GEO - UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Beratende Ingenieure

Lübecker Str. 1 · 22087 Hamburg
Tel. +49-40-229 468-0 · Fax -40
E-Mail info@b-b-i.de
www.b-b-i.de

2012/008 – Hk/Ho/Vo – 29. September 2016
(03. Mai 2013)

SCHIENENANBINDUNG DER FESTEN BELT-QUERUNG (FBQ)
RV-TRASSE

Gutachten
Beratung
Planung
Bauüberwachung
Baugrunddynamik
Umwelttechnik

Geotechnisches Gutachten
Hier:
Gleiserweiterung auf der Insel Fehmarn (PFA 6)
Revision 2
Stand: 29. September 2016

- Zur Information -

Geschäftsleitung
Dr.-Ing. Franjo Böckmann[2]
Dr.-Ing. habil. Sascha Henke[2]
Dr. rer. nat. Götz Hirschberg
Dr.-Ing. Fabian Kirsch[1]
Dr.-Ing. Olaf Stahlhut[2]

Senior-Partner
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen[2]

[1] Anerkannter Prüfsachverständiger für den Erd- und Grundbau.

[2] Mitglieder der Hamburgischen Ingenieurkammer-Bau

Verband Beratender Ingenieure

Zertifiziert gemäß:
SCC (Safety Certificated Contractor)

Auftraggeber:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Großprojekte I-NG-N-F
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. VERANLASSUNG 1

2. UNTERLAGEN 2

2.1 Planunterlagen 2
2.2 Normen 3
2.3 Regelwerke 5

3. TRASSE 6

4. UNTERSUCHUNGEN 6

5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE 8

5.1 Allgemeine geologische Verhältnisse 8
5.2 Ergebnisse der Sondierbohrungen 9
5.3 Ergebnisse der schweren Rammsondierungen (DPH) 14
5.4 Altlastenverdachtsflächen 17
5.5 Schadstoffuntersuchungen 18
5.5.1 Untersuchungsumfang 18
5.5.2 Probenahmestellen 19
5.5.3 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Bodenuntersuchungen 19

6. BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE 21

6.1 Korngrößenverteilung 22
6.2 Glühverluste 23
6.3 Wassergehalte 23

7. BODENKENNWERTE 24

7.1 Bodenklassifizierung 24
7.2 Baugrundkennwerte für erdstatische Berechnungen 25

8. GRUNDWASSER 27

8.1 Allgemeine hydrogeologische Verhältnisse 27
8.2 Oberflächengewässer 27
8.3 Überschwemmungsflächen 27
8.4 Grundwassermessstellen 28

...

8.5 Grundwasserstände 28
8.6 Chemische Grundwasserqualität 29
8.7 Versickerung 30

9. GEOTECHNISCHE EINORDNUNGEN 30

9.1 Geotechnische Kategorie 30
9.2 Erdbebenzone 30
9.3 Frosteinwirkungszone 30

10. GEOTECHNISCHE BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNGEN ZUR GEPLANTEN BAUMASSNAHME 31

10.1 Anforderungen an den Untergrund 31
10.2 Anforderungen an den Unterbau 32
10.3 Anforderungen an den Oberbau 33
10.4 Bodenaustausch- bzw. Verbesserungsmaßnahmen 33
10.4.1 Oberböden und bindige Böden geringer Konsistenz 33
10.4.2 Auffüllung 34
10.4.3 Austausch- / Verbesserungsmaßnahmen 34
10.5 Austausch- bzw. Verfüllmaterial 36
10.6 Dammschüttmaterial 36
10.7 Böschungsneigungen Einschnitte 38
10.8 Anforderungen an die Schutzschicht 38
10.9 Prüfen der Bodenverdichtung 39
10.10 Entwässerungsmaßnahmen 40
10.11 Generelle Angaben zur Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit 41
10.12 Standsicherheit des Bahnkörpers 44
10.13 Maßnahmen mit Gleiserneuerung 45
10.14 Kunstbauwerke 45

11. WIEDERVERWERTUNG VON AUSHUBMATERIAL 45

12. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG 51

13. GEOTECHNISCHE HINWEISE 51

14. SCHLUSSBEMERKUNGEN 52

ANLAGENVERZEICHNIS 53

1. VERANLASSUNG

Im September 2008 vereinbarten das Königreich Dänemark und die Bundesrepublik Deutschland in einem Staatsvertrag den Bau einer festen Verbindung über den Fehmarnbelt. Dänemark baut einen Absenktunnel durch die Ostsee und die Anbindung auf dänischer Seite. Deutschland hat sich verpflichtet, für eine leistungsfähige Straßen- und Schienenanbindung auf deutscher Seite zu sorgen.

Die Deutsche Bahn wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur beauftragt, eine leistungsfähige Schienenanbindung von Lübeck nach Puttgarden zu planen – zweigleisig, elektrifiziert, auf dem neusten Stand der Technik.

Das Land Schleswig-Holstein führte für die Schienenanbindung ein Raumordnungsverfahren durch. Mit dem Ergebnis, statt des ursprünglich geplanten zweistufigen Ausbaus der bestehenden Trasse wird nun eine überwiegende Neubaustrecke geplant, die zahlreiche Bäderorte und Gemeinden in der Region umfährt.

Die vorliegende Streckenplanung gliedert sich in 6 Planungs-/Planfeststellungsabschnitte (PFA 1 – PFA 6) und beginnt mit dem PFA 1 in Bad Schwartau (Bau-km 104,704) und endet im PFA 6 auf Fehmarn mit dem Anschluss an die Planung des Absenktunnels (Bau-km 184,160).

Ein weiterer Planungsabschnitt ist der Bf Lübeck Süd. Die Strecke Hamburg – Puttgarden verläuft durch den Lübecker Hauptbahnhof. Mit dem Neubau von Pufferglei-sen im Bahnhofsteil Lübeck Hgbf wird eine Abstellmöglichkeit für Güterzüge geschaffen.

Die Übersichtskarte auf der Anlage 1 zeigt den Verlauf der geplanten RV-Trasse.

Das Ingenieurbüro BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH, Hamburg, wurde seitens der DB Netz AG mit der Ausarbeitung eines Geotechnischen Berichtes für die geplante RV-Trasse beauftragt.

Darüber hinaus wurden orientierende Schadstoffuntersuchungen an ausgewählten oberflächennahen Bodenproben bzw. in Abtragsbereichen im Hinblick auf die im Rahmen der Baumaßnahme zu erwartenden Entsorgungsmaßnahmen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einem separaten Bericht zusammengefasst.

Der hier vorliegende Geotechnische Bericht behandelt den PFA 6 der o. g. RV-Trasse und berücksichtigt den Planungsstand Vorplanung. Für die weiteren PFA werden separate Berichte erstellt. Hierbei handelt es sich um eine 2. Revision unseres Geotech-

nischen Berichts mit dem Ursprungsdatum 03. Mai 2013, um den aktuellen Stand der Vorplanung zu berücksichtigen.

2. UNTERLAGEN

Nachfolgende Planunterlagen, Normen und Regelwerke liegen dem vorliegenden Bericht zugrunde.

2.1 Planunterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

[U1] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe;
Geologische Übersichtskarte M. 1:200.000, Blatt CC 2326 Lübeck,
Hannover 1987

[U2] DB ProjektBau GmbH; Lagepläne Varianten 1A;
M. 1:1.000, Stand März 2010

[U3] DB ProjektBau GmbH; Längsschnitte, Varianten 1A-Fehmarn;
M. 1:500/5000, Stand März 2012

[U4] DB AG, Sanierungsmanagement;
FRS Informationsgrundlage Altlastenverdachtsflächen, 24. Februar 2010

[U5] Die deutsche Ostseeküste,
Sammlung geologischer Führer Band 105, Gebr. Borntraeger, 2011

[U6] Hydrogeologie von Schleswig-Holstein, Geologisches Jahrbuch Reihe C,
Band C 28; A. Johannsen; 1980

[U7] GÜK 200 (1987, 1993): Geologische Übersichtskarte der BRD;
M. 1:200.000, Blatt CC 2326/Lübeck. – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

[U8] DB ProjektBau GmbH; 1. Geotechnischer Bericht (Voruntersuchung), Bestandsstrecke 1100, Stand 24. April 2009

[U9] Ingenieurgesellschaft Dr. Reinisch mbH; Hydrogeologisches Sondergutachten zur Raumordnerischen Umweltverträglichkeitsuntersuchung RO-UVS/RVU, Stand Juni 2012

[U10] DB ProjektBau GmbH; Übersichtskarten Trassenvarianten, M. 1:50.000, Stand November 2010

[U11] FBQ – Schienenhinterlandanbindung der festen Beltquerung; Trassenvarianten im Raumordnungsverfahren, Geotechnisches Gutachten vom 10. August 2012, BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH

[U12] Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Kiel; Deutsche Grundkarte mit vorhandenen Bohrpunkten, 28 Karten, M. 1:5.000

[U13] Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Kiel; 63 Schichtenverzeichnisse bzw. Bohrprofile von Archivbohrungen

[U14] Kreis Ostholstein; Altablagerungen im Bereich der FBQ-Trasse, 7 Karten, M. 1:5.000, vom 19. Juli 2011

[U15] Kreis Ostholstein; Altablagerungen im Bereich der FBQ-Trasse, 7 Karten, M. 1:3.000, 1:5.000, 1:10.000 vom Oktober 2014

[U16] Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Kiel; Hochwasserrisikogebiete, 3 Karten, M. 1:40.000 bis 1:60.000 Sachstand 20. August 2010

2.2 Normen

DIN 1054:2010-12	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 4020:2010-12	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
DIN 18122-1:1997-07	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18123:2011-04	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN 18128:2002-12	Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Glühverlustes
DIN 18196:2011-05	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18300:2012-09	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten
DIN 18301:2012-09	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Ver-

	tragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bohrarbeiten
DIN 18311:2012-09	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Nassbaggerarbeiten
DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 Hinweis: Die neuere Ausgabe 2014-03 der DIN EN 1997-1 ist zum Zeitpunkt des vorliegenden Berichtes bauaufsichtlich noch nicht eingeführt. Nach deren bauaufsichtlicher Einführung ist die Ausgabe 2014-03 zugrunde zu legen.
DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 1997-2:2010-10	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010
DIN EN 1997-2/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
DIN EN 1998-1/NA:2011-01	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau
DIN EN ISO 14688-1:2013-12	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002 + Amd 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002 + A1:2013

DIN EN ISO 14688-2:2013-12	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004 + Amd 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004 + A1:2013
DIN EN ISO 17892-1:2015-03	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-1:2014
DIN EN ISO 22475-1:2007-01	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006
DIN 4094-3:2002-01	Baugrund – Felduntersuchungen, Teil 3: Rammsondierungen
DIN EN ISO 22476-2:2012-03	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011

2.3 Regelwerke

DB Richtlinie 836:	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten Fassung vom 20. Dezember 1999a, 4. Aktualisierung, gültig ab 1. Dezember 2014
EBGEO	Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen, Ausgabe April 2010, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V
TP BF-StB, Teil E2:	Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau Teil E2: flächendeckende, dynamische Prüfung der Verdichtung, Ausgabe 1994, FGSV Verlag

ZTVE-StB 94	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Fassung 1997
R2	Merkblatt über Straßenbau auf wenig tragfähigem Untergrund, Ausgabe 2010, FGSV Verlag

3. TRASSE

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Ivl-Plänen ist auf der Insel Fehmarn von ca**.** km 173,8 (nördlicher Anschlussdamm der Fehmarnsundbrücke) bis ca**.** km 183,7 (bei SÜ K49) der Ausbau der Bestandsstrecke 1100 durch ein bahnrechts angeordnetes zweites Gleis vorgesehen.

Zunächst wird bis ca**.** km 175,4 das zweite Gleis auf einer Dammverbreiterung errichtet. Im Anschluss erfolgt eine Verschwenkung beider Gleise in Richtung des vorhandenen Bahnkörpers. Ab ca**.** km 176,1 wird das rechte Gleis in Folge einer Gradientenoptimierung auf einen neuen Bahnkörper verzogen. Im Bereich des Abzweigs Burg bzw. des neu zu errichtenden Bahnhofs Fehmarn West ist zwischen ca**.** km 179,6 und km 180,8 ein viergleisiger Ausbau geplant. Darüber hinaus ist ein Umbau der abzweigenden Gleise nach Burg vorgesehen. Bis zum Ende des Baufeldes in ca. km 183,7 wird das zweite Gleis bahnrechts auf einer neu zu errichtenden Dammverbreiterung vorgestreckt.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist auf der Übersichtskarte in Anlage 1 dargestellt.

4. UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im geplanten Streckenausbau auf der Insel Fehmarn wurden von September bis November 2012 insgesamt 143 Sondierbohrungen (BS) entlang der geplanten Gleiserweiterung abgeteuft. Die Bohransatzpunkte wurden in der Regel bahnrechts positioniert und liegen dort lageversetzt zum einen auf Höhenniveau des Bestandsgleises und andererseits auf dem jeweiligen Niveau des umgebenen Geländes (d. h. entweder Dammlage oder Geländeeinschnitt). Im Bereich des nordseitig der Fehmarnsundbrücke bestehenden Bahndamms wurden die Aufschlüsse dahingehend abwechselnd von oben auf dem Dammkörper oder, zur Erfassung tiefer liegender gewachsener Bodenschichten, ab dem Dammfuß abgeteuft.

Darüber hinaus wurden zur Beurteilung der Lagerungsdichten der partiell anstehenden rolligen Böden ergänzend 15 schwere Rammsondierungen (DPH nach DIN 4094-3 bzw. DIN EN ISO 22476-2) unmittelbar neben ausgewählten Sondierbohrun-

gen ausgeführt. In der Aufschlussanzahl nicht enthalten sind die wegen Hindernisabbrüchen bzw. mangelndem Bohrfortschritt durchgeführten Bohrneuansätze, die in der numerischen Kennzeichnung der Sondierbohrung mit einem Index (z. B. "a") versehen sind.

Die Aufschlussarbeiten erfolgten in unserem Auftrag durch die Fa. GTC Nord GmbH & Co. KG, Hannover. Die fachtechnische stichprobenartige Überwachung der Arbeiten oblag unserem Ingenieurbüro.

Die Aufschlusspunkte wurden vom Bohrunternehmen lage- und höhenmäßig eingemessen. Die genaue Lage sämtlicher Aufschlusspunkte ist aus den Lageplänen im Anlagenteil 2 (Blatt 1 bis 15) zu ersehen. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind in Form von höhengerecht ausgerichteten Bohrprofilen im Anlagenteil 3 (Blatt 1 bis 27) aufgetragen. Darüber hinaus sind die Bohrprofile der ausgeführten Baugrundaufschlüsse auch mit den Hauptbodenarten in den Längsschnitten mit Strecken-/Bewertungsband im Anlagenteil 4 dargestellt.

Die Lage- und Höhenmessung der ausgeführten Untergrundaufschlüsse erfolgte durch das Bohrunternehmen mittels eines referenzierten GPS Leica Geosystem GS09.

Im Untersuchungsgebiet wurden Bodenproben entnommen und je nach Bohrfortschritt etwa 1 x wöchentlich in unser bodenmechanisches Labor eingeliefert. Dort wurden alle Bodenproben bodenmechanisch zum Zwecke der einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN 4022 durch den Projektingenieur angesprochen. Außerdem wurden die Böden geologisch eingestuft. Zur Unterstützung dieser bodenmechanischen Ansprache wurden an ausgewählten repräsentativen Proben folgende Laborversuche durchgeführt:

- Ermittlung der Körnungslinien nach DIN 18 123,
- Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121-Teil 1,
- Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind im Abschnitt 6 dieses Gutachtens beschrieben und können in der Zusammenstellung den Anlagen 5.1 bis 5.24 entnommen werden. Die Ergebnisse der durchgeführten Siebanalysen sowie der kombinierten Sieb- und Schlämmanalytik sind auf den Anlagen 6.1 bis 6.30 dargestellt.

5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

5.1 Allgemeine geologische Verhältnisse

Die Topografie von Schleswig-Holstein lässt sich morphologisch grob in drei Nord-Süd verlaufende Großräume unterteilen, das Östliche Hügelland, die Geest und die Marsch. Die an der Westküste gelegene Marsch ist eine ehemalige Überflutungsebene, die erst im Holozän während der letzten Jahrtausende entstanden ist. Zentral gelegen ist die Geest, ein vor allem durch Moränen und kleinere Sanderflächen der Saale-Eiszeit geformtes Gebiet, dessen Relief währen der Weichsel-Eiszeit eingeebnet wurde. Das Östliche Hügelland von Ostholstein wird morphologisch durch Ablagerungen von Grund- und Endmoränen der letzten Eiszeit (Weichsel) dominiert, während sich auf der Insel Fehmarn ein relativ flaches Grundmoränenrelief ausgebildet hat.

Das heutige Relief ist in erster Linie durch die Vorgänge der Saale- und Weichsel-Glaziale geprägt, wobei die deutlichsten und am besten erhaltenen Formen von der jüngsten Kaltzeit, des Weichsel-Glazials, die vor etwa 115.000 U/TH-Jahren begann, stammen.

Die Spuren der ältesten Inlandsvereisungsphase (Elster-Glazial) wurden durch die nachfolgenden Kaltzeiten nahezu ausgelöscht. In dem darauffolgenden Saale-Glazial mit vier Kaltzeiten und zwei Eisvorstößen wurde der Vereisungsraum des Elster-Glazials überfahren. Das Warthe-Stadium war dabei für den Raum Schleswig-Holstein das prägendste und hinterließ neben den Warthe-Geschiebemergeln eine breite Eisrandzone mit kräftiger Stauchung und bis zu 200 m hohen Endmoränenwällen. Während des Eem-Interglazials ist der Meeresspiegel so weit angestiegen, dass Nord- und Ostsee durch einen schmalen Sund verbunden waren und typische Sedimente wie Beckensande und -tone sowie Torf abgelagert wurden. Bei Lübeck reichte das Eem-Meer in einer ca. 50 km langen Förde weit ins Land hinein. Das Weichsel-Glazial, dessen Eis die Elbe beim viermaligen Vorstoß nicht mehr überschritten hat, hinterließ nach Rückzug des Eises eine typische Jungmoränenlandschaft mit ausgeprägten Eisrandlagen, Sandern, Seen und geschlossenen Hohlformen.

Auf der ca. 185 km^2 großen Insel Fehmarn hat sich durch schnelles Abschmelzen des Eises ohne weitere Gletschervorstöße demgegenüber ein relativ flaches Grundmoränenrelief ausgebildet. Die Landschaft ist geprägt durch sog. Drumlins, d. h. längliche Hügel mit zumeist tropfenförmigem Grundriss, die sich durch vordringendes baltisches Eis der Mecklenburger Phase gebildet haben. Auf dem erodierten saaleeiszeitlichen Untergrund liegen bereichsweise nur geringmächtige Ablagerungen der Weichsel-Grundmoräne. In der Nähe der Ortschaft Wulfen sind stark gefaltete und verschuppte Sattelstrukturen aus weichselzeitlichem Geschiebemergel sowie Schmelzwasser- und Beckensande aufgeschlossen. Zum Teil streichen dort auch saaleeiszeitliche Ablagerungen des Warthe-Stadiums aus. Die gestauchten Sande werden

vom diskordant gelagerten Geschiebemergel der Mecklenburger Phase überdeckt und durch eine dünne Sandlage zweigeteilt.

Die zu erkundende Trasse verläuft nach Überquerung des Fehmarnsunds zunächst durch eine Geschiebemergelregion. Ab ca. km 176,2 wird im Streckenverlauf ein Drumlin angeschnitten. Ab ca. km 177,1 bis etwa km 177,7 werden gestauchte weichselzeitliche Geschiebemergel durchquert. Nach Auswertung der Geologischen Karte von Schleswig-Holstein werden die gestauchten Mergelablagerungen bis ca. km 178,5 von einem tonigen bis feinsandigen Beckenschluff abgelöst. Anschließend folgt wieder Geschiebemergel der Weichsel-Grundmoräne, der zum Ende der Ausbaustrecke auch von einem Drumlin überlagert ist.

5.2 Ergebnisse der Sondierbohrungen

Der **Bahndamm nordseitig der Fehmarnsundbrücke** besteht ab Geländeoberkante, d. h. ab der **Bahndammkrone** aus **aufgefüllten Böden.** Die Mächtigkeit der Anschüttung nimmt in Abhängigkeit zur Bahndammhöhe von ca. 13 m (vgl. Anlage 3.1, BS 2, ca. km 173,97) in nördlicher Richtung bis zum auslaufenden Rampenende bei ca. km 176,1 (BS 37) auf < 1 m ab. Die Zusammensetzung der Auffüllung ist dabei heterogen.

Ab Beginn der Baustrecke **von ca. km 173,9 bis etwa km 174,4 überwiegen gemischtkörnige Sande** (vgl. Lagepläne der Anlagen 2.3 bis 2.4 bzw. Profildarstellungen in den Anlagen 3.1 bis 3.2). Die Schichtunterkante der Auffüllung konnte in diesem Abschnitt auf Grund vorzeitiger Bohrabbrüche wegen mangelndem Vortrieb bei Endteufen um ca. 8 m unter Ansatzhöhe nicht erkundet werden. Die Kornzusammensetzung der **aufgefüllten Sande** wird dominiert von Mittel- und Feinsand mit teilweise schwach grobsandigen und/oder schluffigen bzw. schwach schluffigen Beimengungen. Stellenweise enthalten die aufgefüllten Sande auch Schlufflinsen, Lehmstücke oder Lehmbrocken.

Bei **km 174,4** wurde mit dem Aufschluss **BS 10** eine **Auffüllungsmächtigkeit** von **6,8 m** festgestellt. **Darunter** folgt **gewachsener Mittelsand** mit feinsandigen sowie schwach grobsandigen und schwach schluffigen Anteilen.

Ab ca. km 174,4 bis km 175,15 besteht die anthropogene Dammschüttung aus einer **Wechselschichtung von Sanden mit bindigen Geschiebeböden** in Form von **Geschiebelehm** (BS 12, BS 14, BS 16, BS 20, BS 22, BS 26) und **Geschiebemergel** (BS 18, BS 24). Die den aufgefüllten Sanden zwischengeschalteten Geschiebeböden haben in diesem Bereich Schichtdicken von ca. 0,4 m bis 1,9 m. Die **Lehmschichten** sind häufig **stark sandig ausgeprägt** und daher ohne Konsistenzangabe (vgl. Lagepläne der Anlagen 2.4 bis 2.5 bzw. Profildarstellungen in den Anlagen 3.3 bis 3.7).

Im weitergehenden **Streckenverlauf bis zum Bahnhof Strukkamp (km 176,1)** besteht die Oberfläche des angeschütteten Bahndamms zunächst aus **aufgefüllten gemischtkörnigen Sanden** mit Schichtdicken von ca. 0,7 m bis 2,4 m (**im Mittel 1,4 m**). Die Fein- und Mittelsande haben grobsandige Anteile und zeigen geringe Beimengungen von Kies, vereinzelt auch Wurzelreste. Darunter wird die **Anschüttung zu großen Teilen aus Geschiebemergel** mit **Mächtigkeiten von ca. 3,8 m bis 6,5 m** aufgebaut. Die **Mergelunterkante** liegt in Tiefen **von ca. 5,3 m bis 7 m unter Ansatzhöhe**. Für die umgelagerten Mergelschichten wurde eine schwankende Konsistenz von steif, steif bis halbfest und halbfest angesprochen. Unterhalb des aufgefüllten Geschiebemergels folgen bereichsweise wiederum aufgefüllte Sande in vergleichbarer Kornzusammensetzung wie die oberflächennahe Auffüllung.

Generell ist anzumerken, dass im Geschiebeboden, insbesondere in dessen Oberflächen, auf Grund der eiszeitlichen Überprägung das Antreffen von Steinen und Blöcken nicht auszuschließen ist, auch wenn diese mit den hier dargestellten Aufschlüssen nicht erkundet wurden. Dies gilt für den gesamten Streckenabschnitt Fehmarn.

Die im parallelen Versatz zu den vorgenannten Aufschlüssen **auf Höhe des Bahndammfußes entlang der Strecke** abgeteuften Sondierbohrungen zeigen weitgehend einheitliche Untergrundverhältnisse. Danach besteht die derzeitige Geländeoberfläche **annähernd lückenlos** aus **Oberboden** (Mutterboden), der hier in Schichtdicken von 0,2 m bis 0,6 m (**im Mittel ca. 0,4 m**) vorkommt. Bei dem erkundeten Oberboden handelt es sich überwiegend um **humose, schluffige Sande, die vereinzelt auch kiesige Beimengungen** enthalten. Bereichsweise wurden anstelle von humosem Oberboden auch aufgefüllte Sande in geringer Mächtigkeit (max. 0,6 m) angetroffen **(z. B. BS 1, ca. km 173,9 und BS 25, ca. km 175,2)**.

Unterhalb des Oberbodens bzw. partiell unterhalb der Auffüllung folgen **gemischtkörnige gewachsene Sande**. Diese bestehen zumeist aus **Mittel-** und **Feinsanden**, die teilweise schluffige sowie grobsandige und kiesige Beimengungen enthalten. Die erbohrten Sandschichten haben Schichtdicken von ca. 0,3 m bis 2,9 m **(im Mittel ca. 1 m)**.

Die gewachsenen Sande sind unterlagert von **Geschiebemergel**. Die Mergelbasis wurde mit den 5 m tiefen Sondierbohrungen am Bahndammfuß nicht erfasst. Nach der Bodenansprache weisen die **bindigen Mergelablagerungen** eine wechselhafte Konsistenz auf, die von weich bzw. weich bis steif über steif bis halbfest reicht. Bei dem Geschiebemergel handelt es sich dem Kornaufbau nach größtenteils um einen schluffigen Sand, der auch tonige und kiesige Beimengungen enthält.

Abweichend von dem flurnah anstehenden Geschiebemergel wurde bei ca. km **175,15** (BS 25) ab 1,5 m **weicher Beckenschluff** angetroffen, der ab 4,5 m Tiefe in Mergel übergeht. Der Geschiebemergel ist ebenfalls von weicher Konsistenz. Bei

BS 27 (km 175,27) wurde bis zur Endteufe von 5 m kein Geschiebemergel erbohrt. Hier stehen **unterhalb des Oberbodens zumeist gewachsene Sande,** untergeordnet auch stark feinsandiger Schluff an.

Ab dem **Bahnhof Strukkamp,** wo eine Gleiskörperverbreiterung vorgesehen ist, schneidet der Schienenverlauf in einen morphologischen Geschieberücken ein **(von ca. km 176,1 bis ca. km 177,2)**. Die in unmittelbarer Nähe zum Bestandsgleis auf einem Höhenniveau von ca. + 9,7 m NN bis + 10 m NN angesetzten Sondierbohrungen (BS 37, BS 39, BS 41a, BS 43a, BS 45, BS 47a, BS 49, BS 51, BS 53, BS 57, BS 58, BS 59a) zeigen durchweg einen homogenen Bodenaufbau (vgl. Lagepläne der Anlagen 2.6 bis 2.7 bzw. Profildarstellungen in den Anlagen 3.7 bis 3.11).

Danach ist die derzeitige Geländeoberfläche teilweise anthropogen beeinflusst und wird entweder aus **aufgefüllten Sanden** oder **humosen Sanden (Oberboden)** gebildet. Die Mächtigkeit der oberflächennahen Bodenschichten schwankt von ca. 0,2 m bis 0,4 m. Die **sandige Auffüllung** besteht hinsichtlich des Kornaufbaus überwiegend aus Mittelsand mit fein- und grobsandigen sowie partiell schwach schluffigen und schwach kiesigen Anteilen. Vereinzelt zeigen die aufgefüllten Sande auch humose Beimengungen (Wurzelreste). Der **humose Oberboden** ist in der Regel gekennzeichnet durch größere Anteile von Schluff und Organik.

Im Liegenden folgen **flurnah pleistozäne Ablagerungen** in Form von **Geschiebemergel**. Der Bodenansprache nach handelt es sich bei dem Mergel i. d. R. um einen tonigen, schluffigen Sand mit schwachen kiesigen Beimengungen. Die Konsistenz des Geschiebemergels ist überwiegend als steif bis halbfest oder halbfest angesprochen. In oberflächennahen Abschnitten wurde vereinzelt auch eine weiche bis steife Konsistenz festgestellt. In den Mergelablagerungen können bereichsweise (z. B. BS 49 ca. km 176,75 und BS 53 ca. km 176,95) dünnmächtige Sandhorizonte eingeschaltet sein, die teilweise wasserführend sind. Die Mergelbasis wurde mit den vorliegenden Aufschlussendteufen von maximal 5 m nicht erkundet.

Der weitere Streckenbauabschnitt von ca. **km 177,5 bis km 179,0** verläuft nach den Bohransatzhöhen zwischen ca. + 9,5 m NN und + 10,1 m NN relativ eben. Die Gleistrasse schneidet in diesem Bereich partiell in das Relief des unmittelbar angrenzenden Geländes ein, dessen Niveau um bis zu 1,5 m höher liegt (vgl. Lagepläne der Anlagen 2.8 bis 2.9 bzw. Profildarstellungen in den Anlagen 3.12 bis 3.16).

Bis zur Aufschlussendteufe von zumeist 5 m zeigen sich relativ homogene Untergrundverhältnisse. Wie bereits im vorangegangenen Streckenverlauf **steht** auch hier **Geschiebemergel flurnah an**, dessen Unterkante nicht erschlossen wurde. Je nach Schichtdicke der dem Mergel aufliegenden oberflächennahen Böden beginnt die Oberkante der glazialen Ablagerungen bereits in Tiefen zwischen ca. 0,1 m und 1,5 m (im Mittel 0,5 m) unter Gelände. Die Konsistenz des Mergels variiert von

weich (selten) bzw. weich bis steif (jeweils nur flurnah), steif, halbfest und halbfest bis fest. Insgesamt nimmt die Konsistenz mit der Tiefe rasch zu. Innerhalb des Geschiebemergels können dezimeterdicke (0,2 m bis 0,8 m) Sandhorizonte unregelmäßig eingeschaltet sein (z. B. BS 60, BS 62, BS 63, BS 65, BS 69, BS 71, BS 80). Innerhalb des Geschiebemergels wurde vereinzelt Schichtenwasser bzw. in sandigeren Abschnitten bzw. Sandlagen angereichertes Sicker- bzw. Stauwasser festgestellt.

Mit der Sondierbohrung **BS 63** (ca. km 177,68) wurde unterhalb des oberflächennah erbohrten Geschiebemergels von ca. 1,5 m bis zur Endteufe von 5 m unter Gelände **stark schluffiger Ton mit steifer Konsistenz** erkundet.

Die derzeitige Geländeoberfläche im vorgenannten Abschnitt besteht zumeist aus humosem und mit Wurzelresten durchsetztem **Oberboden** in **Schichtdicken von ca. 0,1 m bis 0,9 m (im Mittel ca. 0,35 m).** Die Kornzusammensetzung des Oberbodens ist überwiegend sandig, mit schwachen Anteilen von Schluff, untergeordnet bereichsweise auch mit Kiesbeimengungen. Teilweise ist der Oberboden auch von einer geringmächtigen Auffüllung überdeckt. Unterhalb des Oberbodens bzw. partiell auch direkt ab Geländeoberkante (BS 60, BS 62, BS 63, BS 65, BS 70, BS 73, BS 74) kommen **aufgefüllte, zumeist sandige Böden** in Schichtdicken zwischen **ca. 0,2 m und 1,0 m (im Mittel ca. 0,5 m)** vor. Die in der Auffüllung vereinzelt festgestellten mineralischen Fremdbeimengungen (z. B. Glasreste bzw. Split, Schotter) sind von untergeordneter Bedeutung. Selten enthält die Auffüllung auch Anteile umgelagerter Lehmböden.

Im Bereich **zwischen ca. km 179,2 und km 179,3** wurden mit der Sondierbohrung **BS 86** unterhalb flurnah anstehender Mergelablagerungen von 1,2 m bis zur Endteufe von 5 m **Fein- und Mittelsande, zum Teil mit Schlufflinsen** erbohrt. Die sandigen Sedimente setzen sich lateral in nördlicher Richtung bis zum Aufschluss BS 87 (dort zwischen ca. 1,5 m bis 3,9 m Tiefe unter Gelände) fort. In den Sanden wurde Stauwasser festgestellt.

Die Untergrundverhältnisse des daran anschließenden **Streckenabschnitts bis ca. km 179,6** zeigen je nach Bohransatzhöhe zwischen ca. + 9,8 m NN und + 11,4 m NN unterhalb einer dünnen Deckschicht (max. 0,5 m) aus humosen sandigen Oberböden bzw. aus gemischtkörniger Sandauffüllung bis zur jeweiligen Endteufe **weiterhin flurnah anstehenden Geschiebemergel**. Innerhalb der Mergelablagerungen können geringmächtige Sandhorizonte (z. B. BS 92 von 2,8 m bis 4,1 m Tiefe) eingeschlossen sein. Die Konsistenz des Geschiebemergels ist stark schwankend und variiert nach Bodenansprache zwischen weich (BS 89 und BS 92, nur flurnah), weich bis steif (BS 93 im oberen und unteren Tiefenabschnitt) bzw. in tiefer liegenden Bodenabschnitten steif, steif bis halbfest und halbfest.

Der vorgenannte Bodenaufbau setzt sich auch beim Abzweig nach Burg sowie im Bereich des vorgesehenen viergleisigen Schienenausbaus am geplanten Bahnhof Fehmarn West von **ca. km 179,6 bis km 181,0** fort (vgl. Lageplan der Anlage 2.10 bzw. Profildarstellungen in den Anlagen 3.16 bis 3.18).

Ausnahmen davon zeigen sich im Bereich der Aufschlüsse **BS 110 (ca. km 180,7) und BS 111 (ca. km 180,8)**. Bei BS 110 wurden ab 2,5 m Tiefe unterhalb des flurnah anstehenden Mergels bis zur Endteufe von 5 m rollige Bodenschichten in Form von sandigem Kies bzw. einem Kies-Sandgemisch angetroffen. Bei BS 111 folgt unterhalb der Mutterbodenschicht von 0,5 m bis 1,2 m Tiefe zunächst ein schluffiger Feinsand. Darunter steht wiederum Mergel in Wechsellagerung mit wasserführenden Sanden an.

Die in diesem Bereich parallel zur Hauptstrecke auf dem nach Burg ausfädelnden Gleis (ca**.** km 179,7 bis km 180,1) von einem Geländeniveau zwischen ca. + 11 m NN und + 12 m NN abgeteuften Sondierbohrungen (BS 94, BS 96, BS 98, vgl. Anlage 3.18) zeigen unterhalb einer humosen Oberbodenschicht (im Mittel ca. 0,5 m) bindige Geschiebemergelablagerungen bis zur Bohrendteufe, die zum Teil rollige Zwischenlagen aufweisen. Bei BS 96 wurde z. B. ab ca. 2,7 m bis 4,5 m Tiefe eine gemischtkörnige Sandschicht mit Kiesbeimengungen, bei BS 98 von ca. 2,3 m bis 2,8 m Tiefe eine Kiesschicht erbohrt. Die Sand- und Kieshorizonte sind wasserführend, teilweise mit gespanntem Druckniveau. Bei BS 101 stehen flurnah bis in ca. 1,4 m ebenfalls sandige Bodenschichten an. Hier zeigt sich in der Abfolge von oben nach unten betrachtet eine humose Oberbodendeckschicht (UK 0,4 m), aufgefüllter Sand (UK 0,6 m), ein alter sandiger Mutterbodenhorizont (UK 1,1 m) und gewachsener Sand (UK 1,4 m). Die zum Liegenden folgenden Geschiebeböden sind von 1,4 m bis 1,6 m als Lehm mit weicher Konsistenz, darunter als Mergel mit halbfester (1,6 m bis 3 m) bzw. in zunehmender Tiefe steifer Konsistenz ausgebildet.

Zwischen **ca. km 181,1 und km 181,3** wurden im Bereich der Gleistrasse unterhalb einer geringen Oberbodenbedeckung **mächtigere Auffüllungen bis ca. 1,5 m (BS 115) bzw. 3,8 m (BS 116) Tiefe** erkundet (vgl. Anlage 3.21). Die Sondierbohrung BS 115 (ca. km 181,14) zeigt eine ca. 1,2 m dicke Auffüllung aus Sand mit schluffigen und schwach kiesigen Anteilen. Bei BS 116 wurde von ca. 0,2 m bis 1,6 m Tiefe umgelagerter Geschiebemergel mit steifer Konsistenz und darunter bis ca. 3,8 m Tiefe aufgefüllter Sand in vergleichbarer Kornzusammensetzung wie bei BS 115 festgestellt. Der Aufschluss BS 116 liegt im Nahbereich des Norderburgerkoppelgrabens, der bei ca. km 181,23 die Bahntrasse quert und hier die relativ mächtige Auffüllung bis ca. 3,8 m Tiefe erklärt. Unterhalb der Auffüllung folgen bis zur Aufschlussendteufe Geschiebemergelablagerungen von steifer, abschnittsweise auch steifer bis halbfester Konsistenz.

Im weiteren **Streckenabschnitt von ca. km 181,3 bis zum Ende des geplanten Ausbaus (km 183,7)** wird das neue Gleis auf einer zu errichtenden Dammverbreiterung vorgestreckt. Die Untergrundverhältnisse sind in diesem Bereich mit nachfolgender Ausnahme recht homogen und spiegeln im Wesentlichen die zuvor beschriebene Bodenabfolge wider (vgl. Lagepläne der Anlagen 2.12 bis 2.15 bzw. Profildarstellungen in den Anlagen 3.21 bis 3.27). Je nach Lage der Bohransatzpunkte im Nahbereich der Bestandstrasse bzw. auf den daran angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen wurde oberflächennah entweder eine rollige Auffüllung oder eine Oberbodendeckschicht über Geschiebemergel angetroffen.

Bei der Auffüllung handelt es sich in der Regel um grobsandigen bzw. stark grobsandigen, kiesigen Mittelsand mit einer mittleren Mächtigkeit von ca. 0,4 m. Teilweise enthält die Auffüllung auch Anteile von Schlacken oder Kohlereste sowie humose Beimengungen (z. B. Wurzelreste). Vereinzelt können unterhalb der aufgefüllten Sande auch dünne Lagen gewachsener Sande (z. B. BS 121, BS 122) vorkommen. Der auf den seitlichen Randflächen zur Bahnstrecke erbohrte Oberboden hat unterschiedliche Schichtdicken von ca. 0,2 m (BS 118) bis 0,9 m (BS 121a) (im Mittel 0,6 m). Hierbei handelt es sich zumeist um schwach schluffige Sande mit humosen Anteilen.

Bei dem unterhalb der vorgenannten Deckschichten anstehenden Geschiebemergel handelt es sich dem Kornaufbau nach größtenteils um einen schluffigen Sand mit tonigen und kiesigen Beimengungen. Innerhalb der Mergelablagerungen können bereichsweise Sandhorizonte von mehreren Dezimetern vorkommen (z. B. BS 121c, BS 129, BS 130a, BS 131, BS 135 und BS 141), die wasserführend sind. Gemäß der Bodenansprache schwankt die Konsistenz des Geschiebemergels von weich bzw. weich bis steif über steif bis halbfest. Zusammenfassend wurde für die bindigen Ablagerungen überwiegend eine mindestens steife Konsistenz festgestellt.

Eine **Ausnahme zum o. g. Bodenaufbau** ergibt sich im Bereich von **ca. km 181,75**, wo in dem Aufschluss BS 121 (vgl. Anlage 3.22) unterhalb der oberflächennahen Deckschichten (humoser Oberboden und gewachsene Sande) ab ca. 1 m bis mindestens 2,6 m Tiefe eine Kiesschicht erbohrt wurde. Die Sondierbohrung musste auf Grund von mangelndem Bohrfortschritt mehrfach angesetzt werden.

5.3 Ergebnisse der schweren Rammsondierungen (DPH)

In dem Streckenbauabschnitt **von ca. km 173,9** bis **ca. km 174,4** wurden die Lagerungsdichten der **angeschütteten Sande des Bahndamms** exemplarisch mit den schweren Rammsondierungen **DPH 4 und DPH 10,** die unmittelbar neben den Sondierbohrungen BS 4 und BS 10 positioniert sind, überprüft (vgl. Lagepläne 2.3 und 2.4 sowie die Profile auf den Anlagen 3.1 und 3.2). Die ermittelten Schlagzahlen las-

sen eine unmittelbare Beurteilung der Tragfähigkeit der angetroffenen Bodenschichten zu.

Danach wurden unterhalb der Vorschachttiefe von ca. 1,2 m bis zur jeweiligen Geräteauslastung in Tiefen von ca. 6,2 m (DPH 4) bzw. 7,8 m (DPH 10) Schlagzahlen von $n_{10} \geq 12$ bis > 40 erzielt. Die durchweg hohen Schlagzahlen weisen auf mindestens dichte, abschnittsweise auch sehr dichte Lagerungsverhältnisse der Dammschüttung hin. Bei DPH 10 zeigen zudem die gewachsenen Sande unterhalb der Auffüllung von ca. 6,8 m bis 7,1 m eine mitteldichte Lagerung (n_{10} = im Mittel 9), mit zunehmender Tiefe dann jedoch auch sehr dichte Lagerungsverhältnisse.

In dem Streckenbauabschnitt von **ca. km 174,4 bis ca. km 175,15** wurden stichprobenhaft die schweren Rammsondierungen **DPH 16 und DPH 20** ausgeführt. In diesem Abschnitt des angeschütteten Bahndamms kommen in Wechsellagerungen mit Sanden auch gemischtkörnige Geschiebeböden innerhalb der Auffüllung vor, für die die Schlagzahlen nur bedingt aussagekräftig sind.

Bei **DPH 16** (Anlage 3.3) variieren die Schlagzahlen unterhalb der Vorschachttiefe von 1,2 m bis 2,8 m Tiefe zwischen $n_{10} \geq 3$ bis 13 (i. M. $n_{10} = 7$) und sprechen für eine mindestens mitteldichte Lagerung der aufgefüllten Sande bzw. deuten hier auf eine mindestens steife Konsistenz darin eingeschalteter Lehmhorizonte hin. Bis 4,8 m Tiefe folgen weiterhin wechselhafte Schlagzahlen zwischen $n_{10} \geq 6$ bis 19 (i. M. $n_{10} = 13$), wobei Werte von $n_{10} \geq 1$, d. h. dichte Lagerungsverhältnisse überwiegen. Danach wurden bis zur Geräteauslastung in 6,2 m Tiefe ausschließlich sehr hohe Schlagzahlen von $n_{10} \geq 40$ erzielt, so dass im unteren Tiefenabschnitt der Dammanschüttung von einer sehr dichten Lagerung der Sande ausgegangen werden kann.

Das Ergebnis der Rammsondierung **DPH 20** (Anlage 3.4) kennzeichnet ab der Vorschachttiefe von 1,1 m bis in eine Tiefe mit Schlagzahlen von $n_{10} \geq 12$ bis 24 eine dichte Lagerung der aufgefüllten Sande. Von 2,7 m bis 3,2 m Tiefe wurden in Korrelation zu der im Aufschluss BS 20 etwa im gleichen Tiefenabschnitt erbohrten Lehmschicht niedrigere Schlagzahlen von $n_{10} \geq 5$ bis 10 (i. M. $n_{10} = 7$) ermittelt. Mit weiterer Tiefenzunahme folgen bis zur Geräteauslastung in 6,2 m Tiefe Schlagzahlen von zumeist $n_{10} > 11$ bis > 40, so dass die aufgefüllten Sande – analog DPH 16 – im unteren Tiefenbereich des Bahndamms dicht bis sehr dicht gelagert sind. Für die zwischengeschalteten bindigen Schichten kann demnach von einer mindestens steifen Konsistenz ausgegangen werden.

Die schweren Rammsondierungen **DPH 26** (Anlage 3.5) **und DPH 32** (Anlage 3.6) stehen in guter Übereinstimmung zu den aufgeschlossenen Bodenschichten der benachbarten Sondierbohrungen BS 26 und BS 32. Bei **DPH 26** wurden unterhalb der Vorschachttiefe bis zur Endteufe von 9 m sehr wechselhafte Schlagzahlen ermittelt, was im Wesentlichen auf den heterogenen Untergrundaufbau zurückzuführen ist. Im

Tiefenabschnitt bis ca. 2,4 m Tiefe wurde für die oberflächennahe Sandauffüllung eine mitteldichte Lagerung nachgewiesen (Schlagzahlen im Mittel $n_{10} = 8$). Die nachfolgenden, überwiegend niedrigen Schlagzahlen bis 6,2 m Tiefe von $n_{10} \leq 4$ werden den gemischtkörnigen Böden (Geschiebelehm und -mergel) zugeordnet. Darunter zeigen Schlagzahlen von $n_{10} \geq 5$ bis 19 (i. M. $n_{10} = 9$) wiederum mindestens mitteldichte Lagerungen der am Fuß des Bahndamms vorliegenden Sande.

Die Rammsondierung **DPH 32** beschreibt ähnliche Verhältnisse wie bei DPH 26. Im Abgleich zum Aufschluss BS 32 charakterisieren auch hier die ab Vorschachttiefe von 1,2 m bis ca. 5,9 m Tiefe erzielten stark wechselhaften, zumeist jedoch niedrigen Schlagzahlen von $n_{10} \leq 4$ den aufgefüllten Geschiebemergel. Darunter folgt mit Schlagzahlen von $n_{10} \geq 8$ bis 26 der Schichtwechsel zu aufgefüllten Sanden mit mindestens mitteldichter, überwiegend sehr dichter Lagerung. Die in der Endteufe ermittelten Schlagzahlen von $n_{10} \geq 5$ ab ca. 7 m Tiefe deuten auf den erneuten Schichtwechsel zu bindigen Geschiebeböden hin.

Im Nahbereich des Bahnhofs Strukkamp wurden **zwischen ca. km 176,2 bis km 176,5** mit der Rammsondierung **DPH 39** (Anlage 3.7) unterhalb der Vorschachttiefe von ca. 1,2 m bis zur Endteufe von 5 m Tiefe unter Gelände Schlagzahlen von zumeist $n_{10} \geq 5$ bis 10 (im Mittel $n_{10} = 7$) registriert. Bei der Rammsondierung **DPH 43** (Anlage 3.8) zeigen sich mittlere Schlagzahlen von im Mittel $n_{10} = 11$. Dies ist kennzeichnend für eine mindestens steife Konsistenz der gewachsenen Geschiebemergelablagerungen, für die in den benachbarten Referenzaufschlüssen BS 39 und BS 43 gemäß Bodenansprache eine halbfeste Konsistenz festgestellt wurde.

Mit der im Anschluss **bei km 176,75** abgeteuften Rammsondierung **DPH 49** (Anlage 3.10) wurden unterhalb der Vorschachttiefe von ca. 1,2 m bis zur Endteufe von 5 m Tiefe Schlagzahlen in vergleichbarer Größenordnung von $n_{10} \geq 5$ bis 17 (im Mittel $n_{10} = 8$) ermittelt. Die Schlagzahlen sprechen auch hier für eine mindestens steife Konsistenz des Geschiebemergels bzw. für eine mindestens mitteldichte, überwiegend dichte Lagerung der mit Sondierbohrung BS 49 ab einer Tiefe von ca. 2 m innerhalb der Mergelablagerung erbohrten Sande.

Die Rammsondierung **DPH 86** (vgl. Anlage 3.16) im Bereich **zwischen ca. km 179,2 und 179,3** zeigt ab der Vorschachttiefe von 1,2 m zunächst niedrige Schlagzahlen von $n_{10} \geq 3$ bis 5 (im Mittel $n_{10} = 4$). Dieser Tiefenabschnitt kennzeichnet den oberflächennah anstehenden bindigen Geschiebemergel bzw. schluffigen Sand bis in ca. 1,9 m Tiefe. Es folgen bis in ca. 3,2 m Tiefe mittlere Schlagzahlen von $n_{10} \geq 5$ bis 11 (im Mittel $n_{10 =} 7 – 8$), was für eine mitteldichte Lagerung der bei den Aufschlüssen BS 86 und BS 87 unterhalb des Mergels erbohrten Sande spricht. Danach wurden bis zur Endteufe deutlich höhere Schlagzahlen von $n_{10} \geq 12$ bis 21 registriert, die für die tiefer erkundeten Sande dichte bis sehr dichte Lagerungsverhältnisse nachweisen.

Bei km 179,5 wurden mit der Rammsondierung **DPH 92** (Anlage 3.17) unterhalb der Vorschachttiefe von 1,2 m ebenfalls sehr niedrige Schlagzahlen bis in ca. 2 m Tiefe von $n_{10} \geq 2$ bis 3 ermittelt. Dieser Bereich charakterisiert den mit der Referenzbohrung BS 92 erbohrten weichen Geschiebemergel. Im Anschluss folgen abrupt höhere Schlagzahlen von $n_{10} \geq 6$ bis 32 (im Mittel $n_{10} = 22$), die kennzeichnend sind für eine mindestens steife Konsistenz der Mergelablagerung bzw. sehr dichte Lagerungsverhältnisse darin eingeschalteter Sande.

Die südlich kurz vor dem geplanten Bahnhof Fehmarn West bei **ca. km 180,3** im Bereich der vierspurigen Gleisverbreitungsfläche (**DPH 104**) sowie im weiteren Streckenabschnitt bei **ca. km 181,4 (DPH 118)** ausgeführten Rammsondierungen (siehe Lagepläne 2.11 und 2.12) zeigen unterhalb der Vorschachttiefe von 1 m für die mit den entsprechenden Referenzaufschlüssen flurnah nachgewiesenen Mergelablagerungen jeweils Schlagzahlen von **n_{10} = 8 bis > 20.** Diese Messergebnisse kennzeichnen eine **mindestens steife Konsistenz** für den bindigen **Geschiebemergel** bzw. **sehr dichte Lagerungsverhältnisse** der darin zwischengeschalteten Sandschicht (vgl. Anlagen 3.19 und 3.21).

Analoge Erkenntnisse ergeben sich auch mit den im Erweiterungsbereich für das 2. Gleis ausgeführten Rammsondierungen **DPH 127** (ca. km 182,37) und **DPH 135** (ca. km 183,1). Hier wurden ebenfalls unterhalb der Vorschachttiefe von 1 m in den nachgewiesenen Mergelablagerungen (BS 127, BS 135) sehr hohe Schlagzahlen von zumeist **$n_{10} \geq 5$ bis > 40** erzielt. Der im Aufschluss BS 135 zwischen ca. 2,7 m bis 4,0 m unter Ansatzpunkt erbohrte Sandhorizont innerhalb des Mergels ist nach den Schlagzahlen von im Mittel $n_{10} = 38$ **(**DPH 135) demnach sehr dicht gelagert.

5.4 Altlastenverdachtsflächen

Aus früheren Untersuchungen gemäß [U4] liegen Angaben zu Altlastenverdachtsflächen im Bereich der geplanten Ausbaustrecke vor. Hiernach ist bei ca**.** km 176,1 (Bahnhof Strukkamp) auf der Nutzfläche eines Stellwerks ein Heizölbehälter verzeichnet. Im Zuge der damaligen Untersuchungskampagne wurde hier zielorientiert eine Sondierbohrung (RKS 1) abgeteuft und stichprobenhaft eine oberflächennahe Bodenprobe (0,2 – 0,5 m) hinsichtlich der Verunreinigung durch MKW, BTEX und PAK analysiert. Dabei wurde keine entsprechende Schadstoffbelastung der Bodenprobe festgestellt.

Bei ca. km 180,4 (Bahnhof Burg) ist ein weiterer Heizöltank dokumentiert. Konkrete Untersuchungsergebnisse bzw. Hinweise auf nutzungsspezifische Belastungen des Untergrundes liegen für diesen Verdachtsbereich nicht vor.

Die aus den vorgenannten Unterlagen zu entnehmenden Verdachtsflächen wurden von uns in die Lagepläne des Anlagenteils 2 übertragen. Darüber hinaus wurde eine Auskunft über Altlastenverdachtsflächen beim Fachdienst Boden- und Gewässer-

schutz der Kreisverwaltung Ostholstein für den gesamten Streckenbauabschnitt eingeholt. Gemäß Mitteilung vom 21. Februar 2013 liegen bei der Überwachungsbehörde dahingehend keine umweltrelevanten Informationen vor (siehe beigefügtes Schreiben in Anlage 12).

5.5 Schadstoffuntersuchungen

Sowohl im Zuge der Ausführung der Sondierbohrungen als auch bei der nachfolgenden Bodenansprache in unserem bodenmechanischen Labor wurden abgesehen von partiell auftretenden Beimengungen an Ziegelresten und Schlackenanteilen keine visuellen und sonstigen sensorischen Auffälligkeiten in den entnommenen Bodenproben festgestellt, die auf signifikante Verunreinigungen des Untergrundes schließen lassen.

In Ergänzung zur organoleptischen Ansprache wurden zur Überprüfung möglicher Bodenbelastungen im Rahmen der Baugrunderkundung stichprobenhaft aus 7 Aufschlüssen (BS 63, BS 73, BS 74, BS 93, BS 102, BS 110 und BS 121a) Einzelproben der aufgefüllten Böden sowie der angetroffenen Oberbodenbedeckung entnommen und einer ersten orientierenden Schadstoffuntersuchung unterzogen.

Die Lage der untersuchten Bereiche geht aus den Lageplänen des Anlagenteils 2 hervor. Die entsprechenden Bohrprofile können dem Anlagenteil 3 entnommen werden.

5.5.1 Untersuchungsumfang

Die Bodenproben wurden dem Labor der Gesellschaft für Bioanalytik (GBA), Pinneberg, zur Durchführung der chemischen Untersuchungen übergeben. Die Bodenproben wurden auf das Mindestuntersuchungsprogramm der LAGA-Richtlinie[1)] bei unspezifischem Verdacht untersucht. Im Einzelnen handelt es sich dabei um folgende Parameter:

Untersuchungen in der Trockensubstanz:

- 8 Schwermetalle einschließlich Arsen,
- Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (MKW),
- TOC,
- Extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX),
- Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

[1)] LAGA: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand: 5. November 2004: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen/Teil II.

Untersuchungen im **Eluat**:

- pH-Wert,
- elektrische Leitfähigkeit,
- Chlorid und Sulfat,
- 8 Schwermetalle einschließlich Arsen.

5.5.2 Probenahmestellen

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Probenentnahmestellen der untersuchten Einzelbodenproben:

Entnahmestellen	Kilometrierung	Bodenart/Aushubzone	Tiefenabschnitt (generalisiert)
BS 63/1	ca. km 177,675	Sand (Auffüllung)	ca. (0,0 m – 0,25 m)
BS 73/1	ca. km 178,490	Sand (Auffüllung)	ca. (0,0 m – 0,40 m)
BS 74/1	ca. km 178,845	Sand (Auffüllung)	ca. (0,0 m – 0,15 m)
BS 93/1	ca. km 179,635	Sand (Auffüllung)	ca. (0,0 m – 0,30 m)
BS 102/1	ca. km 180,190	Oberboden, humos	ca. (0,0 m – 0,50 m)
BS 110/1	ca. km 180,720	Sand (Auffüllung)	ca. (0,0 m – 0,30 m)
BS 121a/1	ca. km 181,755	Oberboden, humos	ca. (0,0 m – 0,90 m)

5.5.3 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Bodenuntersuchungen

Die Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen sind tabellarisch auf der Anlage 8 zusammengefasst. Die Analysenergebnisse der untersuchten Parameter werden dort mit den Zuordnungswerten der unterschiedlichen LAGA-Einbauklassen verglichen und können diesbezüglich für die Einstufung der im Rahmen des Bauvorhabens voraussichtlich zur Entsorgung anfallenden Aushubböden orientierend herangezogen werden. Die Befunde des Labors GBA sind in der Anlage 9 dokumentiert.

Die chemischen Untersuchungsergebnisse lassen sich in Bezug auf eine orientierende Einstufung nach LAGA nach den maßgeblichen Parametern wie folgt zusammenfassen:

Sandige Auffüllung:

Der Befund für die **BS 63/1** ergab im Feststoff Boden erhöhte Gehalte an **Chrom** (109 mg/kg TS), **Kupfer** (59 mg/kg TS) und **Nickel** (62 mg/kg TS) mit jeweiligen Überschreitungen der entsprechenden LAGA Z 0-Zuordnungswerte. Die Mischprobe ist danach der Klasse **LAGA Z 1** zuzuordnen.

Nach den vorliegenden Analysenergebnissen ist die Probe **BS 73/1** in die **LAGA-Einbauklasse Z 2** einzustufen. In der Probe wurde mit Überschreitung des entspre-

chenden LAGA Z 1-Zuordnungswertes ein erhöhter **TOC-Gehalt** von 2,3 Gew.-% festgestellt.

Die Probe **BS 74/1** zeigt mit 107 mg/kg TS **Chrom**, 53 mg/kg TS **Kupfer**, 54 mg/kg TS **Nickel** und 0,11 mg/kg TS **Quecksilber** ebenfalls erhöhte bzw. leicht erhöhte Schwermetallgehalte mit Überschreitungen der entsprechenden LAGA Z 0-Zuordnungswerte. Es ergibt sich danach eine Zuordnung nach **LAGA Z 1**.

In den Proben **BS 93/1** und **BS 110/1** wurden mit 14 Gew.-% (BS 93/1 und BS 110/1) **TOC-Gehalte** festgestellt, die den entsprechenden Zuordnungswert von LAGA Z 2 (5,0 Gew.-%) überschreiten. Hiernach ergibt sich für die Auffüllung dieser Bereiche eine Einstufung nach **LAGA > Z 2**.

Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der organoleptischen Bodenansprache sind die vom chemischen Labor festgestellten erhöhten TOC-Gehalte auf humose, also natürlich bedingte organische Anteile in der Bodenprobe zurückzuführen und stellen keine Belastung durch (chlor-)organische Schadstoffe dar.

Oberboden:

In den untersuchten Oberbodenproben aus **BS 102/1** und **BS 121a/1** wurden mit 11 Gew.-% und 9,1 Gew.-% ebenfalls **TOC-Gehalte** oberhalb des entsprechenden Zuordnungswertes von LAGA Z 2 festgestellt. Der erhöhte Messwert ist auch hier auf humose, d. h. natürlich vorkommende organische Bodenanteile zurückzuführen und stellt keine entsprechende Schadstoffbelastung dar.

Ebenso liegen in diesen Proben erhöhte Gehalte oberhalb der LAGA-Z 0 Zuordnungswerte für die Parameter Chrom (59 mg/kg TS und 57 mg/kg TS), Kupfer (37 mg/kg TS und 61 mg/kg TS), Nickel (42 mg/kg TS und 48 mg/kg TS) sowie in der Probe BS 102/1 zudem Zink von 74 mg/kg TS vor.

Hinweis: Die Anwendung der LAGA-Regel M 20 gilt explizit nicht für Oberboden. Oberboden, der in der Regel höhere Humusgehalte aufweist, ist im nutzbaren Zustand zu erhalten und möglichst vor Ort wiedereinzusetzen. Mögliche Verwertungswege für Oberboden sind die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht bzw. das Auf- und Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht. Dabei ist § 12 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)[2)] zu beachten.

Da die hier untersuchten Einzelproben des Oberbodens keine nennenswerten Schadstoffgehalte aufweisen, ist trotz vorliegender geringer Überschreitungen der sog. Vorsorgewerte gemäß BBodSchV eine entsprechende Wiedernutzung als Oberboden

[2)] BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999

vor Ort aus gutachterlicher Sicht möglich. Dies bedarf jedoch einer Abstimmung mit der zuständigen Behörde.

Im Überblick führen die chemischen Laborbefunde der untersuchten Bodenschichten **orientierend** zu folgenden Einstufungen gemäß der LAGA-Richtlinie:

- **BS 63/1** (sandige Auffüllung)**:** **LAGA Z 1**
- **BS 73/1** (sandige Auffüllung)**:** **LAGA Z 2**
- **BS 74/1** (sandige Auffüllung)**:** **LAGA Z 1**
- **BS 93/1** (sandige Auffüllung)**:** **LAGA > Z 2**
- **BS 102/1** (Oberboden, humos)**:** **Oberboden** (vermutl. wiederverwertbar)
- **BS 110/1** (sandige Auffüllung)**:** **LAGA > Z 2**
- **BS 121a/1** (Oberboden, humos)**:** **Oberboden** (vermutl. wiederverwertbar)

Die erhöhten TOC-Gehalte resultieren aus natürlichen organischen Bestandteilen in den untersuchten Böden und stellen keine Belastung durch Schadstoffe dar.

Gegenüber unbelasteten Böden (LAGA Z 0) ist auf vorgenannter Grundlage von Zusatzkosten für die Bodenentsorgung bzw. Verwertung anfallender Aushubmassen mit höheren LAGA-Einbauklassen auszugehen.

Die Böden der Zuordnungsklassen Z 1.1 bis Z 2 sind für eine Wiederverwertung unter bestimmten Bedingungen geeignet, sofern sie für den vorgesehenen Zweck die bodenmechanischen Eigenschaften erfüllen. Aus schadstoffrelevanter Sicht können diese Böden bei Einhaltung der technischen Regelungen der LAGA wie eingeschränkter offener Einbau (Z 1.1 und Z 1.2) bei hydrogeologisch entsprechenden Randbedingungen (ausreichende Deckschicht von mindestens 2 m oberhalb des Grundwasserleiters) verwertet werden. Für Z 2-Böden gelten höhere technische Anforderungen mit entsprechenden Sicherungsmaßnahmen wie z. B. Abdichtung mit bindigen Böden (kf-Wert < 1 x 10^{-8} m/s) bzw. wasserundurchlässige Versiegelungen.

Da es sich bei der hier durchgeführten Untersuchung um eine **Orientierende Schadstofferkundung** handelt, sind gewisse Schwankungen in den Schadstoffgehalten nicht auszuschließen. Auf die **Notwendigkeit ergänzender Deklarationsuntersuchungen**, die repräsentativ für den jeweils anfallenden Bodenaushub sind, wird in diesem Zusammenhang ausdrücklich hingewiesen.

6. BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Von den beim Niederbringen der Aufschlüsse aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben wurden repräsentative Proben ausgewählt und diese – so-

weit es für die Ermittlung von Bodenkennwerten erforderlich war – im geotechnischen Labor untersucht.

Dabei wurden zur Klassifizierung der Sande und der bindigen Böden die Kornverteilungen mittels Sieb- und kombinierten Sieb- und Schlämmanalysen bestimmt. Weiterhin wurde der Glühverlust der organischen Böden ermittelt. An ausgewählten Proben wurden weiterhin der Wassergehalt durch Ofentrocknung sowie die Fließ- und Ausrollgrenze bestimmt.

Die Bestimmungen der Glühverluste wurden in dem Labor GBA Gesellschaft für Bioanalytik, Pinneberg, ausgeführt. Die restlichen Laborversuche erfolgten im bodenmechanischen Labor von BBI.

Im Einzelnen können die Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche den Anlagen 5.1 bis 5.24 entnommen werden.

6.1 Korngrößenverteilung

Zur Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung wurde schwerpunktmäßig an den aufgefüllten und gewachsenen Sanden und auch Kiesen die Kornverteilung mittels Siebanalyse bestimmt. Von den gemischtkörnigen sowie feinkörnigen Böden wurde die Kornverteilung durch kombinierte Sieb-/Schlämmanalysen nach DIN 18123 ermittelt. Die Körnungslinien sind in den Anlagen 6.1 bis 6.30 dargestellt.

Kornanalytisch handelt es sich bei den untersuchten aufgefüllten und gewachsenen **Sanden** zumeist um schluffige Feinsande mit stark mittelsandigen und grobsandigen Anteilen. Die Körnungslinien der **Sande** zeigen zusammenfassend einen Feinkornanteil von etwa 1% bis zu 34 Massen-% auf und, in der Häufigkeit untergeordnet, eine Kiesfraktion von bis zu 37 Massen-%. Bei den untersuchten Sandproben mit einer Ungleichförmigkeitszahl von U = 3,2 bis 4,9 handelt es sich um eng gestufte Sande. Der untersuchte Sand mit einer Ungleichförmigkeit von U = 8,0 ist ein intermittierender Sand. Bei den übrigen untersuchten Sanden handelt es sich per Nomenklatur um gemischtkörnige, überwiegend sandige Böden mit einem Schluffgehalt von bis zu 15 Massen-% mit dem Kurzzeichen (SU) bzw. > 15 bis 40 Massen-% (SU*).

Das an einer Stelle (BS 110/4 + BS 110/6, ca**.** km 180,7) erkundete **Kiesgemisch** hat einen Kiesanteil von etwa 48 % bis 64 Massen-% sowie Sandbeimengungen zwischen 32 und 48 Massen-%. Die Feinkornfraktion liegt < 4 Massen-%. Es handelt sich um weitgestufte und z. T. intermittierende Kiese.

Es handelt sich bei dem **Geschiebelehm** um gemischtkörnige Böden mit einem Tonanteil von bis zu 14 Massen-%. Der Sandkornanteil liegt zwischen 62 und 81 Massen-%. Die Beimengungen an Kieskornanteil liegen zwischen 2 und 4 Mas-

sen-%. Kornanalytisch ist der Geschiebelehm überwiegend als schluffiger bis stark schluffiger Sand mit tonigen und schwach kiesigen Beimengungen zu bezeichnen.

Bei dem **Geschiebemergel** handelt es sich um gemischtkörnige Böden mit einem Schlämmkornanteil von bis zu 62 Massen-%. Der Sandkornanteil schwankt zwischen 32 und 68 Massen-%. Die Kiesfraktion beträgt 2 bis 11 Massen-%. Kornanalytisch ist der Geschiebemergel überwiegend als stark sandiger, toniger Schluff bzw. als stark schluffiger, toniger Sand mit schwachen Beimengungen von Kies zu bezeichnen.

Bei dem vereinzelt erbohrten **Beckenschluff** handelt es sich um einen tonigen **Schluff** mit feinsandigen Beimengungen (BS 25/4, ca. km 175,165). Der Schluff weist eine Tonfraktion von etwa 23 Massen-% und einen Sandkornanteil von knapp 20 Massen-% auf (vgl. Anlage 6.29). Bei ca. km 175,275 (BS 27) ist der Schluff stark feinsandig ausgeprägt und enthält tonige sowie schwach mittelsandige Anteile.

Der lokal erkundete **Beckenton** (BS 63, ca. km 177,675) ist ein stark schluffiger **Ton** mit geringen sandigen Beimengungen. Der Tonanteil beträgt etwa 55 Massen-%. Der Grobkornanteil (Sande) liegt bei ca. 5 Massen-% (vgl. Anlage 6.30).

6.2 Glühverluste

Die Glühverlustbestimmung erfolgte schwerpunktmäßig an ausgewählten Proben der Oberbodenüberdeckung und stichprobenhaft an flurnahen Mergelproben. Der oberflächennah angetroffene Oberboden zeigt demnach organische Anteile von V_{gl} = 3,3 % bis 6,8 %. Für den untersuchten Geschiebemergel wurde ein Glühverlust von V_{gl} = 2 % ermittelt. Die Ergebnisse der Glühverlustbestimmung können im Einzelnen den Anlagen 5.1 bis 5.24 entnommen werden.

6.3 Wassergehalte

Für die Ermittlung des Wassergehaltes nach DIN 18121 wurden repräsentative Bodenproben untersucht. Die Ergebnisse der Versuche können den Anlagen 5.1 bis 5.24 entnommen werden.

Bodenart	natürlicher Wassergehalt
Ton, stark schluffig	43,4 %
Sand, stark schluffig	17,0 %
Schluff, tonig, feinsandig bis stark feinsandig, teilweise schwach mittelsandig	23,6 % ≤ w ≤ 40,9 %
Geschiebelehm	12,1 % ≤ w ≤ 40,5 %
Geschiebemergel	6,7 % ≤ w ≤ 25,0 %

Tabelle 1: Versuchsergebnisse, Wassergehalte

7. BODENKENNWERTE

7.1 Bodenklassifizierung

Für die angetroffenen Bodenschichten ergibt sich nachfolgende Klassifizierung:

Bodenschicht	Bodenklasse					
	nach DIN 18196	nach DIN 18300	nach DIN 18301	nach DIN 18311	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-Stb	Rammbarkeit
Mutterboden	OH, OU	1	BO 1, BN 1, BN 2	NB 1, NB 2	F 2	leicht bis mittel
sandige Auffüllung (Dammschüttung, Anschlussdamm Fehmarnsundbrücke)	A [SE, SI, SU, SU*]	3	BN 1, BN 2	NB 1, NB 2, NB 3, NB 4	F 1 / F 3	leicht bis schwer
Auffüllung (Sand, tw. kiesig, schluffig, stw. humos)	A [SE, SI, SW, GI, SU, SU*]	1, 3	BN 1, BN 2	NB 1 – NB 5	F 1 / F 3	leicht bis mittel
Sand, mitteldicht	SE, SI, SU	3	BN 1	NB 1, NB 3	F 1	leicht bis schwer
Sand, schluffig	SU*	4	BN 2	NB 2, NB 4	F 3	leicht bis schwer
Geschiebelehm, steif	SU, ST, SU*, ST*, UL, UM	4, 5	BB 2; BS 1 – BS 4	BOB 2; S 1 – S 3	F 3	mittel bis schwer
Geschiebemergel*, weich	SU, ST, SU*, ST*, UL, UM	4, 5	BB 2; BS 1 – BS 4	BOB 2; S 1 – S 3	F 3	mittel bis schwer
Geschiebemergel*, mindestens steif	SU*, ST*, UL, UM, TL, TM	4, 5	BB 2; BS 1 – BS 4	BOB 2; S 1 – S 3	F 3	mittel bis sehr schwer

Bodenschicht	Bodenklasse					
	nach DIN 18196	nach DIN 18300	nach DIN 18301	nach DIN 18311	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-Stb	Rammbarkeit
Geschiebemergel*, mindestens halbfest	SU, ST, SU*, ST*, UL, UM	5, 6	BB 3; BS 1 – BS 4	BOB 3; S 1 – S 3	F 3	schwer bis sehr schwer
Schluff, weich bis steif	UL, UM, UA	4, 5	BB 2	BOB 2	F 3	mittel bis schwer
Schluff, sandig	UL, UM	4, 5	BB 2, BB 3	BOB 2, BOB 3	F 3	mittel bis schwer
Ton, schluffig, steif	TM, TL, TA	4, 5	BB 2	BOB 2	F 3	mittel bis schwer

***Hinweis**: In den Geschiebeböden (Lg/Mg) kann das Vorkommen von Steinen und Blöcken (auch in Lagen und Nestern) nicht ausgeschlossen werden

7.2 Baugrundkennwerte für erdstatische Berechnungen

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse, der Laboruntersuchungen sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können den angetroffenen Hauptbodenarten nachfolgende Bodenkennwerte zugeordnet werden. Bei den Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß DIN EN 1997-1:2009-09. Darüber hinaus wurden die Durchlässigkeiten der angetroffenen Böden auf der Grundlage durchgeführter Kornverteilungskurven empirisch bzw. nach Erfahrungen abgeschätzt.

Bodenschicht	Wichte	Scherfestigkeit		undränierte Scherfestigkeit	Durchlässigkeit	Steifezahl
	γ/γ' [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	$c_{u,k}$ [kN/m²]	k_f [m/s]	E_{sk} [MN/m²]
Mutterboden	17/10	22,5	0	-	-	-
sandige Auffüllung (Dammschüttung, Anschlussdamm Fehmarnsundbrücke)	19/11	32,5	0	-	5×10^{-5} - 5×10^{-4}	40
Auffüllung (Sand, tw. kiesig, schluffig, stw. humos)	18/11	27,5	0	-	1 x 10-^{5} - 5×10^{-4}	-
Sand, mitteldicht	19/11	32,5	0	-	1×10^{-5} - 1×10^{-4}	50
Sand, schluffig	19/11	32,5	0	-	5×10^{-7} - 1×10^{-5}	50
Geschiebelehm, steif	20/10	27,5	5	30	5×10^{-8} - 1×10^{-6}	20
Geschiebemergel, weich	21/11	25	10	40	1×10^{-8} - 5×10^{-7}	20
Geschiebemergel, mindestens steif	21/11	30	10	50	5x 10^{-8} - 5×10^{-7}	50
Geschiebemergel, mindestens halbfest	22,5/12	35	10	60	5×10^{-9} - 5×10^{-8}	80-120
Schluff, weich bis steif	17/8	25	15	5-100	1×10^{-10} - 1×10^{-7}	10
Schluff, sandig	17/8	25	10	5-100	1×10^{-8} - 1×10^{-7}	15
Ton, schluffig, steif	20/10	25	15	15-150	1×10^{-10} - 1×10^{-8}	10

8. GRUNDWASSER

8.1 Allgemeine hydrogeologische Verhältnisse

Die Insel Fehmarn zählt zu den Grundwasser-Mangelgebieten in Schleswig-Holstein und verfügt nach [U6] über nur geringe Mengen an Grundwasservorkommen. Die quartären eiszeitlichen Sedimente werden von den hochplastischen Tarras-Tonen des Eozäns unterlagert, in denen grundwasserführende Sandschichten nicht zu erwarten sind.

Die Westhälfte von Fehmarn enthält wenige grundwasserleitende Schichten. Erwähnenswert sind hier nur Vorkommen um Dänschendorf und Püttsee. Die Nehrungen im Küstenbereich führen unter einer geringmächtigen Süßwasserkalotte zudem nur Salzwasser.

Im östlichen Teil der Insel sind quartäre, grundwasserleitende Sande und Kiese mit einer Mächtigkeit von ca. 1 m bis 10 m ab Tiefen von etwa 5 m bis 20 m bekannt. Nur vereinzelt sind die wasserleitenden Schichten bis zu 30 m mächtig. Nennenswert ist eine grundwasserleitende Sand-Kies-Schicht, die sich von Burg über Ostermarkelsdorf bis nach Biesdorf erstreckt.

Der oberflächennah verbreitete, geringdurchlässige Geschiebemergel ist, abgesehen von eingeschlossenen wassergesättigten Sandlinsen bzw. geringmächtigen Sandlagen, in der Regel nicht wasserführend. Auf Grund der stauenden Wirkung der bindigen Geschiebeablagerungen sind prinzipiell flurnahe Stauwasservorkommen bis zur Geländeoberfläche möglich.

8.2 Oberflächengewässer

Der Streckenabschnitt wird von insgesamt 8 Durchlässen gekreuzt. Zum Zeitpunkt der Bohrungen wurde witterungsbedingt (Frost) in den Durchlässen kein Wasser festgestellt.

8.3 Überschwemmungsflächen

Gemäß Auskunft des Kreises Ostholstein (Fachdienst Boden- und Gewässerschutz) sind auf der Insel Fehmarn bisher noch keine Überschwemmungsgebiete per Landesverordnung ausgewiesen worden.

Für die Betrachtung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie wurden jedoch als Basis für die Erstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten gem. WHG bereits vom Land die Flächen ermittelt, die über ein potentiell signifikantes

Hochwasserrisiko für die Küstenhochwässer verfügen. Die entsprechenden Bereiche sind von uns in die Lagepläne des Anlagenteils 2 übertragen worden.

Hiernach zeichnen sich im Bereich des geplanten Streckenausbaus nachfolgende Bauabschnitte als potentielle Überschwemmungsregionen ab:

- Bau-km 173,8 – 174,1 (am Auslauf des Dammfußes)
- Bau-km 175,2 – 175,8 (hinter der Ortschaft Struhkamp)
- Bau-km 183,6 – 183,7 (in der Gemeinde Bannersdorf)

Nach Auskunft des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalparks und Meeresschutz ist für diese Bereiche in Bezug auf den Hochwasserschutz näherungsweise ein Höchstwasserstand von + 3,5 m NN anzusetzen.

8.4 Grundwassermessstellen

In Abstimmung mit dem Bauherrn wurde keine der Sondierungen zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

8.5 Grundwasserstände

In Analogie zu den oben beschriebenen hydrogeologischen Untergrundverhältnissen wurde im Zuge der Baugrunderkundung entlang der gesamten Baustrecke oberflächennah kein durchgehender Grundwasserleiter erkundet. Nach den vorliegenden Schichtenverzeichnissen der Bohrfirma wurde während der Aufschlussarbeiten in einigen Sondierungen bei knapp 70 % aller ausgeführten Sondierbohrungen (98 von insgesamt 143 Aufschlüssen) kein Wasser angetroffen. Bei den bereichsweise angetroffenen Wasservorkommen handelt es sich in erster Linie um flurnah aufgestautes Sickerwasser oberhalb bindiger Geschiebeablagerungen bzw. Wasseranreicherungen innerhalb darin eingeschlossener sandiger Abschnitte.

Die beim Niederbringen der Sondierbohrungen partiell festgestellten Grundwasserstände sind neben den Profilsäulen des Anlagenteils 3 aufgetragen. Eine Übersicht der ermittelten Wasserstände ist in der Anlage 7 tabellarisch dargestellt. Grundsätzlich ist anzumerken, dass es sich bei den geloteten Wasserständen nicht um ausgepegelte Wasserspiegel handelt; die tatsächlichen Wasserspiegel können von den hier aufgezeigten Messwerten um Dezimeter abweichen.

Ab Beginn der Teilstrecke PFA I Baustrecke wurden bei den unterhalb des vorhandenen Bahndammes abgeteuften Sondierbohrungen örtlich Grundwasserstände (Stau- bzw. Schichtenwasser) zwischen zunächst rd. + 1,2 m NN und + 3,6 m NN erkundet; bei den meisten der unteren Sondierungen sind aber keine Wasserstände festgestellt

worden. Die oben auf dem Bahndamm angesetzten Sondierungen haben ebenfalls nur örtlich Wasserstände ergeben, die auf Stauwasserbildungen zurückgeführt werden.

Im Fortgang der dann grob geländenah verlaufenden Baustrecke wurden etwa ab Bau-km 177,6 häufiger Wasserstände gemessen (überwiegend Schichtenwasser), die relativ einheitlich zwischen ca. + 6,6 m NN und + 7,6 m NN liegen (vgl. Lagepläne der Anlagen 2.8 bis 2.9 bzw. Profildarstellungen in den Anlagen 3.12 bis 3.16), wobei auch in diesem Abschnitt örtlich keine Wasserstände gemessen wurden. Im weiteren Streckenabschnitt ab etwa km 178,5 wurden dann überhaupt keine Wasserstände erkundet.

Erst ab Bau-km 179,1 bis fast zum Ende der geplanten Baustrecke wurden in der überwiegenden Anzahl der Aufschlüsse Wasserstände gemessen. Wasserstände wurden ab hier praktisch bis zum Ende der Teilstrecke Bau-km 183,7 erkundet (vgl. Lagepläne der Anlagen 2.9 bis 2.14 bzw. Profildarstellungen in den Anlagen 3.16 bis 3.26). Das Niveau der Wasserstände bzw. das Spiegelniveau liegt dabei zunächst überwiegend zwischen + 6,2 m NN und + 8,4 m NN, wobei örtlich auch höhere Werte gemessen wurden. In Abhängigkeit zur kontinuierlich abnehmenden Geländehöhe (von ca. + 8 m NN auf + 4 m NN) wurden ab ca. km 182,0 Wasserstände von rd. + 3 m NN bis + 4 m NN ermittelt.

Kennzeichnend für das festgestellte Grundwasser ist die meist deutlich zu erkennende Verbindung mit wasserführenden Sandbändern bzw. –lagen, in denen örtlich auch gespanntes Wasser anstehen kann.

Der Baubereich wird von insgesamt 8 Durchlässen gekreuzt. Es ist davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel mit den Wasserständen der Durchlässe weitestgehend korrespondiert.

8.6 Chemische Grundwasserqualität

Um Angaben zur chemischen Beschaffenheit des bereichsweise flurnah angetroffenen Grundwassers machen zu können, wurden stichprobenhaft entlang des Streckenabschnitts an zwei Aufschlüssen (BS 1 und BS 140) mittels temporärem Filterpegel vom Bohrunternehmer Wasserproben entnommen (WP 1/33 und WP 2/140) und an das Fachlabor der Gesellschaft für Bioanalytik (GBA), Pinneberg, zur Untersuchung auf Beton- und Stahlaggressivität übergeben.

Nach dem vorliegenden Befund sind gemäß DIN EN 206-1[3)] bei dem hier untersuchten Grundwasser keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist demnach **nicht betonangreifend.**

[3)] DIN EN 206-1: Beton – Teil 1, Tabelle 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Bei der Abschätzung der **Korrosionswahrscheinlichkeit** von unlegierten und niedrig legierten Stählen ergeben sich danach eine **sehr geringe Loch- und Muldenkorrosionswahrscheinlichkeit** sowie eine **sehr geringe Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit**.

Der Laborbericht (Prüfbericht-Nr.: 2012P516391) ist in der Anlage 11 dokumentiert.

8.7 Versickerung

Eine dauerhafte Versickerung ist nur in den Bereichen möglich, in denen die anstehenden Böden eine ausreichend große Durchlässigkeit (näherungsweise ca. $k_f \approx 10^{-3}$ bis 10^{-6} m/s) aufweisen und ein ausreichend großer Flurabstand zur Grundwasseroberfläche vorhanden ist.

In den Aufschlüssen am Dammfuß, in den Einschnitten und in den geländegleichen Bereichen wurden überwiegend flurnah bindige Böden (Geschiebelehm/Geschiebemergel etc.) angetroffen, die nur eine geringe Durchlässigkeit von $k_f < 10^{-6}$ m/s aufweisen und zur Versickerung praktisch nicht geeignet sind. In den Geschiebeböden können jedoch auch Sandlagen und Sandbänder eingelagert sein, die eventuell zur Versickerung herangezogen werden könnten. Dies wäre jedoch durch weitere Baugrunduntersuchungen in Verbindung mit Versickerungsversuchen im Baufeld zu verifizieren und quantifizieren.

Nach derzeitiger Datenlage ist davon auszugehen, dass keine Versickerung im Streckenabschnitt gegeben ist.

9. GEOTECHNISCHE EINORDNUNGEN

9.1 Geotechnische Kategorie

Die Erdbauwerke der RV-Strecke sind in die Geotechnische Kategorie **GK 2** einzustufen.

9.2 Erdbebenzone

Gemäß DIN EN 1998-1/NA gehört der Bereich der geplanten RV-Trasse zu keiner Erdbebenzone und zu keiner diesbezüglichen geologischen Untergrundklasse.

9.3 Frosteinwirkungszone

Die gesamte RV-Trasse befindet sich innerhalb der **Frosteinwirkungszone II** (Frosteinwirkungsgebiet gemäß RIL 836.4101 A04).

10. GEOTECHNISCHE BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNGEN ZUR GEPLANTEN BAUMASSNAHME

Nach Festlegung ist die RV-Strecke hinsichtlich der Herstellung des Erdkörpers in die Kategorie Neubau, HG VzG 80 - 160, einzustufen. Als Schienenoberbau ist für die gesamte Strecke ein Schotteroberbau vorgesehen. An den Untergrund bzw. den Unterbau (Erdbauwerk) werden besondere Anforderungen gestellt. Dazu werden gemäß Ril 836, Modul 4101 an den Untergrund (anstehender Boden) sowie den Unterbau (Damm, verbesserter Untergrund) Anforderungen an den Boden und die Verdichtung definiert.

10.1 Anforderungen an den Untergrund

In Einschnitten bzw. geländegleichen Bereichen wird im abzusichernden Tragbereich eine mindestens steife Konsistenz für bindige Böden bzw. eine mitteldichte Lagerung für nichtbindige Böden gefordert, siehe Tabelle 1 der Ril 836, Modul 4101A01. Der abzusichernde Tragbereich beträgt bei einer Entwurfsgeschwindigkeit 80 km/h $\leq$ v $\leq$ 160 km/h 2,0 m unter Schienenoberkante. Diese Anforderungen gelten auch an den anstehenden Untergrund wenn die Dammsohle weniger als 2,0 m unter Schienenoberkante liegt.

In dem 2 m abzusichernden Bereich ist jeweils die Schutzschicht in Abhängigkeit der Frostempfindlichkeit des Planums in Regeldicken von 0,35 m (Frostempfindlichkeitsklasse F 1 und F 2) bzw. 0,45 m (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) enthalten. Auf der Oberfläche Untergrund (OFU) ist nach Ril 836, Modul 4101, A02, Tabelle 1 ein Tragfähigkeitswert von min. E_{v2} = 45 MN/m^2 nachzuweisen.

Die Konsistenz der oberflächennah anstehenden bindigen Böden (im wesentlichen Geschiebemergel und –lehm, lokal Schluff) ist örtlich weich bzw. weich bis steif, überwiegend jedoch mindestens steif. Das bedeutet, dass die in planmäßiger Aushubebene (Oberfläche Untergrund = OFU) und unmittelbar darunter anstehenden Bodenarten die Anforderungen hinsichtlich des Verdichtungsgrades und der Tragfähigkeit bereichsweise nicht erfüllen. Es ist deshalb im Rahmen der weitergehenden Planung von Bodenaustausch- oder „qualifizierten Bodenverbesserungsmaßnahmen“ auszugehen, deren genauer Umfang erst in der Örtlichkeit nach Freilegen des Planums festgelegt werden kann. Zunächst kann bei den vorgenannten Verhältnissen von folgenden Annahmen ausgegangen werden:

Erfahrungen haben gezeigt, dass Geschiebeböden mit Konsistenzzahlen von I_c > 0,75 die Verformungskriterien mit E_{V2} = 45 MN/m² im Allgemeinen erreichen. Ebenso kann nach den Erkenntnissen für die Sande nach einer erfolgten Nachverdichtung i.d.R. von einem Erreichen des geforderten Verformungsmoduls ausgegangen wer-

den. Für diese Böden sind unter den genannten Voraussetzungen keine Verbesserungsmaßnahmen erforderlich.

Für die lokal oberflächennah anstehenden weich-steifen gemischtkörnigen Böden ist davon auszugehen, dass an der Oberfläche des Untergrunds (OFU) ein Verformungsmodul von E_{V2} = 45 MN/m² nicht erreicht wird. Zum Erreichen der erforderlichen Verformungskriterien wird bei den vorliegenden genannten Böden eine „qualifizierte Bodenverbesserung“ des Untergrundes mit hydraulischen Bindemitteln bis mindestens 0,30 m Tiefe empfohlen. Sofern diese Verhältnisse bis in 2,0 m Tiefe unter Schiebenoberkante (SO) vorliegen, ist bei 0,30 m qualifizierter Bodenverbesserung der Aushub bis 1,70 m unter SO zu führen.

Bindige Böden von weicher Konsistenz sind bis in eine Tiefe von mindestens 2,0 m unter Schienenoberkante auszutauschen, um die Anforderungen des abzusichernden Tragbereiches zu erfüllen.

Auf Grund der geschilderten unterschiedlichen Konsistenzen des anstehenden Geschiebemergels wird im Vorwege die Ausführung eines Probefeldes mit Überprüfung der Wirktiefe und der Verformungsmoduli (E_{V2}) in Abhängigkeit der vorhandenen Konsistenzen empfohlen.

Die erforderlichen Bodenaustausch- bzw. Verbesserungsmaßnahmen sind im Abschnitt 10.4 beschrieben und in Abschnitt 10.4.3 sowie den Strecken-/Bewertungsbändern abschnittsweise dargelegt.

10.2 Anforderungen an den Unterbau

Für den neu herzustellenden Unterbau (Dammschüttung, Bodenaustausch) ist ein Verdichtungsgrad von mind. D_{pr} = 0,97 (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST, OK) sowie mind. D_{pr} = 0,95 im Zusammenhang mit einem Porenanteil von $n_a \leq 0{,}12$ (GU*, GT*, SU*, ST*, U, T) bis zur Dammsohle/Austauschebene nachzuweisen, vgl. Ril 836.4101 A01, Tabelle1.

Auf dem Planum ist nach Ril 836, Modul 4101, A02, Tabelle 1 ein Tragfähigkeitswert von min. E_{v2} = 45 MN/m^2 nachzuweisen.

Bei Dammschüttungen ist zu beachten, dass an der Dammbasis eine mindestens 0,5 m dicke Sohlschicht aus grobkörnigen Böden (Sande/Kies) anzuordnen ist.

10.3 Anforderungen an den Oberbau

Bei Einhaltung der Verformungsmoduln auf dem Planum gelten die Mindestdicken der Schutzschicht von 0,35 m (Frostempfindlichkeitsklasse F1 und F2) bzw. 0,45 m (Frostempfindlichkeitsklasse F3) in der Frosteinwirkungszone II.

Werden die Regelwerte nicht eingehalten, ist die Schutzschichtdicke nach Ril 836.4101A05 zu bestimmen. Bei Ausführung einer qualifizierten Bodenverbesserung von mindestens 0,3 m Dicke kann nach Abschnitt (5) der vorgenannten Ril zur Ermittlung des Schutzschichtdicke ein Ausgangsverformungsmodul von $E_{PL} = 30$ MN/m² für die Neubaustrecke angesetzt werden. Gemäß Bild A 5.2 ergibt sich bei einer Mindestanforderung $E_{OFTS} = 100$ MN/m² an der Oberfläche der Tragschicht eine Tragschichtdicke $d_T = 0{,}50$ m. (Ein höherer Bemessungswert E_{PL} kann angesetzt werden, wenn entsprechende Nachweise vorgelegt werden. In diesem Fall ist eine Tragschichtdicke von $d_T \leq 0{,}50$ m möglich.)

Die oben genannten Mindestdicken zur Gewährleistung der Frostsicherheit dürfen jedoch nicht unterschritten werden. Bei Durchführung einer qualifizierten Bodenverbesserung (Mindestdicke = 0,3 m) eines F3 Bodens können 0,1 m als frostsicherer Aufbau angerechnet werden.

Bei dem geplanten Schotteroberbau ergibt sich mit einer Entwurfsgeschwindigkeit 80 km/h ≤ v ≤ 160 km/h eine Dicke der Schotterschicht von 0,30 m.

10.4 Bodenaustausch- bzw. Verbesserungsmaßnahmen

10.4.1 Oberböden und bindige Böden geringer Konsistenz

Im Untersuchungsgebiet wurden oberflächennah setzungsempfindliche Sedimente in Form von humosem Oberboden, Mutterboden sowie weichen bindigen Böden erkundet. Teilweise sind diese Böden auch mit einer geringmächtigen Auffüllung bzw. von natürlichen Böden abgedeckt. Die vorgenannten Böden haben eine zu geringe Konsistenz bzw. humose Bestandteile. Sie sind infolgedessen nicht geeignet, die geplanten statischen und dynamischen Lasten verformungsarm aufzunehmen. Der Austausch der oben genannten Böden ist grundsätzlich erforderlich.

Die Austauschtiefe der o. g. Böden richtet sich nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen (Anlagenteil 3). Der Austausch muss mindestens die ganze Breite des Bahnkörpers erfassen. Zusätzlich ist eine Druckausbreitung von 45º zu berücksichtigen. Mit Blick auf die erkundeten Grund- bzw. Stau- und Schichtenwasserstände findet der Austausch teilweise unter Einfluss von Schichtenwasser statt. Für diese Austauschbereiche sind lokal Wasserfassungen und -ableitungen erforderlich. In den Bereichen, in denen nur mit geringem Wasserzulauf zu rechnen ist, kann auf intensi-

ve Wasserhaltungsmaßnahmen verzichtet werden. Dort kann der Austausch Zug um Zug erfolgen, indem Abschnitte von 5 m bis 10 m Länge gewählt werden. Für größere Abschnitte kann auch der erdbautechnisch relevante Einbau von Belastungsfiltern, d. h. Dränschichten auf der Böschung zur Fassung von linien- oder flächenhaft auftretendem Wasser (wie in Ril 836.4603, Bild 6, dargestellt) erwogen werden, die für die dauerhafte Sicherung von sandgebänderten Böschungen ohnehin erforderlich sind bzw. empfohlen werden.

Für bindige und gemischtkörnige Böden, die eine Konsistenzzahl von $I_C \leq 0{,}75$ in Planumshöhe aufweisen, ist eine qualifizierte Bodenverbesserung auszuführen. Die Bodenbehandlung mit Bindemitteln ist in der Ril 836.401A07 geregelt. Ergänzend hierzu ist das Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln (FGSV 551) zu berücksichtigen.

Die qualifizierte Bodenverbesserung ist bis in eine Tiefe von mindestens 0,3 m durchzuführen. Im Vorwege wird die Ausführung von Probefeldern mit Überprüfung der Wirktiefe und des erreichten Verformungsmoduls empfohlen. Die Mindestbindemittelmenge beträgt 3 %. Für die Planung ist bei den vorliegenden Böden von einer Bindemittelmenge von im Mittel 5 % auszugehen.

10.4.2 Auffüllung

Die sandige Auffüllung hat teilweise humose sowie grobstückige Beimengungen in Form von Schotter, Schlacke- und Ziegelresten. Aufgefüllte humose Böden sind für die Abtragung der zukünftigen Lasten ungeeignet. Wir empfehlen deshalb, für die geländegleichen Abschnitte und im Einschnitt die aufgefüllten Böden teilweise und die aufgefüllten Böden mit humosen Beimengungen über 1 % Anteil vollständig auszutauschen. Die unterhalb dieser Deckschichten zu erwartenden Auffüllungen sind nachzuverdichten bzw. teilweise auszuheben und bei lagenweiser Verdichtung wieder einzubauen. Entsprechende Aushub- und Austauschebenen sind durch den Baugrundsachverständigen abzunehmen. Alternativ sind auch in derartigen Bereichen Verbesserungsmaßnahmen möglich.

Die notwendigen Austausch- bzw. Verbesserungsmaßnahmen sind tabellarisch gesondert im nachfolgenden Abschnitt angegeben.

10.4.3 Austausch- / Verbesserungsmaßnahmen

Die nachfolgend beschriebenen und tabellarisch aufgeführten Bodenverbesserungsmaßnahmen sind zudem in den Längsschnitten mit Strecken- und Bewertungsband des Anlagenteils 4 (Blatt 1c bis 4c) angegeben.

km – km	Austausch-/Verbesserungsmaßnahmen	Lage der Strecke	Entwässerungs-maßnahmen
ca. 173,80 – ca. 176,10	Abtrag Oberboden i. M. 0,40 m + lokal Bodenaustausch weicher Schluff bis 4,50 m unter GOK (BS 25), Nachverdichten OFU, Einbau Dammschüttung bis UK PSS	Damm	Bahngraben
ca. 176,10 – ca. 177,10	Abtrag Oberboden i. M. 0,75 m bzw. Aushub bis UK PSS, keine Bodenverbesserung des Untergrundes (Mg), $I_c \geq 0,75$	Einschnitt	Bahngraben, TE, Böschung schützen (Belastungsfilter)
ca. 177,10 – ca. 178,50	Abtrag Oberboden i. M. 0,40 m bzw. Aushub bis UK PSS, in Bereichen von Sanden Nachverdichten OFU, Austausch weich-steifer Mg bis 1,70 m unter SO (BS 57, BS 60, BS 66, BS 71, BS 72, BS 73), Qualifizierte Bodenverbesserung der Austauschebene, d≥ 0,30 m	Geländegleich	Bahngraben, TE
ca. 178,50 – ca. 180,70	Abtrag Oberboden i. M. 0,40 m bzw. Aushub bis UK PSS, Austausch weich bzw. weich-steifer Mg bis max. 1,70 m unter SO (BS 89a, BS 92, BS 93, BS 95, BS 100, BS 102, BS 108 und BS 109), Qualifizierte Bodenverbesserung der Austauschebene, (BS 89a, BS 93, BS 102, BS 108 und BS 109), d ≥ 0,30 m	Einschnitt	Bahngraben, TE, Böschung schützen (Belastungsfilter)
ca. 180,70 - ca. 181,90	Abtrag Oberboden i. M. 0,50 m bzw. Aushub bis UK PSS, Qualifizierte Bodenverbesserung des Untergrundes (BS 113 und BS 118), d ≥ 0,30 m, in Bereichen von Sanden Nachverdichten OFU	Geländegleich	Bahngraben, TE
ca. 181,90 – ca. 182,80	Abtrag Oberboden i. M. 0,60 m bzw. Aushub bis UK PSS, Austausch weich-steifer Mg bis 1,70 m unter SO (BS 124), Qualifizierte Bodenverbesserung der Austauschebene (BS 124), d ≥ 0,30 m	Damm geringer Höhe	Bahngraben, TE
ca. 182,80 – ca. 183,70	Abtrag Oberboden i. M. 0,60 m bzw. Aushub bis UK PSS, keine Bodenverbesserung des Untergrundes (Lg/Mg), $I_c \geq 0,75$	Einschnitt	Bahngraben, TE, Böschung schützen (Belastungsfilter)

Tabelle 2: Austausch- und Verbesserungsmaßnahmen für den PFA 6

Sandige Aushubebenen sind unter Berücksichtigung der überwiegend unterlagernden/anstehenden bindigen Böden intensiv mit einem entsprechenden Verdichtungsgerät (z. B. Walzenzug, schwere Rüttelplatte mit steuerbarem Energieeinsatz) nachzuverdichten. Der erforderliche Verdichtungsgrad gemäß Abschnitt 10.2 ist nachzuweisen. In den Bereichen, in denen ein Bodenaustausch unter Wasser vorgenommen wurde, ist das Austauschmaterial ca. 0,3 m oberhalb des Grundwasserspiegels intensiv mit mehreren Übergängen zu verdichten.

10.5 Austausch- bzw. Verfüllmaterial

Als Austausch- bzw. Verfüllmaterial können grobkörnige Böden nach DIN 18196 (Sande oder Kiese) verwendet werden. Die Verwendung von gewonnenen bindigen Aushubböden ist generell möglich, jedoch nur in Verbindung mit der Verwendung von hydraulischen Bindemitteln empfehlenswert und setzt zudem eine saubere Trennung der unterschiedlichen Böden während des Aushubs voraus.

Die Verwendung von gemischtkörnigen Böden nach DIN 18196 (Geschiebemergel und Geschiebelehm) setzt voraus, dass diese fachgerecht mit einem geeigneten Wassergehalt sowie in dünnen Lagen ggf. auch unter Verwendung von hydraulischen Bindemitteln eingebaut werden.

Feinkörnige Böden mit hohen Tonanteilen (Tone, tonige Schluffe aus anderen Bauabschnitten) können dagegen ohne Zusatzmittel in der Regel nicht wirtschaftlich als Austausch- und Verfüllmaterial genutzt werden, da der Einbau dieser Böden einen erheblichen Aufwand hinsichtlich deren Aufbereitung (wie z. B. Einbauwassergehalt, Homogenisierung, Einbaulagen) und eventuell notwendigen Verbesserungsmaßnahmen (wie z. B. Kalk einfräsen) erfordert.

Wir empfehlen, als Austausch- bzw. Verfüllmaterial nur grobkörnige Böden nach DIN 18196 (Sande oder Kiese) zu verwenden, damit die oberflächennahe Wasserwegsamkeit nicht eingeschränkt bzw. verbessert wird [vgl. U9].

10.6 Dammschüttmaterial

Generell sind für die herzustellenden Dämme alle grobkörnigen Böden nach DIN 18196 als Schüttmaterial geeignet. Dabei ist zu beachten, dass nach Ril 836, Modul 4102 A01, Bild 1, bei eng gestuften Sanden (SE) für Böschungen eine Regelneigung von 1:2,0 anzusetzen ist. Sollten steilere Böschungen zur Ausführung kommen, so sind die entsprechenden Bodenarten wie z. B. GW, GI oder GE, SW, SI gemäß dem oben genannten Bild 1 der Ril 836.4102 A01 vorzusehen. Sofern steilere Böschungen ausgeführt werden sollen, sind Standsicherheitsberechnungen erforderlich.

Darüber hinaus können unter bestimmten Voraussetzungen für neue Dämme auch gemischtkörnige Böden (Geschiebelehm und -mergel) verwendet werden. Dabei sind die Anforderungen nach Ril 836, Modul 4102 A01, Bild 1, gleichfalls zu berücksichtigen.

Wir empfehlen jedoch die Herstellung der Dammschüttungen aus grobkörnigen Böden.

Die Schüttmaterialien müssen lagenweise eingebaut werden. Die Lagendicke sollte dabei 0,35 m nicht überschreiten. Für die Dammschüttung sind die in Abschnitt 10.2 angegebenen Verdichtungsgrade nachzuweisen. Bei Einbaumaßnahmen ist die aufzubringende Verdichtungsenergie auf die verbleibenden bindigen Böden abzustimmen, da diese auf dynamische Einwirkungen gerade in Verbindung mit freiem Wasser äußerst sensitiv reagieren.

Der vorhandene Bahnkörper wird in Teilabschnitten durch die Dammschüttungen verbreitert. Hier sind besondere Maßnahmen im Hinblick auf eine ordnungsgemäße Verzahnung des Übergangsbereiches zwischen Schüttbereich und Altdamm sicherzustellen, so dass Zwangsgleitflächen und unzulässig Setzungsunterschiede vermieden werden. In den unmittelbaren Anschlussbereichen ist zunächst der Bewuchs auf den Böschungsflächen zu entfernen und es sind Mutterboden sowie ungeeignete weiche, lockere oder organische Schichten abzutragen. Während der lagenweisen Schüttung ist eine Abtreppung in möglichst großen Stufen herzustellen, wobei die Tiefe der Abtreppung auf die Standsicherheit der frei gelegten Böschungsoberfläche abzustimmen ist. Die Stufen sind leicht nach außen geneigt und unter Berücksichtigung der Schütthöhe, mindestens aber 0,6 m hoch auszubilden. Das gewonnene Material aus dem Altdamm ist aller Voraussicht nach zum Einbau in die Dammverbreiterung nicht geeignet. Ggf. ist eine Verwendung zur Andeckung möglich. Dies kann aber erst im Zuge der Erdarbeiten oder mittels Schürfen festgestellt werden.

Bei der Herstellung der Abtreppung ist auf eine ausreichende Betriebssicherheit der Gleisanlagen zu achten, d. h. die Abtreppungen sind den Örtlichkeiten und Witterungsverhältnissen anzupassen und im Regelfall abschnittsweise vorzunehmen. Auch der Abtreppungsbereich sollte – soweit wie möglich – vorab intensiv verdichtet werden, um möglicherweise vorhandene Auflockerungen zu homogenisieren.

Bei ordnungsgemäßer Dammschüttung sind neben den üblichen Eigensetzungen bei den vorhandenen Untergrundverhältnissen keine relevanten Mitnahmesetzungen des vorhandenen Dammkörpers zu erwarten. Wie in Abschnitt 10.1 erläutert, weisen die unterhalb des Erdplanums anstehenden Böden eine ausreichende und verformungsarme Tragfähigkeit auf. Dies trifft auch für den Anschlussdamm am Fehmarnsund zu. Des Weiteren ist bei der hohen Dammanschüttung anzumerken, dass die Verformung

des Untergrundes mit Erreichen der Dammhöhe weitestgehend abgeklungen sein wird.

10.7 Böschungsneigungen Einschnitte

Die Regelneigungen der Einschnittsböschungen sollen ebenfalls entsprechend Modul 836.4102 A01, Bild 1, ausgeführt werden. Wir empfehlen, auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen und eigenen Erfahrungen mit vergleichbar scherfesten bzw. kohäsiven Böden abweichend von den Empfehlungen nach [U8], im Zuge der Vorplanung eine mittlere Böschungsneigung von 1:1,8 für die Einschnittsböschungen anzusetzen.

Weiterhin ist zu beachten, dass für die Entwässerung der Lockergesteinsböschungen das Modul 836.4603 relevant ist.

10.8 Anforderungen an die Schutzschicht

Nach Ril 836, Modul 4102 A01, Tabelle 1, ist die Strecke hinsichtlich der Herstellung des Erdkörpers in die Kategorie Neubau, HG VzG 160 eingestuft. Unter Berücksichtigung der Lage in der Frosteinwirkungszone II ist eine Regeldicke für die Schutzschicht von mindestens 0,35 m vorzusehen. Die Ermittlung der Schutzschichtdicke ist in Abschnitt 10.3 dargestellt.

Dieses gilt für alle herzustellenden Dämme, wobei vorausgesetzt wird, dass die Dammbaustoffe gemäß Abschnitt 10.6 eingebaut und gemäß Abschnitt 10.2 verdichtet werden.

Es wird vorausgesetzt, dass die notwendigen Verformungsmoduln (Ril 836.4101 A02 Tabelle 1) entweder durch Bodenaustausch- oder qualifizierte Bodenverbesserungsmaßnahmen unter Verwendung von hydraulischen Bindemitteln sichergestellt werden.

Bei bindigen bzw. gemischtkörnigen Böden mit mindestens halbfester Konsistenz und mitteldicht gelagerten Sanden wird in der Regel eine ausreichende Tragfähigkeit auf dem Planum sicher erreicht, so dass hier eine Regelschichtdicke von 0,35 m bei F1- und F2-Böden bzw. 0,45 m bei F3-Böden für die Schutzschicht im Allgemeinen ausreichend ist. Dies sollte durch statische Lastplattenversuche überprüft werden (siehe auch Abschnitt 10.1).

Die Schutzschicht besteht beim Schotteroberbau im Regelfall aus einer abdeckenden Schutzschicht aus den Korngemischen 1 bzw. 2. Da das Planum in den Einschnitten und geländegleichen Abschnitten überwiegend aus gemischtkörnigen bzw. bindigen Böden besteht, sind gemäß Ril 836.4101 A03 mindestens die oberen 0,2 m aus dem

wasserundurchlässigeren Korngemisch KG 1 herzustellen. Dasselbe gilt auch für Dammschüttungen, die aus gemischtkörnigen Böden errichtet wurden.

Bei Dammschüttungen, die aus grobkörnigen Böden bestehen, kann dagegen ein Korngemisch KG 2 verwendet werden.

Die Anforderungen an die Materialgüte gelten für die Schutzschichten mit 0,35 m Dicke. In Bereichen mit größeren Austauschtiefen (vgl. Tabelle 2) können alternativ zu einer einheitlichen Schutzschicht aus Korngemisch KG 1 die unteren 0,3 m der dann praktisch dickeren Schutzschicht auch aus einem frostsicheren Tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB der Körnung 0/32 bzw. 0/45 eingebaut werden. Die oberen 0,3 m sind dabei unverändert aus KG 1 herzustellen.

Die Schutzschicht sollte generell mindestens zweilagig eingebaut werden, um eine homogene Verdichtung zu gewährleisten.

10.9 Prüfen der Bodenverdichtung

Die Verdichtungsanforderungen für die Erdarbeiten richten sich nach Ril 836. Die Prüfung der Planums- und Schutzschichtoberflächen sollte mit einem flächendeckenden, dynamischen Messverfahren erfolgen, um Inhomogenitäten und damit ein ungleichmäßiges Tragverhalten des Unterbaus festzustellen. Das Verfahren und die Vorgehensweise bei Anwendung flächendeckender, dynamischer Messverfahren richtet sich nach Methode M2 der ZTVE-StB 94 (Fassung 1997) in Verbindung mit der Technischen Prüfvorschrift TP BF-StB, Teil E2[4)].

Das Verfahren vereinigt die Forderung nach kurzen Bauterminen und wirtschaftlicher Optimierung des Geräteeinsatzes gleichermaßen wie die Forderung nach einer durchgehenden Qualitätssicherung des fertigen Erdbauwerkes.

Die Prüfung der Verdichtung der einzubauenden Schutzschicht sollte mit einer Messwalze auf Grundlage einer erfolgreichen Kalibrierung anhand statischer Lastplattenversuche erfolgen (Methode M2).

Bei den überwiegend in Höhe des Planums (OFU) anstehenden Geschiebeböden sind flächendeckende dynamische Messverfahren in aller Regel wenig geeignet. Anhand von Prüffeldern sollten hier statische Lastplattenversuche ausgeführt und auf dieser Basis das Prüfkonzept festgelegt werden.

[4)] TP BF-StB, Teil E2: Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau Teil E2: flächendeckende, dynamische Prüfung der Verdichtung, Ausgabe 1994, FGSV Verlag

10.10 Entwässerungsmaßnahmen

Nach den derzeit vorliegenden Grundwasserstandsbeobachtungen ist in den Dammstrecken in der Regel nicht mit Grundwasser zu rechnen, das bereichsweise auch höher als 1,5 m unter SO ansteigt. Dagegen ist in Einschnitten und geländegleichen Abschnitten mit Grund- bzw. Stau- und Schichtenwasser zu rechnen, das zu örtlich höheren Wasserständen führen kann. Dieses Wasser muss mittels einer Entwässerungsanlage (z. B. Tiefenentwässerung) gefasst und abgeleitet werden, damit die anstehenden Böden nicht durchfeuchten und aufweichen. Die erkundeten Grundwasserstände sind in Anlage 7 zusammengestellt.

Wir empfehlen, im Bereich von Dammstrecken beidseitig des Gleiskörpers Bahnseitengräben herzustellen, deren Böschungsneigungen bei größeren Grabentiefen wie bei den Erdbauwerken in Abhängigkeit vom anstehenden bzw. eingebauten Boden zu wählen ist. Zusätzlich ist sicherzustellen, dass sich Oberflächenwasser am Dammfuß nicht aufstaut und so zu einer Durchfeuchtung des Dammbaumaterials führt. Es wird daher empfohlen, mittels Dammfußgraben das Oberflächenwasser einem Vorfluter zuzuführen. Dies sind vorbehaltlich wasserwirtschaftlicher Untersuchungen die im Verlauf der Trasse vorhandenen Gräben bzw. die dazugehörigen Durchlässe.

Hinsichtlich der bei Hochwasser maximal zu erwartenden Wasserstände kann nach Auskunft des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalparks und Meeresschutz annäherungsweise eine Höhenkote von + 3,5 m NN angesetzt werden. In den potentiellen Überschwemmungsgebieten sind danach ggf. zusätzliche Durchlässe durch den Dammkörper zu schaffen, damit im Überschwemmungsfall auf beiden Seiten des Dammes ein nahezu gleicher Wasserstand sichergestellt wird, vgl. Anlagen 2 und 4. Die Gradiente im Streckenverlauf liegt nach den Planunterlagen mit mindestens + 5,0 m NN generell deutlich oberhalb der genannten Hochwassermarke.

Die Entwässerung im Bereich der geländegleichen Abschnitte und der Einschnitte sollte ergänzend zu den Bahnseitengräben als Tiefenentwässerung (TE) mit Transportleitung ausgebildet werden. In längeren Einschnitten kann dabei zusätzlich auch eine Transportleitung nach Ril 836.4602, Bild 12, erforderlich werden.

Vorgenannte Verhältnisse treffen für den vorliegenden Streckenabschnitt Fehmarn ab etwa km + 176 in den überwiegenden Fällen zu (Einschnitt geringer Höhe, geländegleich, siehe hierzu die Strecken-/Bewertungsbänder in den Anlagen 4.1c bis 4.4c). Die Vorflutsituation für die in diesen Bereichen empfohlene Tiefenentwässerung ist im Hinblick auf die Vermeidung eines Einstaues der Schutzschichten planerisch zu überprüfen, so dass generell ein freier Abfluss gewährleistet wird. Versickerungsmöglichkeiten bestehen bei den flurnah anstehenden Geschiebeböden nicht.

Sofern keine geeigneten Anschlussmöglichkeiten der erforderlichen Entwässerungssysteme existieren, sind Alternativen wie z. B. Gradientenanhebung oder Rückhaltemaßnahmen mit eventuellen Pumpeinrichtungen vorzusehen. Aus gutachterlicher Sicht sollte eine detaillierte Bestandsaufnahme der Entwässerungseinrichtungen der parallel verlaufenden Bestandsstrecke erfolgen und entsprechende Anschlussmöglichkeiten für die neue Strecke geprüft werden.

Dränagegräben der Tiefenentwässerung sind gemäß Ril 836.4602 auszubilden, wobei als Filtermaterial Kies-Sand-Gemische (grobkörnige Böden nach DIN 18196) zu verwenden sind, welche die Anforderungen des o. g. Moduls erfüllen und filterstabil gegenüber dem anstehenden Bodenmaterial sind. Entsprechende Nachweise sind vor Aufnahme der Bauausführung zu erbringen. Bei Wahl von gebrochenen Materialien oder Materialien mit fehlenden Filtereigenschaften ist ein geeignetes filterstabiles Geotextil einzubauen. Im Hinblick auf die dauerhafte Wirksamkeit der Dränage wird empfohlen, zusätzlich ein Teilsickerrohr zu verwenden.

Im Bereich der Einschnittsböschungen ist stellenweise mit Wasseraustritten infolge von sandigen Einschaltungen innerhalb des Geschiebemergels zu rechnen. Hier kann auch saisonbedingt (z. B. Frühjahr und Herbst) verstärkt Schichtenwasser austreten. Diese Wasseraustritte sollten dauerhaft mittels Sickerschichten (Belastungsfilter gem. 10.4.1, d. h. Sickerschicht mit Oberbodenandeckung) gefasst werden. Die vorgenannten Entwässerungsanlagen sind nach Ril 836.4603, Bild 6, auszubilden. Die Dränschicht und die Geokunststoffe sind auf das Material der Böschung entsprechend hydraulisch und mechanisch abzustimmen. Die Dränschicht sollte eine Mindeststärke von 0,2 m aufweisen und ist hydraulisch wirksam mit den empfohlenen Tiefenentwässerungen zu verbinden.

Für die Bemessung der Filterstabilität von Dränschichten und Geokunststoffen sind die Angaben gemäß 836.4602A01 zu beachten.

10.11 Generelle Angaben zur Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

Beim Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der geotechnischen Bauwerke ist die RIL 836.3001 zu beachten. Diese sind auf Basis der DIN EN 1997-1 nach dem Teilsicherheitskonzept durchzuführen. Dabei sind die charakteristischen Bodenwiderstände gemäß Abschnitt 7.2 des Gutachtens in Ansatz zu bringen. Die Kennwerte gelten für Einwirkungen von vorwiegend ruhender Belastung.

Eine ausreichende Tragfähigkeit des Unterbaus bzw. Untergrundes unter der Gleisstrecke ist gegeben, wenn eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch bzw. der Verlust der Gesamtstandsicherheit (Böschungsbruch) nachgewiesen werden kann. Diese Nachweise sind erforderlichenfalls nach DIN 4017 und DIN 4084 zu führen.

Bei Einhaltung der in 10.1 ff. getroffenen Angaben ist von einer ausreichenden Tragfähigkeit des Streckenunterbaus/-untergrundes auszugehen.

Sollten Bauwerke bzw. Bauteile angeordnet werden, die im inneren Druckbereich gemäß Modul 836.2001 liegen, ist davon auszugehen, dass eine Bauteilbemessung für vorwiegend nicht ruhende Belastung durchzuführen ist. Beim Nachweis der Wechselwirkung Boden-Bauwerk sind in diesem Falle die angegebenen charakteristischen Scherparameter ggf. anzupassen. Hierzu ist im Bedarfsfall der unterzeichnende Baugrundgutachter zu kontaktieren.

Die Gebrauchstauglichkeit des Unterbaus/Untergrundes unter Eisenbahnstrecken gilt als gegeben, wenn folgende Kriterien eingehalten werden:

- Verformungen infolge ständiger oder veränderlicher Einwirkungen, insbesondere aus Eisenbahnverkehr, nur soweit auftreten, dass
  - die Verformungen für das Bauwerk selbst verträglich bleiben

    und

  - die aus den Verformungen des Bauwerks und/oder des Unterbaus/Untergrunds resultierenden Gleislageveränderungen im Rahmen der vorgesehenen oberbautechnischen Instandhaltungsmaßnahmen ausgeglichen werden können;

- Schwingungen infolge veränderlicher Einwirkungen, insbesondere aus Eisenbahnverkehr, nur soweit auftreten, dass
  - die Schwingungen für das Bauwerk selbst verträglich bleiben,

  - keine schädlichen, die Stabilität des fahrenden Zuges beeinträchtigenden Schwingungen des Gesamtsystems entstehen,

  - keine Schädigungen des Oberbaus eintreten (z. B. bei Schotteroberbau: Umlagerungen des Schotters („Schotterfließen“); bei fester Fahrbahn: Lösen des Verbundes Schwelle/Tragplatte).

Bei der vorliegenden Planung der Strecke mit Schotteroberbau und einer Entwurfsgeschwindigkeit v_e = 160 km/h können gesonderte Nachweise zur Begrenzung der Verformung entfallen, wenn

- die konstruktiven Anforderungen zur Ausbildung des Unterbaus nach Modul 836.4101 eingehalten werden und

- der Unterbau nach den Regelungen dieses Moduls als ausreichend tragfähig nachgewiesen ist und

- der Unterbau/Untergrund als dynamisch stabil bestätigt werden kann.

Die Anforderungen in den ersten zwei genannten Spiegelstrichen werden bei Einhaltung der in diesem Abschnitt des Gutachtens 10.1 ff. getroffenen Angaben erfüllt.

Auf die Vorlage prüffähiger Nachweise zur dynamischen Stabilität des Unterbaus/Untergrundes kann bei den vorliegenden Planungsrandbedingungen (Schotteroberbau, v_e = 160 km/h, Gründung in der Regel auf mind. steifem Geschiebemergel, keine Gründung oberhalb dynamisch empfindlicher Weichschichten) verzichtet werden. Inspektionen mit Bewertung des Fahrwegverhaltens und Veranlassung von Abhilfemaßnahmen sind sicherzustellen.

Auch bei Verzicht der Vorlage prüffähiger Nachweise sollen die Maßnahmen zur Absicherung der Gebrauchstauglichkeit von Eisenbahnstrecken mit Untersuchungen zum Verformungsverhalten und zur dynamischen Stabilität nach Punkt 3, Absätze 4 und 5, Modul 836.3001 begründet werden. Zudem sind die Hinweise und Anforderungen der Planungshilfe „Qualitative Beurteilung der dynamischen Stabilität des Eisenbahnfahrwegs bei Zugüberfahrt“ zu berücksichtigen. In Bereichen, die gemäß Planungshilfe als dynamisch kritisch angesehen werden, sind entsprechende Maßnahmen zur Erhöhung der Gleisstabilität vorzusehen. Die Untersuchungen sind in der Phase der "Entwurfsplanung" durchzuführen und in geotechnischen Stellungnahmen darzustellen.

Die Verformungen des Baugrundes resultieren im Wesentlichen aus Setzungen des Unterbaus/Untergrundes. Gemäß RIL 836.3001, Punkt 4, Abs. 4, sind Setzungsuntersuchungen durchzuführen, wenn nicht auf Grund von Erfahrungswerten ausgeschlossen werden kann, dass die Eingreifschwellwerte SR_{lim} nach Ril 821.2001 innerhalb der vorgesehenen Instandhaltungszyklen erreicht oder überschritten werden. Für die Bewertung von Setzungsuntersuchungen darf von der Darstellung in Bild 1 vorgenannten Moduls ausgegangen werden, in der hinnehmbare längenbezogene Setzungen angegeben sind, die der Bewertung zugrunde gelegt werden können.

Unter Beachtung der zuvor benannten Darstellung aus Ril 836.3001 sowie unter Berücksichtigung der zu erwartenden Setzungsdifferenzen werden die hinnehmbaren Setzungsdifferenzen innerhalb eines Instandhaltungszyklus (6-10 Jahre) voraussichtlich nicht überschritten. Das Gleiche gilt für die Gesamtsetzungen.

Die Nachweise und Untersuchungen zur dynamischen Stabilität des Unterbaus/Untergrundes sind in Abschnitt 5 o. g. RIL definiert. Diese Nachweise sind auf Basis von Begutachtungen im Rahmen der "Entwurfsplanung" zu erbringen. Danach

sind bei den vorliegenden Planungsrandbedingungen Untersuchungen zur Schwingungsstabilität des Unterbaus/Untergrundes durchzuführen, wenn

- unterhalb des Unterbaus schwingungsempfindliche Böden verbleiben sollen, bei denen auf Grund von Erfahrungen schädliche Schwingungseinflüsse auf die Gebrauchstauglichkeit des Gleises nicht ausgeschlossen werden können.

Vorgenannte Kriterien werden nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erfüllt.

Als schwingungsempfindliche Böden gelten dabei

- verlagerungsempfindliche Sande mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $U < 2,0$ und einer bezogenen Lagerungsdichte $l_D < 0,5$

- bindige Böden mit einer Konsistenzzahl $l_C < 0,6$

- organische Böden der Gruppen HN, HZ und F nach DIN 18 196,

- organogene Böden der Gruppen OU, OT, OH und OK nach DIN 18 196.

Mit den in 10.1 ff. aufgeführten geotechnischen Angaben sind vorgenannte Böden für den Unterbau ausgeschlossen. Die erkundeten Sande des Untergrundes weisen danach eine Ungleichförmigkeit $U \geq 2,0$ mit einer Lagerungsdichte $I_D \geq 0,5$ auf. Der mindestens steife Geschiebemergel weist erfahrungsgemäß ein $I_C \geq 0,6$ auf. Desgleichen die in relevanter Tiefe anstehenden Schluffe. Bindige weiche Böden werden mindestens bis in den abzusichernden Tragbereich ausgetauscht oder mittels Qualifizierter Bodenverbesserung behandelt.

10.12 Standsicherheit des Bahnkörpers

Generell ist eine ausreichende Standsicherheit für den Bahnkörper gegeben, wenn die gemäß Ril 836 festgelegten Anforderungen an die Materialgüten und Verdichtungsgrade eingehalten werden, Dämme nicht höher als 12 m sind und die Böschungen den Regelneigungen entsprechen. Außerdem muss der Untergrund eine ausreichende Scherfestigkeit besitzen. Im Zuge der weiteren Planungen sind in Abhängigkeit der geometrischen Randbedingungen und der Materialkenngrößen entsprechende Laborversuche durchzuführen.

Unabhängig von den Standsicherheitsüberlegungen ist es notwendig, Böschungsflächen möglichst umgehend zu begrünen. Dieses kann durch das Auftragen einer Oberbodenschicht erfolgen. Zur möglichen Vermeidung von oberflächigen Erosionsrutschungen wird empfohlen, die max. Dicke für den Oberbodenauftrag auf 0,15 m festzulegen.

Damit es in potentiellen Überschwemmungsgebieten (siehe Lagepläne Anlagen 2.3, 2.5 und 2.6 sowie 2.14 und 2.15) an den neu zu errichtenden Dammböschungen nicht zu Erosionsschäden im Überschwemmungsfall kommt, empfehlen wir als zusätzliche temporäre Maßnahme, die Böschungen mittels Kokosmatten zu sichern. Des Weiteren ist aus Standsicherheitsgründen der Dammfuß aus kapillarbrechendem Material (SW) in einer Mindeststärke von 0,5 m bzw. bis zu einer Höhenkote von + 3,5 m NN herzustellen. Die Böschungen an diesen Dammfußbereichen sind mit Einbau eines Filtervlieses und einer Steinschüttung analog zu Bild 4, RIL 836.4102A01, gegen Auskolkung im Falle einer Überschwemmung zu schützen. Der Einbau von Senkfaschinen ist hierbei aus geotechnischer Sicht nicht erforderlich.

10.13 Maßnahmen mit Gleiserneuerung

In kurzen Abschnitten wie z. B. zwischen Bau-km ca. 180,2 und km 180,8 im Bereich des Abzweigs Burg ist nach derzeitigen Planunterlagen eine Erneuerung des Bestandsgleises vorgesehen.

Aus betrieblichen Gründen konnten in diesen Bereichen keine Sondierbohrungen im Gleisbereich ausgeführt und somit die genaue Dicke von eventuell vorhandenen Tragschichten, Packlagen, Schotterschichten etc. unter der Bestandsstrecke nicht bestimmt werden. Die in den Strecken- und Bewertungsbändern des Anlagenteils 4 genannten Angaben gelten jedoch generell auch für derartige Abschnitte. Detaillierte Angaben zum notwendigen Instandhaltungsaufwand bzw. zu Erneuerungsmaßnahmen können jedoch nur auf der Grundlage gezielter Untergrundaufschlüsse, die im Bereich der Bestandsstrecke abgeteuft werden, getroffen werden.

10.14 Kunstbauwerke

In den Längsschnitten des Anlagenteils 4 sind die bestehenden und geplanten Ingenieurbauwerke und Durchlässe mit angegeben. So sind insgesamt 14 Kunstbauwerke im PFA 6 identifiziert worden, die von der geplanten Maßnahme betroffen sind, d. h. verlängert bzw. erweitert werden müssen.

Für die Kunstbauwerke werden separate Geotechnische Berichte erstellt.

11. WIEDERVERWERTUNG VON AUSHUBMATERIAL

Nach dem derzeitigen Planungsstand fallen variantenbezogen unterschiedlich große Aushubmassen an, die sich auf die folgenden Hauptbodenarten verteilen:

- Oberboden/Mutterboden
- angeschüttete Bodenarten
- nichtbindige Bodenarten
- gemischtkörnige bzw. bindige Bodenarten

Es wird angestrebt, das gewonnene Aushubmaterial – soweit möglich – im Baubereich einer Wiederverwertung zuzuführen oder aber bei Baumaßnahmen in anderen Planfeststellungsabschnitten einzusetzen. Die Wiederverwendungsmöglichkeiten werden dabei einerseits vom Kornaufbau des Materials, wodurch die bautechnischen Eigenschaften sowie bodenmechanische Eignung bestimmt werden, und andererseits von einer Schadstoffbelastung eingeschränkt. Die nachfolgende Einschätzung erfolgt ausschließlich aus bodenmechanischer Sicht.

Die angeschütteten Böden können, sofern diese keine bindigen und humosen Bestandteile oder andere schädliche Beimengungen enthalten, als Schütt- und Dammbaumaterial für die Strecke verwendet werden. Enthält die Auffüllung bindige und humose Bestandteile, so wird eine Verwendung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen empfohlen.

Die nichtbindigen natürlichen Bodenarten ohne humose und grobstückige Beimengungen (Bauschutt) sind als Verfüll- oder Dammschüttmaterial gut geeignet. Aushubböden mit humosen Beimengungen sind für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeaufhöhungen außerhalb des Bahnkörpers gut brauchbar.

Die gemischtkörnigen Aushubböden (Geschiebemergel und bereichsweise anstehender Geschiebelehm) können grundsätzlich für den Unterbau der Strecke verwendet werden, wenn sie entsprechend aufbereitet und homogenisiert werden. Ohne Zusatzmaßnahmen weisen diese Bodenarten nur eine mäßige bis schlechte Verdichtungsfähigkeit auf und besitzen für den Einbau keine ausreichende Scherfestigkeit.

Die Wiederverwertung der abzutragenden Geschiebeböden für den neu herzustellenden Unterbau hängt maßgeblich von der Konsistenz und dem Wassergehalt ab. Die anstehenden Geschiebeböden weisen im Abtragsbereich im Wesentlichen Konsistenzen von weich bis steif bis zu halbfest auf. Grundsätzlich sind die Böden mit den vorgenannten Konsistenzen zur Wiederverwertung geeignet. Bei der Wiederverwertung ist zu berücksichtigen, dass der erforderliche Aufwand für das Lösen, die Aufbereitung und den Wiedereinbau mit Verdichtung deutlich größer als bei rolligen Böden ist. Für die Wiederverwertung sind im Wesentlichen nachfolgende Arbeitsgänge notwendig:

- Kleinstückiges Lösen des Bodens (Abschälen und ggf. Abfräsen)
- Abtrennen von Steinen und Blöcken
- Transport zum vorgesehenen Einbauort
- Einbau in dünnen Lagen ($d \leq 0{,}30$ m)
- Ggf. Wasser- und Bindemittelzugabe
- Homogenisierung/Einfräsen des Bodens
- Verdichtung des Bodens

Die Erdarbeiten sind im Hinblick auf die Niederschlagstätigkeit und Temperatur stark witterungsabhängig. Darüber hinaus können bei den Fräsvorgängen auf Grund von Steinen im Geschiebeboden Probleme mit der Maschinentechnik auftreten. Für die Erdarbeiten sind die Hinweise zur Bauausführung in Abschnitt 12 zu berücksichtigen. Die Erdarbeiten erfordern ein hohes Maß an Erfahrung. Es ist davon auszugehen, dass die Wiederverwertung für Geschiebeböden mit weich bis steifer sowie steifer Konsistenz mit vertretbarem Aufwand bei entsprechenden Witterungsbedingungen möglich ist. Mit zunehmender Konsistenz (steif bis halbfest, halbfest) sind die Böden noch schwieriger zu bearbeiten und der Aufbereitungsaufwand steigt weiter an. Inwieweit hier wirtschaftliche Lösungen möglich sind sollte anhand von Probefeldern geprüft werden. Grundsätzlich kann für die Planung bei halbfesten Böden von einem unvertretbaren Aufwand für die Wiederverwertung ausgegangen werden.

Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten empfehlen wir, diese Böden ebenfalls für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen vorzusehen.

Tone und stark tonige Schluffe (aus anderen Bauabschnitten) können dagegen in der Regel wirtschaftlich nicht als Dammbaumaterial genutzt werden, da der Einbau dieser Böden einen erheblichen Aufwand hinsichtlich deren Aufbereitung (wie z. B. Einbauwassergehalt, Homogenisierung, Einbaulagen) und eventuell notwendiger Verbesserungsmaßnahmen (wie z. B. Kalk einfräsen) erfordert. Es wird daher empfohlen, diese Böden ebenfalls nur für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen einzusetzen.

Die bautechnischen Eigenschaften und Eignungen gemäß DIN 18196 ergeben sich gemäß nachfolgender Tabelle. Darüber hinaus wird eine gutachterliche Empfehlung im Hinblick auf die Wiederverwendung der Böden für die vorliegende Baumaßnahme gegeben.

Bodenschicht	Bautechnische Eigenschaften			Bautechnische Eignung		Gutachterliche Empfehlung
	Verdichtungsfähigkeit	Erosionsempfindlichkeit	Frostempfindlichkeit	Baustoff für Erd- und Baustraßen	Baustoff für Straßen- und Bahndämme	Wiederverwendung der Aushubböden für die vorliegende Baumaßnahme
Oberboden	mäßig	gering bis mittel	groß bis mittel	ungeeignet	ungeeignet	Für Bahn- und Straßendämme ungeeignet. Eignung ggf. für Dammbegrünung und Rekultivierung in Rückbaubereichen.
sandige Auffüllung	gut bis mittel	groß bis mittel	klein	ungeeignet	geeignet	Ohne humose bzw. bindige Anteile für Bahn- und Straßendämme geeignet. Ggf. Absieben von Fremdbeimengungen. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.
Sande, mitteldicht	gut bis mittel	groß bis mittel	vernachlässigbar klein	ungeeignet	geeignet	Für Bahn- und Straßendämme gut geeignet. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.
Sande, schluffig	gut bis mittel	groß bis mittel	vernachlässigbar klein	ungeeignet	geeignet	Für Bahn- und Straßendämme geeignet. Gute Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.

Bodenschicht	Bautechnische Eigenschaften			Bautechnische Eignung		Gutachterliche Empfehlung
	Verdichtungsfähigkeit	Erosionsempfindlichkeit	Frostempfindlichkeit	Baustoff für Erd- und Baustraßen	Baustoff für Straßen- und Bahndämme	Wiederverwendung der Aushubböden für die vorliegende Baumaßnahme
Geschiebelehm, steif	mäßig	groß bis mittel	sehr groß bis groß	weniger geeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar bis brauchbar	Für Bahn- und Straßendämme geeignet ggf. Zugabe von Bindemittel erforderlich. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.
Geschiebemergel, weich	mäßig	groß bis mittel	sehr groß bis groß	weniger geeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar bis brauchbar	Für Bahn- und Straßendämme unter Zugabe von Bindemittel geeignet. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen .
Geschiebemergel, weich bis steif	mäßig	groß bis mittel	sehr groß bis groß	weniger geeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar bis brauchbar	Für Bahn- und Straßendämme unter Zugabe von Bindemittel geeignet. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.
Geschiebemergel, steif	mäßig	groß bis mittel	sehr groß bis groß	weniger geeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar bis brauchbar	Für Bahn- und Straßendämme ggf. unter Zugabe von Bindemittel geeignet. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.

Bodenschicht	Bautechnische Eigenschaften			Bautechnische Eignung		Gutachterliche Empfehlung
	Verdichtungsfähigkeit	Erosionsempfindlichkeit	Frostempfindlichkeit	Baustoff für Erd- und Baustraßen	Baustoff für Straßen- und Bahndämme	Wiederverwendung der Aushubböden für die vorliegende Baumaßnahme
Geschiebemergel, steif-halbfest	mäßig	groß bis mittel	sehr groß bis groß	weniger geeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar bis brauchbar	Für Bahn- und Straßendämme geeignet, technisch hoher Aufwand beim Einbau erforderlich. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.
Geschiebemergel halbfest bis fest	mäßig	groß bis mittel	sehr groß bis groß	weniger geeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar bis brauchbar	Für Bahn- und Straßendämme nur unter sehr hohem Aufwand geeignet. Wiedereinbau i.A. nicht vertretbar. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen mit erhöhtem Aufwand.
Schluff, weich bis steif	schlechtmäßig	groß bis mittel	sehr groß	ungeeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar	Für Bahn- und Straßendämme unter Zugabe von Bindemittel geeignet. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.
Schluff, mindestens steif	schlechtmäßig	groß bis mittel	sehr groß	ungeeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar	Für Bahn- und Straßendämme ggf. unter Zugabe von Bindemittel geeignet. Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.
Ton, schluffig, steif	schlechtmäßig	groß bis mittel	sehr groß	ungeeignet bis mäßig brauchbar	mäßig brauchbar	Sonstige Eignung für Lärmschutzwallschüttungen oder Geländeprofilierungen.

12. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

Grundsätzlich sind im gesamten Baubereich der Oberboden sowie pflanzliche Bestandteile und größere Steine zu entfernen. Beim Bodenaushub sind die verschiedenen Bodenarten ihrer Wiederverwertung entsprechend getrennt zu gewinnen.

Die bindigen Aushubplanien weisen eine hohe Empfindlichkeit für Witterungseinflüsse (Frost) und mechanische Beanspruchungen (knetende Beanspruchung und freies Wasser) auf. Daher sollten bindige Aushubplanien weder direkt von Baufahrzeugen befahren noch länger offen stehen bleiben. Die Aushubplanien müssen demzufolge möglichst umgehend überschüttet werden. In der Praxis bedeutet dieses, dass der Bauablauf so zu organisieren ist, dass der Längstransport von Aushub- und Schüttmassen über parallele Baustraßen erfolgt (rückschreitender Aushub und Auffüllung Zug um Zug). Alternativ hierzu kann ein Längstransport auch auf bereits eingebautem Schüttmaterial erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass hierdurch die Zusammensetzung des Schüttmaterials nicht nachträglich beeinflusst wird. Sollten Aushubplanien von bindigen Böden durch Frosteinwirkungen und/oder mechanische Beanspruchungen aus Baubetrieb aufgeweicht werden, so sind diese Böden auszuheben und zu ersetzen. Grundsätzlich sollte bei bindigen Böden der Aushub der letzten 20 cm nur mit einer Glattschaufel erfolgen.

Der Einbau der Schüttmaterialien sollte planmäßig in Lagen entsprechend der Einwirkungstiefe der eingesetzten Verdichtungsgeräte erfolgen. Bei Einsatz von speziellen Verdichtungsgeräten oder Bauverfahren scheint es sinnvoll, Probestrecken bzw. Probeprüffelder anzulegen, um die Leistungsfähigkeit zu dokumentieren. Die Mindestanforderungen sowie der Prüfumfang gelten für jede Schüttlage. Fertig gestellte und abgenommene Planien sollten nicht mehr mit schwerem Erdbaugerät befahren werden.

13. GEOTECHNISCHE HINWEISE

Auf Grundlage der Ergebnisse der bisherigen Baugrunduntersuchungen werden die Ingenieurbauwerke als auch die Gründung der Erdbauwerke im Allgemeinen in die geotechnische Kategorie 2 eingestuft.

Im Bereich von Bauwerken sind im Rahmen der weiteren Planung ergänzende Baugrundaufschlüsse unter Einbeziehung von Bestandsunterlagen auszuführen. Hierbei sollten bei Flachgründungen in der Regel je Widerlagerseite 1 Bohrung von mindestens 8 m unter Fundamentunterkante sowie 1 Drucksondierung bzw. schwere Rammsondierung (DPH) ausgeführt werden. Bei Brücken mit größeren Spannweiten sind jeweils 2 direkte und 2 indirekte Aufschlüsse erforderlich.

Für Durchlässe werden 2 Kleinrammbohrungen und 2 schwere Rammsondierungen (DPH) bis jeweils mindestens 6 m unter Rohrauflager empfohlen.

Bei Stützbauwerken werden ebenfalls Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit Aufschlusstiefen von mindestens 6 m unter Fundamentunterkante im Abstand von 25 m – 50 m Länge für erforderlich gehalten.

Der genaue Umfang ist nach Vorliegen der entsprechenden Planunterlagen vom Baugrundsachverständigen festzulegen.

Hinsichtlich notwendiger Untersuchungen von Schotter für die Bestandsgleise wird auf die Empfehlungen nach [U8] verwiesen.

14. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Das vorliegende Geotechnische Gutachten umfasst die Ergebnisse der durchgeführten Baugrunduntersuchungen im Rahmen des Raumordnungsverfahrens und beinhaltet mit den empfohlenen Hinweisen zur Gründung und Bauausführung Vorschläge, die unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte sowie des derzeitigen Planungsstandes (Vorplanung) aus gutachterlicher Sicht die günstigsten Lösungen darstellen.

Auf Basis der nunmehr vorliegenden Untersuchungen sollten zunächst die weiteren Planungsphasen fortgesetzt werden, auf deren Grundlage im Weiteren ggf. detaillierte Baugrunduntersuchungen durchzuführen sind. Soweit noch detailliertere Angaben aus bodenmechanischer oder grundbautechnischer Sicht erforderlich werden, wird um Rücksprache gebeten.

Eine eingehende fachtechnische Betreuung der Erdbau- und Gründungsarbeiten sowie die gutachterliche Abnahme von Aushub- bzw. Gründungsflächen werden für erforderlich gehalten.

BBI Geo- und Umwelttechnik

Dr.-Ing. habil. S. Henke

Hamburgische Ingenieurkammer-Bau
Dr.-Ing. habil. Sascha Henke
BI00592
Beratender Ingenieur

i. A.
Dipl.-Ing. M. Hoffmann

i.A.
Dipl.-Ing. A. Voss

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtskarte M. 1:100.000
Anlage 2	Lagepläne M. 1:1.000, (Blatt 1 bis 15)
Anlage 3	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse (Blatt 1 bis 27) M. d. H. 1: 100
Anlagen 4.1c – 4.4c	Längsschnitte mit Strecken-/Bewertungsband M. 1:500/M.1:1.000
Anlagen 5.1 – 5.24	Zusammenstellung der Versuchsergebnisse
Anlagen 6.1 – 6.30	Ergebnisse der Laborversuche (Körnungslinien)
Anlage 7	Zusammenstellung der Grundwasserstände (Blatt 1 bis 5)
Anlage 8	Zusammenstellung der chemischen Analysenergebnisse (Bodenmischproben)
Anlage 9	Laborberichte Schadstoffuntersuchung Boden GBA, Pinneberg
Anlage 10	Laborberichte zur Glühverlustbestimmung GBA, Pinneberg
Anlage 11	Laborberichte zur Grundwasseruntersuchung auf Beton- und Stahlaggressivität, GBA, Pinneberg
Anlage 12	Auskunft zu Altlasten und Überschwemmungsgebieten im Bereich des geplanten Ausbaus Kreisverwaltung Ostholstein



Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: ..... Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau ..... Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) — Name

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

Freigabe der Ausführungsunterlagen

☐ mit Regelungen durch den BVB

Freigabe-Nr.: (BT-x-Byy)-MM / .....

..... Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

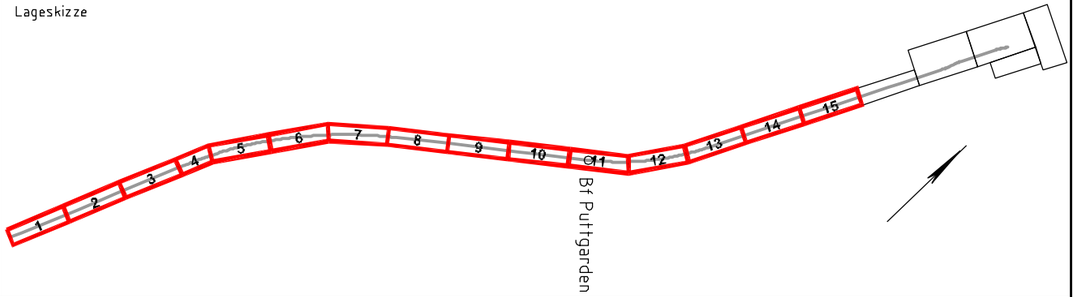
zur Vorlage beim EBA freigegeben:

..... Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung

..... Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:

GEO-UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE

LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den .....
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

..... Ort, Datum, Unterschrift

Planung:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement (BV-N-P14)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg

..... Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Blatt: 1 von 1

Auftrag-Nr.: 81096P

Plan-Nr.: L00GG01.dwg

Planart: Vorplanung

Planzeichen:

Blattgr.: 420 x 297

Einwirkungen (Lastmodelle):

Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1:100.000

Übersichtskarte

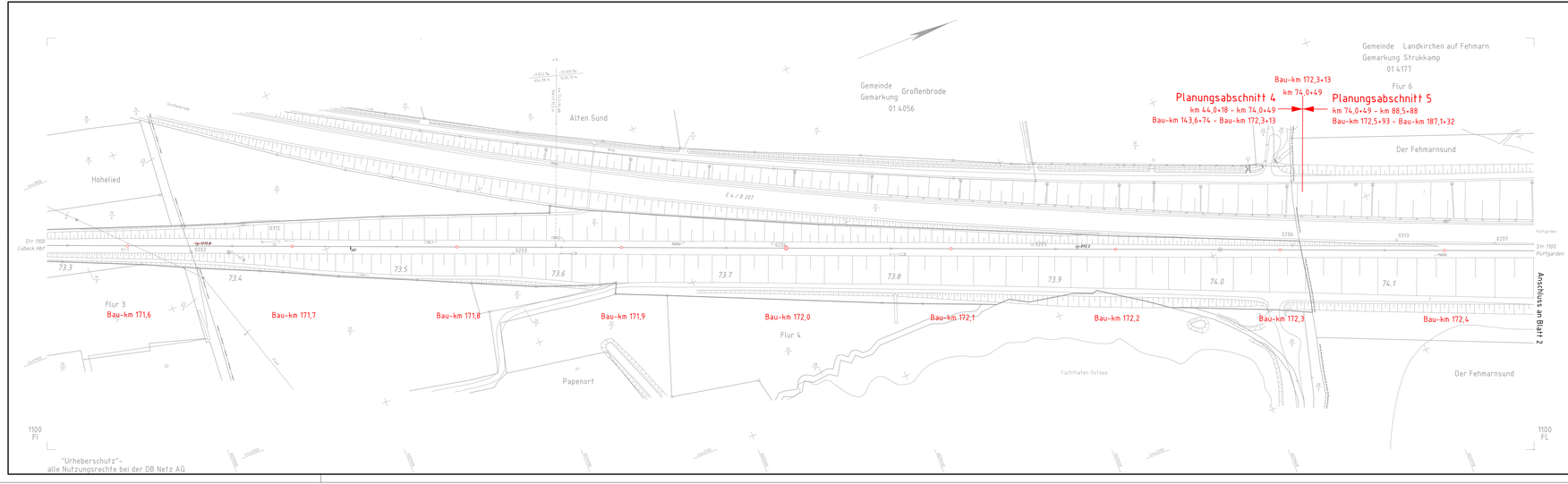
Projekt: **Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung**

Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.	Barcode
Strecke		Kilometer		Kennzahl		
1100	×		×			

2011-096_DBPB200.CTB L:\CAD_BOPD_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\01_LAGEPLAN\FEHMARN\L00GG01_Übersichtskarte Aufschlüsse.dwg

ANLAGE 2.1



Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h
  Umfahrung Neustadt (i.H.) Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB Projektbau: Ort, Datum, Unterschrift
interoperabilität geprüft (bekannte Stelle): Name
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
zur Vorlage beim EBA freigegeben
Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren: geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den EVU
Freigabe-Nr.: 187.n-BUpl-999 /
Ort, Datum, Unterschrift (EVU)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Legenskizze

Planverfasser – Baugrund:
GEOLOGIE-UMWELTTECHNIK
WASSERVERSORGUNGSGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Rainer Bellmann
Dr.-Ing. Svenja Bellmann
Dr.-Ing. Daniel Reinkel
BERATENDE INGENIEURE
Lüneburger Weg 1
22047 HAMBURG
Tel.: 040 / 220-4860
FAX: 040 / 220-408 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnen
Ort, Datum, Unterschrift
Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (B1-N-B 2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift
Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Schnittstellenmanagement (BV-N-PSL)
Mussmannstraße 39, 21147 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt: 1 von 15
Auftrag-Nr.: 81096P
Datum / Name
gez.: Mai 2013 Skolka
bearb.: Mai 2013 V. Hoffmann
gepr.: Mai 2013 Behnen
Plan-Nr.: L01GG21.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen
Blattgr.: 1350 x 297
Überhöhungen Lastfallebene
Höhen- und Koordinatensysten

Maßstab: 1: 1000

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 73,288 bis km 74,191

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Lübeck Hbf – Puttgarden
Strecke:

Bauwerksnummer			Brückennr.	
Strecke	Kilometer		Kennzahl	Barcode
1100				

DB Netz
Netze, Hamburg, 01.04.13
i.Amtlv.Dr.-Ing. Reichmann

	Datum	Name
Bearb.	21.03	Kuhlmann
Gepr.	06.02	Will
Norm		
Maßstab 1: 1000		

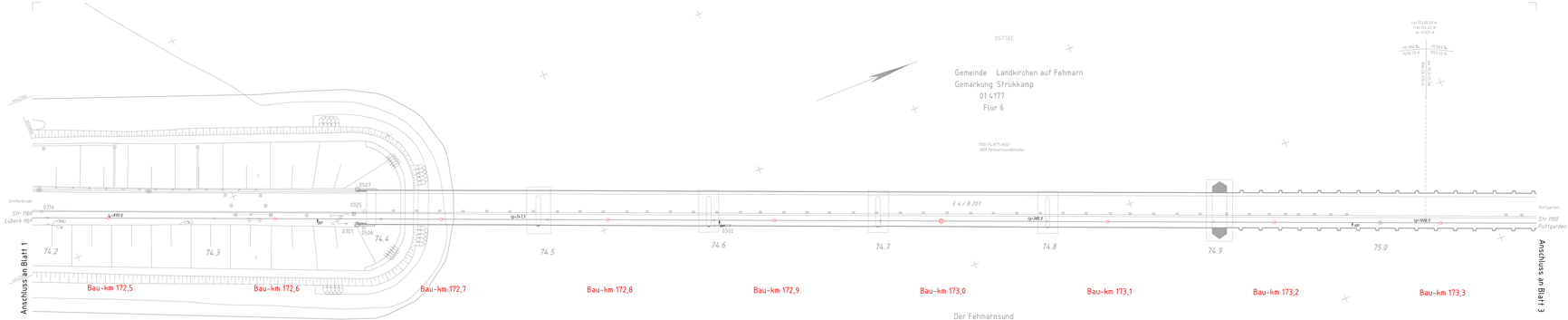
lvl 1100 FK

Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden
km 73,288 - 74,191

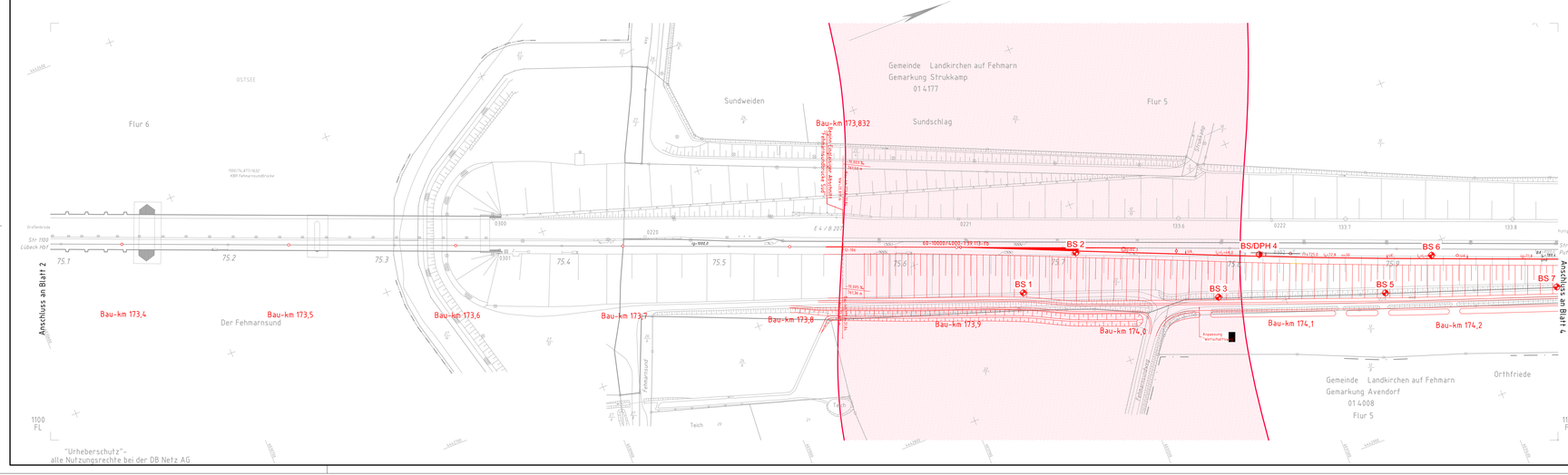
Nr.	Änderung	Datum	Name	Ursache	Projekt-Nr. 5.0.10
Zust.					Blatt-Nr. 1

DB_SIB_ZEICHNG_LFT.DB_1.1.4.0_BASIS_Zeichnungen\2012\201108 FB3 Fehmarn und BH Lübeck Vorzeichnungen\Bl_1 ANLAGE BV\VORPLANUNG\L01GG21_1100_FL.dwg, Fehmarn Key

ANLAGE 2.2


Legende:
Bestand
Bestandsergänzung
Planung Variante 1A: V_e=160 km/h
Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
Rückbau / Stilllegung
OSTSEE
Gemeinde Landkirchen auf Fehmarn
Gemarkung Strukkamp
01 4177
Flur 6
Grafenbrede
Str. 1100
Lübeck Hbf
Anschluss an Blatt 1
Anschluss an Blatt 3
Str. 1100
Puttgarden
Puttgarden
E 4 / B 207
Der Fehmarnsund
Bau-km 172,5
Bau-km 172,6
Bau-km 172,7
Bau-km 172,8
Bau-km 172,9
Bau-km 173,0
Bau-km 173,1
Bau-km 173,2
Bau-km 173,3
74.2
74.3
74.4
74.5
74.6
74.7
74.8
74.9
75.0
0301
0302
0501
0502
0504
0505
0506
0507
0508
0509
0510
0511
0512
0513
0514
0515
0516
0517
0518
0519
0520
0521
0522
0523
0524
0525
0526
0527
0528
0529
0530
0531
0532
0533
0534
0535
0536
0537
0538
0539
0540
0541
0542
0543

ANLAGE 2.3



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)
- potenzielles Überschwemmungsgebiet

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB Projekt Bau: Ort, Datum, Unterschrift

Datum

Datum

Datum

Datum

Datum

übereinstimmt mit Prüfexemplaren: geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

interoperabilität geprüft (bestandte Stelle): Name

geprüft / genehmigt

geprüft / genehmigt

geprüft / genehmigt

geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den EVB
Freigabe-Nr.: 137.-.-BUpl-999 /

DB NETZE

Ort, Datum, Unterschrift (BUB)

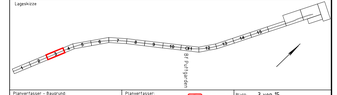
zur Vorlage beim EBA Freigegeben

Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser – Baugrund:

GEO-UMWELTTECHNIK INGENIEURGESELLSCHAFT MBH Dr.-Ing. Rainer Bellmann Dr.-Ing. Svenja Bellmann Dr.-Ing. Daniel Reinkel BERATENDE INGENIEURE

Lüdenscheider Straße 7 22081 Hamburg

Tel.: 040 / 229 480-0 Fax: 040 / 229 480 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser

DB NETZE

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

DB NETZE

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Projektmanagement I.BV-N-PM1
Museumstr./Pk 19, 21465 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	3 von 15	
Auftrag-Nr.:	810969	
	Datum	Name
gez.:	Mai 2013	Sieske
bearb.:	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.:	Mai 2013	Bahnsen
Plan-Nr.:	L03G023.dwg	
Planart:	Vorplanung	
Planzeichen		
Blattgr.:	1350 x 297	
Überhöhungen Lage/Höhenlage		

Maßstab: 1 : 1000

Lageplan – Variante 1A

Lage der Untergrundaufschlüsse

km 75,094 bis km 75,997

Höhen- und Koordinatensystem

Projekt: **Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung**
Lübeck Hbf – Puttgarden

Strecke:

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100				

Barcode

DB Netz
Völckersstraße 5, 20537 Hamburg
Tel.: 040 / 39 08 - 0 Fax: 040 / 39 08 - 3 99 99
DB Rohstoffe

	Datum	Name
Bearb.	01.02.	M. Pfeifer
Gepr.	06.02.	Will
Name		
Maßstab 1:	1000	

lvl 1100 FM

Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden km 75,094 – 75,997

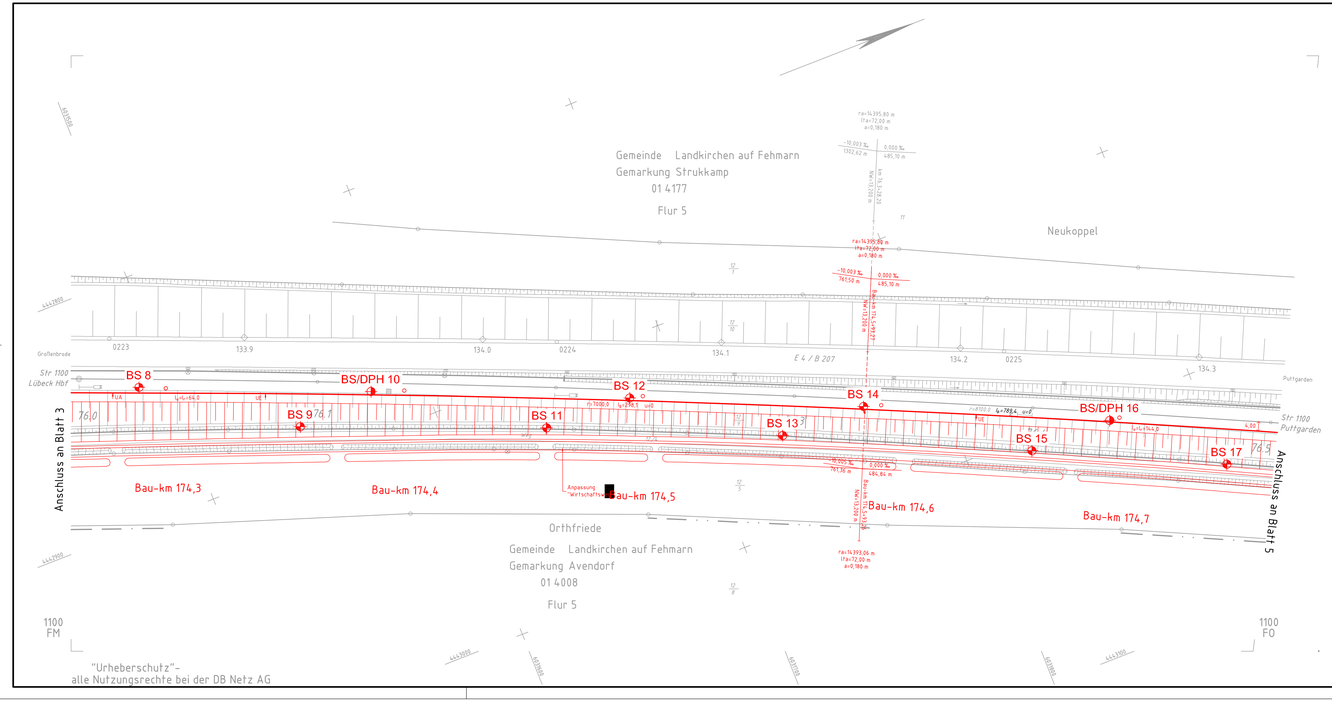
Blatt

Index	Änderung	Datum	Name	Unterschrift
A	Vorplanung V.B.	13.05.14	M.P.	
B	Änderung	Datum	Name	Unterschrift

Format: A1 841 x 594 mm

"Urheberschutz" – alle Nutzungsrechte bei der DB Netz AG

ANLAGE 2.4



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung +
  Schwere Rammsondierung (BS/DPH)

Legende:

- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h
  Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt	gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
für den Auftraggeber: Ort, Datum, Unterschrift	Datum
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift	Prüfingenieur
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name	
Datum — geprüft / genehmigt	
Datum — geprüft / genehmigt	Freigabe der Ausführungsunterlagen
Datum — geprüft / genehmigt	☐ mit Regelungen durch den BVB
Datum — geprüft / genehmigt	Freigabe-Nr.: I.BT-v.-Bl(y)-MM / :
Datum	Ort, Datum, Unterschrift (BVB)
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift	Genehmigung zur Bauausführung: Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL 040 / 220 4690
FAX 040 / 220 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (.BT-N-I) (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	4 von 15	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen
Plan-Nr.:	L04GG24.dwg	
Planart:	Vorplanung	
Planzeichen:		
Blattgr.:	970 x 297	
Einwirkungen (Lastmodelle):		
Höhen- und Koordinatensystem:		

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-Pl(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Maßstab: 1 : 1000

Lageplan - Variante 1A

Lage der Untergrundaufschlüsse
km 75,997 bis km 76,503

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.	Barcode
Strecke		Kilometer		Kennzahl		
1100	x			x		

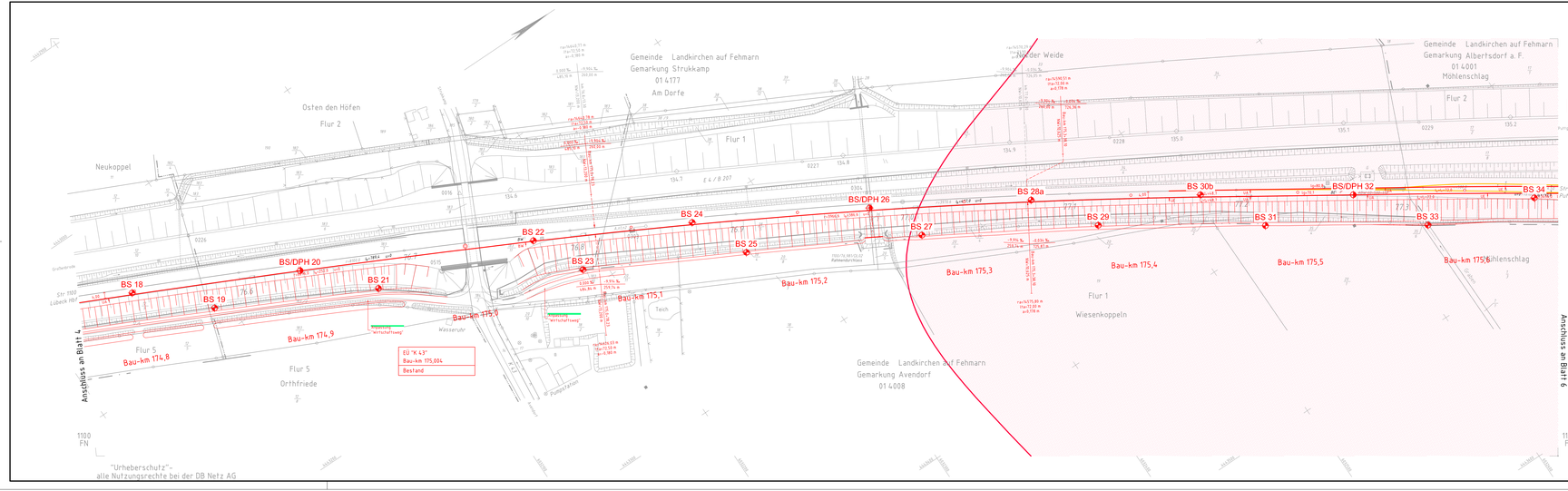
01440305 28			DB Netz	Zentrale I. NVNL, Hamburg, 03.06.02 gez. Röschmann		
				I. NVNL (1-N)	Datum	Name
				Bearb.	01.02	Hoffmann
				Gepr.	06.02	WITT
				Norm		
				Maßstab 1:	1000	
1	Migration V8	16.05.06	HuP			
Zust.	Änderung	Datum	Name	Urspr.	06.87/Ersatz f. 12.98	

lvl 1100 FN

Str 1100 — Lübeck Hbf km 75,99

2011-06_BAP0301.CTB L:\CAD_BAP0_Zeichnungen\1201\1202-1008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\01_LAGEPLAN\[VARIANTE\L04GG24___SVAR1___BSK 81371_Fehmarn.dwg

ANLAGE 2.5



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)
- potenzielles Überschwemmungsgebiet

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h
- Umfahrung Neustatt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB Projekt Bau: Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (bekannte Stelle): Name

Datum: geprüft / genehmigt

Datum: geprüft / genehmigt

Datum: geprüft / genehmigt

Datum: geprüft / genehmigt

zur Vorlage beim EBA Freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfvermerken: geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den EVB

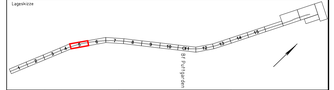
Freigabe-Nr.: 187-x-BVpl-PPP /

Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Legenkizze



Planverfasser – Baugrund:

GEO-INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
INGENIEURGESELLSCHAFT für Geo-, Umwelt- und Bautechnik
Dr.-Ing. Fiedrich Backmann
Dr.-Ing. Daniel Backmann
BERATUNG PLANUNG BAUÜBERWACHUNG

Lüneburger Weg 1
22880 WEDEL/HMBG

TEL.: 040 / 239-4860
FAX: 040 / 239-485 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bauchnik (BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Bauvorhabengenehmigt (BV-N-PVL)
Mussinchl pla 29, 22761 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	5 von 15
Auftrag-Nr.:	81096P
	Datum / Name
gez.:	Mai 2013 / Sielcka
bearb.:	Mai 2013 / V. Hoffmann
gepr.:	Mai 2013 / Bahnsen
Plan-Nr.:	L05GG25.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen:	
Blattgr.:	1350 x 297
Überhöhungen Lat/Vertikal:	
Höhen- und Koordinatensystem:	

DB Netz
Region Nord, Hamburg, 01.04.02
gez.: Rückmann

	Datum	Name
Bearb.	07.02	Ch.P.Hoerz
Gepr.	04.02	Will
Norm		
Maßstab 1:	1000	

lvl 1100 FO

Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden
km 76,503 – 77,393

Bf Strukkamp

Blatt 1 / 1

Rel.	Änderung	Datum	Name
2	Migration V8	16.05.06	HuP
1	ESTW Bauvorhaben	02.04.04	Sza

Maßstab: 1:1000

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 76,503 bis km 77,393

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Lübeck Hbf – Puttgarden

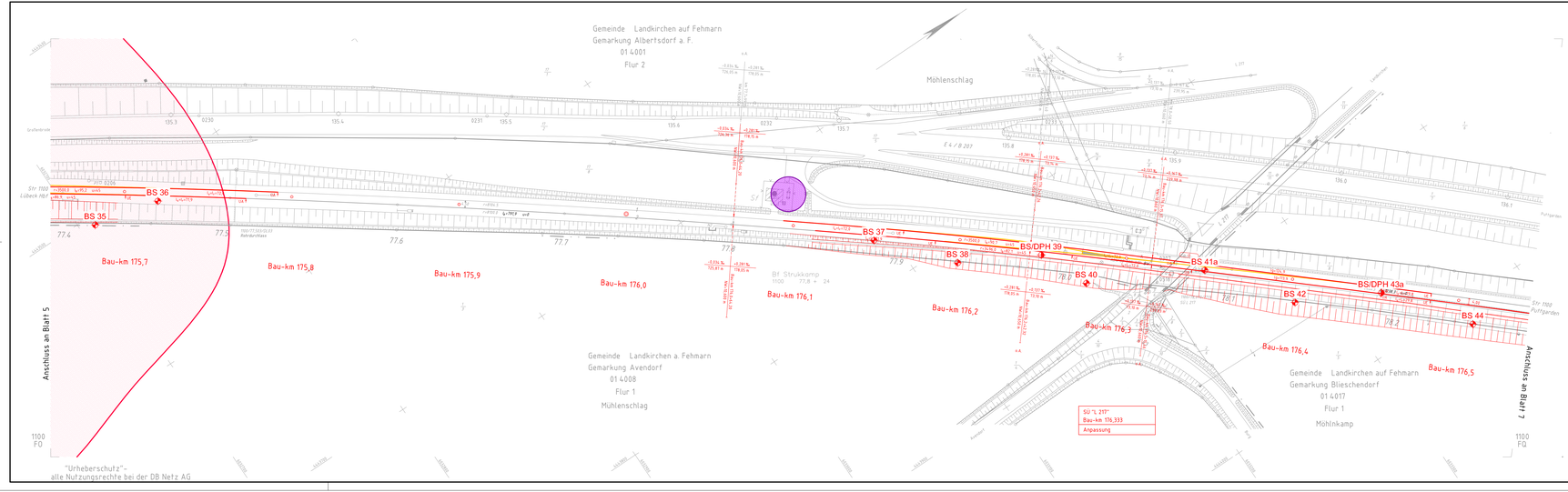
Strecke:

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100				

Barcode

"Urheberschutz"- alle Nutzungsrechte bei der DB Netz AG

ANLAGE 2.6



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)
- potenzielles Überschwemmungsgebiet
- Altlasten / Altablagerungen / Altlastverdachtsflächen

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h
- Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB Projektbau: Ort, Datum, Unterschrift

alternativ/ist geprüft (bekannte Stelle): Name

Datum: geprüft / genehmigt

Datum: geprüft / genehmigt

Datum: geprüft / genehmigt

Datum: geprüft / genehmigt

Datum: zur Vorlage beim EBA freigegeben

geprüft / genehmigt

Datum: Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch die EVU

Freigabe-Nr.: I.BT-n-BVpl-PRF /

Ort, Datum, Unterschrift (EVU)
Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Ort, Datum, Unterschrift

Legendskizze

Prahmtrasse – Baugrund
GEOLUNG UMWELTTECHNIK MADUNG+GRASSELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Hartmut Madung
Dr.-Ing. Svenja Madung
Dr.-Ing. Daniel Madung
BERATUNG, PLANUNG, ÜBERWACHUNG
Lilienthaler Straße 7 · 30521 Hannover
Tel.: 040 / 220-4960
FAX: 040 / 220-49 40
Lilienthaler Str. 7
22087 HAMBURG

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Prahmtrasse:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Bauvorhabenmanagement (.BV-N-PVL)
Museumsstraße 29, 23552 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	6 von 15
Auftrag-Nr.:	81096P
	Datum / Name
gez.:	Mai 2013 / Sieske
bearb.:	Mai 2013 / V. Hoffmann
gepr.:	Mai 2013 / Bahnsen
Plan-Nr.:	L 06GG26.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen:	
Blattgr.:	1350 x 297
Überhöhungen:	Lastmodell:
Höhen- und Koordinatensysteme:	

DB Netz
Region Nord
Ketzin, Hamburg, Kiel
Lehrte, Stade
ppa. Bilderbeck

lvl 1100 FP

Bearb. 01.13 Hoffmann
Gepr. 04.13 Will
Norm
Maßstab 1 : 1000

Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden
km 77,393 – 78,279

Bf Strukkamp

Blatt 1 / 1

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Lübeck Hbf – Puttgarden

Strecke: 1100

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100	•		•	

Barcode

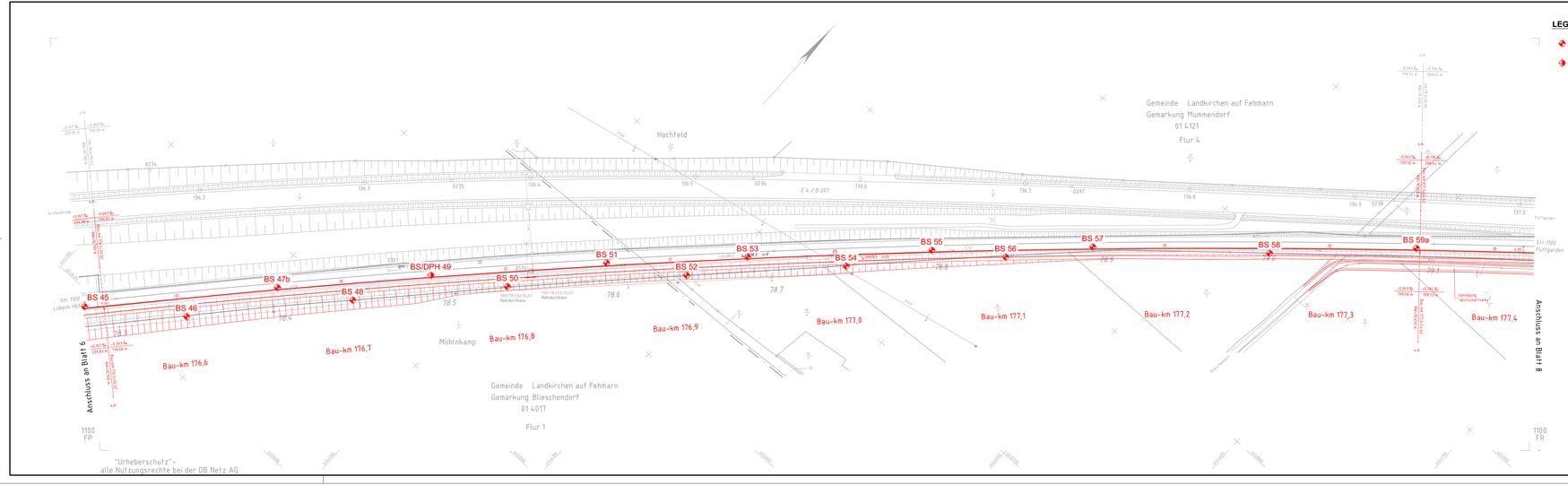
Maßstab: 1 : 1000

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 77,393 bis km 78,279

Index | Änderung | Datum | Name
0 | Original 13 | 12.09.13 | Hof
Ref: Änderung | Datum | Name | Unterschrift: 12.09.13 Hoffmann

351-096_20130513.TR | I:\AG_BAU_Zeichnungen\2012\01-081796\Planung\Lpl 01\Lübeck Süd\Schienenpfad\01_LAGE\LAGE\BRANDEN\1000_____TYP2_____BS35_BS44_1_Planen.dwg

ANLAGE 2.7



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)

Legende:
- Bestand
- Bestandserganzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB Projekt Bau: Ort, Datum, Unterschrift
interoperabilität geprüft (bestanfte Stelle): Name, Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

übereinstimmt mit Prüfvermerken: geprüft / genehmigt
Datum, Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den EVU
Freigabe-Nr.: I.BT-n-BVpl-999 /
Ort, Datum, Unterschrift (EVU)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Legendskizze

Planverfasser – Baugrund:
GEOLUNG UMWELTTECHNIK BAUGRUNDGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Hartmut Lunkenheimer
Dr.-Ing. Svenja Backmann
Dr.-Ing. Daniel Rackwitz
GEOLUNG TUNNEL GMBH
Joachimstraße 8, 30519 Hannover
TEL. 040 / 239-4840
FAX 040 / 239-484 40
Lübecker Str. 1
22087 HAMBURG
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Behnsen
Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB Projekt Bau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bauschnitt (B7.-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30519 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB Projekt Bau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Bauvertragsmanagement I.BV-N-PVL1
Museumstr./Pk 29, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	7 von 15
Auftrag-Nr.:	81096P
	Datum / Name
gez.:	Mai 2013 / Sevika
bearb.:	Mai 2013 / V. Hoffmann
gepr.:	Mai 2013 / Behnsen
Plan-Nr.:	L07GG27.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen	
Blattgr.:	1350 x 297
Überhöhungen:	Lastmodelle:
Höhen- und Koordinatensystem	

Maßstab: 1 : 1000

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 78,279 bis km 79,161

Projekt: **Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung**
Lübeck Hbf – Puttgarden
Strecke:

Bauwerksnummer				Brückennr.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl	Barcode
1100	•		•		

DB Netz
Völckersstraße 30-40
22765 Hamburg
Ihr Ansprechpartner:

	Datum	Name
Bearb.	21.12.	M.-P.Hesch
Gepr.	06.02.	Will
Norm:		
Maßstab 1 : 1000		

lvl 1100 FQ

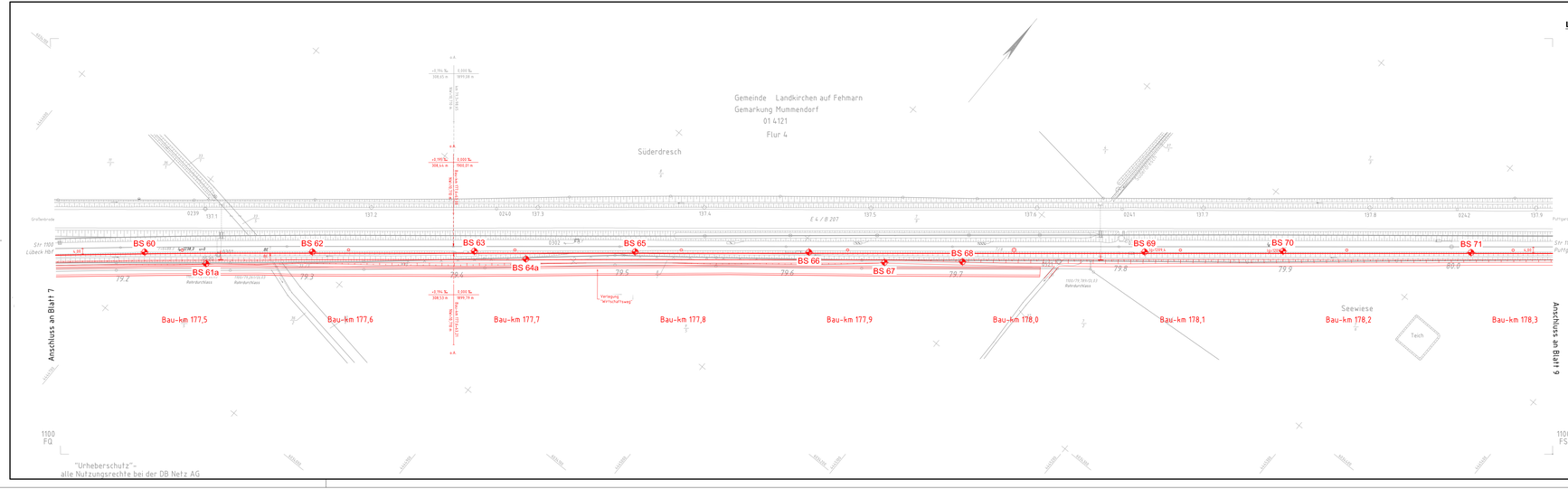
Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden
km 78,279 – 79,161

Index	Änderung	Datum	Name	Unterl.	ds 813 Ausgabe 4 / 2.08	Blatt-Nr.
1	Regulierung	13.05.14	Hoff			4
Ersatz	Änderung	Datum	Name	Unterl.	ds 813 Ausgabe 4 / 2.08	8

"Urheberschutz" – alle Nutzungsrechte bei der DB Netz AG

391-094_20130313.TR - I:\AG_BPVL_Zeichnungen\2012\02-068 FBQ Vorplanung\04 BT-I\Bahn Gut\Schlussplan\CU_LAGEPLAN\FEHMARN V1002.dgn — _PLOT_BOX_PrimaryPlot

ANLAGE 2.8



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_A=160 km/h Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

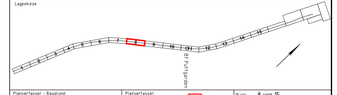
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB Projekt Bau: Ort, Datum, Unterschrift
intern geprüft (benannte Stelle): Name, Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
Datum, zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren: geprüft / genehmigt
Datum, Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
mit Regelungen durch den EVU
Freigabe-Nr.: 187-x-BVpl-PPP /
Ort, Datum, Unterschrift (EVU)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser – Baugrund:
GEOLOG UMWELTTECHNIK INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Ralf Schwarzer
Dr.-Ing. Svenja Bollmann
Dr.-Ing. Daniel Rackwitz
BERATENDE INGENIEURE
LÜNEBURGER DAMM 7
22081 HAMBURG
TEL. 040 / 229-4840
FAX 040 / 229-484 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnen
Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB Projekt Bau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB Projekt Bau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Bauvertragsmanagement I (BV-N-PVL)
Museumstr./Pk 19, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	8 von 15
Auftrag-Nr.:	81096P
Datum	Name
gez.:	Mai 2013 Sascha
bearb.:	Mai 2013 V. Hoffmann
gepr.:	Mai 2013 Bahnen
Plan-Nr.:	L08GG28.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen	
Blattgr.:	1350 x 297
Überhöhung:	Lattenheftel
Höhen- und Koordinatensystem	

Maßstab: 1 : 1000

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 79,161 bis km 80,061

Projekt: **Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung**
Lübeck Hbf – Pufgarden
Strecke:

Bauwerksnummer				Brückennr.	
Strecke	Kilometer		Kennzahl		Barcode
1100	x		x		

DB Netz
Ing.-Büro Hamburg, 01.04.13
i. Auftr. Dr.-Ing. Jan Stüchmann

	Datum	Name
Bearb.	01.13	Hoffmann
Gepr.	04.13	Will
Name		
Maßstab 1:	1000	

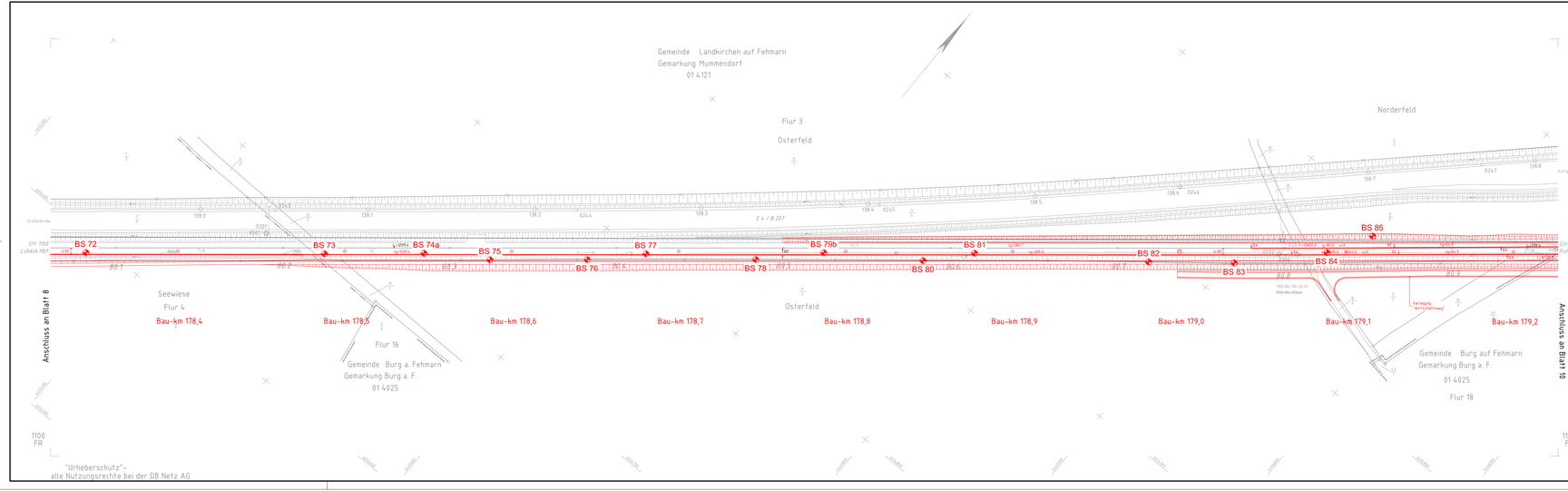
Ifvl 1100 FR

Str 1100 Lübeck Hbf – Pufgarden km 79,161 – 80,061

Rev.	Änderung	Datum	Name	Unterschrift	Blatt
1	Neue Vorlage 16	12.09.13	Hoff		8
Ref.	Änderung	Datum	Name	Unterschrift	

201-DB_20130319.TR - I:\AG_BAU_Zeichnungen\2012\02-0187\PB\Unterlagen\01-Lübeck Hbf\Schienenprofil\L_HAUPTGLEISPANNUNG.DWG___TRSL___Mai 2013_Hoffmann.dwg

ANLAGE 2.9



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB Projektbau: Ort, Datum, Unterschrift
interparabstät geprüft (benannte Stelle): Name
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren: geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
mit Regelungen durch den EVU
Freigabe-Nr.: 187.x-BVpl-999 /
Ort, Datum, Unterschrift (EVU)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Legenskizze

Planverfasser – Baugrund:
GEOLUNG UMWELTTECHNIK INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Ralf Lungershausen
Dr.-Ing. Svenja Bollmann
Dr.-Ing. Daniel Rasbach
BERATUNG, PLANUNG, BAUÜBERWACHUNG
Joachimstraße 8, 30519 Hannover
TEL. 0511 / 220-4840
FAX 0511 / 220-488 40
LUNGERHAUSEN 1
22081 HAMBURG
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (BT-N-B 2)
Joachimstraße 8, 30519 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Bauvorhabenagement I (BV-N-PVL)
Mussinanstraße 29, 21745 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	9 von 15
Auftrag-Nr.:	81096P
	Datum / Name
gez.:	Mai 2013 / Sascha
bearb.:	Mai 2013 / V. Hoffmann
gepr.:	Mai 2013 / Bahnsen
Plan-Nr.:	L09GG29.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen	
Blattgr.:	1350 x 297
Überhangen Lastheftteil	

Maßstab: 1 : 1000

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 80,061 bis km 80,964

Höhen- und Koordinatensystem

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Lübeck Hbf – Puttgarden
Strecke:

Bauwerksnummer				Brückennr.	
Strecke	Kilometer		Kennzahl		Barcode
1100					

DB Netz
Ing. Hamburg, HH-NZ
Ing. Bruchmann

	Datum	Name
Bearb.	01.13	M.Pfeiffer
Gepr.	06.02	Will
Name		
Maßstab 1:	1000	

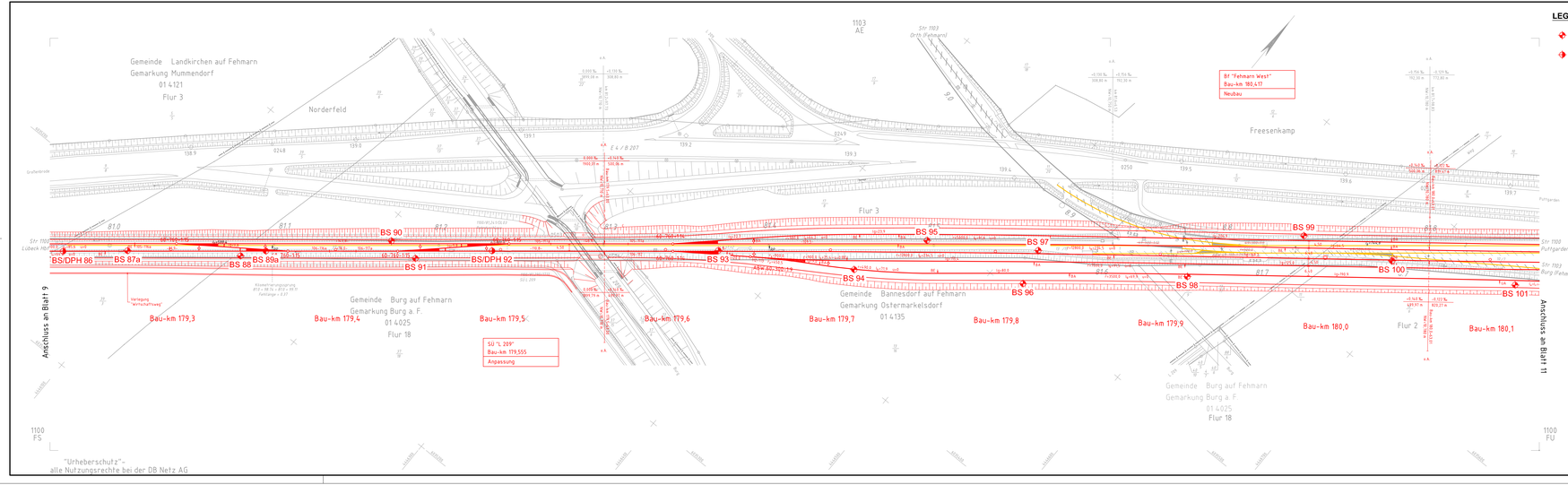
Ifvl 1100 FS

Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden
km 80,061 – 80,964

Rev.	Veranlassung	Datum	Name
1	Änderung	Datum	Name

Blatt: A
Anzahl Blätter: 1 (1-18)

ANLAGE 2.10



"Urheberschutz"-
alle Nutzungsrechte bei der DB Netz AG

LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_A=160 km/h Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB Projektbau: Ort, Datum, Unterschrift
interoperabilität geprüft (bestanrte Stelle): Name, Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
Datum, geprüft / genehmigt
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren: geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den EVU
Freigabe-Nr.: I.BT-n-BVpl-PM-/
Ort, Datum, Unterschrift (EVU)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Legendskizze

Prüfingenieur – Baugrund
GEO-UND UMWELTTECHNIK INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Ferdinand Oswald
Dr.-Ing. Florian Bollmann
Dr.-Ing. Daniel Rackwitz
BERATUNG, PLANUNG, ÜBERWACHUNG
Lütjenburger Straße 1
22081 Hamburg
Tel.: 040 / 229 466-0
Fax: 040 / 229 466-40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnen
Ort, Datum, Unterschrift

Prüfingenieur
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Bauvorhabenmanagement (.BV-N-PVL)
Museumstr./Pk 31, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt	10 von 15
Auftrag-Nr.	81096P
	Datum / Name
gez.	Mai 2013 / Sascha
bearb.	Mai 2013 / V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013 / Bahnen
Plan-Nr.	L 10GG210.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen	
Blattgr.	1350 x 297
Überhöhungen Lage/Höhenlage	
Höhen- und Koordinatensystem	

Maßstab: 1 : 1000

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 80,964 bis km 81,867

Projekt: **Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung**
Lübeck Hbf – Puttgarden
Strecke:

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke		Kilometer	Kennzahl	
1100	•	•	•	Barcode

DB Netz
Netz Stellungnahme
Ort Rücksprache

	Datum	Name
Bearb.	21.12.	M. Pfrepper
Gepr.	06.02.	WITT
Name		
Maßstab 1 : 1000		

lvl 1100 FT

Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden km 0,964 – 21,824

Str 1103 Burg (Fehmarn) – Orth (Fehmarn) km 0,420 – 11,536

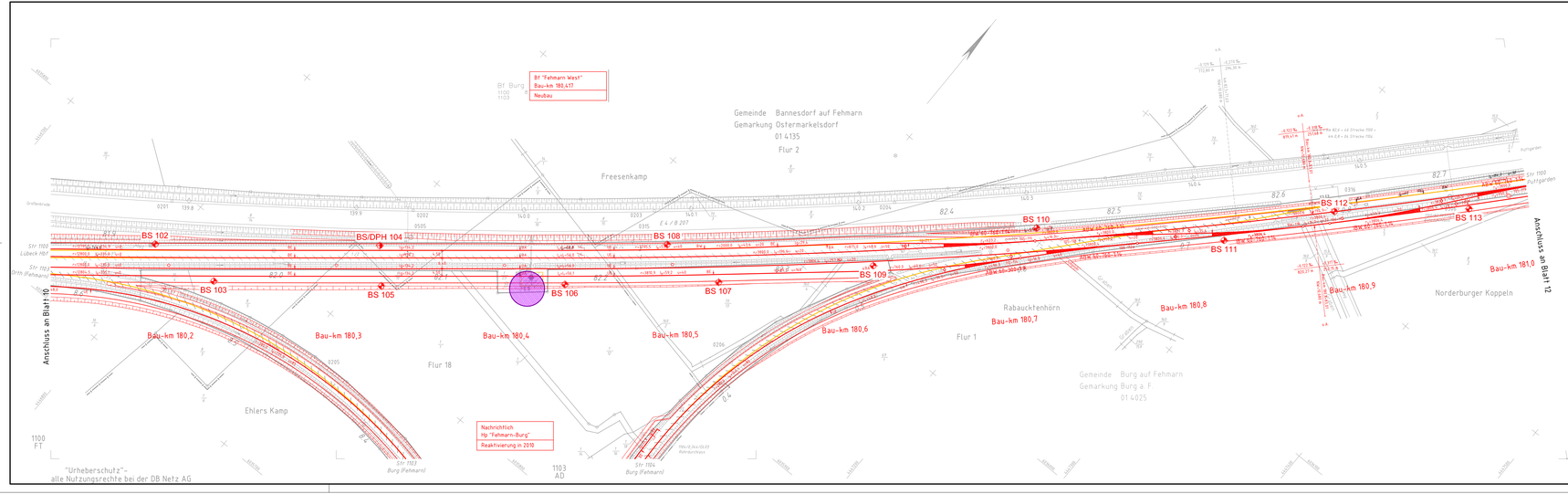
Bf Burg (Fehmarn) West

Rev.	Änderung	Datum	Name	Maßst.	Blatt
1	Planarbeit 19	13.05.14	A.F.	1:1000	1 / 10

Ersatz für: Ersatz durch:

391-096_20130131.TZ - I:\AG_BPVL_Zeichnungen\2012\01-06\FBQ Fehmarn und A1 Lübeck Süd\Schleusungsanl\11_KARTE\KARTENWERK\1000\01___BPVL___01GB-B1000_FehmarnBeltQ

ANLAGE 2.11



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)
- Altlasten / Altablagerungen / Altlastverdachtsflächen

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB Projekt Bau: Ort, Datum, Unterschrift
interparabel ist geprüft (bekannte Stelle): Name
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: geprüft / genehmigt
Datum: zur Vorlage beim EBA freigegeben

gleichgestellt mit Prüfexemplaren: geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
mit Regelungen durch den EVB
Freigabe-Nr.: 187-x-BVpl-999 /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Legendskizze

Planverfasser – Baugrund:
GEOLUNG UMWELTTECHNIK
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Hartmut Lunkenheimer
Dr.-Ing. Svend Reinhold
Dr.-Ing. Jochen Schaefer
Lübecker Straße 7
23997 Insel
Tel. (0 38 42) 209-0
Fax (0 38 42) 209-40 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Rahnert
Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB Projekt Bau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bauwerke (.87 / N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB Projekt Bau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Bauvertragsmanagement (BV-N-PVL)
Mussinanstraße 29, 21745 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	11 von 15
Auftrag-Nr.	81096P
	Datum / Name
gez.	Mai 2013 / Sascha
bearb.	Mai 2013 / V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013 / Rahnert
Plan-Nr.	L11GG211.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen	
Blattgr.	1350 x 297
Überhöhungen Lage/Höhenlage	
Höhen- und Koordinatensystem	

Maßstab: 1 : 1000

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 81,867 bis km 82,747

Projekt: **Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung**
Lübeck Hbf – Puttgarden

Strecke:

Bauwerksnummer			Brückennr.
Strecke	Kilometer	Kennzahl	
1100			

Barcode

DB Netz
Ve-N, Hamburg, 01.04.22
i. Verz. 01.04 SPV Rüschmann

	Datum	Name
Bearb.	01.22	Ruf/Hoeck
Gepr.	04.22	Witt
Norm		
Maßstab 1 : 1000		

lvl 1100 FU

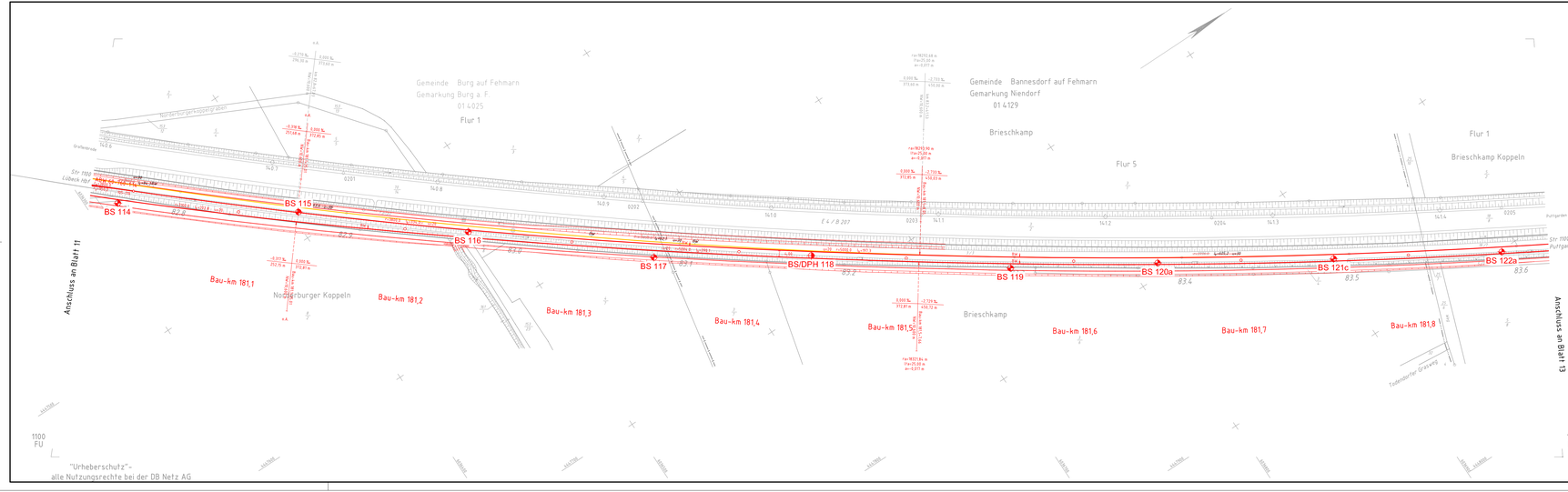
Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden km 81,867 – 82,747
Str 1103 Burg (Fehmarn) – Orth (Fehmarn) km 0,000 – 2,000
Str 1104 Burg (Fehmarn) W" – Burg West -W- km 0,338 – 0,804

Bf Burg (Fehmarn) West

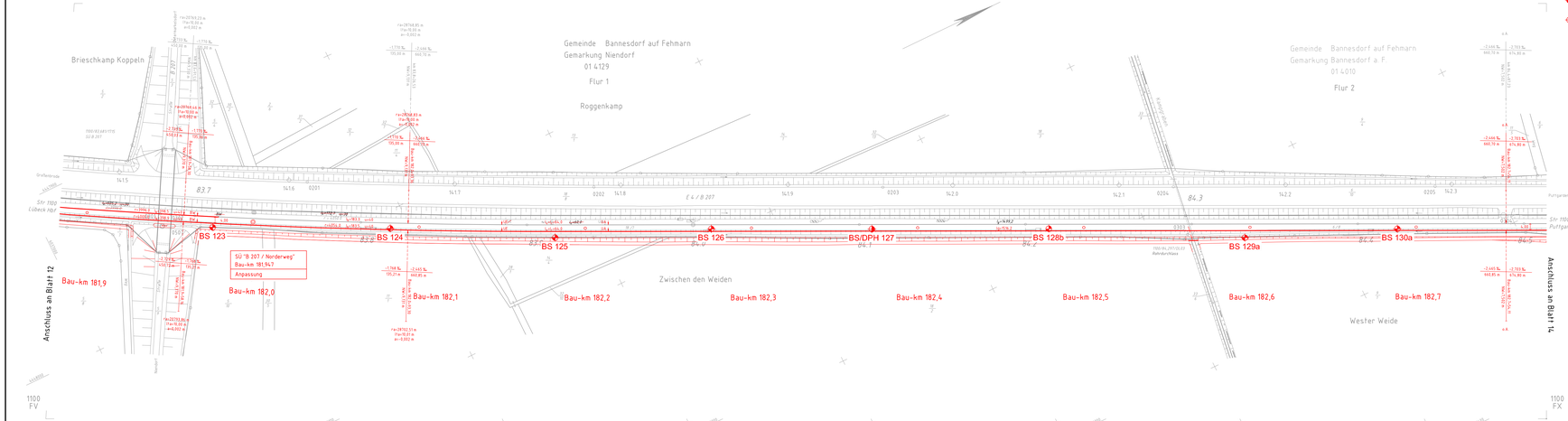
Index	Migration V8	16.05.14	Ruf
1	SSMP Bauvorhaben	30.04.14	Ruf
Ersf.	Änderung	Datum	Name

Blatt 2 / 2 / 8

Ve-N_Lageplan_Variante1A.dwg


Gemeinde Burg auf Fehmarn
Gemarkung Burg a.F.
01 4025
Flur 1
Gemeinde Bannesdorf auf Fehmarn
Gemarkung Niendorf
01 4129
Brieschkamp
Flur 5
Flur 1
Brieschkamp Koppeln
Nordeinfahrt gekreuzte Weiche
Weiche
Str 1100 Lübeck Hbf
Str 1100 Puttgarden
Anschluss an Blatt 11
Anschluss an Blatt 13
BS 114
BS 115
BS 116
BS 117
BS/DPH 118
BS 119
BS 120a
BS 121c
BS 122a
Nordeinfahrt Gleis 1
Nordeinfahrt Gleis 2
Nordeinfahrt Gleis 3
Nordeinfahrt Gleis 4
Nordeinfahrt Gleis 5
Nordeinfahrt Gleis 6
Nordeinfahrt Gleis 7
Nordeinfahrt Gleis 8
Nordeinfahrt Gleis 9
Nordeinfahrt Gleis 10
Nordeinfahrt Gleis 11
Nordeinfahrt Gleis 12
Nordeinfahrt Gleis 13
Nordeinfahrt Gleis

ANLAGE 2.13



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_e=160 km/h Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übernahme/Genehmigung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB Projekt Bau: Ort, Datum, Unterschrift

Datum | Name

Datum | geprüft / genehmigt

Datum | geprüft / genehmigt

Datum | geprüft / genehmigt

Datum | geprüft / genehmigt

zur Vorlage beim EBA Freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
- mit Regelungen durch den EVU
- Freigabe-Nr.: I.BT-n-BVpl-999 /

Ort, Datum, Unterschrift (EVU)

Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Legendskizze

Puttgarden

Lübeck Hbf

Prüfingenieur – Baugrund:

GEOLUNG UMWELTTECHNIK INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Hartmut Lunkenheimer
Dr.-Ing. Svenja Bollmann
Dr.-Ing. Daniel Reinkort
BERATUNG, PLANUNG, ÜBERWACHUNG

Lüneburger Weg 1
22880 Wedel/HH

Tel.: 040 / 229-4840
Fax: 040 / 229-468 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Prüfingenieur:

DB Projekt Bau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:

DB Projekt Bau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Bauvorbereitungsmanagement I.BV-N-PVL
Mussaustraße 29, 22765 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Blatt: 13 von 15
Auftrag-Nr.: 81096P

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Sascha
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Plan-Nr.: L13GG213.dwg

Planart: Vorplanung

Planzeichen:

Maßstab: 1: 1000

Übersichtsplan Lastmodelle:

Höhen- und Koordinatensystem:

Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 83,619 bis km 84,513

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Lübeck Hbf – Puttgarden

Strecke:

Bauwerksnummer				Brückennr.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		Barcode

DB Netz
I.NVN-SHH, Hamburg, 03.05.13
I. NVN-SH-NI | Mrt. Böschmann

	Datum	Name
Bearb.	01.13	Hoffmann
Gepr.	05.13	Will
Norm:		
Maßstab: 1: 1000		

Blatt: 1

Ifv 1100 FW

SH 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden km 83,619 – 84,513

Rev.	Änderung	Datum	Name	Visum
1	Regelwerk 13.05.13	13.05.13	Hoff	

Ifv: Ausführungsplanung vor Ausführung

Ifv: Ausführungsplanung nach Ausführung

Ifv: Vorplanung

Ifv: Genehmigungsplanung

Ifv: Entwurfsplanung

Ifv: Bestandsplan

Ifv: Ausschreibungsplanung

Ifv: Bauplanung

Ifv: Ausführungsplanung

Ifv: Ausführungsplanung nach Ausführung

Ifv: Vorplanung

Ifv: Genehmigungsplanung

Ifv: Entwurfsplanung

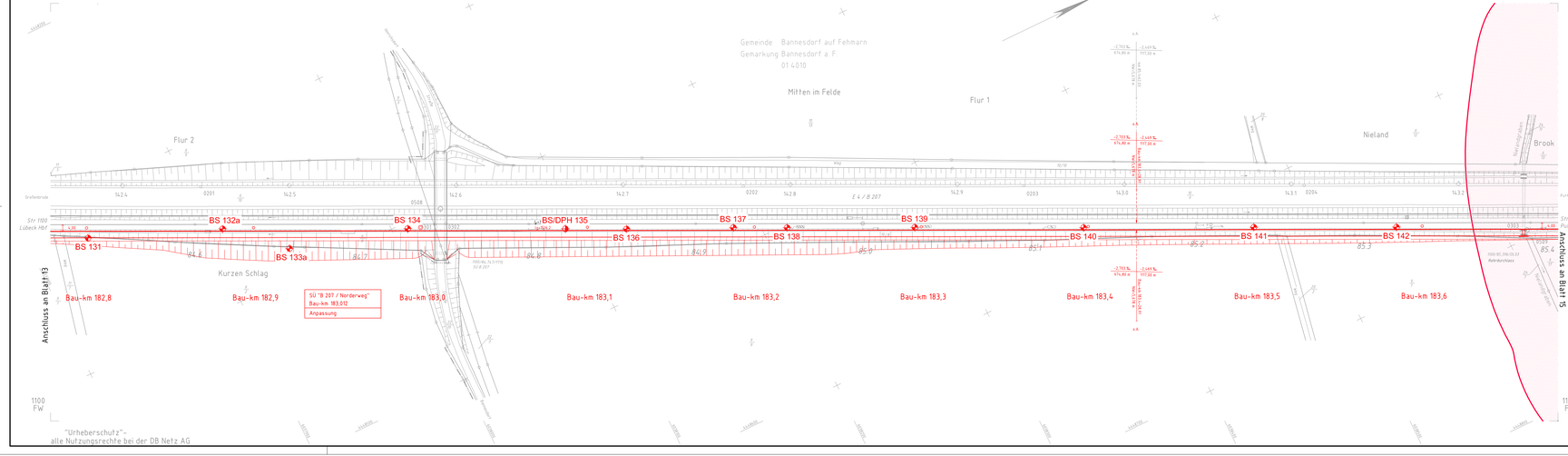
Ifv: Bestandsplan

Ifv: Ausschreibungsplanung

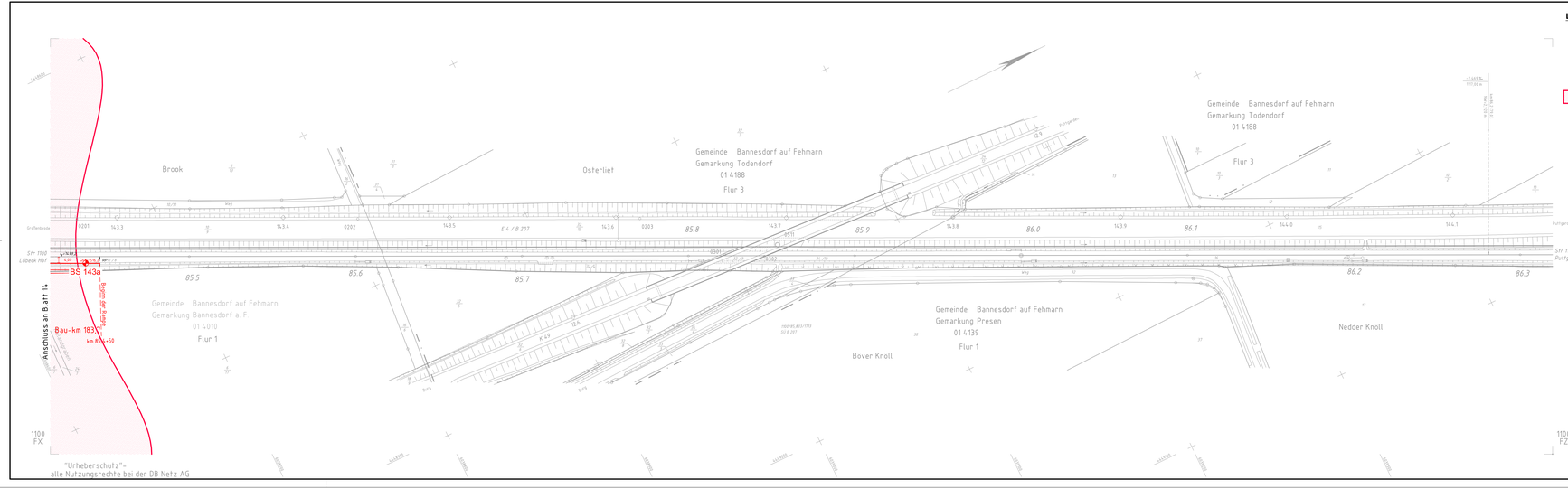
Ifv: Bauplanung

"Urheberschutz" - alle Nutzungsrechte bei der DB Netz AG

ANLAGE 2.14


Gemeinde Bannesdorf auf Fehmarn
Gemarkung Bannesdorf a. F.
01 4010
Mitten im Felde
Flur 1
Flur 2
Nieland
Brook
Kurzen Schlag
Anschluss an Blatt 13
Anschluss an Blatt 15
Strecke 1100 Lübeck Hbf
Strecke 1100 Puttgarden
1100 FW
1100 FY
BS 131
BS 132a
BS 133a
BS 134
BS/DPH 135
BS 136
BS 137
BS 138
BS 139
BS 140
BS 141
BS 142
Bau-km 182,8
Bau-km 182,9
Bau-km 183,0
Bau-km 183,1
Bau-km 183,2
Bau-km 183,3
Bau-km 183,4
Bau-km 183,5
Bau-km 183,6
SÜ "B 207 / Norderweg"
Bau-km 183,072
Anpassung
E 4 / B 207
Fehmarnsundbrücke
Fehmarnsundbrücke
Fehmarnsundbrücke
Rohrdurchlass
Rohrdurchlass
Rohrdurchlass

ANLAGE 2.15



LEGENDE :

- Sondierbohrung (BS)
- Sondierbohrung + Schwere Rammsondierung (BS/DPH)
- potenzielles Überschwemmungsgebiet

Legende:
- Bestand
- Bestandsergänzung
- Planung Variante 1A: V_A=160 km/h Umfahrung Neustadt (i.H.), Oldenburg (i.H.)
- Rückbau / Stilllegung

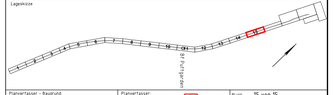
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name	Datum

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift
interoperabilität geprüft (benannte Stelle): Name
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
zur Vorlage beim EBA freigegeben
Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfvermerken: geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
mit Regelungen durch den EVB
Freigabe-Nr.: 187.n-BVpl-999 /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Legenskizze



Planverfasser – Baugrund:
GEO-UMWELTTECHNIK INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Dr.-Ing. Rainer Bellmann
Dr.-Ing. Svenja Bellmann
Dr.-Ing. Daniel Reinkel
BERATUNG, PLANUNG, ÜBERWACHUNG
Joachimstraße 8, 30519 Hannover
Tel.: 040 / 229-4860
FAX: 040 / 229-400 40
Lübecker Straße 1
22087 HAMBURG
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bauschnitt (B1-N-B 2)
Joachimstraße 8, 30519 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Projekt- und Schnittstellenmanagement (BV-N-PSL)
Maulwurfsweg 29, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	15 von 15
Auftrag-Nr.:	81096P
	Datum / Name
gez.:	Mai 2013 / Sascha
bearb.:	Mai 2013 / V. Hoffmann
gepr.:	Mai 2013 / Bahnsen
Plan-Nr.:	L15GG215.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen	
Blattgr.:	1350 x 297
Überhöhungen (Lat/Vertikal):	
Höhen- und Koordinatensystem	

Maßstab: 1 : 1000
Lageplan – Variante 1A
Lage der Untergrundaufschlüsse
km 85,416 bis km 86,319

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf – Puttgarden

Bauwerksnummer				Brückennr.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl	Barcode
1100					

DB Netz
Ltr. Ing. Hamburg, (H.W.S)
Ltr. Ing. (E.-M.) Blöcherer

	Datum	Name
Bearb.	01.13	Ki-P/Hoch
Gepr.	06.02	Wilt
Norm		
Maßstab 1:	1000	

lvl 1100 FY

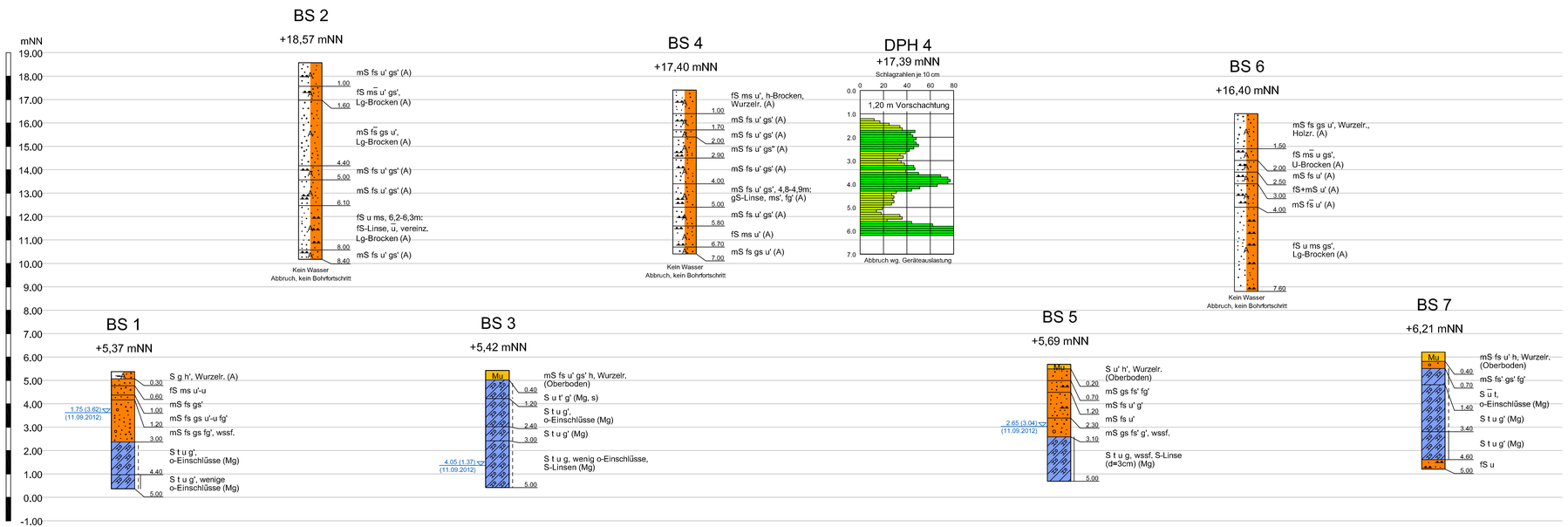
Str 1100 Lübeck Hbf – Puttgarden km 85,416 – 86,319

Blatt	
A	
B	

Ref.	Änderung	Datum	Name	Unterschrift
1	Ergänzung VA	9.09.14	Hoff	

"Urheberschutz"-
alle Nutzungsrechte bei der DB Netz AG

391-DB_20130319.TR - I:\AG_BAW_Zeichnungen\2013\03-0319\TR\Entwurf.vpd 81.1 Lübeck Süd\Schnittgen\01_L_A02A.MB[SHARED.DGN]01_____BAW_ 2013_1_Entwurf.dwg



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Kiel, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gl (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : u, s', t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1,21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

ANLAGE 3.1

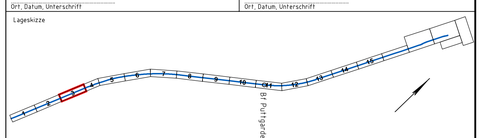
Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name Datum
geprüft / genehmigt Datum
geprüft / genehmigt Datum
geprüft / genehmigt Datum
geprüft / genehmigt Datum
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-BI(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser – Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bähnken
Dipl.-Ing. Jörg Hansmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKLIK STR. 9
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 498-0
FAX 040 / 229 498 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Baufechnik I.BT.-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	1 von 27	
Auftrag-Nr:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 895 x 400
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem:

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

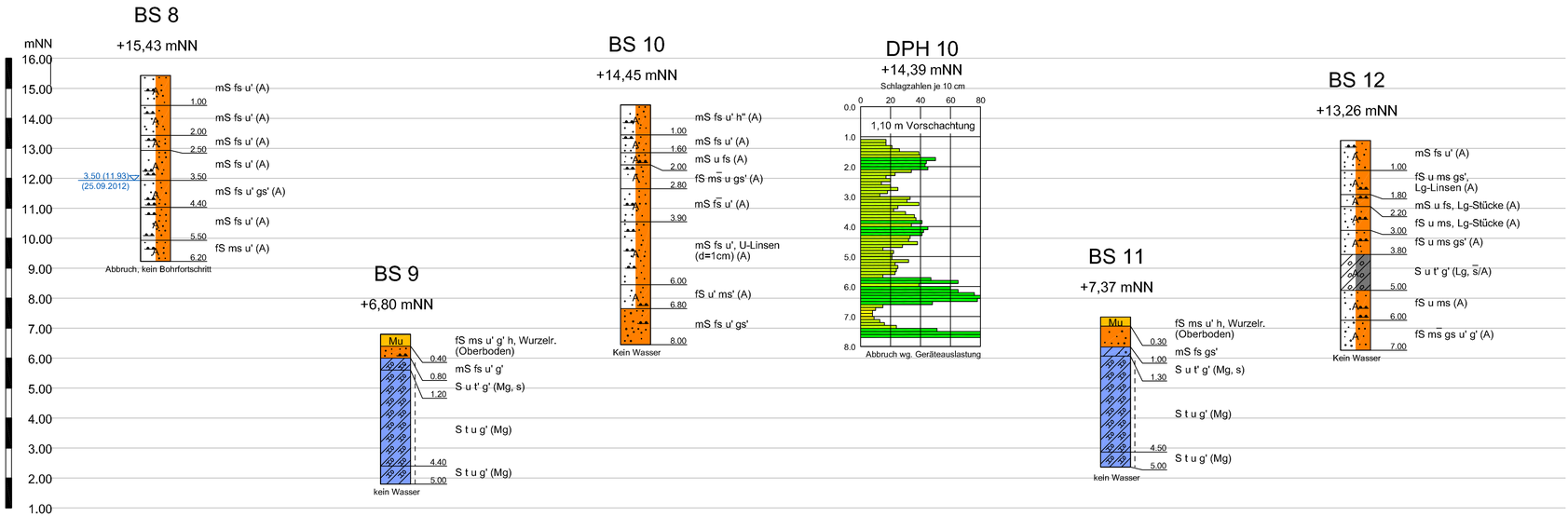
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-008_Bogs_Strl-1-1-1-farbe.ctb L:\ATD_BOP_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und BV Lübeck Süd\Zeichnungen\VZ_BOP\VF\EMK\BVK\U01GG31-327_Untergrundaufschluss_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.2



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s',t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

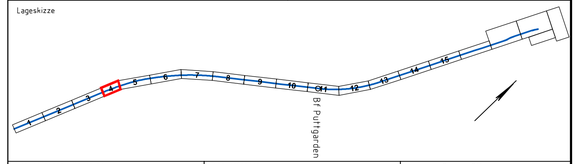
gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt Datum

Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM / .....
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1 TEL. 040 / 229 468-0
22087 HAMBURG FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	2 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 750 x 297

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

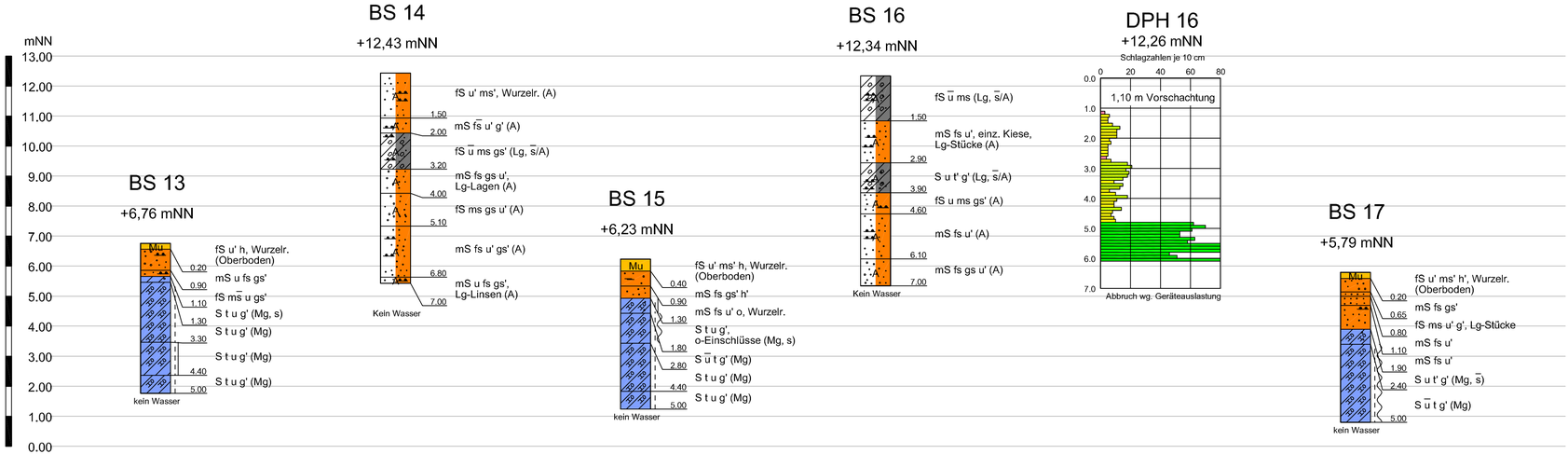
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100	×		×	

Barcode

2012-008_Bapo_Stift-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.3



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s',t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

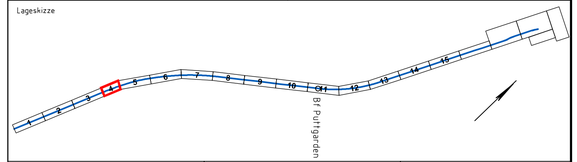
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1, 22087 HAMBURG, TEL. 040 / 229 468-0, FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Blatt: 3 von 27
Auftrag-Nr.: 81096P
Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 750 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

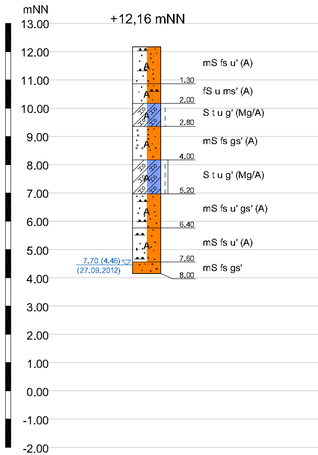
Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100	×		×	

Barcode

2012-008_Bapo_Stift-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

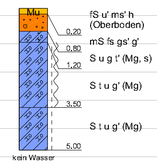
BS 18

+12,16 mNN



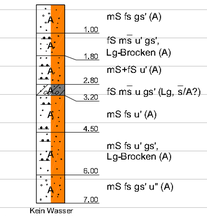
BS 19

+5,25 mNN



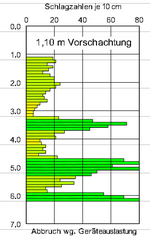
BS 20

+12,16 mNN



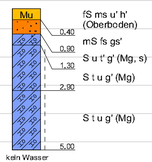
DPH 20

+12,20 mNN



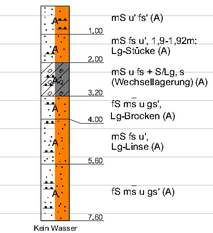
BS 21

+4,72 mNN



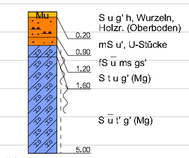
BS 22

+12,34 mNN

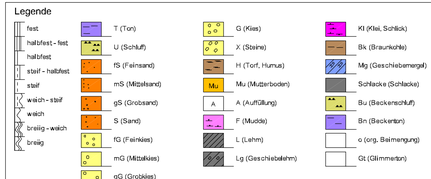


BS 23

+3,72 mNN



Legende



Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

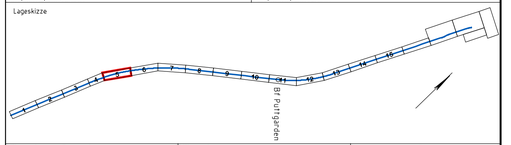
gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

interoperabilität geprüft Ibenannte Stelle — Name
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM / .....
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift
Genehmigung zur Bauausführung: Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Behnsen
Dr.-Ing. Frauke Böckmann
Dr.-Ing. Detlef Hebbert
BERATENDE INGENIEURE
LOBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229-466-0
FAX 040 / 229-466-40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Behnsen
Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(s)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	4 von 27		
Auftrag-Nr.:	81096P		
		Datum	Name
gez.		Mai 2013	Smolka
bearb.		Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.		Mai 2013	Bahnsen

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 895 x 297
Einwirkungen Lastmodelle1:
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

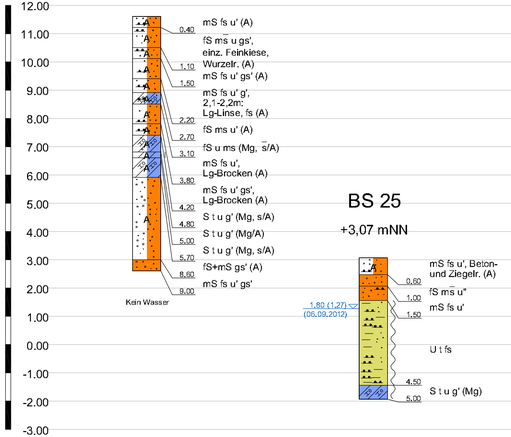
Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x	

Barcode

2012-068_Boge_Stahl-1-7-Farbe.ctb LUCAD_BOMO_Zeichengen1(2012-068 FBQ Fehmarn.dwt Bl1 Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BOMO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

BS 24

+11,61 mNN

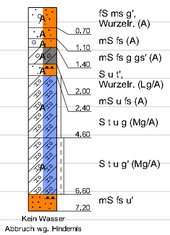


BS 25

+3,07 mNN

BS 26

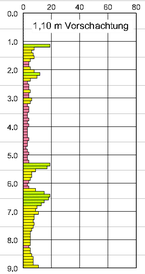
+10,50 mNN



DPH 26

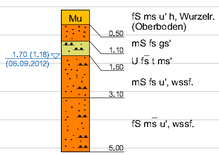
+10,55 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



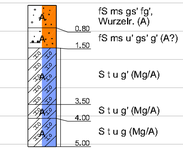
BS 27

+2,88 mNN



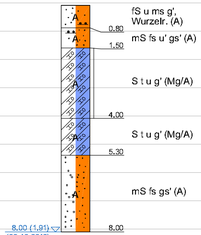
BS 28

+9,91 mNN



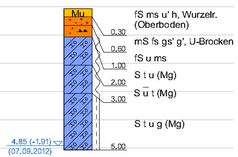
BS 28a

+9,91 mNN

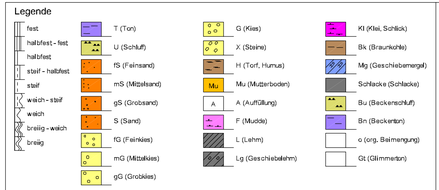


BS 29

+2,94 mNN



Legende



Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , _ = stark
Beispiel : U,s' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

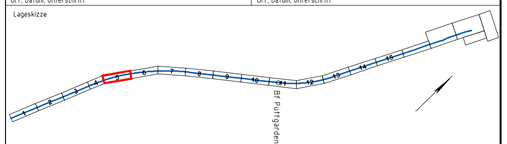
interoperabilität geprüft benannte Stelle — Name
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B1yyl-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Schmaus
Dr.-Ing. Frauke Böckmann
Dr.-Ing. Detlef Feldbrett
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229-4650
FAX 040 / 229-468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	5 von 27		
Auftrag-Nr.:	81096P		
		Datum	Name
gez.		Mai 2013	Smolka
bearb.		Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.		Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(k)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 895 x 297
Einwirkungen Lastmodelle/I:
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

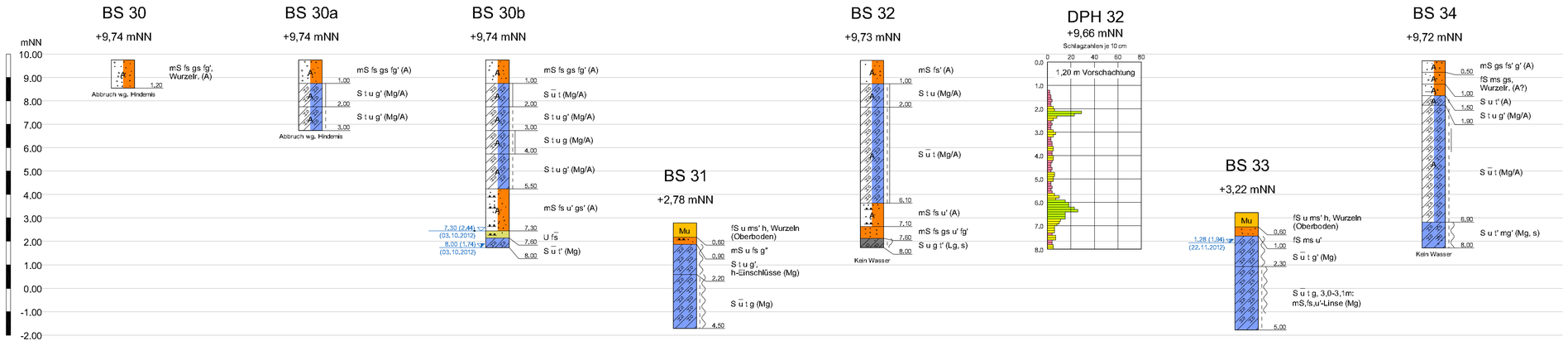
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückenkr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-068_Boge_Stift-1-7-Farbe.ctb LiCAD_BOMO_Zeichengen1292012-068 FBQ Fehmarn.mdb Bri Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BOMO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarnbelt.dwg

ANLAGE 3.6



Legende

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig

T (Ton)
U (Schluff)
fS (Feinsand)
mS (Mittelsand)
gS (Grobsand)
S (Sand)
fG (Feinkies)
mG (Mittelkies)
gG (Grobkies)

G (Kies)
X (Steine)
H (Torf, Humus)
Mu (Mutterboden)
A (Auffüllung)
F (Mudde)
L (Lehm)
Lg (Geschiebelehm)

Kl (Klei, Schlick)
Bk (Braunkohle)
Mg (Geschiebemergel)
Schlacke (Schlacke)
Bu (Beckenschluff)
Bn (Beckenton)
o (org. Beimengung)
Gt (Glimmerton)

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s'i' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1,21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

Interoperabilität geprüft Benannte Stelle — Name

Datum — geprüft / genehmigt

Datum — geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-BIyyl-MM /

Datum — geprüft / genehmigt

Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

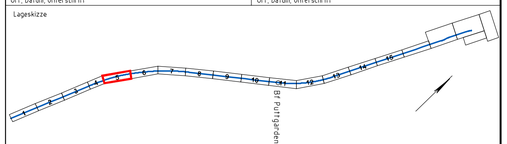
zur Vorlage beim EBA freigegeben:

Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Böhnsen
Dr.-Ing. Frauke Böckmann
Dr.-Ing. Detlef Feldbrügge
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229-4650
FAX 040 / 229-468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	6 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(s)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 895 x 297
Einwirkungen Lastmodell:
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

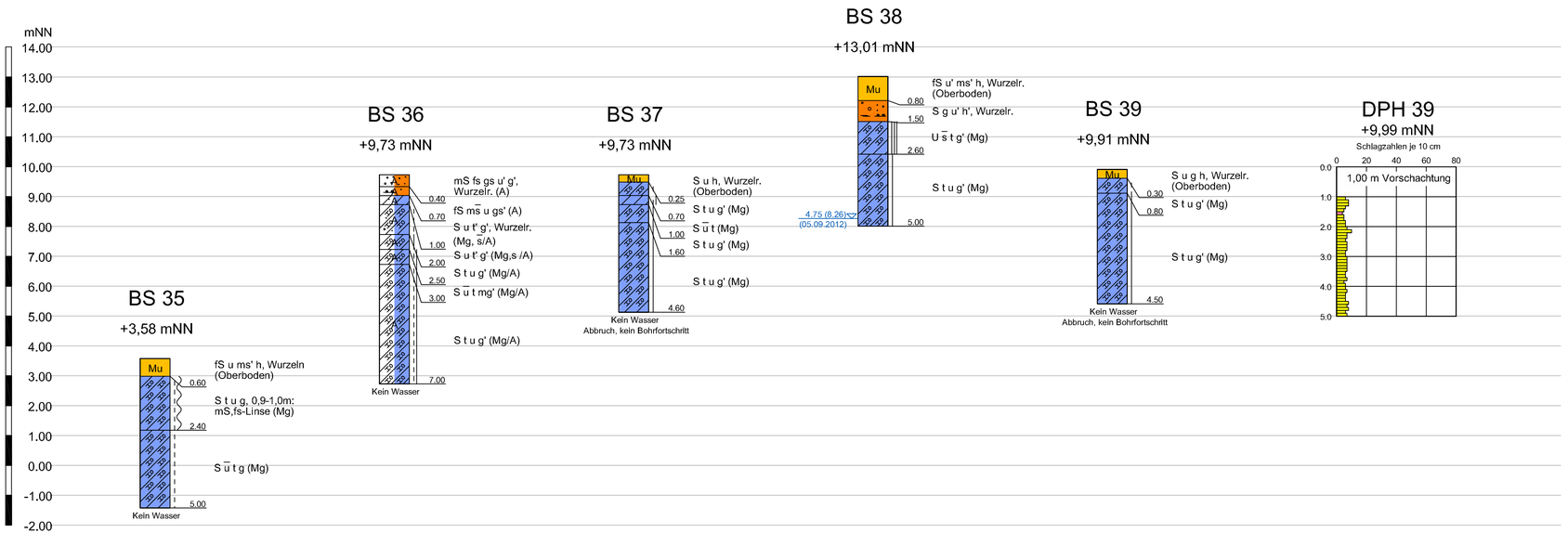
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückenkr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-068_Bspp_Sch1-1-7-Fehrte.tb I:\CAD_BOP_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn und Bt\Labels Südl\Zeichnungen\k2_BOP\VF\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.7



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

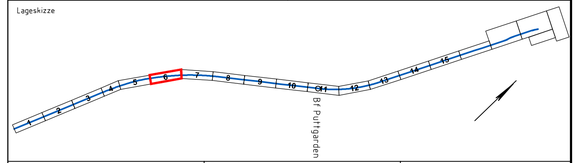
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum

Freigabe der Ausführungsunterlagen
mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1 TEL. 040 / 229 468-0
22087 HAMBURG FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	7 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 750 x 297

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

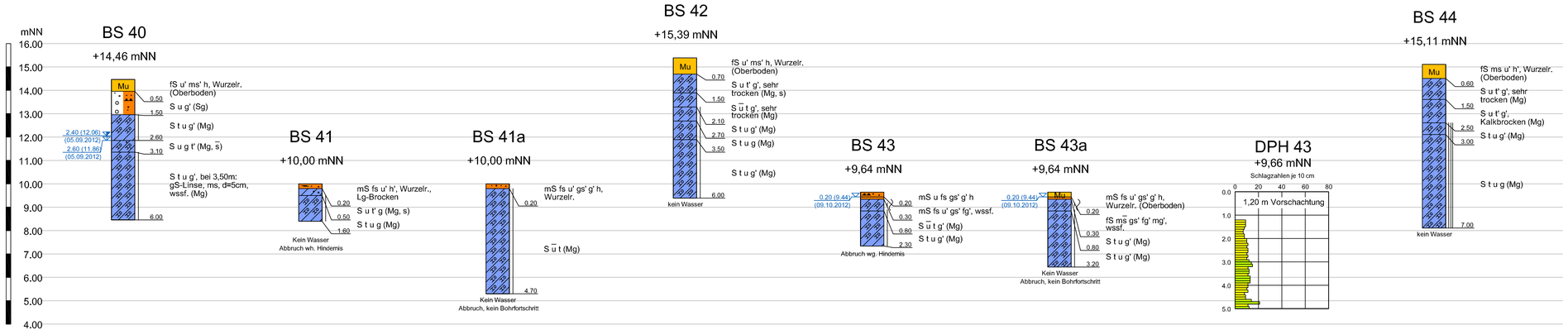
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100	×		×	

Barcode

2012-008_Bapo_Stift-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Kiel, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

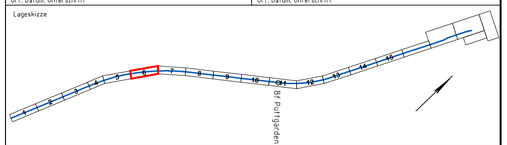
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: (BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÖBLCKER BRK 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX. 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	8 von 27		
Auftrag-Nr.:	81096P		
		Datum	Name
gez.		Mai 2013	Smolka
bearb.		Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.		Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen
Blattgr.: 895 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle)
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

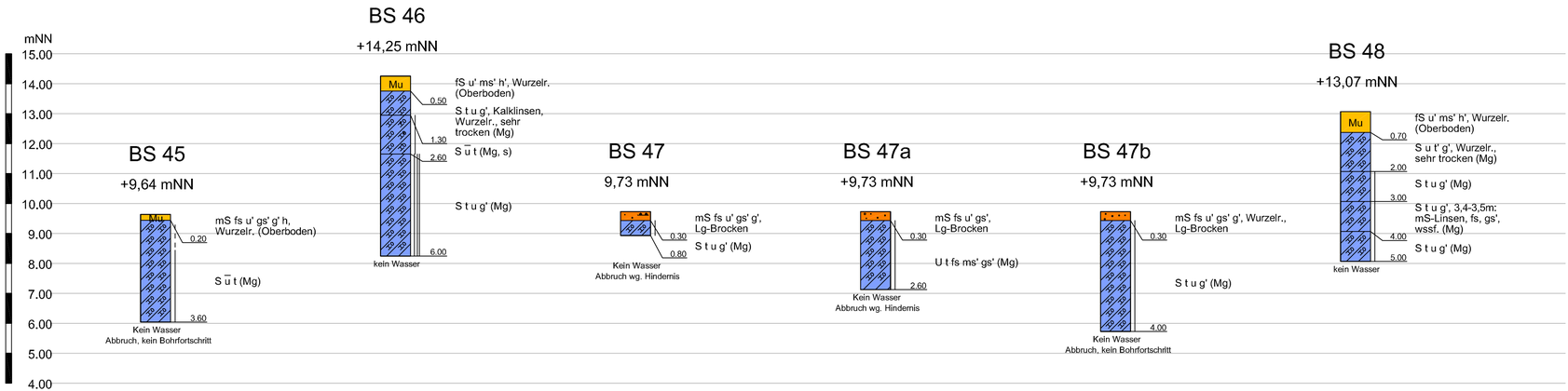
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückenn.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-068_Bpgs_Sitzn.1-7-Farbe.ctb I:\CAD_BOPO_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn und Bt\ Lübeck Süd\Zeichnungen\b2_BOPO\FEHMARN\U05G31-327_Untergrundaufschluesse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.9



Legende

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig

T (Ton)
U (Schluff)
fS (Feinsand)
mS (Mittelsand)
gS (Grobsand)
S (Sand)
fG (Feinkies)
mG (Mittelkies)
gG (Grobkies)

G (Kies)
X (Steine)
H (Torf, Humus)
Mu (Mutterboden)
A (Auffüllung)
F (Mudde)
L (Lehm)
Lg (Geschiebelehm)

Kl (Klei, Schlick)
Bk (Braunkohle)
Mg (Geschiebemergel)
Schlacke (Schlacke)
Bu (Beckenschluff)
Bn (Beckenton)
o (org. Beimengung)
Gt (Glimmerton)

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

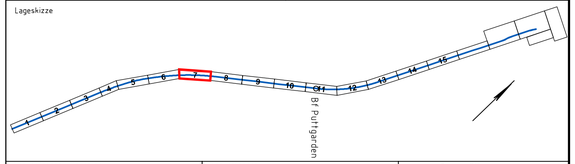
zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Blatt: 9 von 27
Auftrag-Nr.: 81096P
Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 750 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

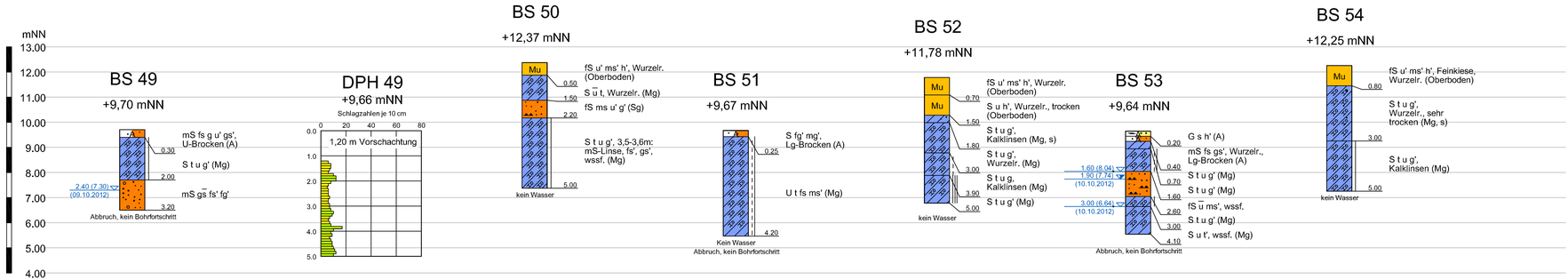
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	×		×		

Barcode

2012-008_Bapo_Stft-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschluesse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.10



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Kiel, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name

Datum geprüft / genehmigt

Datum geprüft / genehmigt

Datum geprüft / genehmigt

Datum geprüft / genehmigt

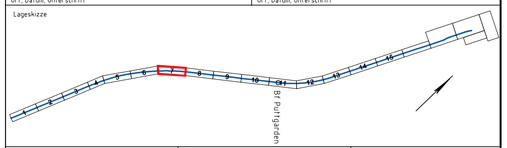
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: (BT-x-B(yy)-MM /

Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBLCKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Ort, Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Baufechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	10 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 895 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

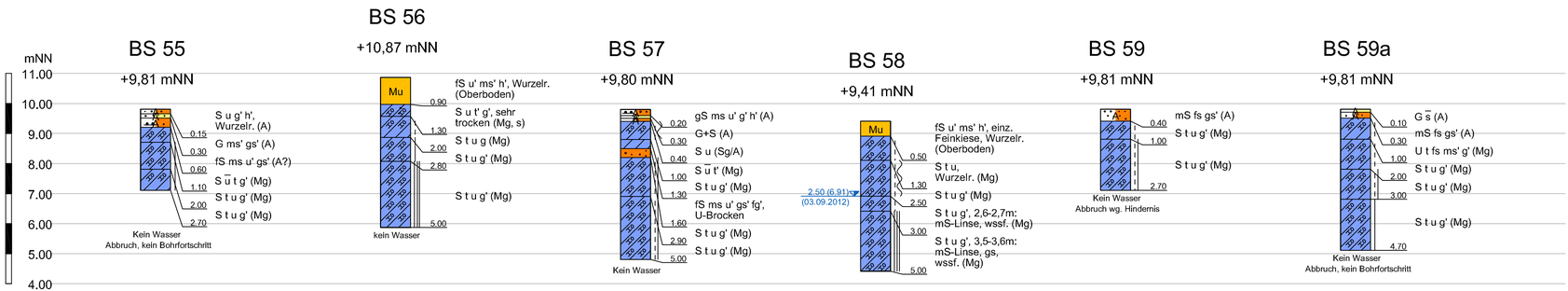
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückenn.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-068_Bpgs_Sinn-1-7-Farbe.ctb L:\CAD_BOPO_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn mit Bk\ Lübeck Süd\Zeichnungen\b2_BOPO\FEHMARN\U05G31-327_Untergrundaufschluss_e_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.11



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt

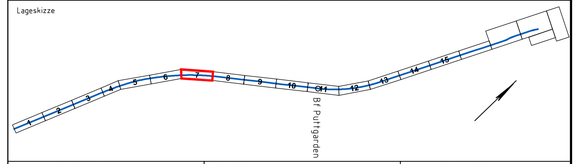
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1 TEL. 040 / 229 468-0
22087 HAMBURG FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	11 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 750 x 297

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

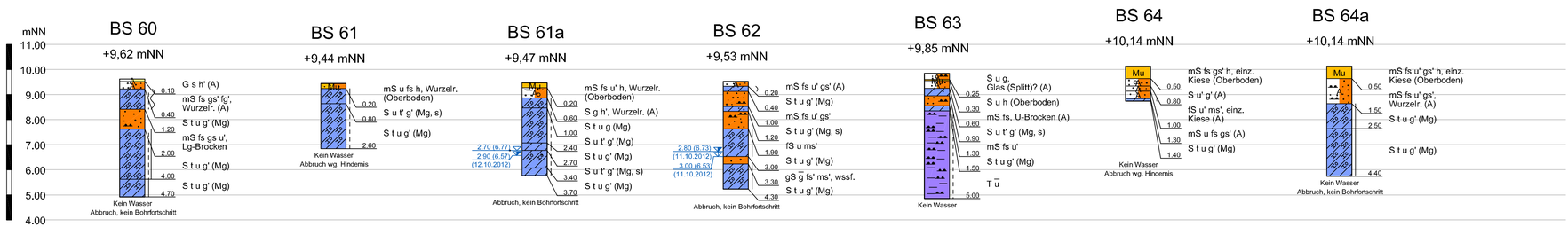
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100	×		×	

Barcode

2012-008_Bapo_Stift-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschluesse_Fehmarn.dwg



Legende

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig

T (Ton)
U (Schluff)
fS (Feinsand)
mS (Mittelsand)
gS (Grobsand)
S (Sand)
fG (Feinkies)
mG (Mittelkies)
gG (Grobkies)

G (Kies)
X (Steine)
H (Torf, Humus)
Mu (Mutterboden)
A (Auffüllung)
F (Mudde)
L (Lehm)
Lg (Geschiebelehm)

Kl (Klei, Schlick)
Bk (Braunkohle)
Mg (Geschiebemergel)
Schlacke (Schlacke)
Bu (Beckenschluff)
Bn (Beckenton)
o (org. Beimengung)
Gt (Glimmerton)

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

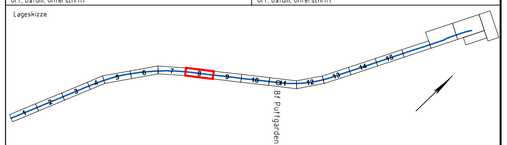
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) — Name
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: i.BT-«x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBLCKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Baufechnik i.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement i.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt: 12 von 27
Auftrag-Nr.: 81096P
Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 895 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem:

Maßstab: 1 : 100

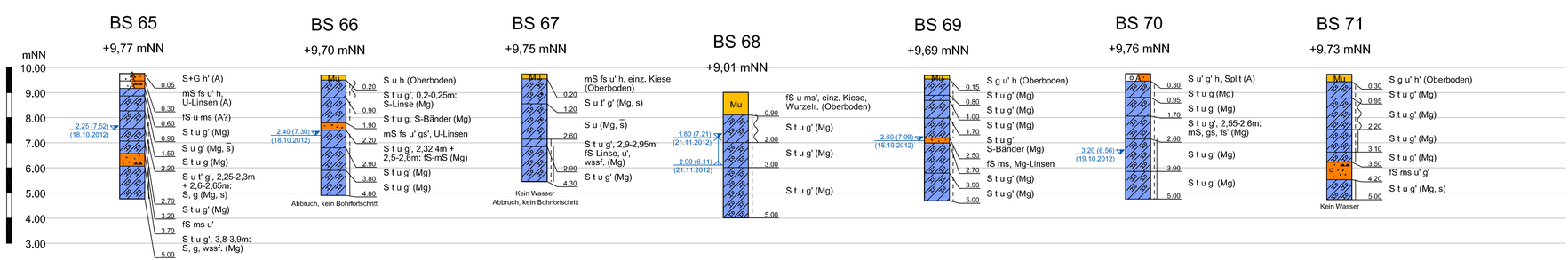
Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer				Brückenn r.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl	Barcode
1100	×		×		

2012-068_Bpgs_Sitn-1-7-Farbe.ctb L:\CAD_BGPD_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn mit BV Lübeck Süd\Zeichnungen\b2_BGPD\PLOT\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschluss_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.13



Legende

test
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig

T (Ton)
U (Schluff)
fS (Feinsand)
mS (Mittelsand)
gS (Grobsand)
S (Sand)
fG (Feinkies)
mG (Mittelkies)
gG (Grobkies)

G (Kies)
X (Steine)
H (Torf, Humus)
Mu (Mutterboden)
A (Auffüllung)
F (Mudde)
L (Lehm)
Lg (Geschiebelehm)

Kl (Kiel, Schlick)
Bk (Braunkohle)
Mg (Geschiebemergel)
Schlacke (Schlacke)
Bu (Beckenschluff)
Bn (Beckenton)
o (org. Beimengung)
Gt (Glimmerton)

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s',t" = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1,21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name Datum

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt Datum

Prüfingenieur

geprüft / genehmigt Datum

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: (BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

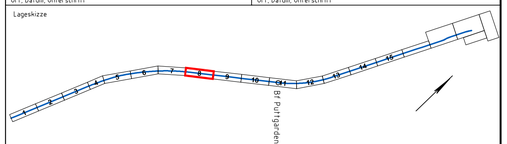
geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÖBLICKER BTRK. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX. 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Baufechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	13 von 27		
Auftrag-Nr.:	81096P		
		Datum	Name
gez.		Mai 2013	Smolka
bearb.		Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.		Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 895 x 297

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Einwirkungen (Lastmodelle)

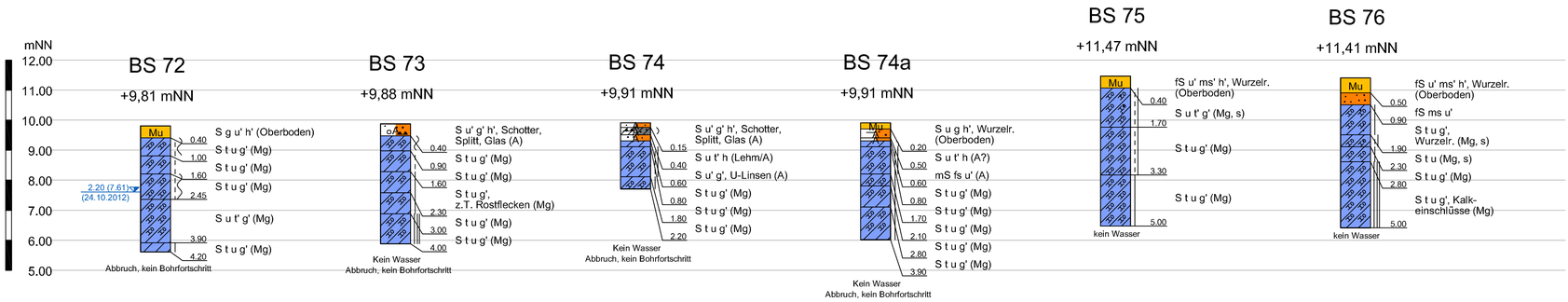
Höhen- und Koordinatensystem

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückenn r.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl		Barcode
1100	x		x			

2012-068_Bpgs_Sitn-1-7-Farbe.ctb L:\CAD_BGPD_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn an Bk\ Lübeck Süd\Zeichnungen\b2_BGPD\PLOTDATEIEN\U01GG31-327_Untergrundaufschluesse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.14



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

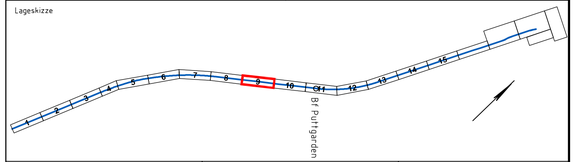
zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1 TEL. 040 / 229 468-0
22087 HAMBURG FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	14 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen
Plan-Nr.:	U01GG31-327.dwg	
Planart:	Vorplanung	
Planzeichen:		
Blattgr.:	750 x 297	

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

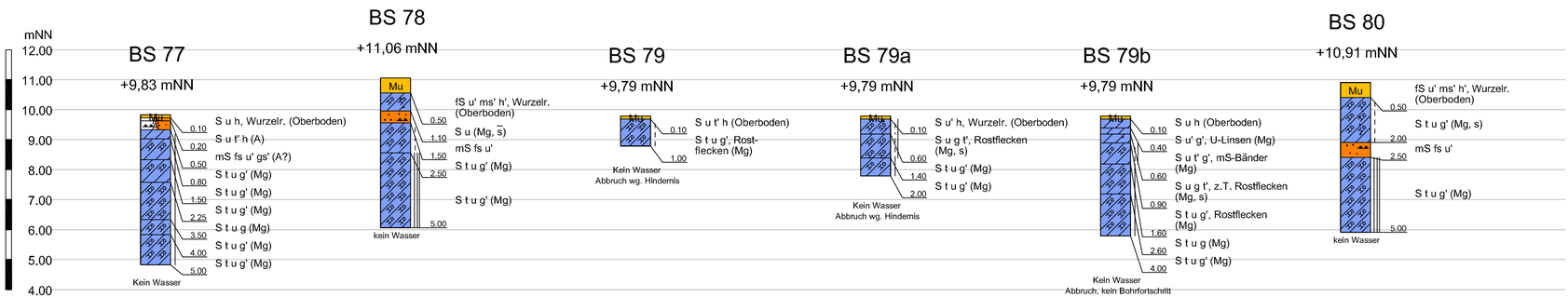
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100	×		×	

Barcode

2012-008_Bapo_Stift-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.15



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s',t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

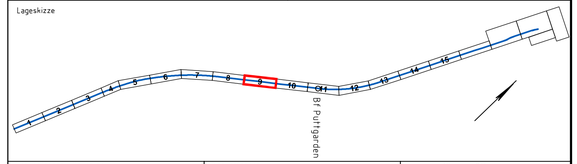
zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Blatt: 15 von 27
Auftrag-Nr.: 81096P
Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 750 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

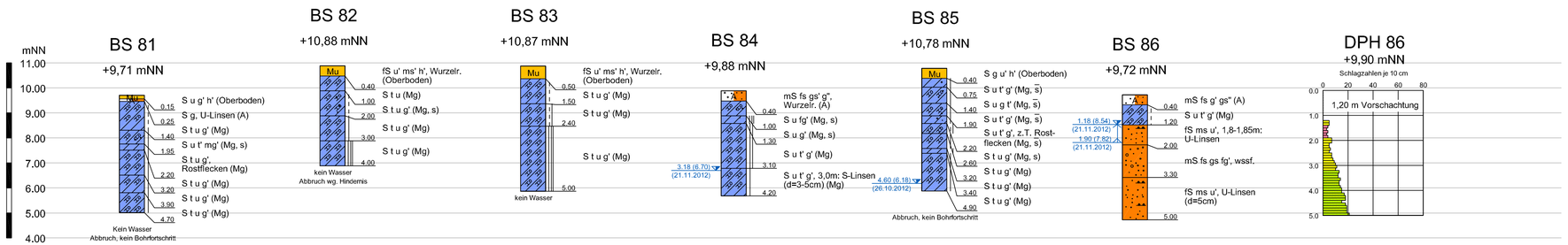
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100	×		×	

Barcode

2012-008_Bapo_Stift-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschluesse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.16



Legende

test
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig

T (Ton)
U (Schluff)
fS (Feinsand)
mS (Mittelsand)
gS (Grobsand)
S (Sand)
fG (Feinkies)
mG (Mittelkies)
gG (Grobkies)

G (Kies)
X (Steine)
H (Torf, Humus)
Mu (Mutterboden)
A (Auffüllung)
F (Mudde)
L (Lehm)
Lg (Geschiebelehm)

Kl (Kiel, Schlick)
Bk (Braunkohle)
Mg (Geschiebemergel)
Schlacke (Schlacke)
Bu (Beckenschluff)
Bn (Beckenton)
o (org. Beimengung)
Gt (Glimmerton)

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s',t" = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
▼ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

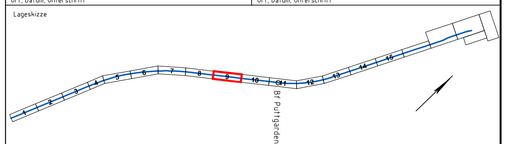
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: (BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Baufechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	16 von 27		
Auftrag-Nr.:	81096P		
		Datum	Name
gez.		Mai 2013	Smolka
bearb.		Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.		Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen
Blattgr.: 895 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle)
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

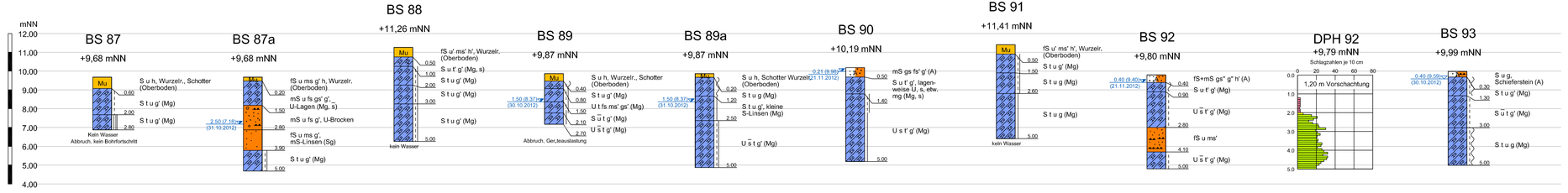
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl		Barcode
1100	x		x			

2012-068_Bpgs_Sinn-1-7-Farbe.ctb L:\CAD_BOPO_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn und Bt Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAUGRUNDFEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschluss_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.17



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Kal. Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
breiig - weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach, '' = stark
Beispiel : U,fs'' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

■ 5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r, = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name

Datum

Datum

Datum

Datum

Datum

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

geprüft / genehmigt

geprüft / genehmigt

geprüft / genehmigt

geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen

mit Regelungen durch den EVB

Freigabe-Nr. (EBT-n-Blysl-MM-/

Ort, Datum, Unterschrift (EVB)

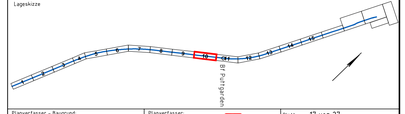
zur Vorlage beim EBA freigegeben

Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK
BODENMECHANIK GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Behnsen
Dr.-Ing. Frerijs Böckmann
Beratende Ingenieure
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER BYH. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 486-0
FAX. 040 / 229 486-60
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Behnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB NETZE
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB NETZE
DB NETZ AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB NETZE
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(k)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Behnsen

Blatt-Nr.: 17 von 27
Auftrag-Nr.: 81096P
Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 1050 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem:

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Projekt: **Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung**

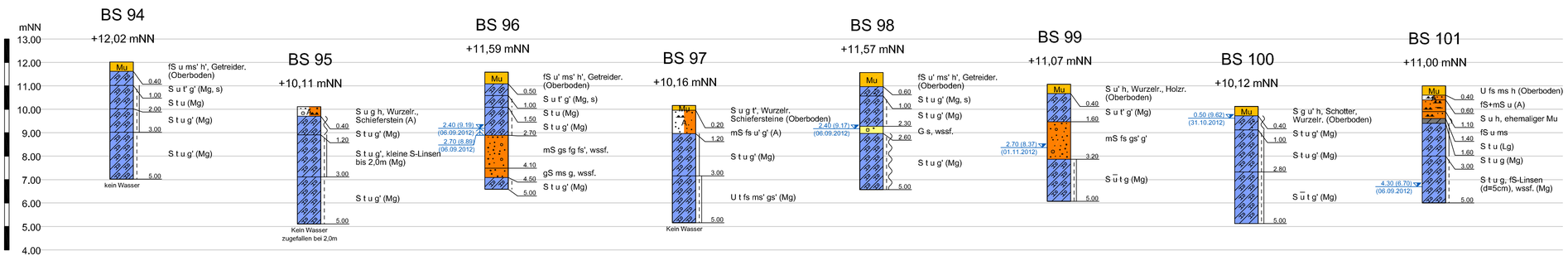
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke		Kilometer	Kennzahl	
1100	x		x	

Barcode

2012-084_Bspl_...24H-1-7-Farbe.ctb L:\CAD_BSP\0_Zeichnungen\2012\2012-084 FBQ Fehmarn und BT-Lübeck Süd\Zeichnungen\HZ_...BSP\01\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschluss_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.18



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Kiel, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

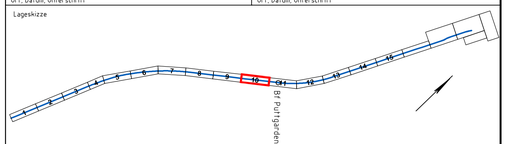
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: (BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÖBLICKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX. 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Baufechnik (BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	18 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen
Blattgr.: 895 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle)
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

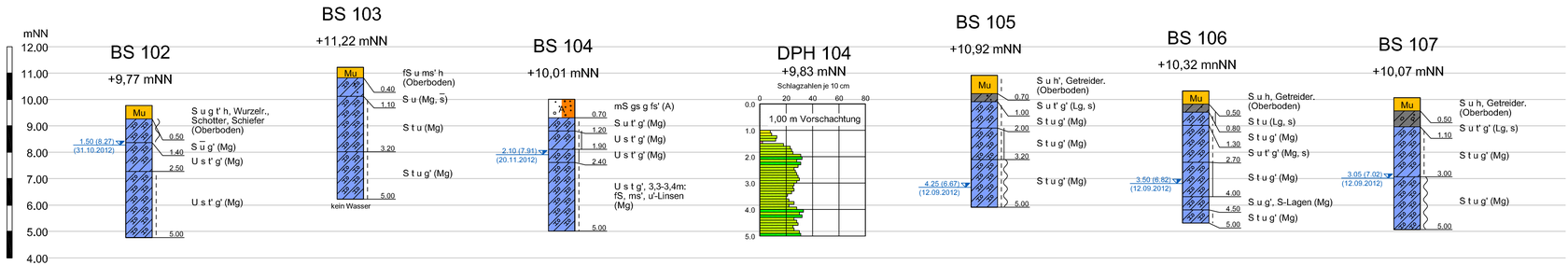
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückenn.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-068_Bpgs_Sinn-1-7-Farbe.ctb L:\CAD_BGPD_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn und Bt\ Lübeck Süd\Zeichnungen\b2_BGPD\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschluesse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.19



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Kiel, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s',t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) — Name

Datum — geprüft / genehmigt

Datum — geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen

☐ mit Regelungen durch den BVB

Freigabe-Nr.: i.BT-«x-B(yy)-MM /

Datum — geprüft / genehmigt

Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

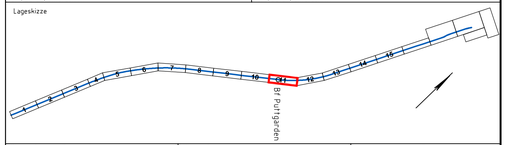
zur Vorlage beim EBA freigegeben:

Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:

GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE

LÜBLCKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik i.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Blatt: 19 von 27

Auftrag-Nr.: 81096P

Bauherr:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Planung:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement i.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg

Planart: Vorplanung

Planzeichen:

Blattgr.: 895 x 297

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Einwirkungen (Lastmodelle):

Höhen- und Koordinatensystem:

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung

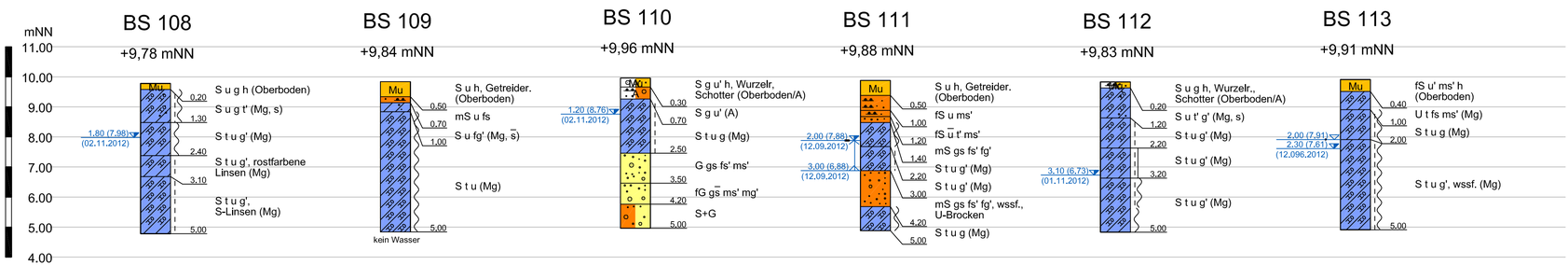
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückenr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-068_Bpgs_Sitn-1-7-Farbe.ctb L:\CAD_BGPD_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn und Bl\ Lübeck Süd\Zeichnungen\b2_BGPD\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschluss_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.20



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s',t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

geprüft / genehmigt Datum

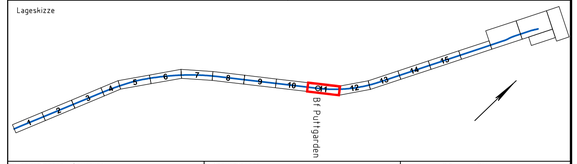
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Detlef Rohrbert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1 TEL 040 / 229 468-0
22087 HAMBURG FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	20 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 750 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

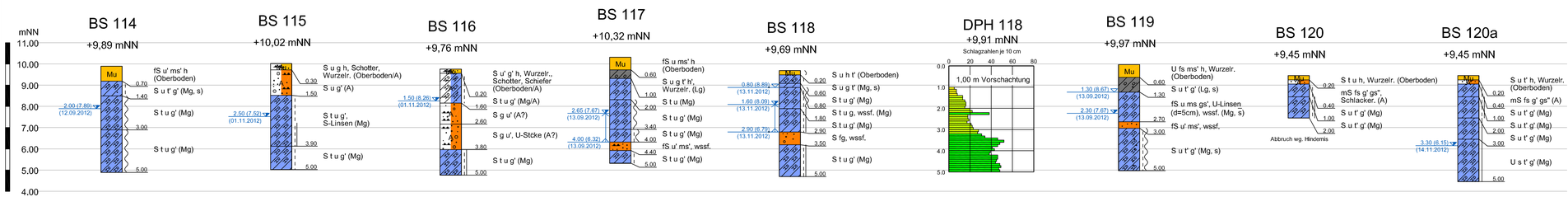
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-008_Bapo_Stift-1-7-Farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.21



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , _ = stark
Beispiel : U,fs,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r, = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

Interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

zur Vorlage beim EBA freigegeben:

Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen

mit Regelungen durch den BVB

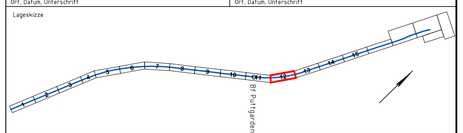
Freigabe-Nr.: IBT-x-BJyyJ-MM /

Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser – Baugrund:

GEO-UND UMWELTTECHNIK BERATENDE INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Schnack
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE

LOBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 49840
FAX 040 / 229 498 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Sholka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Planung:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement (BV-N-PL4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Blatt: 21 von 27
Auftrag-Nr: 81096P
Plan-Nr: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 950 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem:

Maßstab: 1 : 100

Variante V1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

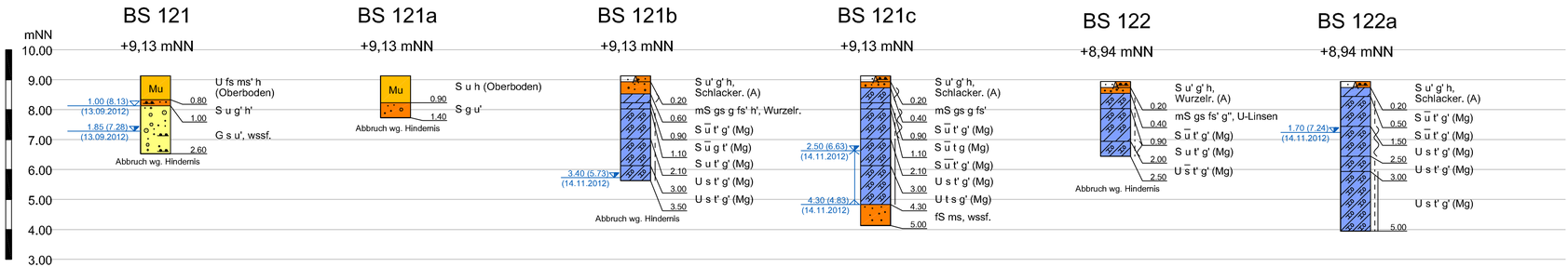
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung

Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl		Barcode
1100	x		x			

2012-06-26_Boje_LSH1-1-1-Farbe.ctb L:\LSH_BAUPL_Zeichnungen\2012\2012-088 FBQ Fehmarn und B1 Lübeck Süd\Zeichnungen\HZ_BAUPLAN\MAN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.22



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

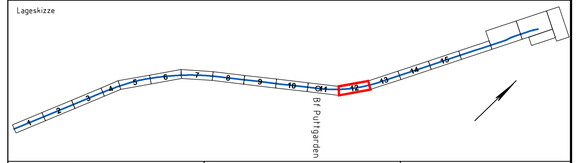
geprüft / genehmigt
Datum

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1 TEL. 040 / 229 468-0
22087 HAMBURG FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	22 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 750 x 297

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

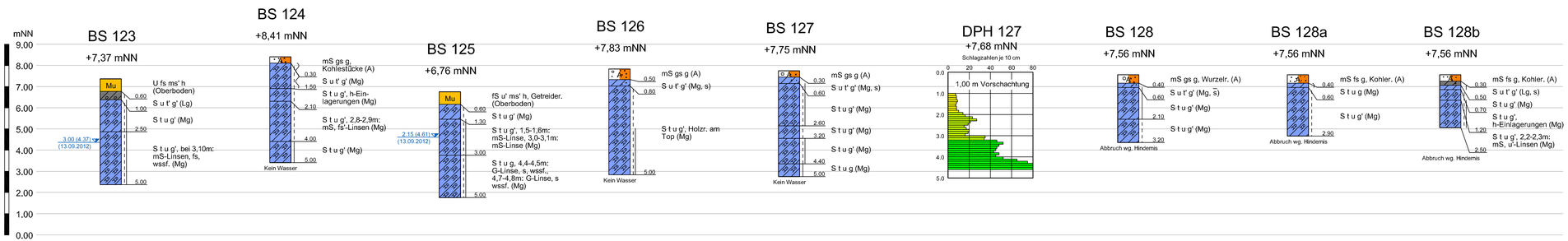
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode

2012-008_Bapo_Stft-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BAPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BAPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.23



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gl (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , _ = stark
Beispiel : U,fs,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6,00 (1,21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7,00 (0,21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6,50 (0,71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r, = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

Interoperabilität geprüft Benannte Stelle/ Name / Datum

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

geprüft / genehmigt / Datum

geprüft / genehmigt / Datum

geprüft / genehmigt / Datum

geprüft / genehmigt / Datum

Freigabe der Ausführungsunterlagen mit Regelungen durch den BVB

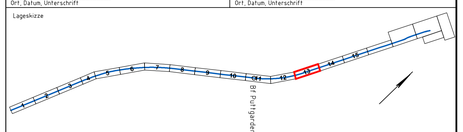
Freigabe-Nr.: I BT-x-B(yy)-MM /

Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser – Baugrund:

GEO-UND UMWELTTECHNIK BAUGRUNDGESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Schnoor
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LOBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 4990
FAX 040 / 229 468 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Sholka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Planung:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement (BV-N-PL4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Blatt: 23 von 27
Auftrag-Nr: 81096P
Plan-Nr: U01GG31-327.dwg
Plan-art: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 950 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem:

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

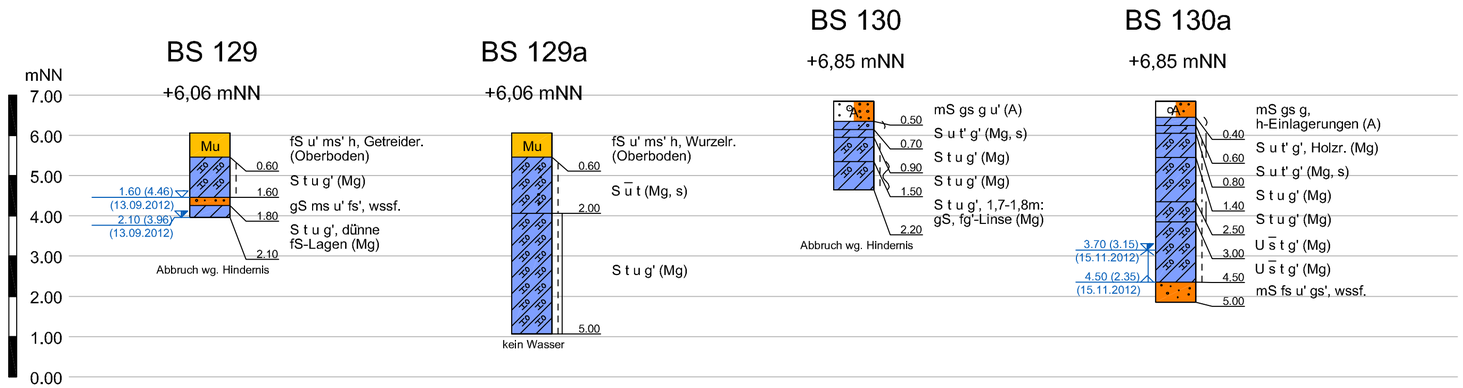
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung

Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl		Barcode
1100	x		x			

2012-06_Boje_GWH-1-1-Tafel.ctb L:\GUG_BAUPL_Zeichnungen\2012\2012-068 FBQ Fehmarn und B1 Lübeck Süd\Zeichnungen\HZ_BAUGRUBE\MAKRO\U01GG31-327_Untergrundaufschluesse_Fehmarn.dwg



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

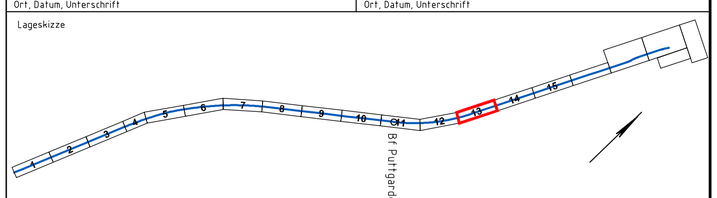
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: IBT-x-B(yy)-MM / .....
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	24 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 590 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Maßstab: 1 : 100

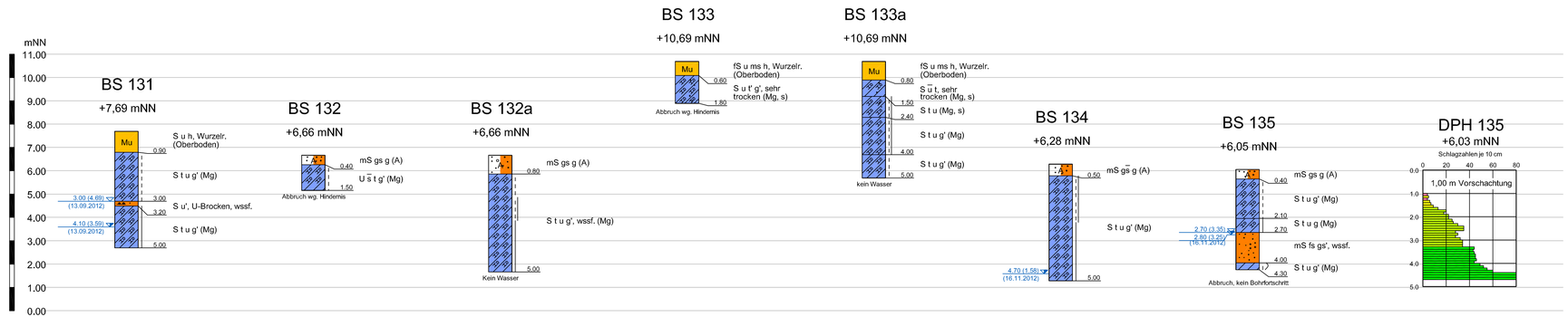
Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.	Barcode
Strecke		Kilometer		Kennzahl		
1100	x		x			

2012-008_Bopo_Stift-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BOPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BOPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.25



Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Kiel, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,ś,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r, = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift

für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

Interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

Datum

geprüft / genehmigt

zur Vorlage beim EBA freigegeben:

Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt

Datum

Prüfingenieur

Freigabe der Ausführungsunterlagen

mit Regelungen durch den BVB

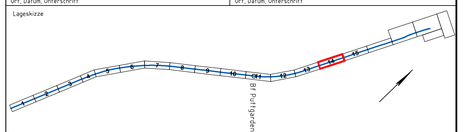
Freigabe-Nr.: IBT-x-BJJJJ-MM /

Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

Genehmigung zur Bauausführung

Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser – Baugrund:

GEO-UND UMWELTTECHNIK BAUGRUNDGESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Schnoor
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE

LOBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL. 040 / 229 49840
FAX 040 / 229 498 40

Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (IBT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover

Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Sholka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel

Ort, Datum, Unterschrift

Planung:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement (BV-N-PL4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg

Ort, Datum, Unterschrift

Blatt: 25 von 27
Auftrag-Nr: 81096P
Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 950 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem:

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

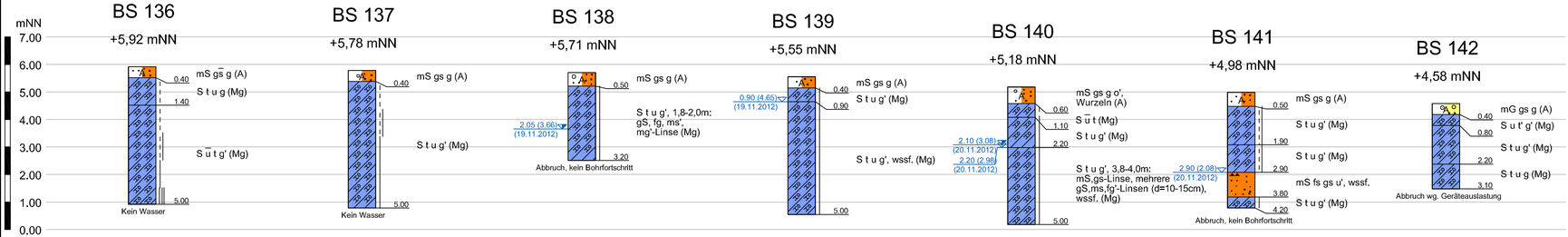
Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung

Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

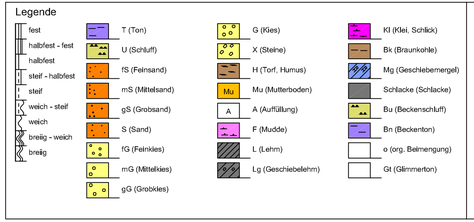
Bauwerksnummer					Brückennr.	
Strecke		Kilometer		Kennzahl		Barcode
1100	x		x			

2012-08-30_Boje_LSH1-1-1-Tafel.ctb L:\LSH_BAUPL_Zeichnungen\2012\2012-08\FBQ Fehmarn und BI Lübeck Stadtzeichnungen\FBQ_BAUPLFEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg

ANLAGE 3.26



Legende



Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s',t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

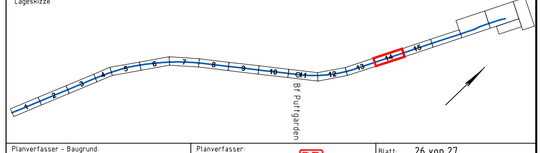
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) — Name
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt
Datum — geprüft / genehmigt

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-Blyy-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Svenja Böckmann
Dr.-Ing. Erwin Schwanhäußer
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1, 22087 HAMBURG, TEL 040 / 229 468-0, FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB NETZE
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Blatt: 26 von 27
Auftrag-Nr.: 81096P

Bauherr:
DB NETZE
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB NETZE
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 780 x 297

Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

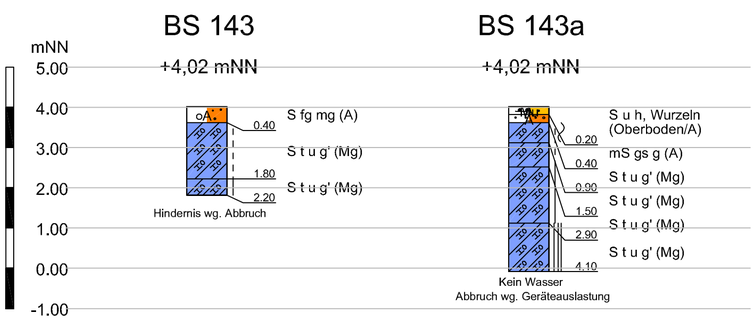
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Putlargarten

Bauwerksnummer				Brückennr.
Strecke	Kilometer		Kennzahl	
1100				

Barcode

2012-008_Bops_Stf1-1-1-1arbe.ctb L:\CAD_BOPS_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und BT Lübeck Süd\Zeichnungen\VZ_BOPS\FEHMARN\UG0331-327_Untergrundaufschluesse_Fehmarn.dwg



Legende

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig

T (Ton)
U (Schluff)
fS (Feinsand)
mS (Mittelsand)
gS (Grobsand)
S (Sand)
fG (Feinkies)
mG (Mittelkies)
gG (Grobkies)

G (Kies)
X (Steine)
H (Torf, Humus)
Mu (Mutterboden)
A (Auffüllung)
F (Mudde)
L (Lehm)
Lg (Geschiebelehm)

Kl (Klei, Schlick)
Bk (Braunkohle)
Mg (Geschiebemergel)
Schlacke (Schlacke)
Bu (Beckenschluff)
Bn (Beckenton)
o (org. Beimengung)
Gt (Glimmerton)

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2012) Grundwasser am 01.01.2012 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2012) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2012) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen, wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig, kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Index:	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur

interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

geprüft / genehmigt
Datum

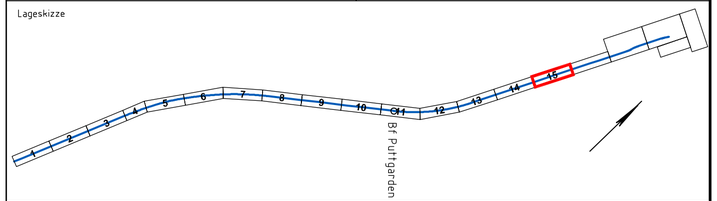
geprüft / genehmigt
Datum

Freigabe der Ausführungsunterlagen
☐ mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: I.BT-x-B(yy)-MM / .....
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)

zur Vorlage beim EBA freigegeben:
Ort, Datum, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1
22087 HAMBURG
TEL 040 / 229 468-0
FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 03.05.2013, gez. Bahnsen
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	27 von 27	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel
Hamburger Chaussee 10, 24114 Kiel
Ort, Datum, Unterschrift

Planung:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Regionales Projektmanagement I.BV-N-P(4)
Museumstraße 39, 22765 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: U01GG31-327.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 590 x 297
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

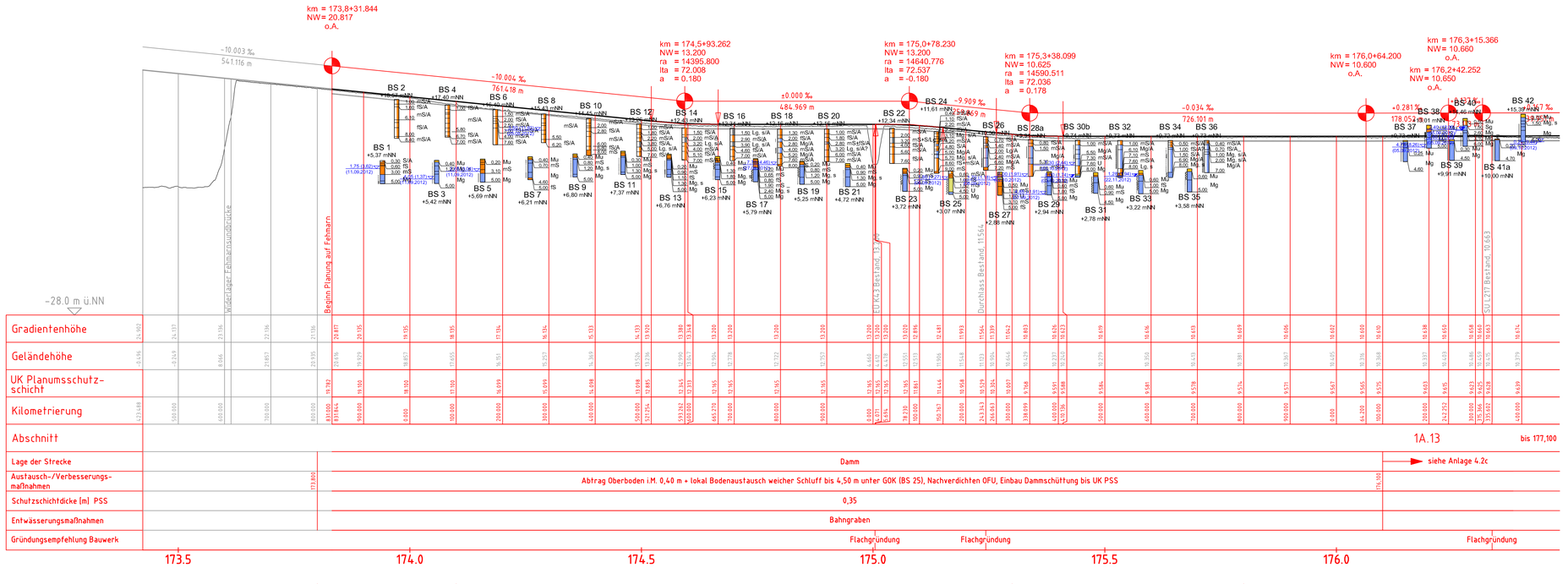
Maßstab: 1 : 100

Variante 1A
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Projekt: Schienenhinterlandanbindung Feste Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Puttgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.	Barcode
Strecke		Kilometer		Kennzahl		
1100	x		x			

2012-008_Bopo_Stift-1-7-farbe.ctb L:\CAD_BOPO_Zeichnungen\2012\2012-008 FBQ Fehmarn und Bf Lübeck Süd\Zeichnungen\02_BOPO\FEHMARN\U01GG31-327_Untergrundaufschlüsse_Fehmarn.dwg



Legende

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig

T (Ton)
U (Schluff)
fS (Feinsand)
mS (Mittelsand)
gS (Grobsand)
S (Sand)
fG (Feinkies)
mG (Mittelkies)
gG (Grobkies)

G (Kies)
X (Steine)
H (Torf, Humus)
Mu (Mutterboden)
A (Auffüllung)
F (Mudde)
L (Lehm)
Lg (Geschiebelehm)

Kl (Klei, Schlick)
Bk (Braunkohle)
Mg (Geschiebemergel)
Schlacke (Schlacke)
Bu (Beckenschluff)
Bn (Beckenton)
o (org. Beimengung)
Gt (Glimmerton)

Ausschließlich Darstellung der Hauptbodenarten.
Bodenprofile mit Haupt- und Nebenanteilen siehe Anlage 3.

Gradiente (SO)
Geländeoberkante
UK Planumsschutzschicht (PSS)

ANLAGE 4.1c

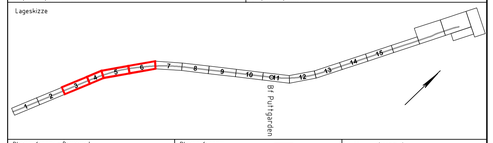
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:
c	Ergänzungen Austausch-/Verbesserungsmaßnahmen	Smolka	29.09.2016
b	Ergänzungen Austausch-/Verbesserungsmaßnahmen	Smolka	21.03.2014
a	Anpassung an RiI 836, Stand 01.02.2013	Smolka	20.11.2013

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau Ort, Datum, Unterschrift
interoperabilität geprüft (benannte Stelle) Name
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
Datum
geprüft / genehmigt
zur Vorlage beim EBA freigegeben
Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: IBT-x-Blyyl-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser - Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKISCH STR. 1 TEL 040 / 229 4680
22087 HAMBURG FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 29.09.2016, gez. Henke
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik I.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	1 von 4	
Auftrag-Nr.:	81096P	
	Datum	Name
gez	Mai 2013	Smolka
bearb	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

Bauherr:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel I.NP-N-D-KIE
Hamburger Chaussee 10
24114 Kiel

Projektleitung:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Großprojekte I.NG-N-F
Hammerbrookstr. 44
20097 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Plan-Nr.: S01GG41c-44c.dwg
Planart: Vorplanung
Planzeichen:
Blattgr.: 890 x 420

Maßstab: 1 : 500/ 1 : 5000

Längsschnitt mit Strecken- / Bewertungsband, RV-Trasse

Planungsabschnitt 6 - km 173,800 bis km 176,482

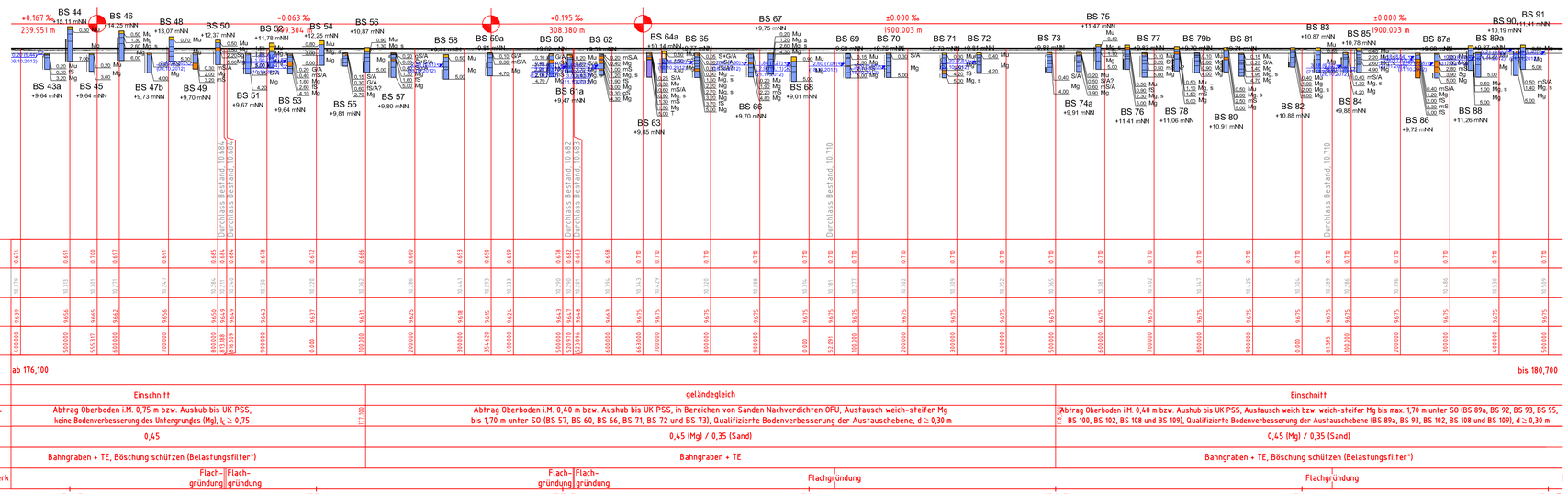
Einwirkungen (Lastmodelle):
Höhen- und Koordinatensystem

Projekt:
Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung
Lübeck Hbf - Puttgarden

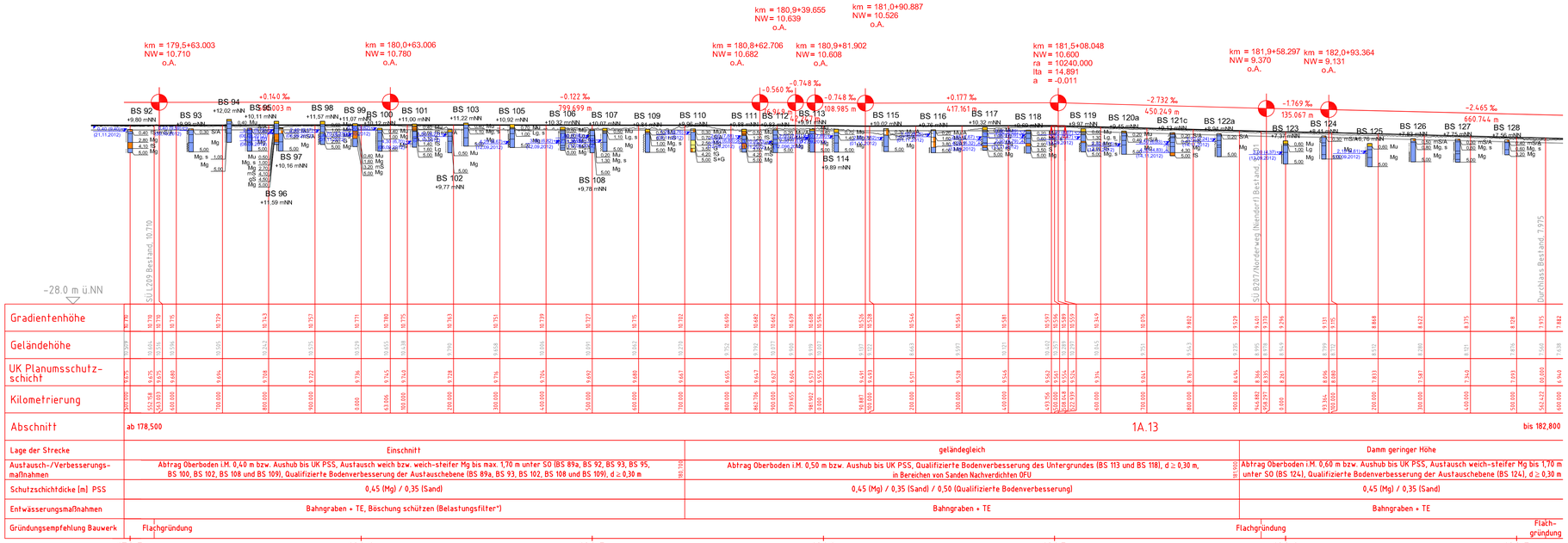
Strecke:

Bauwerksnummer					Brücknnr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode


km = 176,5+55.317
NW = 10.700
o.A.
km = 177,3+54.620
NW = 10.650
o.A.
km = 177,6+63.000
NW = 10.710
o.A.
+0.167 %
239.951 m
-0.063 %
239.304 m
+0.195 %
308.380 m
±0.000 %
1900.003 m
±0.000 %
1900.003 m
BS 43a +9,64 mNN
BS 44 +10,11 mNN
BS 45 +9,64 mNN
BS 46 +14,25 mNN
BS 47b +9,73 mNN
BS 48 +13,07 mNN
BS 49 +9,70 mNN
BS 50 +12,37 mNN
BS 51 +9,67 mNN
BS 52 +11,78 mNN
BS 53 +9,64 mNN
BS 54 +12,25 mNN
BS 55 +9,81 mNN
BS 56 +10,87 mNN
BS 57 +9,80 mNN
BS 58
BS 59a
BS 60
BS 61a +9,47 mNN
BS 62
BS 63 +9,85 mNN
BS 64a +10,14 mNN
BS 65
BS 66 +9,70 mNN
BS 67 +9,75 mNN
BS 68 +9,01 mNN
BS 69 +9,60 mNN
BS 70 +9,70 mNN
BS 71 +9,78 mNN
BS 72 +9,91 mNN
BS 73 +10,88 mNN
BS 74a +9,91 mNN
BS 75 +11,47 mNN
BS 76 +11,41 mNN
BS 77 +11,41 mNN
BS 78 +11,06 mNN
BS 79b +9,78 mNN
BS 80 +10,91 mNN
BS 81 +9,94 mNN
BS 82 +10,88 mNN
BS 83 +10,87 mNN
BS 84 +9,88 mNN
BS 85 +10,78 mNN
BS 86 +9,72 mNN
BS 87a +9,82 mNN
BS 88 +11,26 mNN
BS 89a +9,82 mNN
BS 90 +10,19 mNN
BS 91 +11,41 mNN
Durchlass Bestand, ID 685
Durchlass Bestand, ID 686
Durchlass Bestand, ID 687
Durchlass Bestand, ID 710
-28.0 m ü.NN

| | | |



*Flächenfilter auf Böschung wie RIL 836.4603 Bild 6

Legende

fest	T (Ton)	G (Kies)	Kl (Klei, Schlick)
halbfest - fest	U (Schluff)	X (Steine)	Bk (Braunkohle)
halbfest	fS (Feinsand)	H (Torf, Humus)	Mg (Geschiebemergel)
steif - halbfest	mS (Mittelsand)	Mu (Mutterboden)	Schlacke (Schlacke)
steif	gS (Grobsand)	A (Auffüllung)	Bu (Beckenschluff)
weich - steif	S (Sand)	F (Mudde)	Bn (Beckenton)
weich	fG (Feinkies)	L (Lehm)	o (org. Beimengung)
breiig - weich	mG (Mittelkies)	Lg (Geschiebelehm)	Gt (Glimmerton)
breiig	gG (Grobkies)		

Ausschließlich Darstellung der Hauptbodenarten.
Bodenprofile mit Haupt- und Nebenanteilen siehe Anlage 3.

Gradiente (SO)
Geländeoberkante
UK Planumsschutzschicht (PSS)

ANLAGE 4.3c

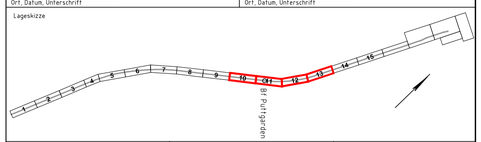
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Name:	Datum:
c	Ergänzungen Austausch-/Verbesserungsmaßnahmen	Smolka	29.09.2016
b	Ergänzungen Austausch-/Verbesserungsmaßnahmen	Smolka	21.03.2014
a	Anpassung an Ril 836, Stand 01.02.2013	Smolka	20.11.2013

Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:
für den Auftragnehmer: Ort, Datum, Unterschrift
für die DB ProjektBau: Ort, Datum, Unterschrift
interoperabilität geprüft (benannte Stelle): Name, Datum
geprüft / genehmigt, Datum
geprüft / genehmigt, Datum
geprüft / genehmigt, Datum
zur Vorlage beim EBA freigegeben: Ort, Datum, Unterschrift

gleichgestellt mit Prüfexemplaren — geprüft / genehmigt
Datum
Prüfingenieur
Freigabe der Ausführungsunterlagen
mit Regelungen durch den BVB
Freigabe-Nr.: (BT-x-Blyyl-MM /
Ort, Datum, Unterschrift (BVB)
Genehmigung zur Bauausführung
Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze



Planverfasser – Baugrund:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE
LÜBECKER STR. 1, 22087 HAMBURG, TEL 040 / 229 4860, FAX 040 / 229 468 40
Hamburg, den 29.09.2016, gez. Henke
Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Nord
Planung Bautechnik (.BT-N-B (2)
Joachimstraße 8, 30159 Hannover
Hannover, den
Ort, Datum, Unterschrift

Bauherrn:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Produktionsdurchführung Kiel I.NP-N-D-KIE
Hamburger Chaussee 10
24114 Kiel

Projektleitung:
DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Großprojekte I.NG-N-F
Hammerbrookstr. 44
20097 Hamburg
Ort, Datum, Unterschrift

Blatt:	3 von 4
Auftrag-Nr.:	81096P
Plan-Nr.:	S01GG41c-44c.dwg
Planart:	Vorplanung
Planzeichen:	
Blattgr.:	890 x 420
Einwirkungen (Lastmodelle):	
Höhen- und Koordinatensystem	

	Datum	Name
gez.	Mai 2013	Smolka
bearb.	Mai 2013	V. Hoffmann
gepr.	Mai 2013	Bahnsen

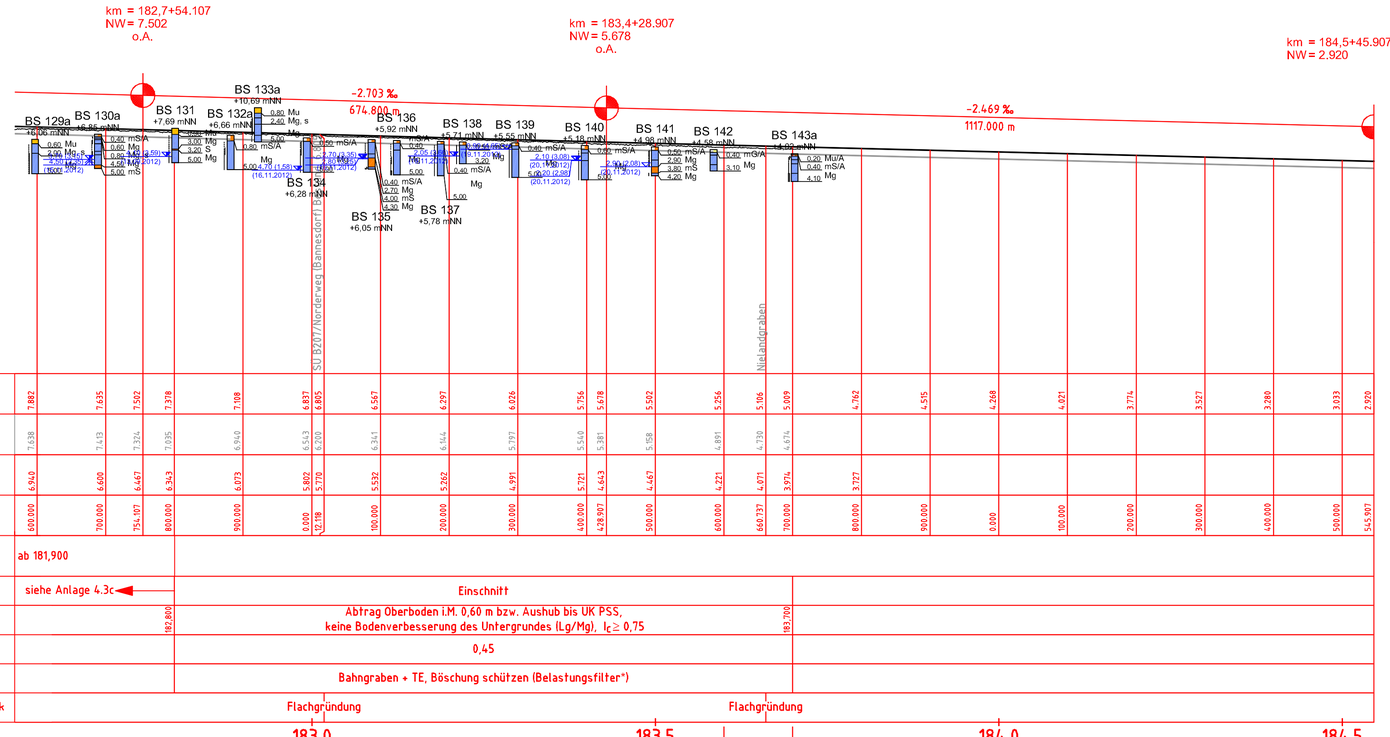
Maßstab: 1 : 500 / 1 : 5000

Längsschnitt mit Strecken- / Bewertungsband, RV-Trasse
Planungsabschnitt 6 – km 179,487 bis km 182,600

Projekt: Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung
Strecke: Lübeck Hbf - Putgarden

Bauwerksnummer					Brückennr.
Strecke		Kilometer		Kennzahl	
1100	x		x		

Barcode


km = 182,7+54.107
NW = 7.502
o.A.
km = 183,4+28.907
NW = 5.678
o.A.
km = 184,5+45.907
NW = 2.920
-2.703 ‰
674.800 m
-2.469 ‰
1117.000 m
BS 129a
BS 130a
BS 131
+7,69 mNN
BS 132a
+6,66 mNN
BS 133a
+10,69 mNN
BS 134
+6,28 mNN
BS 135
+6,05 mNN
BS 136
+5,92 mNN
BS 137
+5,78 mNN
BS 138
+5,71 mNN
BS 139
+5,55 mNN
BS 140
+5,18 mNN
BS 141
+4,98 mNN
BS 142
+4,58 mNN
BS 143a
+4,09 mNN
SU B207/Norderweg (Bahnsteig Bf Putlos)
Nielandgraben
-28.0 m ü.NN

| | | |

2012/008; FBQ - Fehmarn, Schienenhinterlandanbindung **Anlage 5.1**

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 1/6	BS 1/7	BS 1/8	BS 2/2	BS 2/9	BS 3/4	BS 6/2	BS 6/6
Bodenart		S	Mg	Mg	S	S	Mg	S	S
Entnahmetiefe unter Gelände	m	2,2 - 3,0	3,0 - 4,4	4,4 - 5,0	1,0 - 1,6	7,1 - 8,0	2,4 - 3,0	1,5 - 2,0	4,0 - 5,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%		13,1	22,7			25,0		
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

2012/008; FBQ - Fehmarn, Schienenhinterlandanbindung **Anlage 5.2**

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 7/3	BS 10/4	BS 12/2	BS 12/8	BS 13/3	BS 13/5	BS 13/8	BS 14/3
Bodenart		Mg	S	S (A)	S (A)	S	Mg	Mg	Lg (A)
Entnahmetiefe unter Gelände	m	0,7 - 1,4	2,0 - 2,8	1,0 - 1,8	6,0 - 7,0	0,9 - 1,1	1,3 - 2,3	4,4 - 5,0	2,0 - 3,2
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	8,8					13,2	12,7	
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 15/5	BS 16/1	BS 16/4	BS 17/7	BS 20/2	BS 20/4	BS 21/3	BS 22/4
Bodenart		Mg	S (A)	S (A)	Mg	S (A)	Lg (A)	Mg	S (A)
Entnahmetiefe unter Gelände	m	1,8 - 2,8	0,0 - 1,5	3,9 - 4,6	2,4 - 3,4	1,0 - 1,8	2,8 - 3,2	0,9 - 1,3	3,2 - 4,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	14,7			12,5			11,8	
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

2012/008; FBQ - Fehmarn, Schienenhinterlandanbindung **Anlage 5.4**

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 22/7	BS 23/3	BS 23/4	BS 24/2	BS 24/6	BS 24/10	BS 24/13	BS 25/4
Bodenart		S (A)	S	Mg	S (A)	S	Mg	S	U
Entnahmetiefe unter Gelände	m	6,2 - 7,6	0,9 - 1,2	1,2 - 1,6	0,4 - 1,1	2,7 - 3,1	4,8 - 5,0	6,7 - 7,7	1,5 - 3,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%			13,0			11,0		40,9
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 25/5	BS 26/4	BS 26/7	BS 26/9	BS 27/3	BS 28/3	BS 28.1/5	B 29/4
Bodenart		U	Lg	Mg	Mg	U	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	3,0 - 4,5	1,4 - 2,0	3,4 - 4,6	5,6 - 6,6	1,1 - 1,6	1,5 - 2,5	4,0 - 5,3	1,0 - 2,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	34,2	12,1	12,0	8,0	23,6	9,6	11,7	16,2
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

2012/008; FBQ - Fehmarn, Schienenhinterlandanbindung **Anlage 5.6**

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 29/5	BS 30b/2	BS 30b/3	BS 30b/4	BS 30b/5	BS 30b/8	BS 31/3	BS 31/4
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	2,0 - 3,0	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,5	7,6 - 8,0	0,9 - 2,2	2,2 - 3,2
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	15,1	13,2	13,1	11,2	9,0	8,1	15,3	13,8
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 32/2	BS 32/5	BS 32/6	BS 32/8	BS 33/3	BS 33/4	BS 34/3	BS 34/4
Bodenart		Mg	Mg	Mg	S	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	1,0 - 2,0	4,0 - 5,0	5,0 - 6,1	7,1 - 7,6	1,0 - 2,3	2,3 - 3,3	1,0 - 1,5	1,5 - 1,9
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	11,9	12,2	12,3		15,3	14,6	8,1	13,3
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

2012/008; FBQ - Fehmarn, Schienenhinterlandanbindung **Anlage 5.8**

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 34/5	BS 34/7	BS 34/10	BS 35/2	BS 35/3	BS 35/4	BS 36/1	BS 36/2
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	S (A)	S
Entnahmetiefe unter Gelände	m	1,9 - 2,9	3,9 - 4,9	6,9 - 8,0	0,6 - 1,6	1,6 - 2,4	2,4 - 3,4	0,0 - 0,4	0,4 - 0,7
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	12,0	12,6	13,1	14,7	15,8	12,6		
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 36/5	BS 36/6	BS 36/8	BS 36/10	BS 37/1	BS 37/3	BS 37/5	BS 37/6	BS 38/3
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	S (Mu)	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	2,0 - 2,5	2,5 - 3,0	4,0 - 5,0	6,0 - 7,0	0,0 - 0,25	0,7 - 1,0	1,6 - 2,6	2,6 - 3,7	1,5 - 2,6
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	12,0	9,4	10,6	11,1		10,9	12,1	10,9	11,0
Fließgrenze [w_L]	%									
Ausrollgrenze [w_P]	%									
Plastizitätszahl [I_P]	%									
Konsistenzzahl [I_C]										
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3									
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3									
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3									
Porenanteil [n]	%									
Durchlässigkeit [k_f]	m/s									
Kornverteilung	s. Anlage									
Rohtongehalt	%									
Glühverlust [V_{gl}]	%					3,3				
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%									
Scherfestigkeit	s. Anlage									
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage									
Steifemodul	s. Anlage									

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 38/5	BS 39/1	BS 39/3	BS 41a/2	BS 41a/4	BS 42/3	BS 42/6	BS 43/1	BS 43/3
Bodenart		Mg	S (Mu)	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	S (Mu)	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	3,6 - 5,0	0,0 - 0,3	0,8 - 1,8	0,2 - 1,2	2,2 - 3,2	1,5 - 2,1	3,5 - 4,5	0,0 - 0,2	0,3 - 0,8
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	12,7		12,2	11,9	11,6	7,6	10,6		18,3
Fließgrenze [w_L]	%									
Ausrollgrenze [w_P]	%									
Plastizitätszahl [I_P]	%									
Konsistenzzahl [I_C]										
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3									
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3									
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3									
Porenanteil [n]	%									
Durchlässigkeit [k_f]	m/s									
Kornverteilung	s. Anlage									
Rohtongehalt	%									
Glühverlust [V_{gl}]	%		5,8						3,4	
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%									
Scherfestigkeit	s. Anlage									
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage									
Steifemodul	s. Anlage									

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 43/4	BS 43a/2	BS 44/4	BS 44/6	BS 45/2	BS 45/3	BS 46/3	BS 47a/2	BS 47b/3
Bodenart		Mg	S	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	0,8 - 1,8	0,2 - 0,3	2,5 - 3,0	4,0 - 5,0	0,2 - 1,2	1,2 - 2,2	1,3 - 2,6	0,3 - 1,3	1,3 - 2,3
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	12,6		8,5	9,6	14,5	10,5	12,0	14,0	11,7
Fließgrenze [w_L]	%									
Ausrollgrenze [w_P]	%									
Plastizitätszahl [I_P]	%									
Konsistenzzahl [I_C]										
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3									
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3									
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3									
Porenanteil [n]	%									
Durchlässigkeit [k_f]	m/s									
Kornverteilung	s. Anlage									
Rohtongehalt	%									
Glühverlust [V_{gl}]	%									
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%									
Scherfestigkeit	s. Anlage									
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage									
Steifemodul	s. Anlage									

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 48/3	BS 50/2	BS 50/4	BS 51/1	BS 51/2	BS 51/3	BS 53/5	BS 53/7
Bodenart		Mg	Mg	Mg	S (A)	Mg	Mg	S, ū	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	2,0 - 3,0	0,5 - 1,5	2,2 - 3,2	0,0 - 0,25	0,25 - 1,25	1,25 - 2,25	1,6 - 2,6	3,0 - 4,1
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	8,0	6,0	7,4		15,4	13,6	17,0	20,4
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 54/2	BS 54/4	BS 55/4	BS 55/5	BS 57/4	BS 57/5	BS 57/6	BS 57/7
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	S	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	0,8 - 1,8	3,0 - 4,0	0,6 - 1,1	1,1 - 2,0	0,4 - 1,0	1,0 - 1,3	1,3 - 1,6	1,6 - 2,9
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	6,7	16,1	9,4	8,5	14,8	13,7		14,2
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 58/2	BS 58/3	BS 59a/3	BS 59a/4	BS 60/3	BS 60/4	BS 62/8	BS 63/7
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	S	Mg	T
Entnahmetiefe unter Gelände	m	0,5 - 1,3	1,3 - 2,5	0,3 - 1,0	1,0 - 2,0	0,4 - 1,2	1,2 - 2,0	3,3 - 4,3	1,5 - 2,5
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	13,7	14,6	17,4	14,0	17,0		8,7	43,4
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m³								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m³								
Kornwichte [γ_s]	kN/m³								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 63/8	BS 66/2	BS 68/3	BS 69/1	BS 71/5	BS 72/4	BS 74a/5	BS 76/4	BS 76/7
Bodenart		Lg	Mg	Mg	S (Mu)	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	2,5 - 3,5	0,2 - 0,9	2,0 - 3,0	0,0 - 0,15	3,1 - 3,5	1,6 - 2,45	0,8 - 1,7	1,9 - 2,3	3,8 - 5,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	40,5	17,0	17,4		12,7	14,8	11,8	11,5	12,3
Fließgrenze [w_L]	%									
Ausrollgrenze [w_P]	%									
Plastizitätszahl [I_P]	%									
Konsistenzzahl [I_C]										
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3									
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3									
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3									
Porenanteil [n]	%									
Durchlässigkeit [k_f]	m/s									
Kornverteilung	s. Anlage									
Rohtongehalt	%									
Glühverlust [V_{gl}]	%				6,8					
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%									
Scherfestigkeit	s. Anlage									
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage									
Steifemodul	s. Anlage									

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 77/1	BS 79/2	BS 81/4	BS 82/2	BS 82/4	BS 84/4	BS 87/3	BS 88/3	BS 88/5
Bodenart		S (Mu)	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	0,0 - 0,1	0,1 - 1,0	1,4 - 1,95	0,4 - 1,0	2,0 - 3,0	1,3 - 2,3	2,0 - 2,8	1,0 - 2,0	3,0 - 4,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%		13,3	7,2	12,6	10,0	8,5	13,4	12,6	13,7
Fließgrenze [w_L]	%									
Ausrollgrenze [w_P]	%									
Plastizitätszahl [I_P]	%									
Konsistenzzahl [I_C]										
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3									
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3									
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3									
Porenanteil [n]	%									
Durchlässigkeit [k_f]	m/s									
Kornverteilung	s. Anlage									
Rohtongehalt	%									
Glühverlust [V_{gl}]	%	4,9								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%									
Scherfestigkeit	s. Anlage									
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage									
Steifemodul	s. Anlage									

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 89/3	BS 89a/2	BS 89a/3	BS 90/4	BS 93/2	BS 94/3	BS 94/4	BS 96/3	BS 97/4
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	0,8 - 1,5	0,2 - 1,2	1,2 - 2,5	2,4 - 3,4	0,3 - 1,3	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	1,0 - 1,5	3,0 - 4,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	14,7	19,2	12,9	13,3		12,6	15,5	13,2	13,4
Fließgrenze [w_L]	%									
Ausrollgrenze [w_P]	%									
Plastizitätszahl [I_P]	%									
Konsistenzzahl [I_C]										
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3									
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3									
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3									
Porenanteil [n]	%									
Durchlässigkeit [k_f]	m/s									
Kornverteilung	s. Anlage									
Rohtongehalt	%									
Glühverlust [V_{gl}]	%					2,0				
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%									
Scherfestigkeit	s. Anlage									
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage									
Steifemodul	s. Anlage									

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 98/2	BS 98/5	BS 102/2	BS 103/3	BS 103/5	BS 104/4	BS 104/6	BS 105/5
Bodenart		Mg	Mg	S (A)	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	0,6 - 1,0	2,6 - 3,6	0,5 - 1,4	1,1 - 2,1	3,2 - 4,2	1,9 - 2,4	3,5 - 4,2	1,0 - 2,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	11,3	14,7	19,7	14,5	14,3	13,2	9,5	13,3
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 106/2	BS 106/3	BS 107/3	BS 107/5	BS 108/3	BS 109/4	BS 109/7	BS 110/3	BS 110/4
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	G
Entnahmetiefe unter Gelände	m	0,5 - 0,8	0,8 - 1,3	1,1 - 2,1	3,0 - 4,0	1,3 - 2,4	1,0 - 2,0	4,0 - 5,0	0,7 - 2,5	2,5 - 3,5
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	13,9	13,1	13,9	13,6	14,3	14,6	13,6		
Fließgrenze [w_L]	%									
Ausrollgrenze [w_P]	%									
Plastizitätszahl [I_P]	%									
Konsistenzzahl [I_C]										
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3									
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3									
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3									
Porenanteil [n]	%									
Durchlässigkeit [k_f]	m/s									
Kornverteilung	s. Anlage									
Rohtongehalt	%									
Glühverlust [V_{gl}]	%								2,0	
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%									
Scherfestigkeit	s. Anlage									
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage									
Steifemodul	s. Anlage									

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 110/6	BS 111/5	BS 111/8	BS 113/2	BS 113/3	BS 113/4	BS 114/2	BS 114/3
Bodenart		G	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	4,2 - 5,0	1,4 - 2,2	4,2 - 5,0	0,4 - 1,0	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	0,7 - 1,4	1,4 - 3,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%		14,8	16,0	11,1	13,6	15,6	13,1	14,6
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 114/5	BS 115/3	BS 116/2	BS 117/3	BS 117/4	BS 118/4	BS 119/3	BS 121/4
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	S	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	4,0 - 5,0	1,5 - 2,8	0,2 - 1,6	1,0 - 2,0	2,0 - 3,4	0,8 - 1,8	1,3 - 2,7	0,9 - 1,1
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	15,8	14,7	17,1	11,8	13,2	16,4	15,4	17,9
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 121/5	BS 121/6	BS 121a/5	BS 123/2	BS 124/2	BS 128a/3	BS 129.1/2	BS 129.1/4
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Lg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	1,1 - 2,1	2,1 - 3,0	1,1 - 2,1	0,6 - 1,0	0,3 - 1,5	0,6 - 1,6	0,6 - 2,0	3,0 - 4,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	16,7	15,2	15,5	13,6	15,0	12,6	12,6	11,0
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 130a/7	BS 131/2	BS 131/5	BS 133.1/2	BS 133.1/3	BS 136/3	BS 136/6	BS 140/2
Bodenart		Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
Entnahmetiefe unter Gelände	m	3,0 - 4,5	0,9 - 2,0	3,2 - 4,2	0,8 - 1,5	1,5 - 2,4	1,4 - 2,4	4,4 - 5,0	0,6 - 1,1
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	14,1	12,9	11,7	9,4	13,2	16,8	10,4	15,4
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 141/3	BS 142/3	BS 143/1	BS 143a/4				
Bodenart		Mg	Mg	S (A)	Mg				
Entnahmetiefe unter Gelände	m	1,9 - 2,9	0,8 - 2,2	0,0 - 0,4	0,9 - 1,5				
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört				
Wassergehalt [w]	%	11,0	11,1		13,7				
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage								
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%								
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

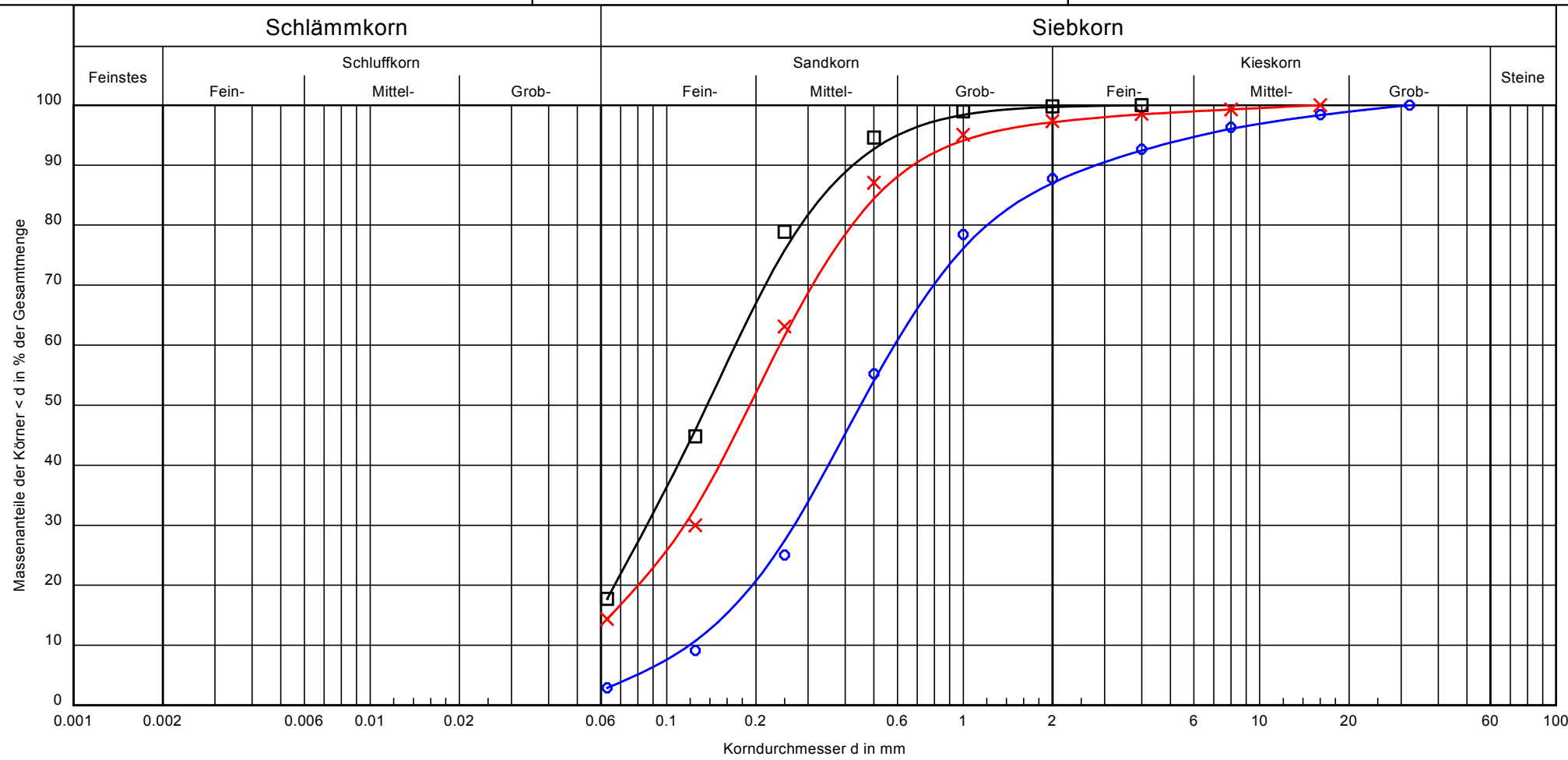
Bearbeiter: Fr Datum: 17.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 1/6, BS 2/2, BS 2/9
Probe entnommen am: 11.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur			
Bodenart:	mS, fs, gs, fg'	fS, ms, u', gs'	fS, u, ms
Tiefe:	2,2 - 3,0 m	1,0 - 1,6 m	7,1 - 8,0 m
U/Cc:	4.9/1.0	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 1/6	BS 2/2	BS 2/9

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.1

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

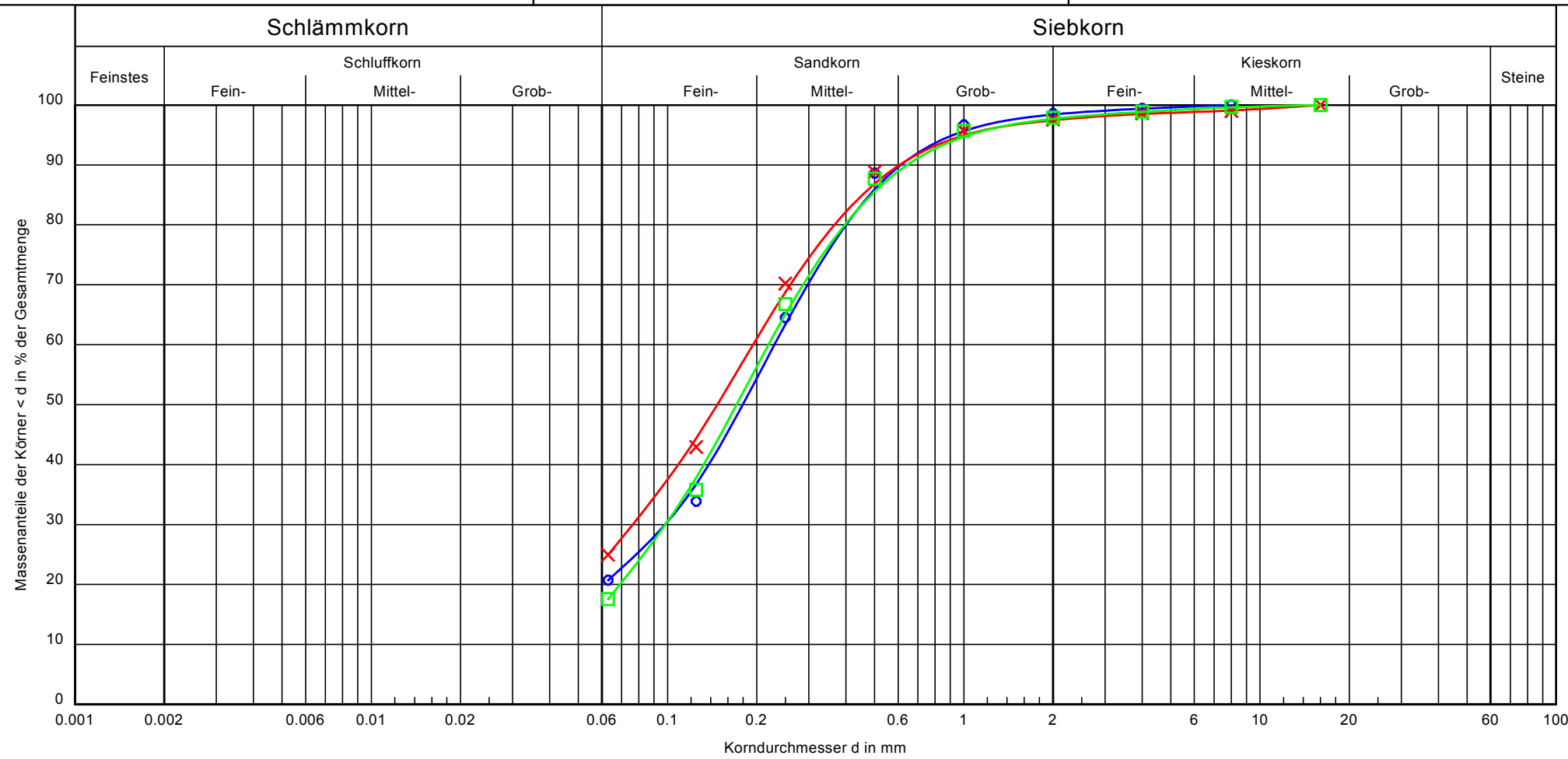
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 6/2, BS 6/6, BS 10/4
Probe entnommen am: 25.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur			
Bodenart:	fS, ms, u, gs'	fS, ms, u, gs'	fS, ms, u, gs'
Tiefe:	1,5 - 2,0 m	4,0 - 5,0 m	2,0 - 2,8 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 6/2	BS 6/6	BS 10/4

Bemerkungen:
Lg - Brocken

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.2

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

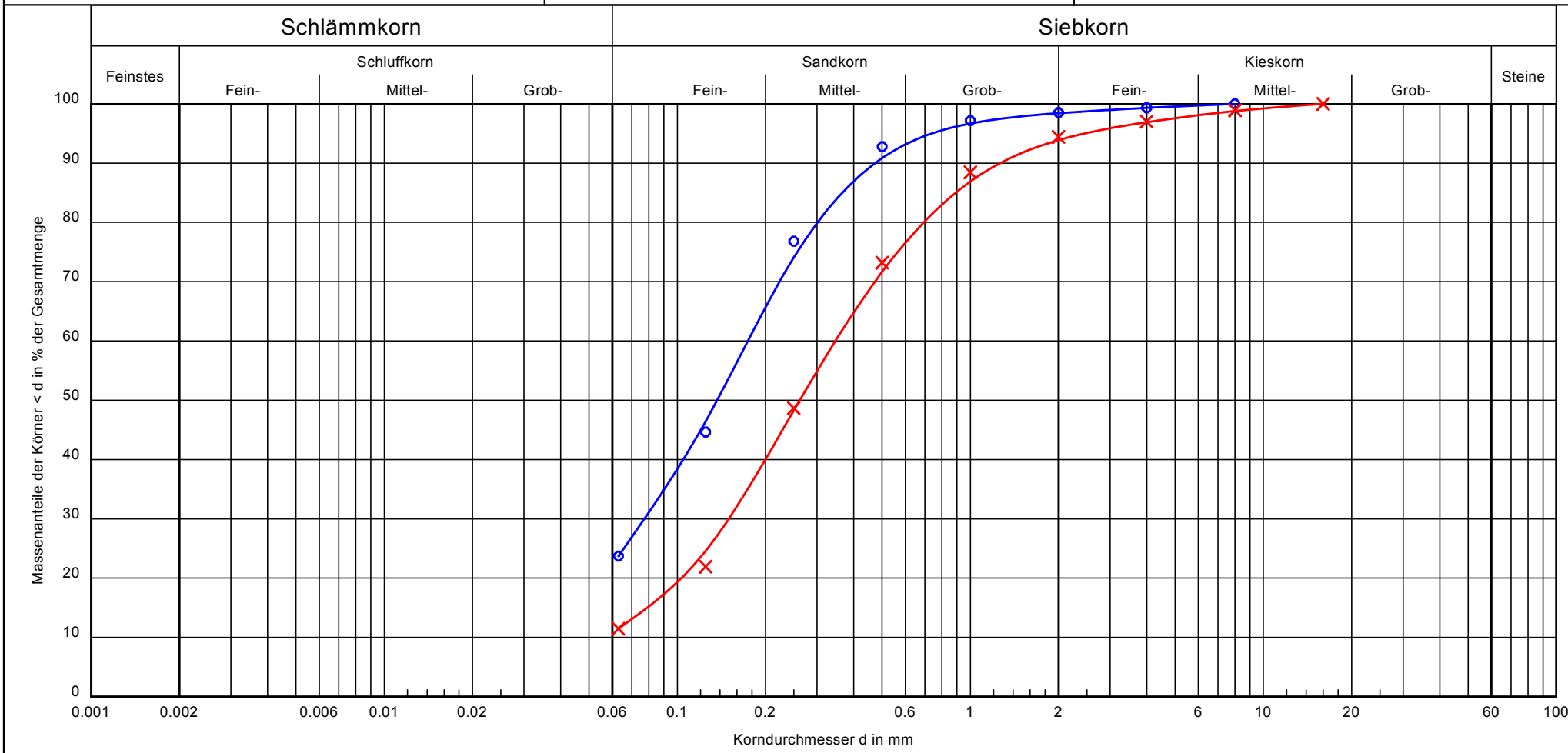
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 12/2, BS 12/8
Probe entnommen am: 26.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur		
Bodenart:	fS, ms, u, gs' (A)	fS, m$\bar{s}$, gs, u', g' (A)
Tiefe:	1,0 - 1,8 m	6,0 - 7,0 m
U/Cc:	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 12/2	BS 12/8

Bemerkungen:
Lg - Brocken

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.3

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

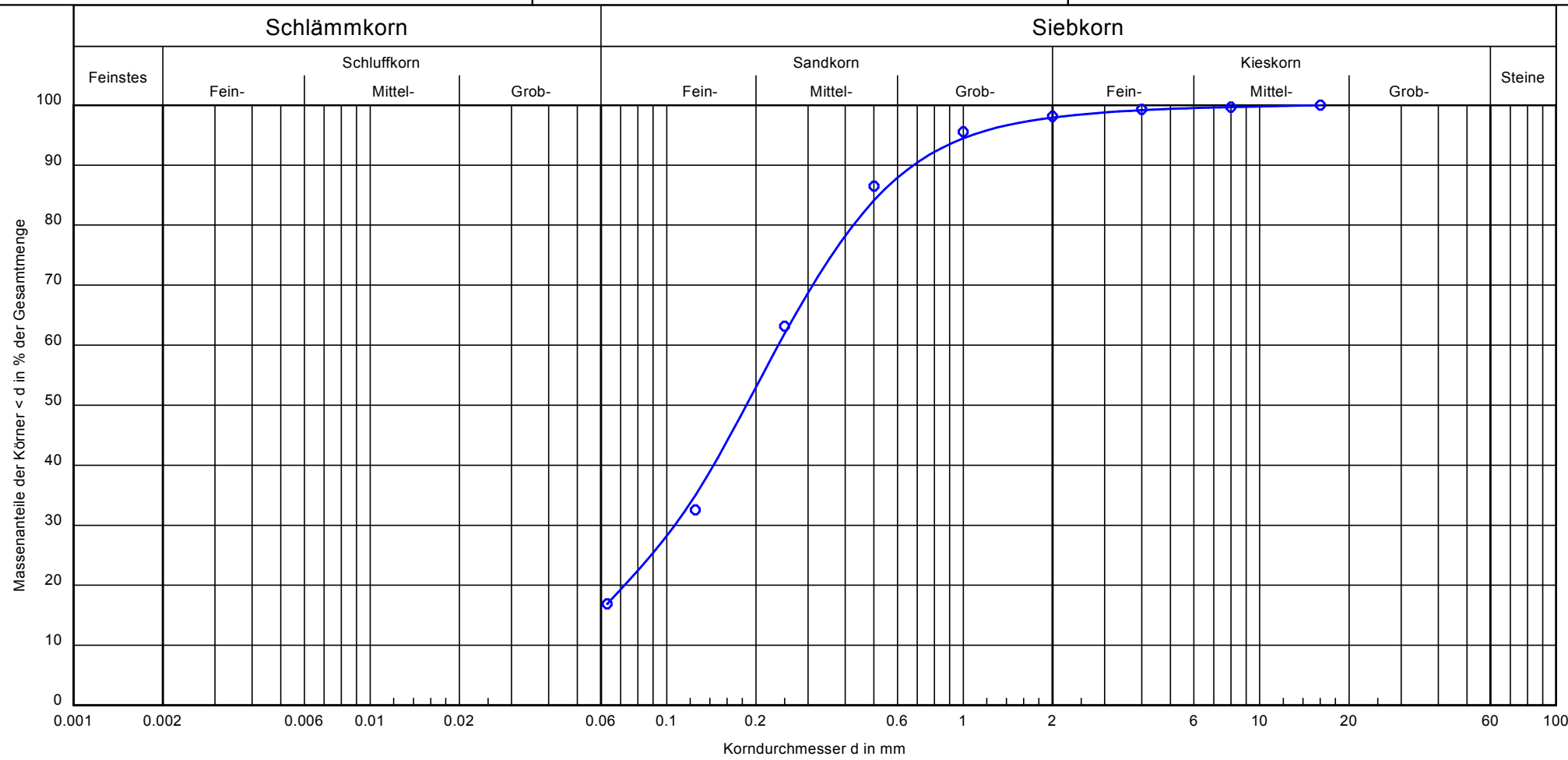
Bearbeiter: Fr Datum: 17.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 13/3
Probe entnommen am: 11.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur	
Bodenart:	fS, m$\bar{s}$, u, gs'
Tiefe:	0,9 - 1,1 m
U/Cc:	-/-
Entnahmestelle:	BS 13/3

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.4

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

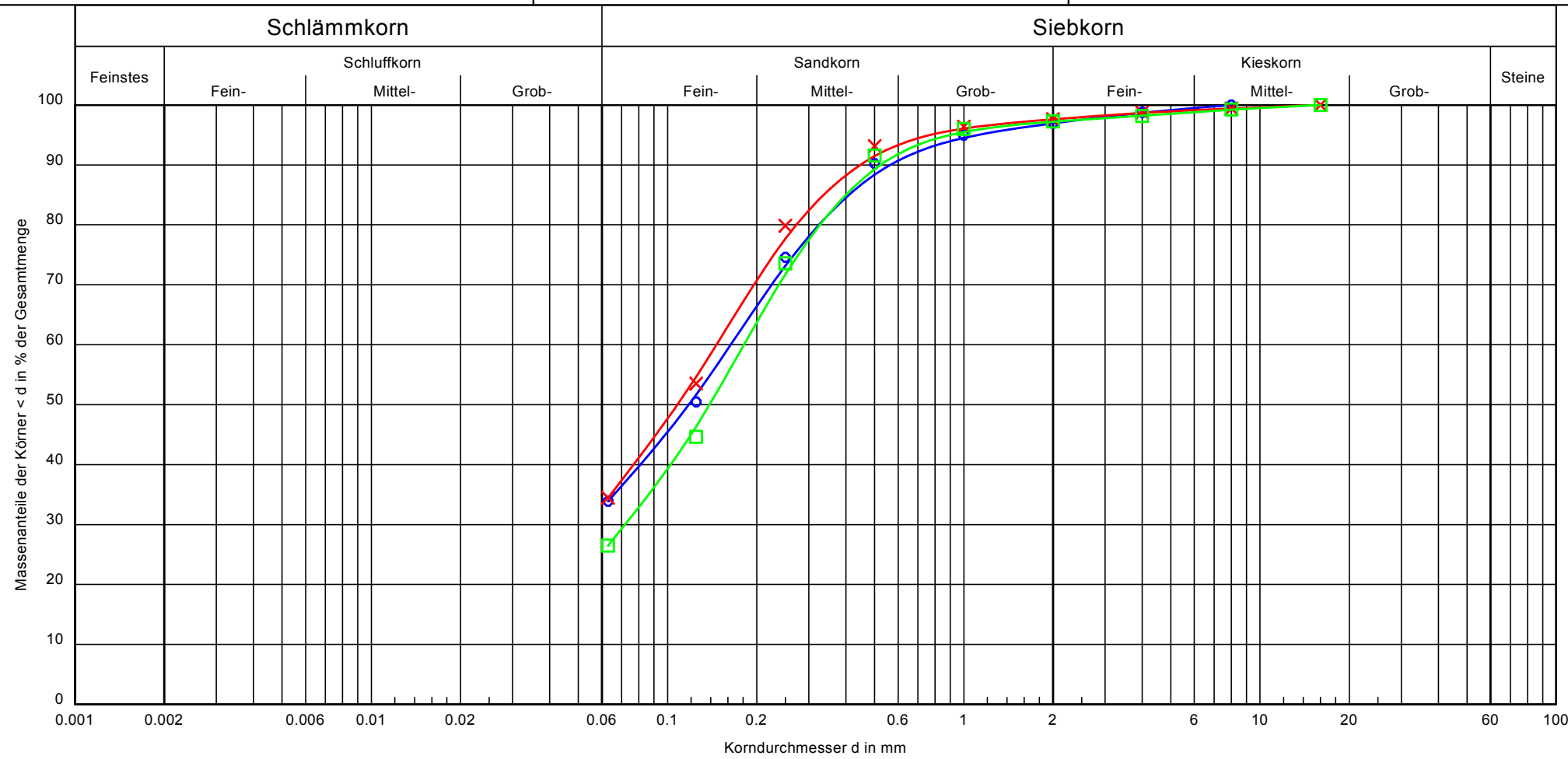
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 14/3, BS 16/1, BS 16/4
Probe entnommen am: 26.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur			
Bodenart:	fS, ū ms, gs' (Lg/A)	fS, ū, ms (A)	fS, u, ms, gs' (A)
Tiefe:	2,0 - 3,2 m	0,0 - 1,5 m	3,9 - 4,6 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 14/3	BS 16/1	BS 16/4

Bemerkungen:
Viele Lg - Brocken

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.5

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

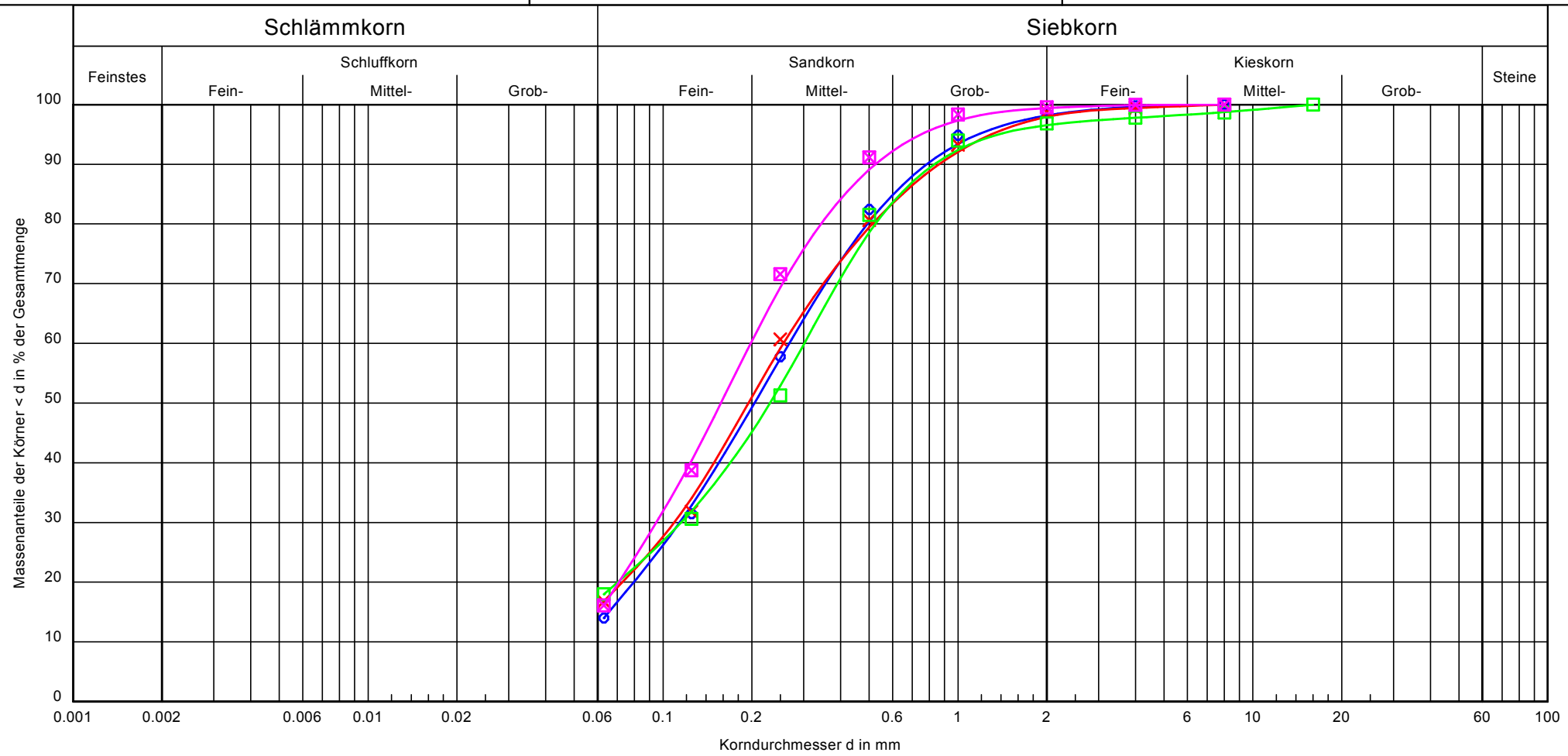
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 20/2, BS 20/4, BS 22/4, BS 22/7
Probe entnommen am: 27.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur				
Bodenart:	fS, mS, u', gs' (A)	fS, mS, u, gs' (Lg/A)	fS, mS, u, gs' (A)	fS, mS, u, gs' (A)
Tiefe:	1,0 - 1,8 m	2,8 - 3,2 m	3,2 - 4,0 m	6,2 - 7,6 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 20/2	BS 20/4	BS 22/4	BS 22/7

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.6

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

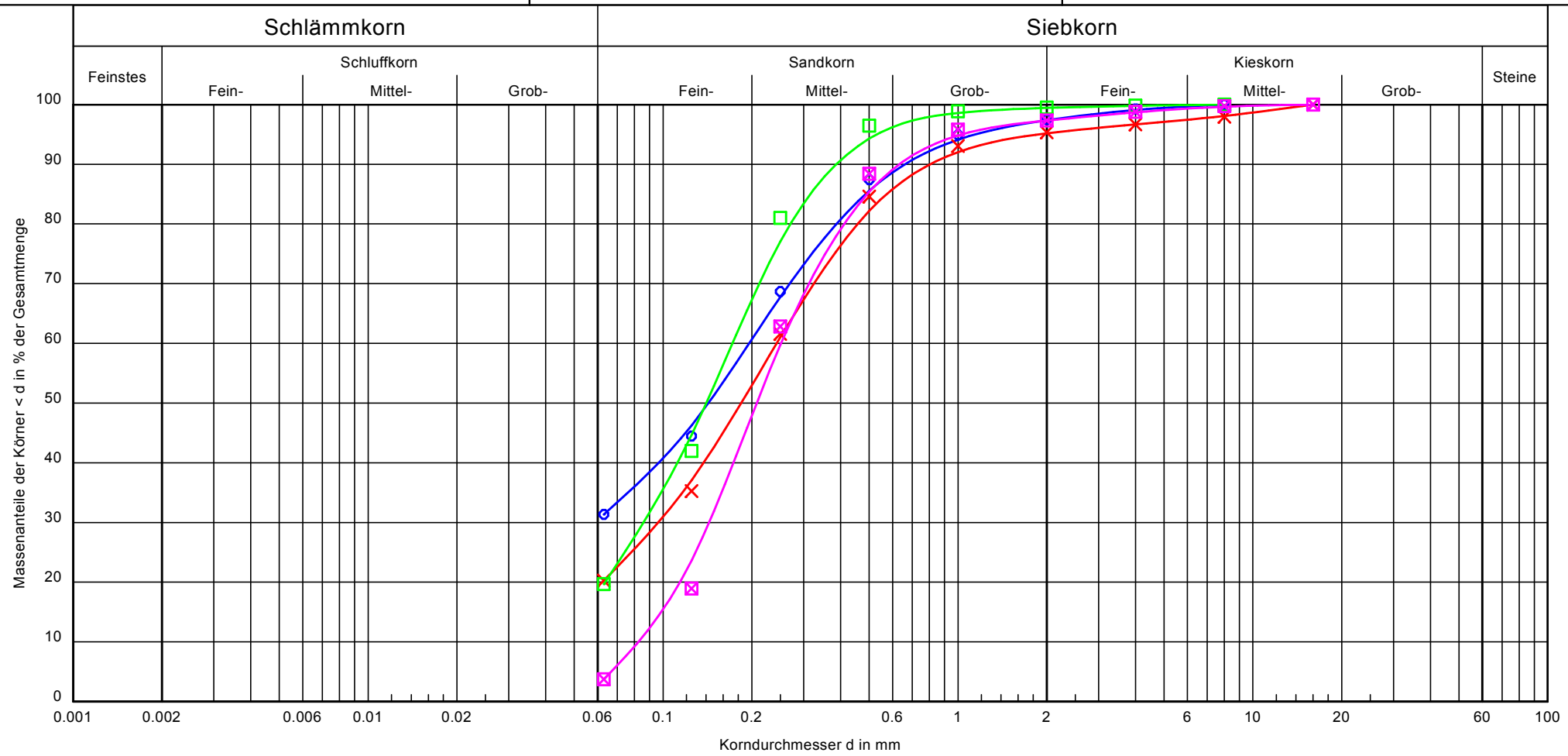
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 23/3, BS 24/2, BS 24/6, BS 24/13
Probe entnommen am: 21.11.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur				
Bodenart:	fS, ū, ms, gs'	fS, mš, u, gs' (A)	fS, u, ms	fS, mS, gs'
Tiefe:	0,9 - 1,2 m	0,4 - 1,1 m	2,7 - 3,1 m	6,7 - 7,7 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	3.0/1.0
Entnahmestelle:	BS 23/3	BS 24/2	BS 24/6	BS 24/13

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.7

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

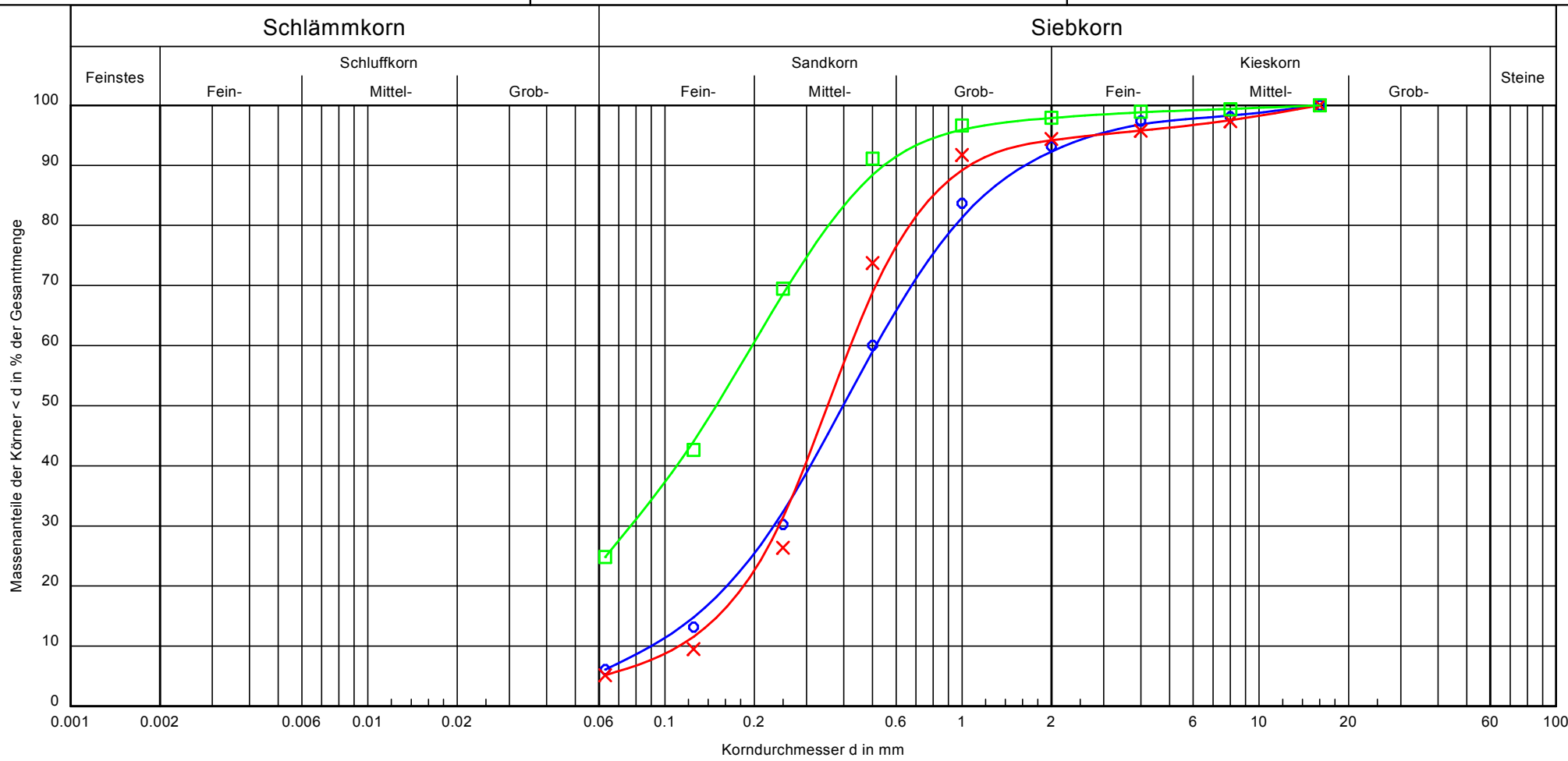
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 32/8, BS 36/1, BS 36/2
Probe entnommen am: 03.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur			
Bodenart:	mS, fs, gs, u', fg'	mS, fs, gs, u', g' (A)	fS, m꞊, u, gs'
Tiefe:	7,1 - 7,6 m	0,0 - 0,4 m	0,4 - 0,7 m
U/Cc:	5.7/1.2	3.8/1.2	-/-
Entnahmestelle:	BS 32/8	BS 36/1	BS 36/2

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.8

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

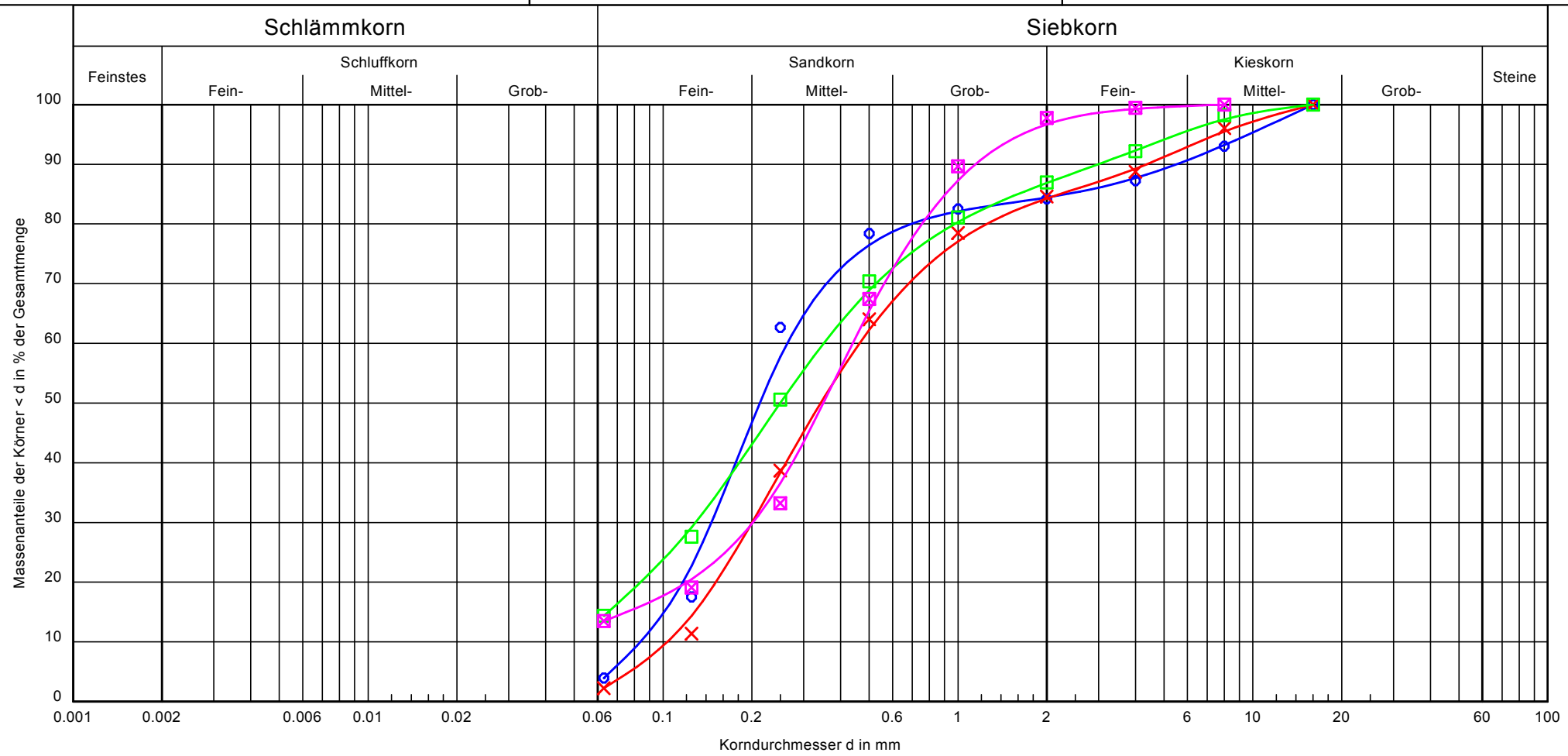
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 43a/2, BS 51/1, BS 57/6, BS 60/4
Probe entnommen am: 09.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur				
Bodenart:	fS, mS, gs', fg', mg'	S, fg', mg' (A)	fS, ms, u', gs', fg'	mS, fs, gs, u'
Tiefe:	0,2 - 0,3 m	0,0 - 0,25 m	1,3 - 1,6 m	1,2 - 2,0 m
U/Cc:	3.2/1.0	4.5/0.8	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 43a/2	BS 51/1	BS 57/6	BS 60/4

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.9

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

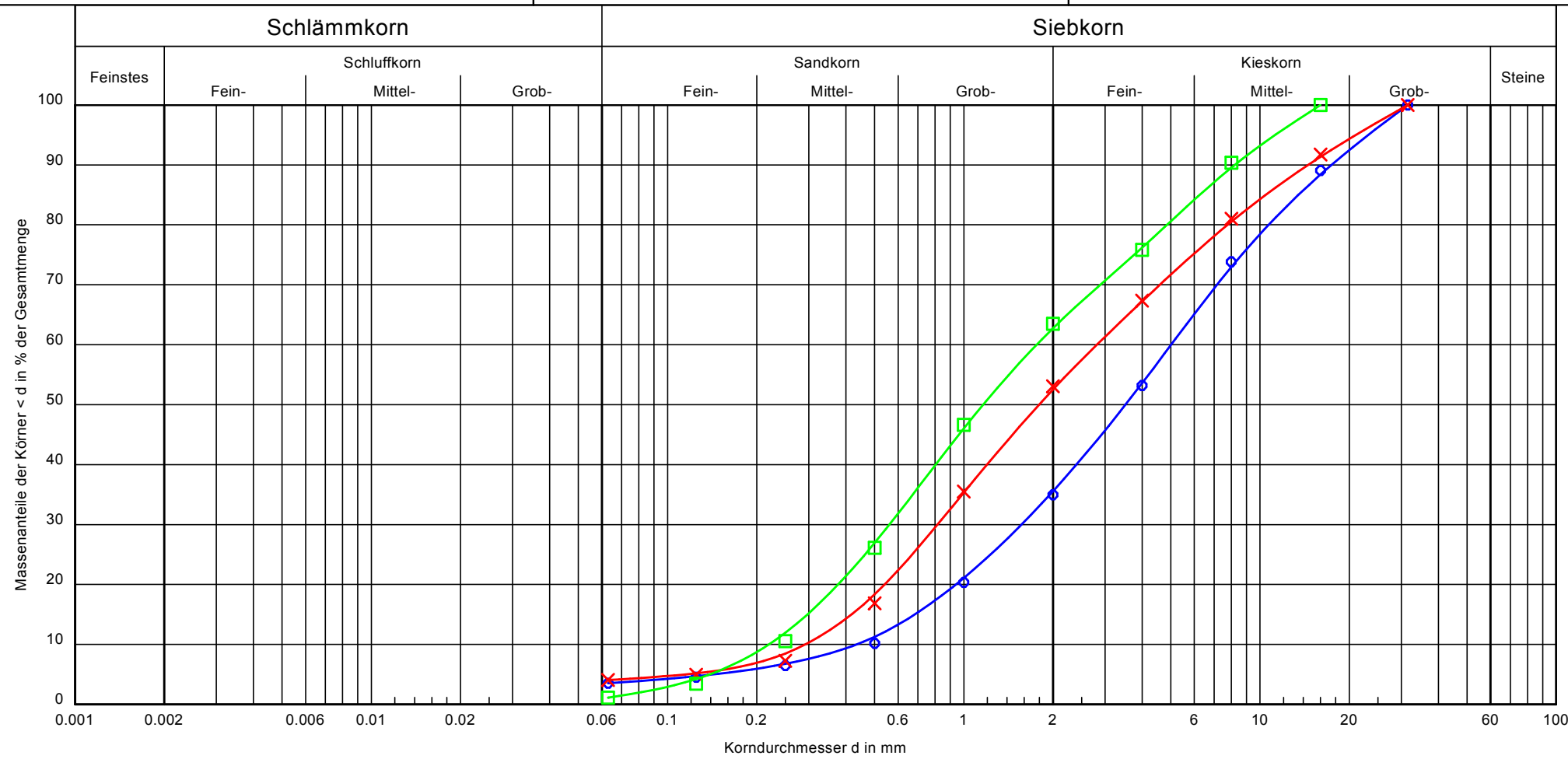
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 110/4, BS 110/6, BS 143/1
Probe entnommen am: 02.11.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur			
Bodenart:	G, gs, fs', ms'	S, G	S, fg, mg (A)
Tiefe:	2,5 - 3,5 m	4,2 - 5 m	0,0 - 0,4 m
U/Cc:	11.5/1.1	9.6/0.8	8.0/0.8
Entnahmestelle:	BS 110/4	BS 110/6	BS 143/1

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.10

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

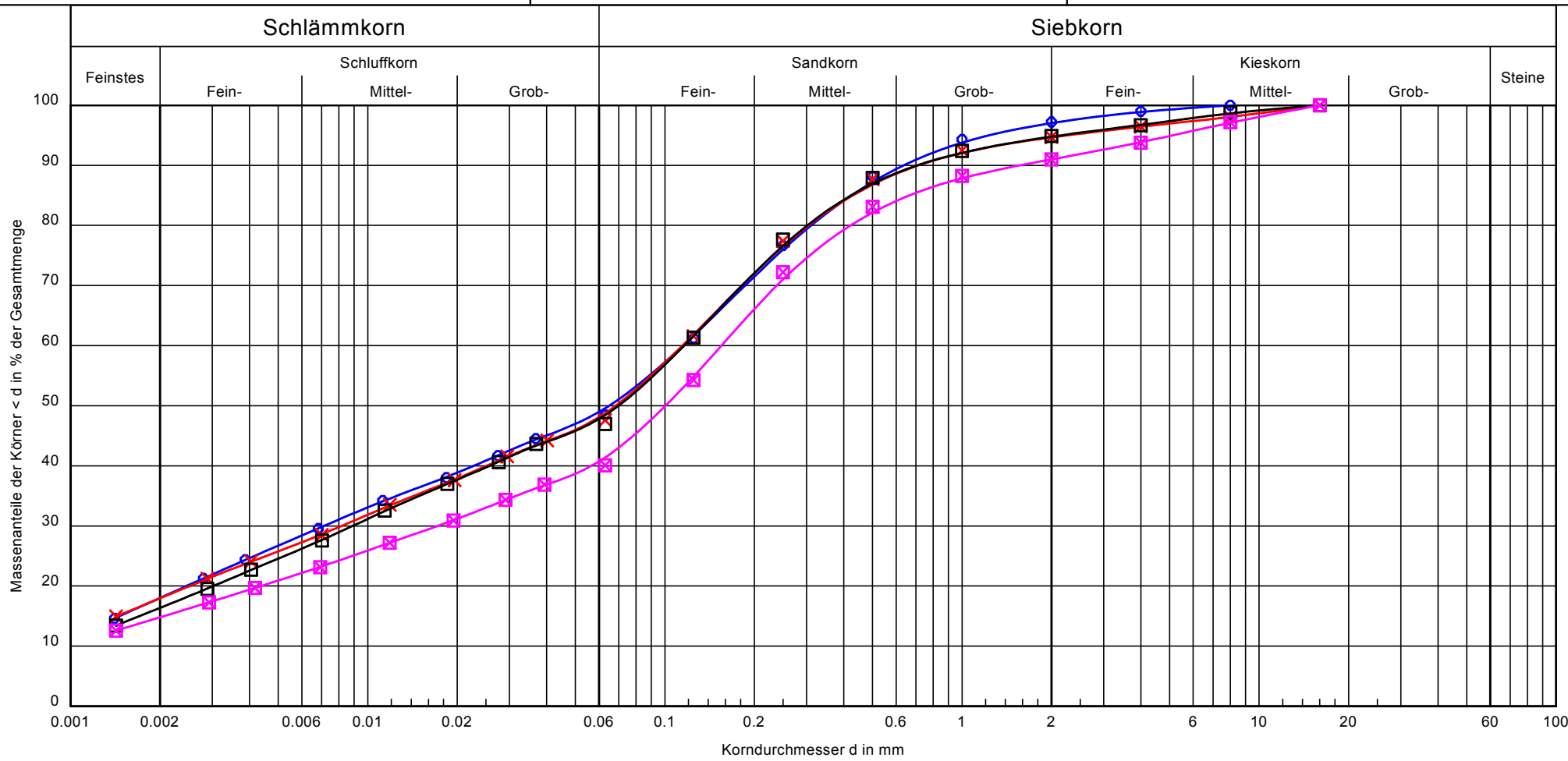
Bearbeiter: Fr Datum: 08.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 7/3, BS 15/5, BS 17/7, BS 21/3
Probe entnommen am: 11.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur				
Bodenart:	S, ū, t (Mg)	S, ū, t, g' (Mg)	S, ū, t, g' (Mg)	S, u, t', g' (Mg)
Tiefe:	0,7 - 1,4 m	1,8 - 2,8 m	2,4 - 3,4 m	0,9 - 1,3 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 7/3	BS 15/5	BS 17/7	BS 21/3

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.11

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

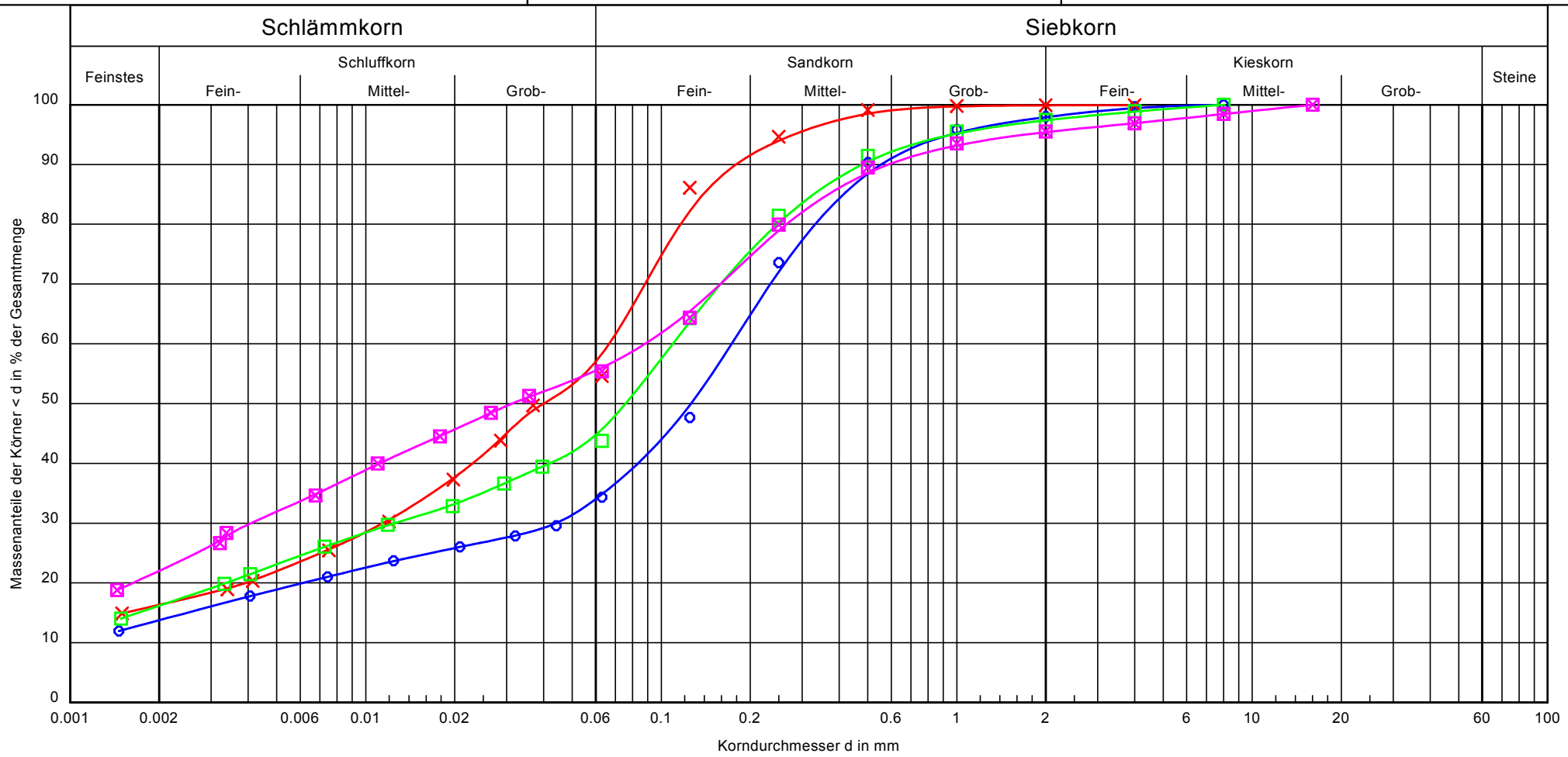
Bearbeiter: Fr/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 26/4, BS 27/3, BS 29/4, BS 29/5
Probe entnommen am: 03.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur				
Bodenart:	S, u, t' (Lg)	U, fs̄, t, ms'	S, t, u (Mg)	S, ū, t (Mg)
Tiefe:	1,4 - 2,0 m	1,1 - 1,6 m	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 26/4	BS 27/3	BS 29/4	BS 29/5

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.12

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

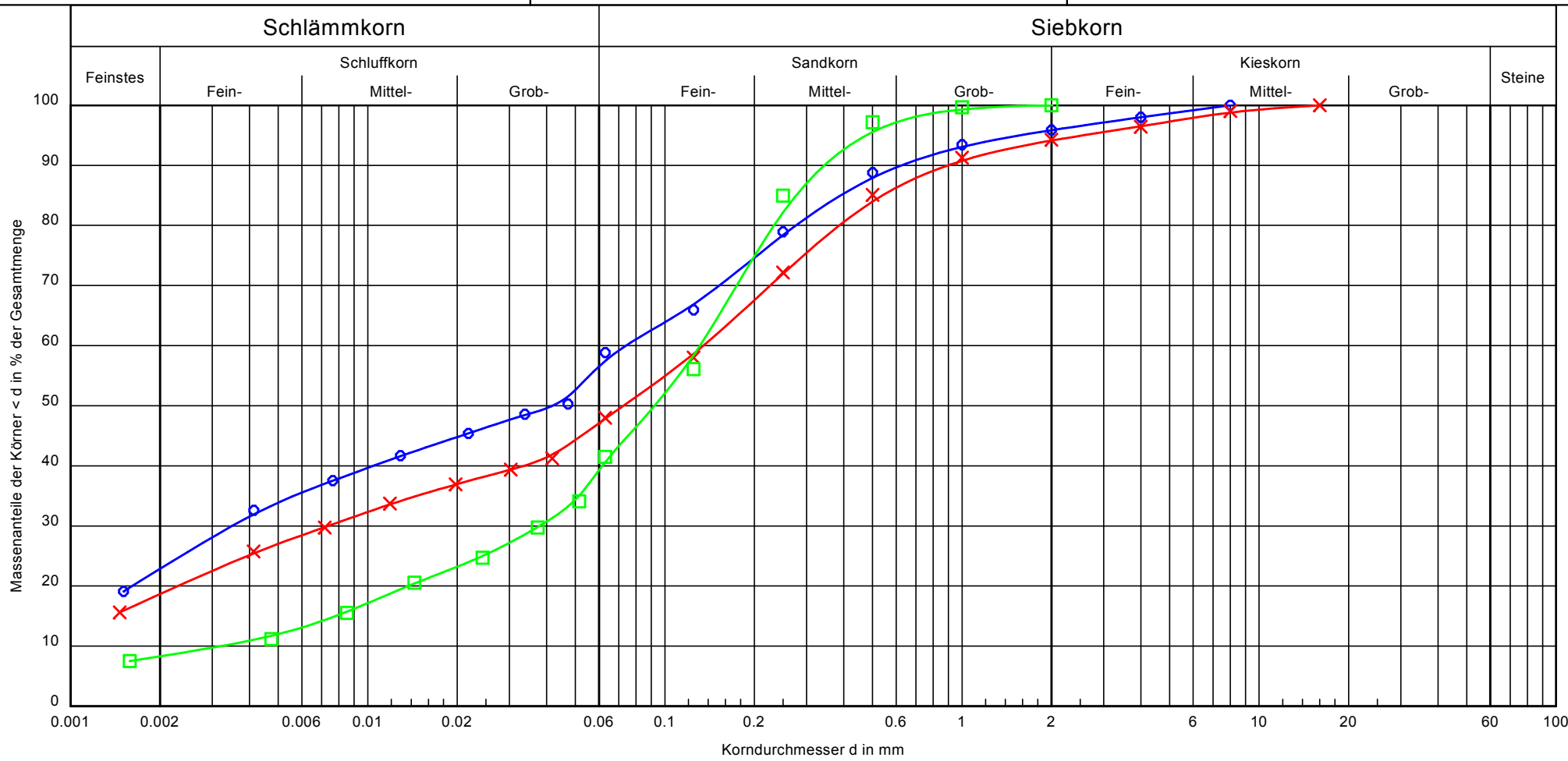
Bearbeiter: Fr/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 30b/2, BS 30b/5, BS 30b/8
Probe entnommen am: 03.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur			
Bodenart:	S, ū, t (Mg)	S, t, u, g' (Mg)	S, ū, t' (Mg)
Tiefe:	1,0 - 2,0 m	4,0 - 5,5 m	7,6 - 8,0 m
U/Cc:	-/-	-/-	40.9/3.4
Entnahmestelle:	BS 30b/2	BS 30b/5	BS 30b/8

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.13

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

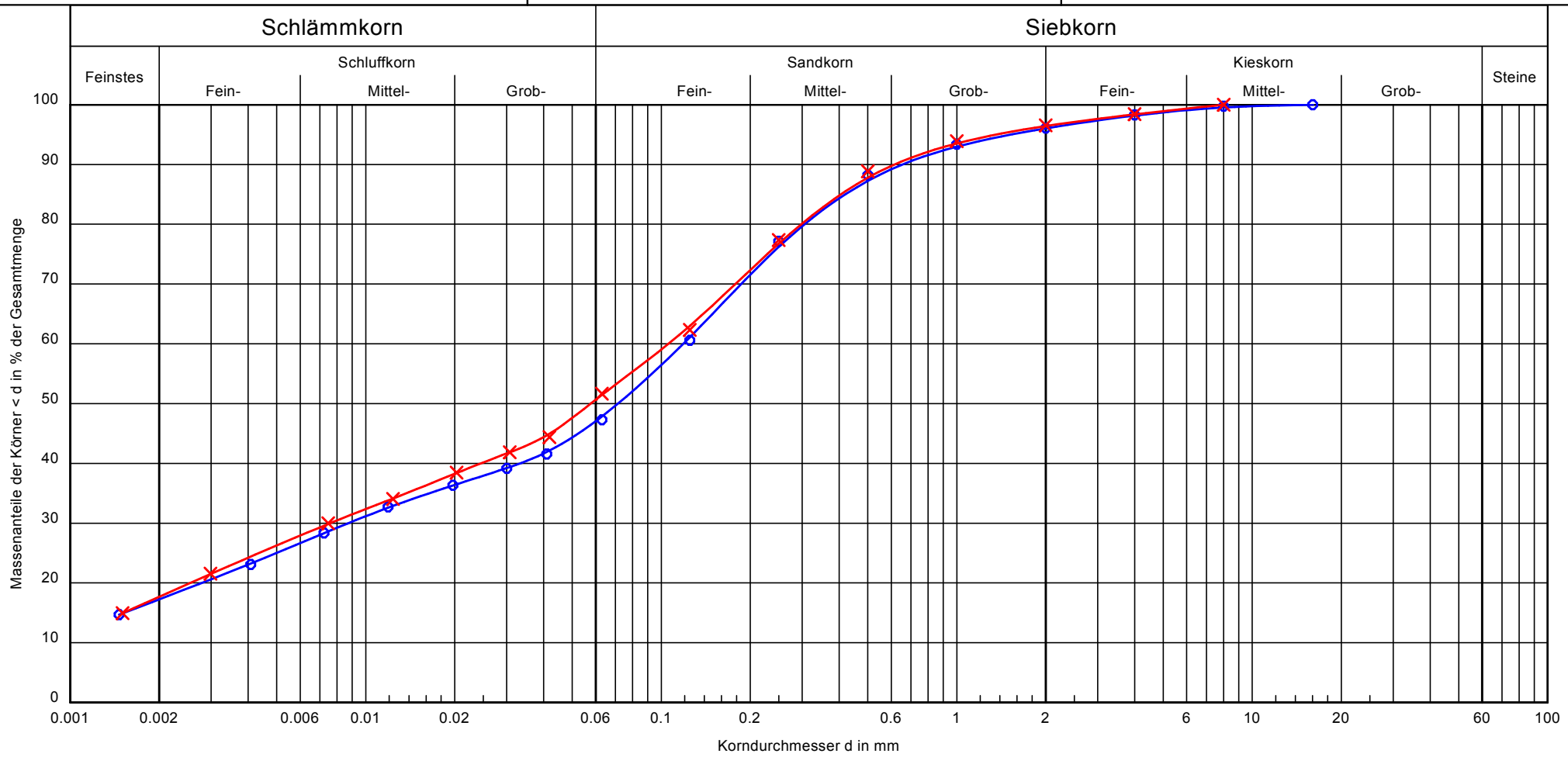
Bearbeiter: Fr/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 32/2, BS 32/5
Probe entnommen am: 03.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur		
Bodenart:	S, t, u (Mg)	S, ū, t (Mg)
Tiefe:	1,0 - 2,0 m	4,0 - 5,0 m
U/Cc:	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 32/2	BS 32/5

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.14

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

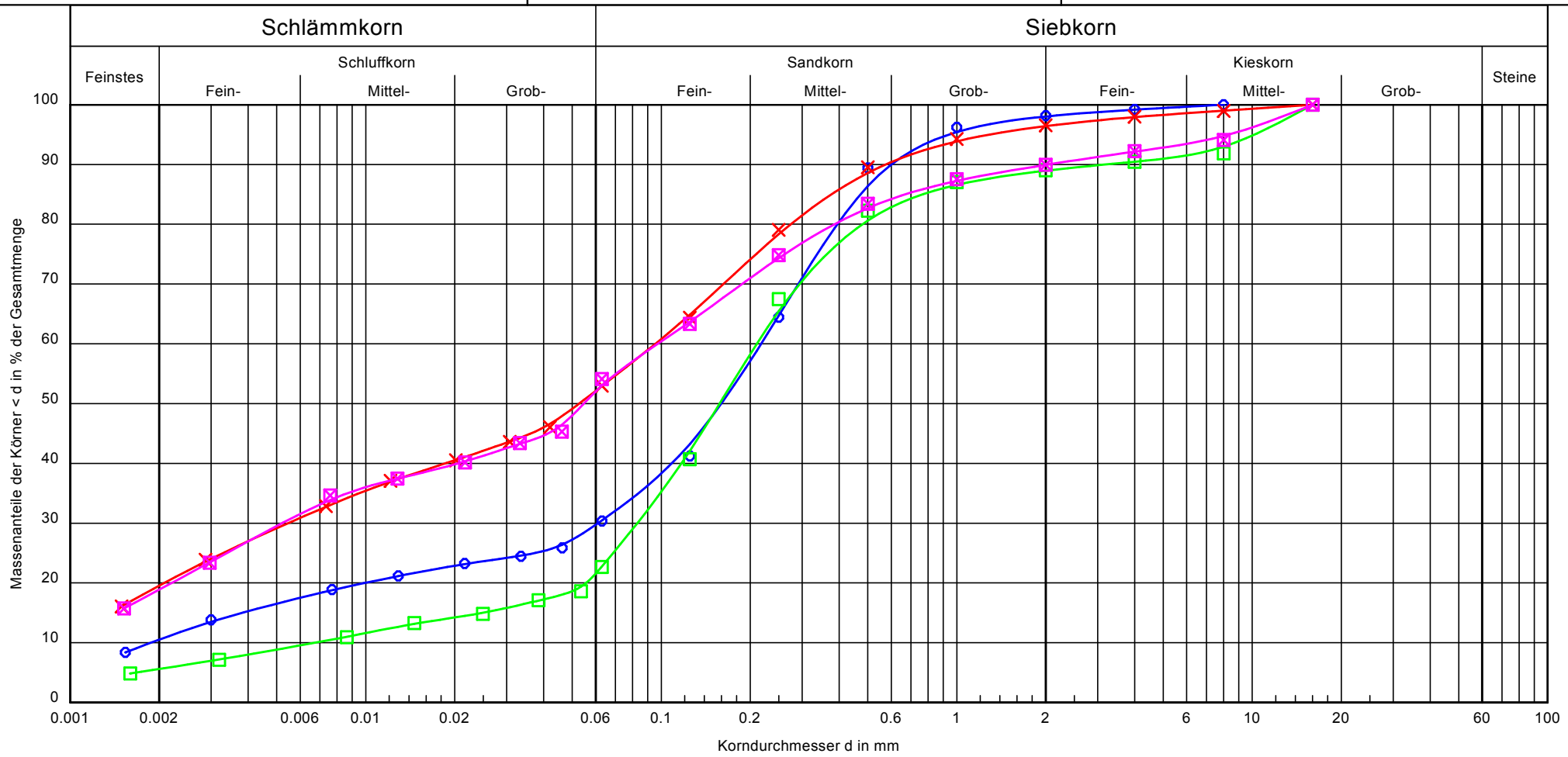
Bearbeiter: Fr/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 34/3, BS 34/7, BS 34/10, BS 36/6
Probe entnommen am: 03.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur				
Bodenart:	S, u, t' (Mg)	S, ū, t (Mg)	S, u, t', mg' (Mg)	S, ū, t, mg' (Mg)
Tiefe:	1,0 - 1,5 m	3,9 - 4,9 m	6,9 - 8,0 m	2,5 - 3,0 m
U/Cc:	116.0/9.1	-/-	31.2/4.9	-/-
Entnahmestelle:	BS 34/3	BS 34/7	BS 34/10	BS 36/6

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.15

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

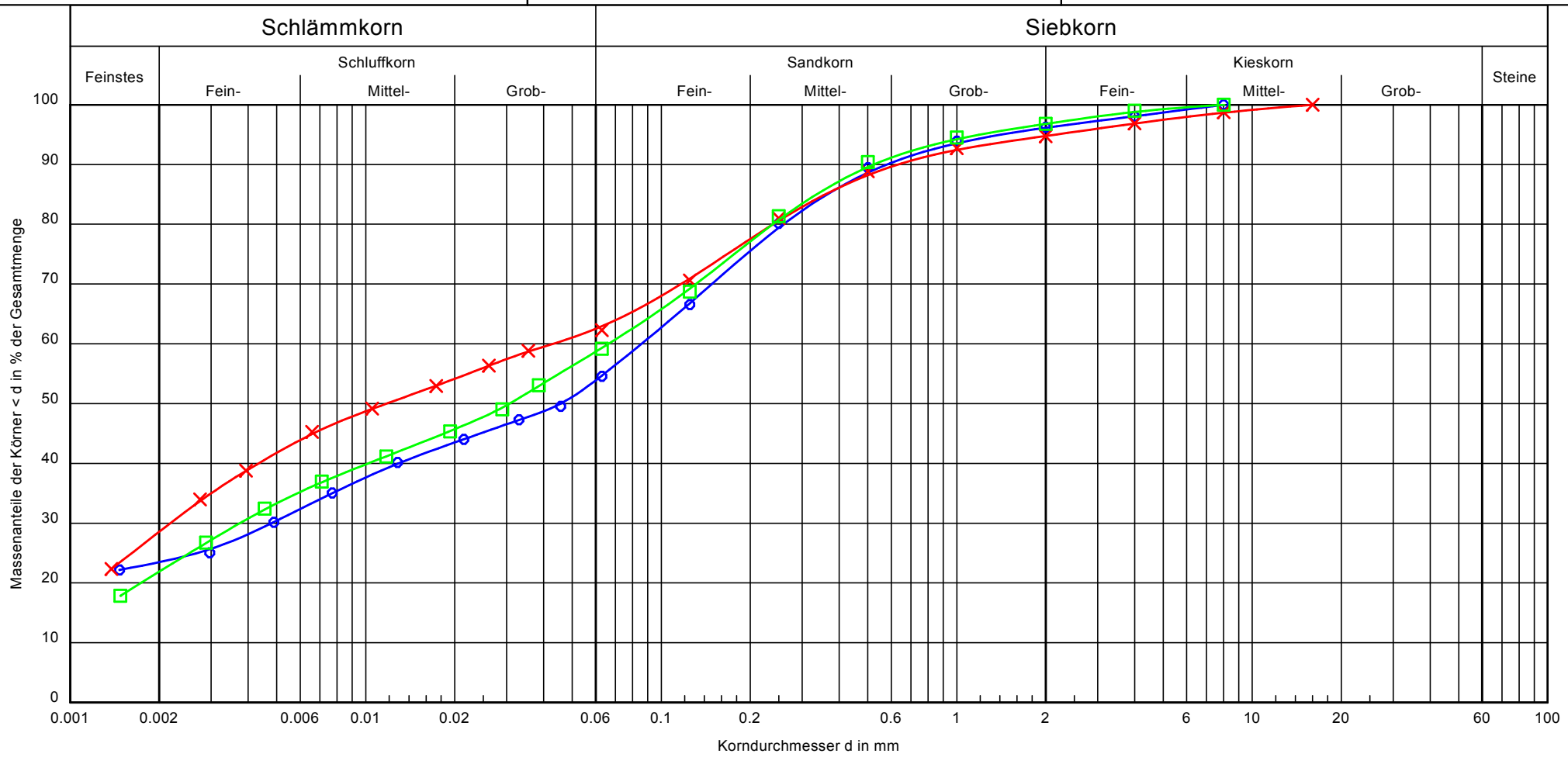
Bearbeiter: Fr/Ri Datum: 22.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 37/3, BS 38/3, BS 41a/2
Probe entnommen am: 08.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur			
Bodenart:	S, $\bar{u}$, t (Mg)	U, $\bar{s}$, t, g' (Mg)	S, $\bar{u}$, t (Mg)
Tiefe:	0,7 - 1,0 m	1,5 - 2,6 m	0,2 - 1,2 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 37/3	BS 38/3	BS 41a/2

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.16

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

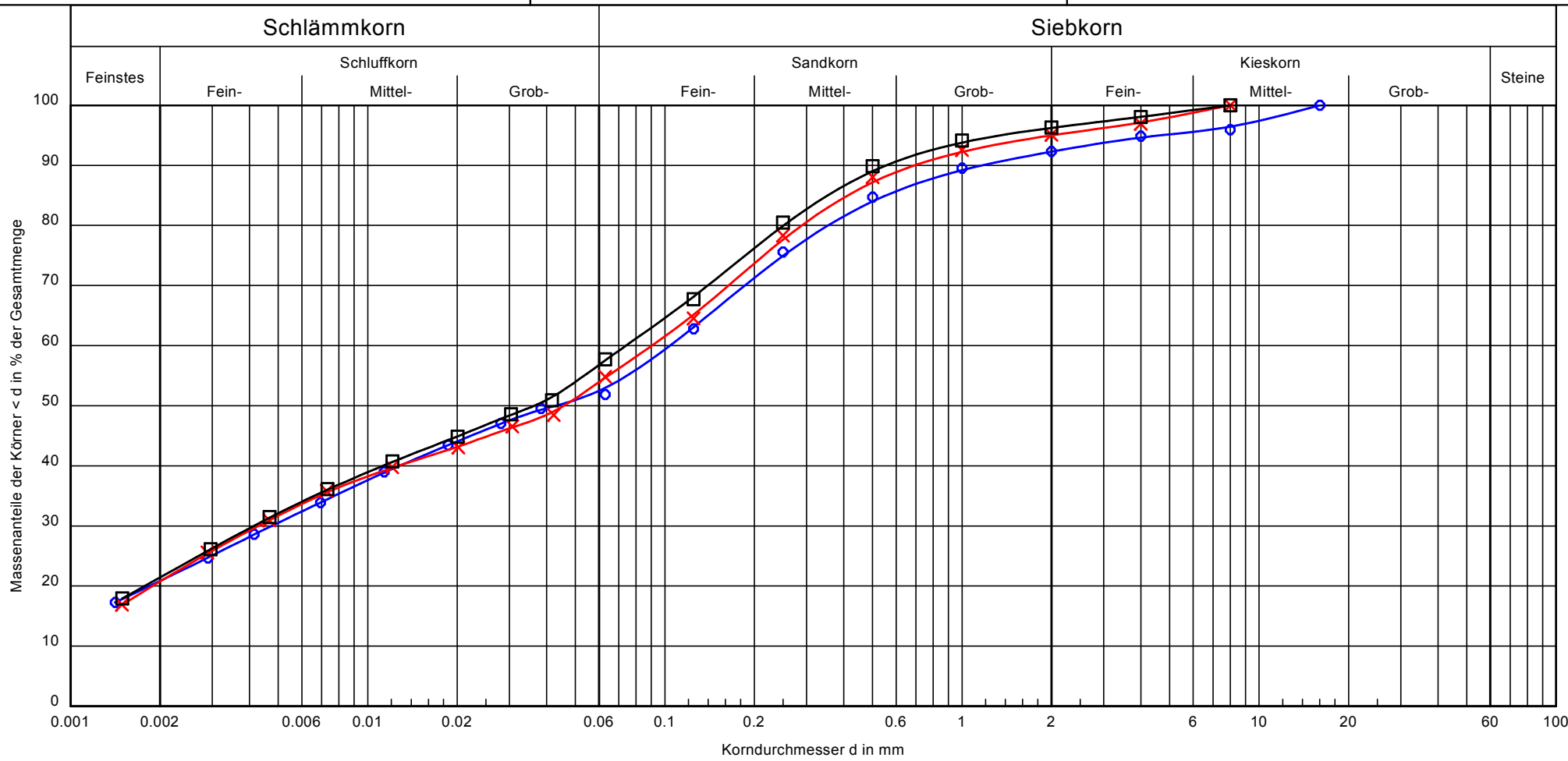
Bearbeiter: Fr Datum: 08.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 42/3, BS 43/3, BS 45/2
Probe entnommen am: 05.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur			
Bodenart:	S, ū, t, g' (Mg)	S, ū, t, g' (Mg)	S, ū, t (Mg)
Tiefe:	1,5 - 2,1 m	0,3 - 0,8 m	0,2 - 1,2 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 42/3	BS 43/3	BS 45/2

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.17

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

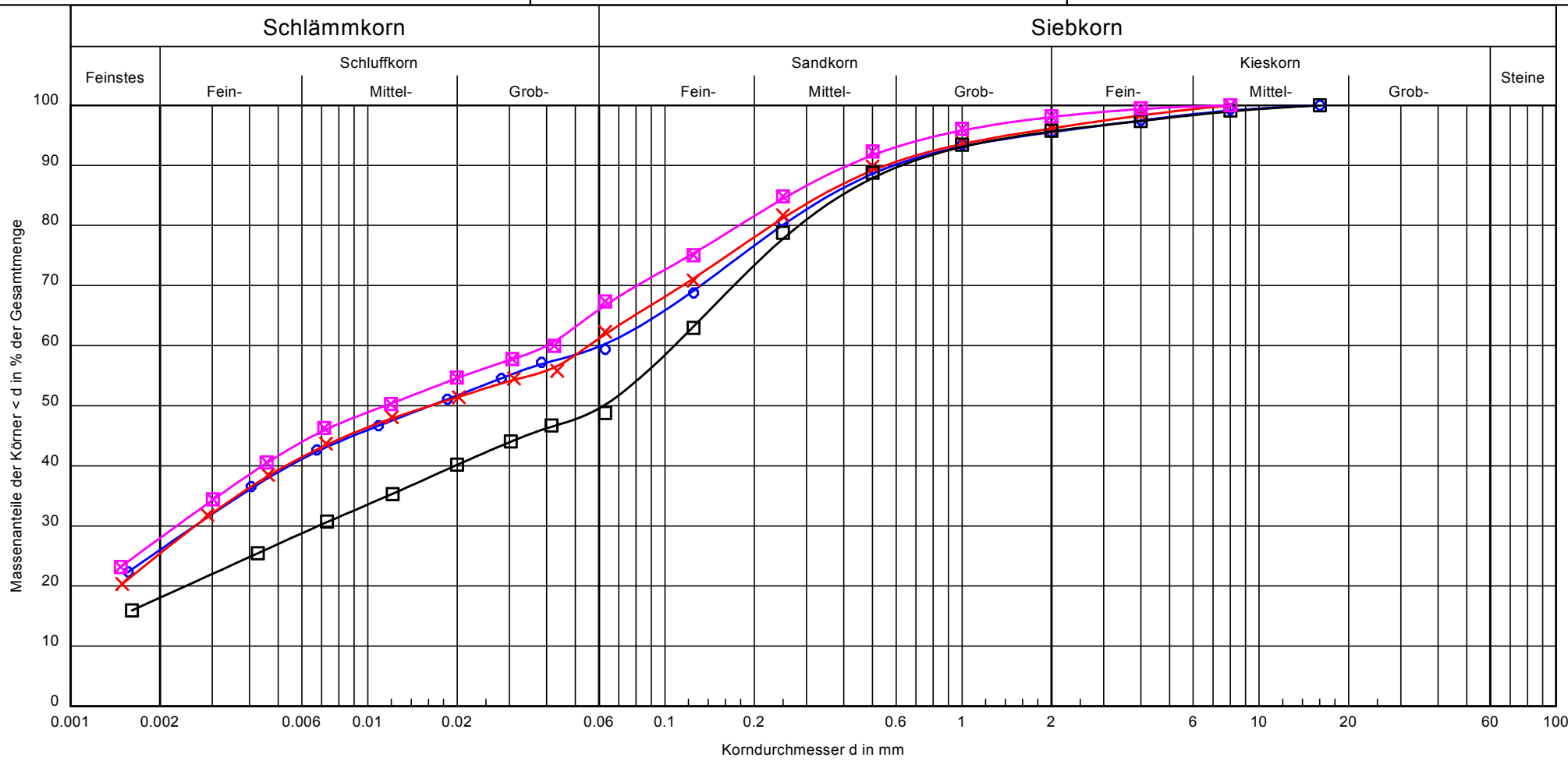
Bearbeiter: Fr Datum: 29.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 46/3, BS 47a/2, BS 50/2, BS 51/2
Probe entnommen am: 04.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur				
Bodenart:	S, ū, t (Mg)	U, t, fs, ms', gs' (Mg)	S, ū, t (Mg)	U, t, fs, ms' (Mg)
Tiefe:	1,3 - 2,6 m	0,3 - 1,3 m	0,5 - 1,5 m	0,25 - 1,25 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 46/3	BS 47a/2	BS 50/2	BS 51/2

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.18

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

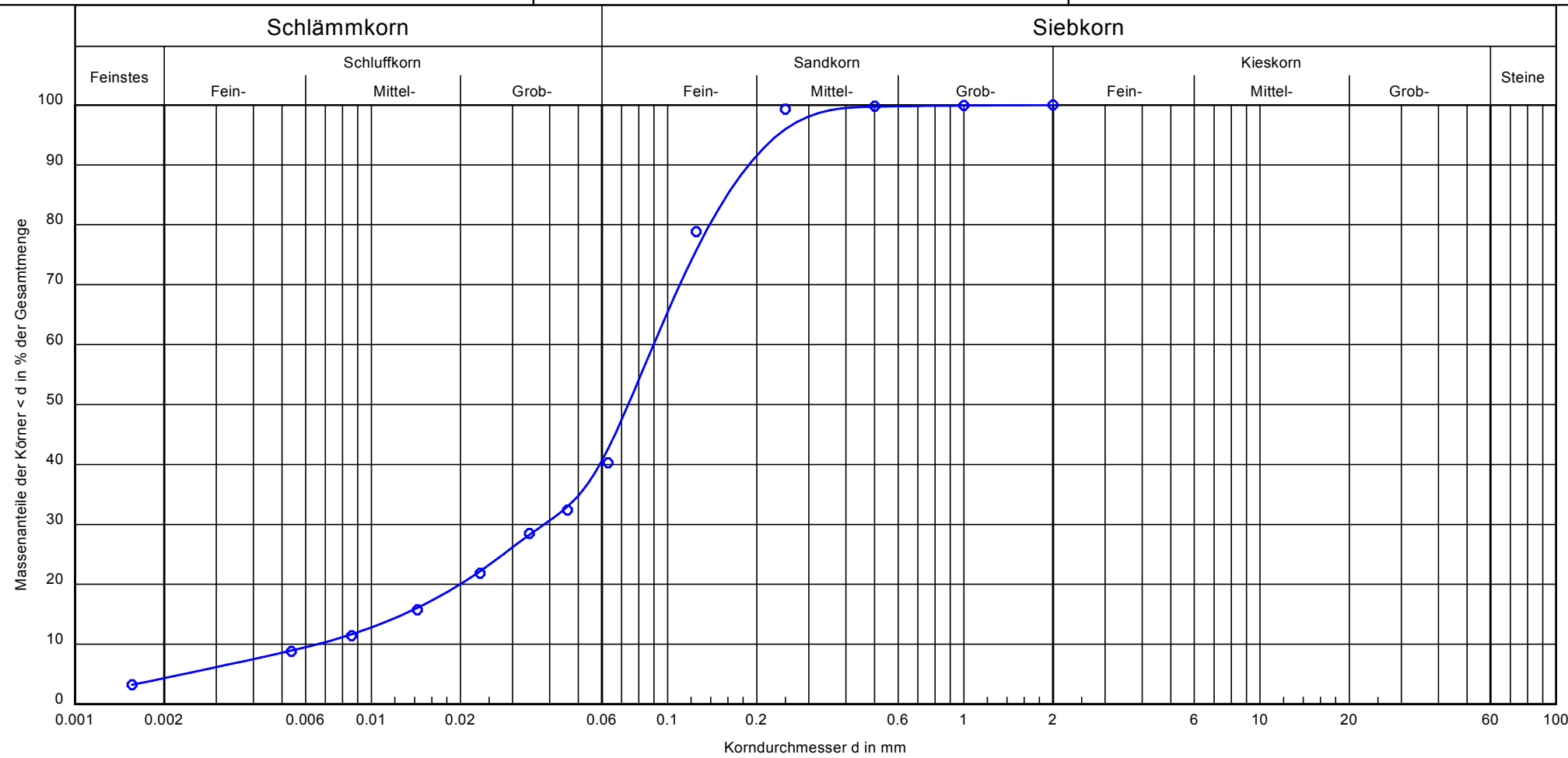
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 53/5
Probe entnommen am: 10.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur	
Bodenart:	fS, ū, ms'
Tiefe:	1,6 - 2,6 m
U/Cc:	13.6/2.5
Entnahmestelle:	BS 53/5

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.19

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

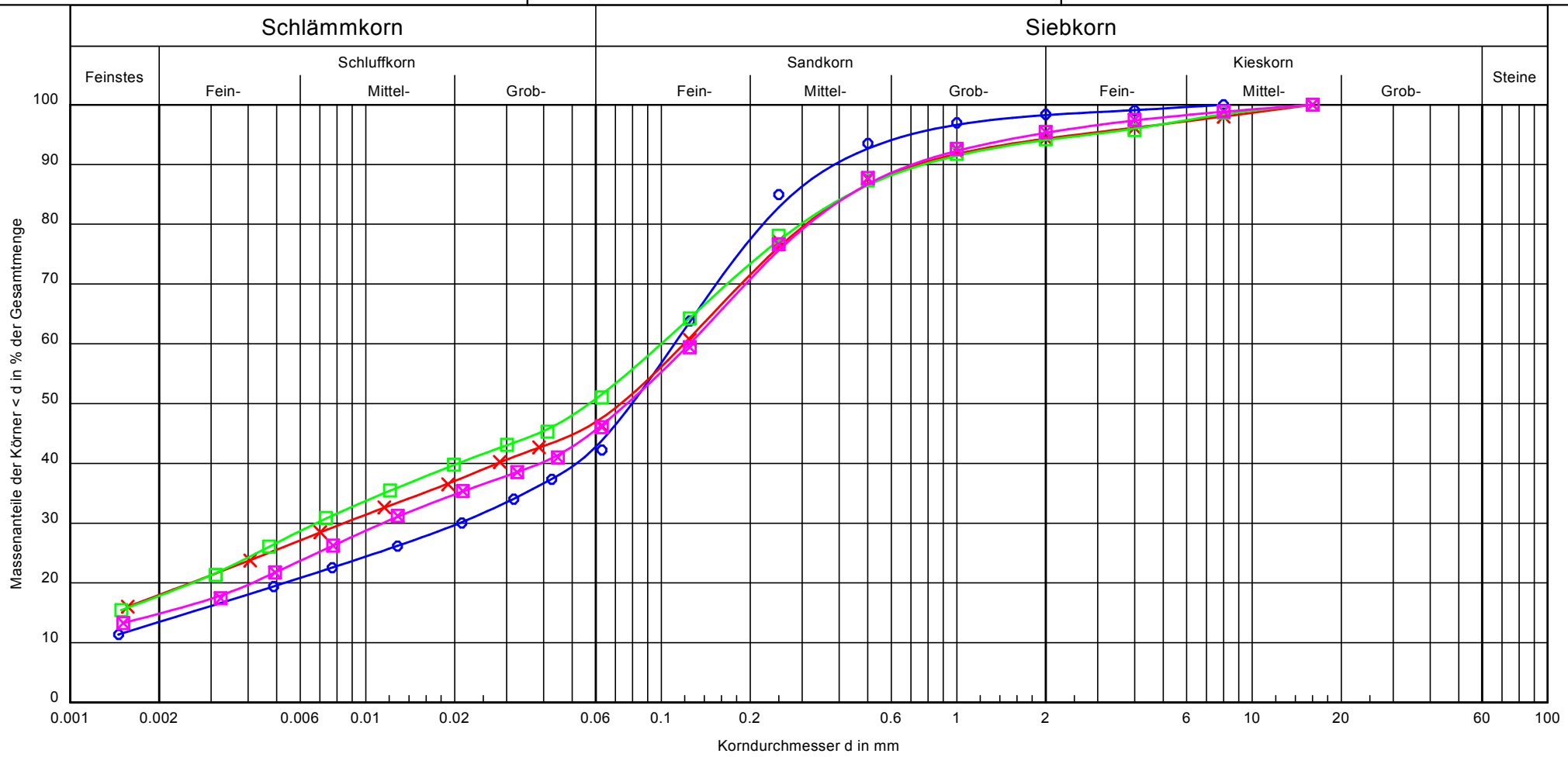
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 53/7, BS 54/2, BS 55/4, BS 57/4
Probe entnommen am: 10.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur				
Bodenart:	S, u, t' (Mg)	S, t, u, g' (Mg)	S, ū, t, g' (Mg)	S, ū, t' (Mg)
Tiefe:	3,0 - 4,1 m	0,8 - 1,8 m	0,6 - 1,1 m	0,4 - 1,0 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 53/7	BS 54/2	BS 55/4	BS 57/4

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.20

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

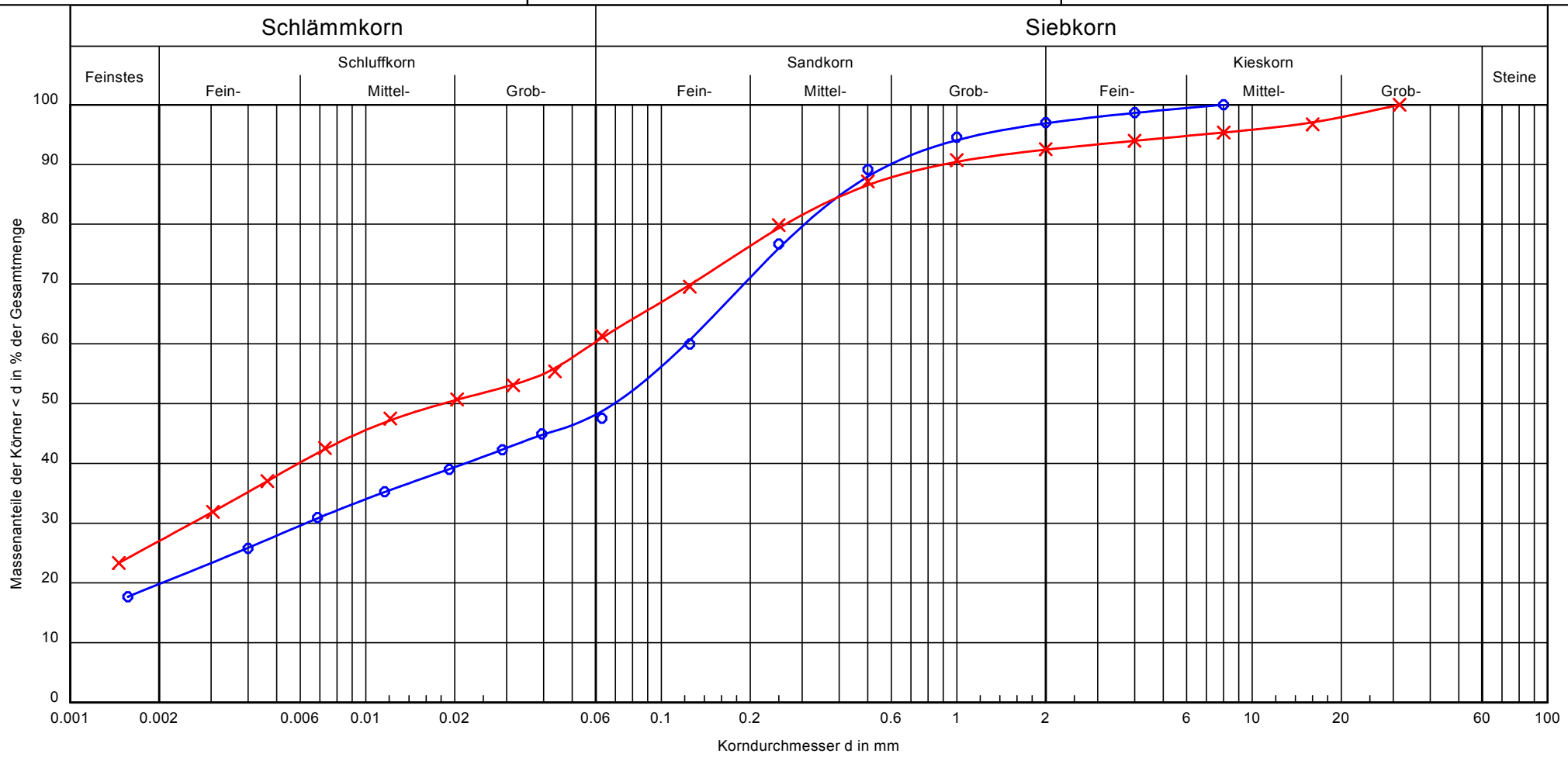
Bearbeiter: Fr Datum: 24.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 58/2, BS 59a/3
Probe entnommen am: 03.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur		
Bodenart:	S, t, u (Mg)	U, t, fs, g', ms' (Mg)
Tiefe:	0,5 - 1,3 m	0,3 - 1,0 m
U/Cc:	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 58/2	BS 59a/3

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.21

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

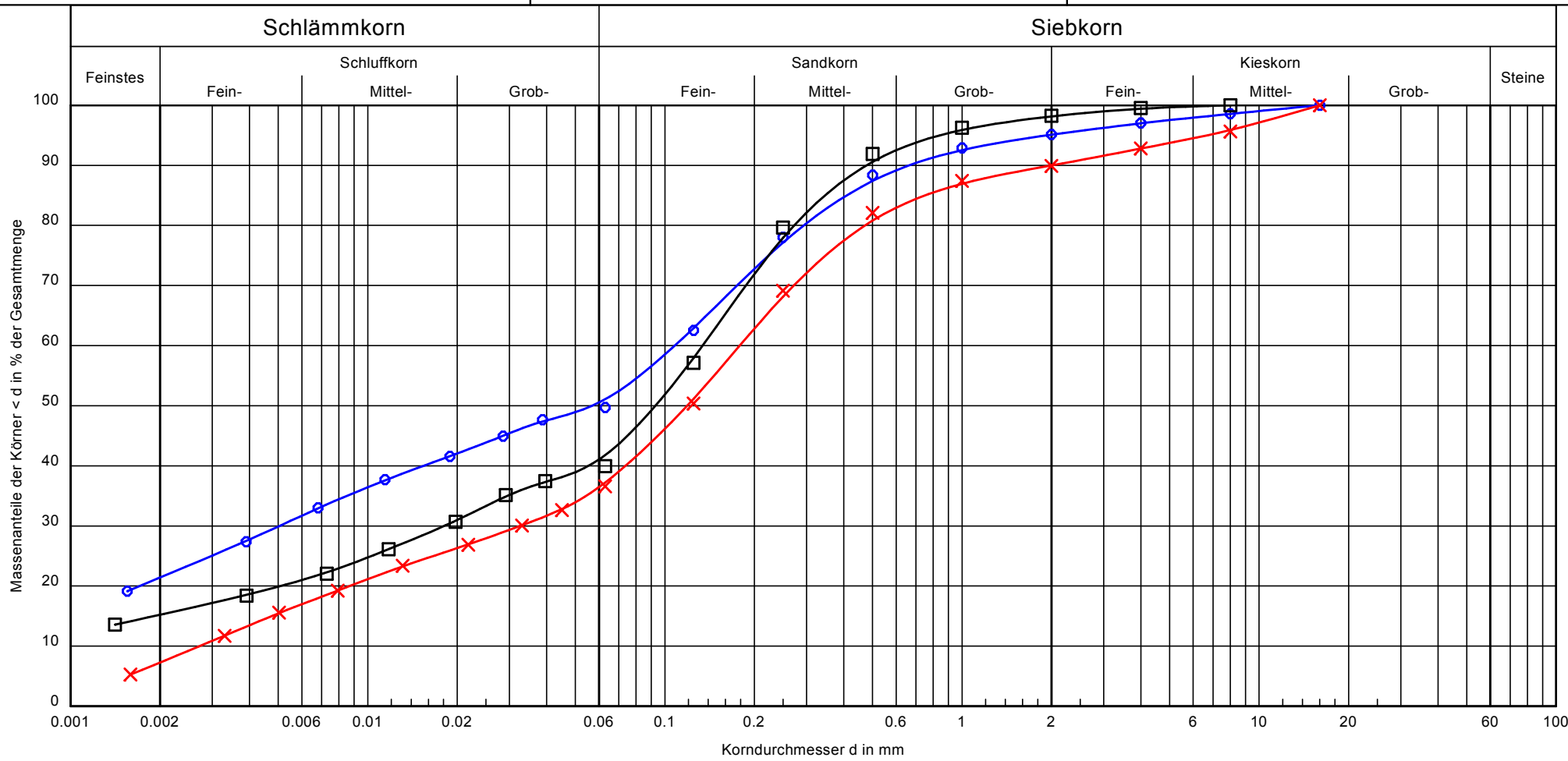
Bearbeiter: Fr Datum: 24.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 76/4, BS 81/4, BS 82/2
Probe entnommen am: 05.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur			
Bodenart:	S, t, u (Mg)	S, u, t', mg' (Mg)	S, t, u (Mg)
Tiefe:	1,9 - 2,3 m	1,4 - 1,95 m	0,4 - 1,0 m
U/Cc:	-/-	65.7/2.2	-/-
Entnahmestelle:	BS 76/4	BS 81/4	BS 82/2

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.22

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

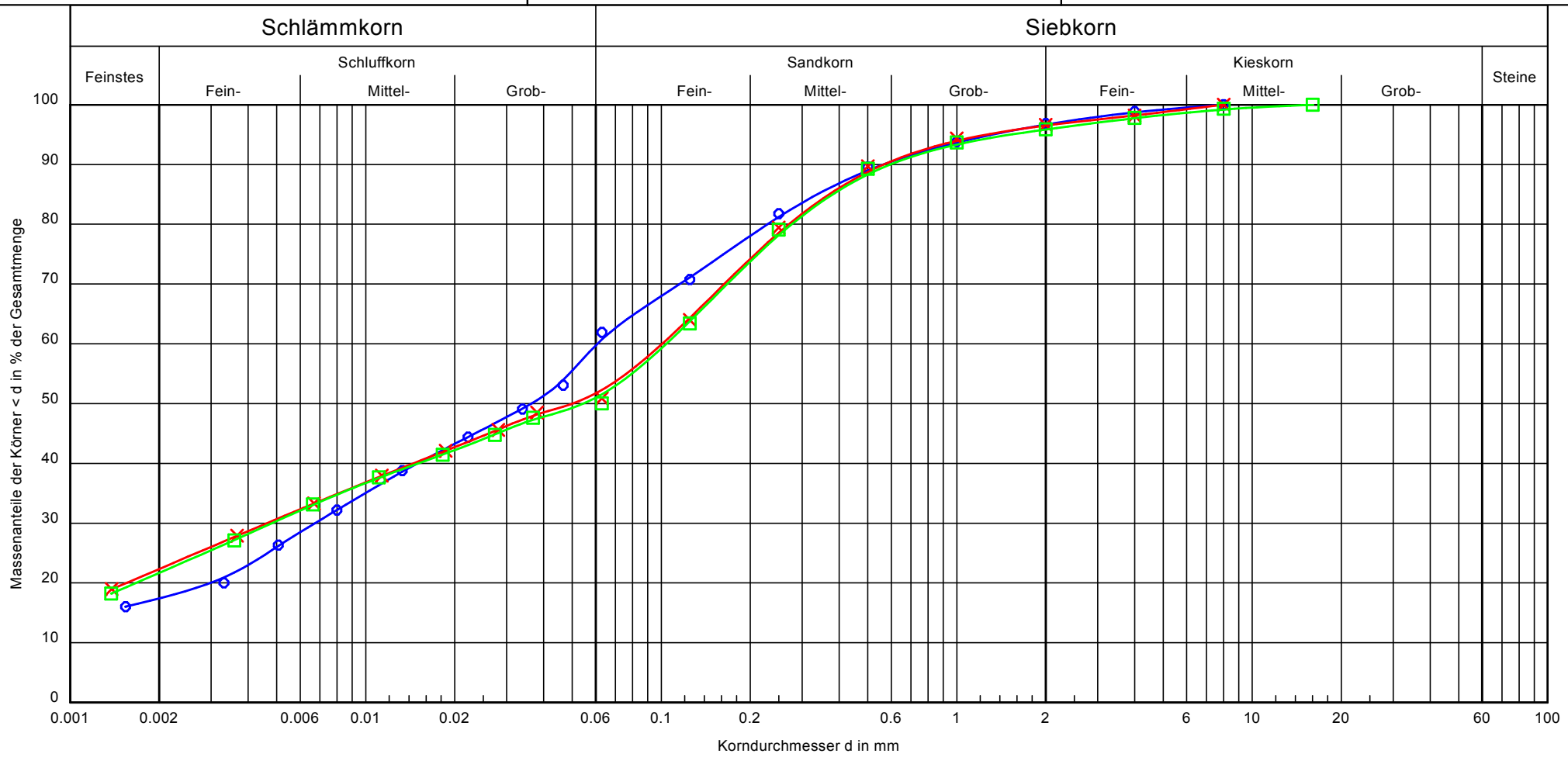
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 89/3, BS 94/3, BS 96/3
Probe entnommen am: 30.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur			
Bodenart:	U, t, fs, ms', gs' (Mg)	S, t, u (Mg)	S, t, u (Mg)
Tiefe:	0,8 - 1,5 m	1,0 - 2,0 m	1,0 - 1,5 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 89/3	BS 94/3	BS 96/3

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.23

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

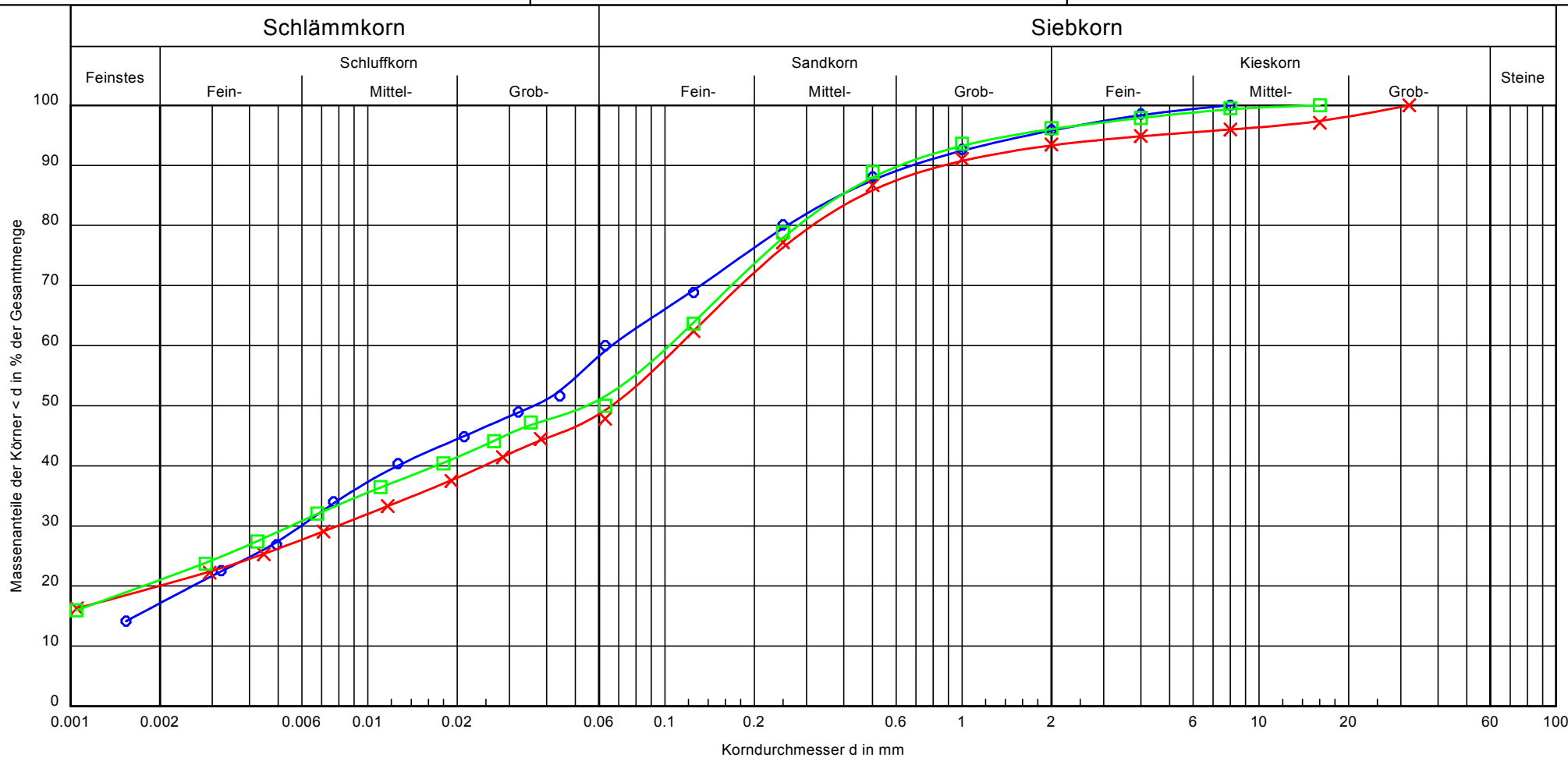
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 97/4, BS 98/2, BS 103/3
Probe entnommen am: 31.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur			
Bodenart:	U, t, fs, ms', gs' (Mg)	S, t, u, g' (Mg)	S, t, u (Mg)
Tiefe:	3,0 - 4,0 m	0,6 - 1,0 m	1,1 - 2,1 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 97/4	BS 98/2	BS 103/3

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.24

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

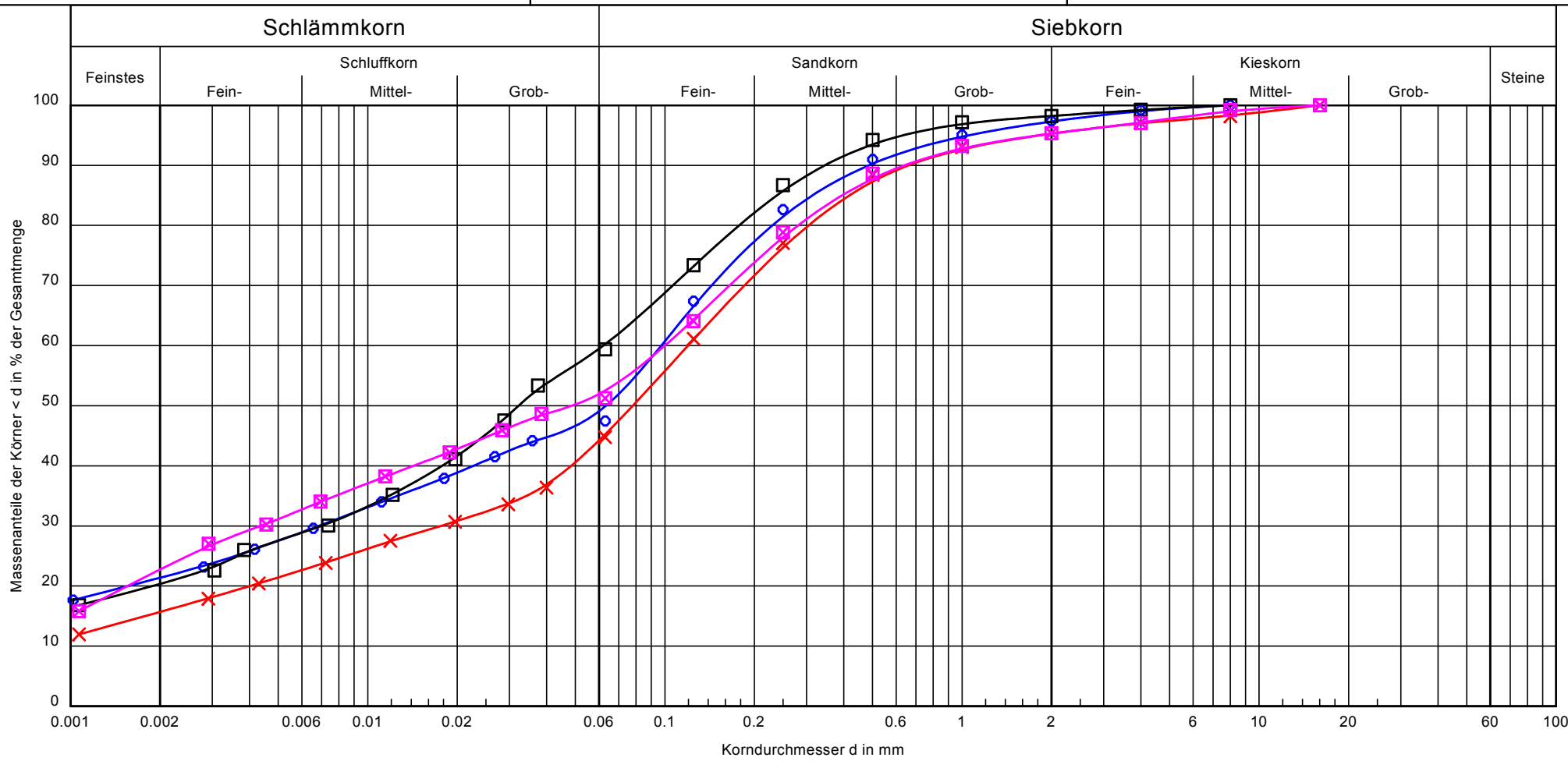
Bearbeiter: Fr Datum: 29.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 106/2, BS 109/4, BS 113/2, BS 117/3
Probe entnommen am: 12.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur				
Bodenart:	S, t, u (Mg)	S, t, u (Mg)	U, t, fs, ms' (Mg)	S, t, u (Mg)
Tiefe:	0,5 - 0,8 m	1,0 - 2,0 m	0,4 - 1,0 m	1,0 - 2,0 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 106/2	BS 109/4	BS 113/2	BS 117/3

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.25

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

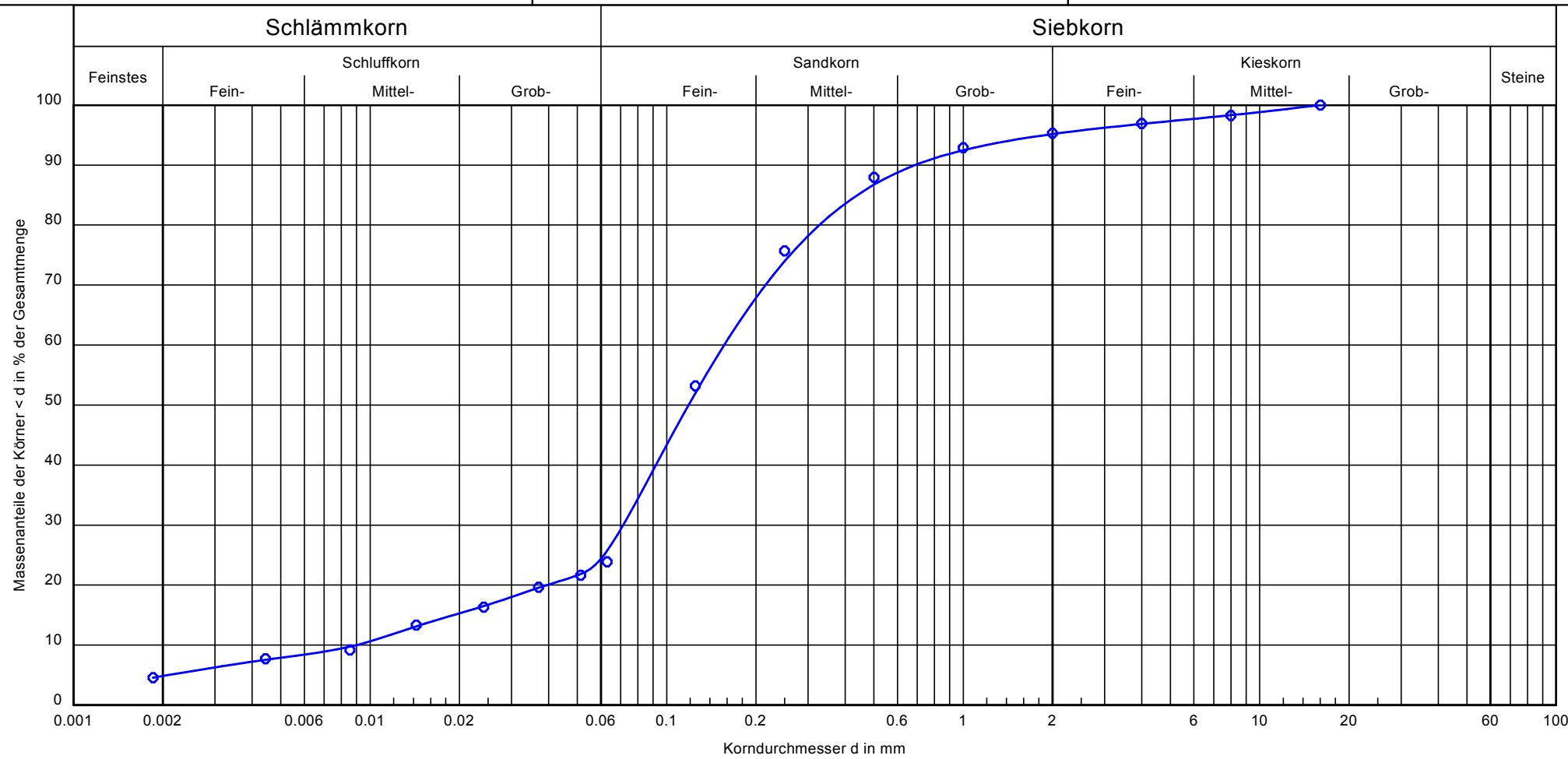
Bearbeiter: Fr Datum: 31.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 119/3
Probe entnommen am: 13.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur	
Bodenart:	fS, u, ms, gs'
Tiefe:	1,3 - 2,7 m
U/Cc:	17.4/3.6
Entnahmestelle:	BS 119/3

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.26

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

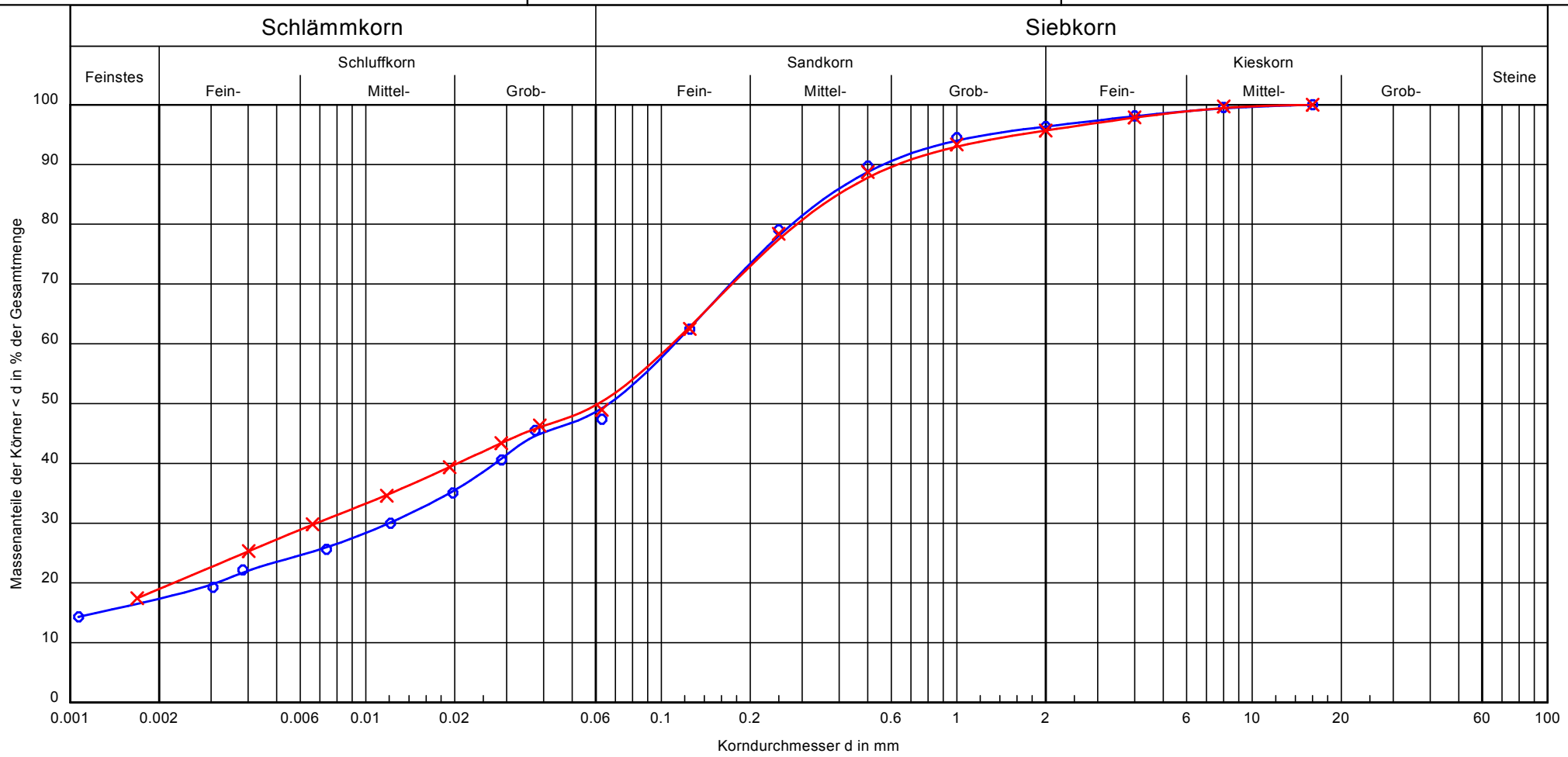
Bearbeiter: Fr Datum: 31.10.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 129.1/2, BS 131/2
Probe entnommen am: 13.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur	○——○	×——×
Bodenart:	S, $\bar{u}$, t (Mg)	S, $\bar{u}$, t (Mg)
Tiefe:	0,6 - 2,0 m	0,9 - 2,0 m
U/Cc:	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 129.1/2	BS 131/2

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.27

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

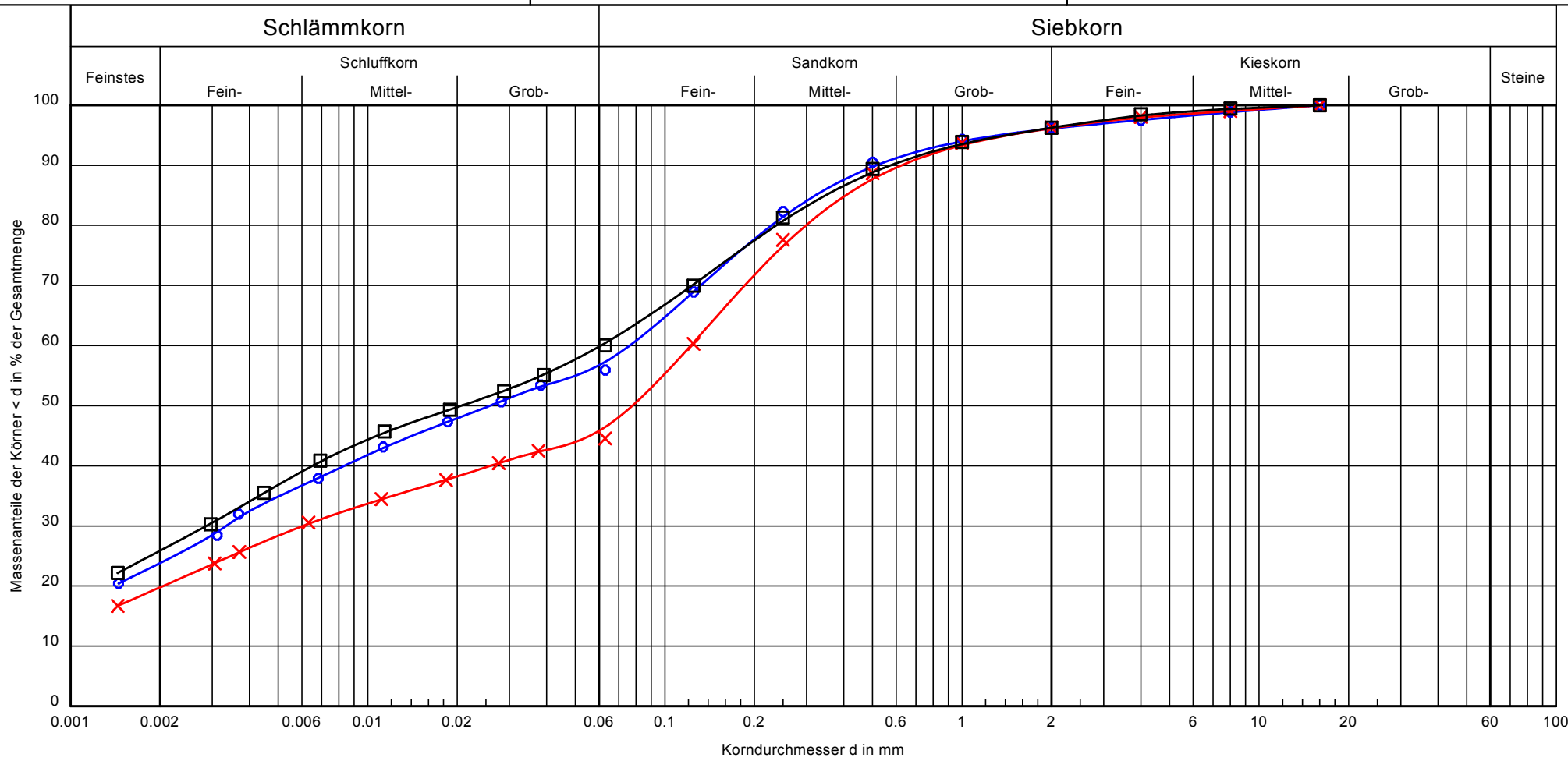
Bearbeiter: Ju Datum: 13.11.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 133.1/2, BS 133.1/3, BS 140/2
Probe entnommen am: 13.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur			
Bodenart:	S, ū, t (Mg)	S, t, u (Mg)	S, ū, t (Mg)
Tiefe:	0,8 - 1,5	1,5 - 2,4	0,6 - 1,1 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Entnahmestelle:	BS 133.1/2	BS 133.1/3	BS 140/2

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.28

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

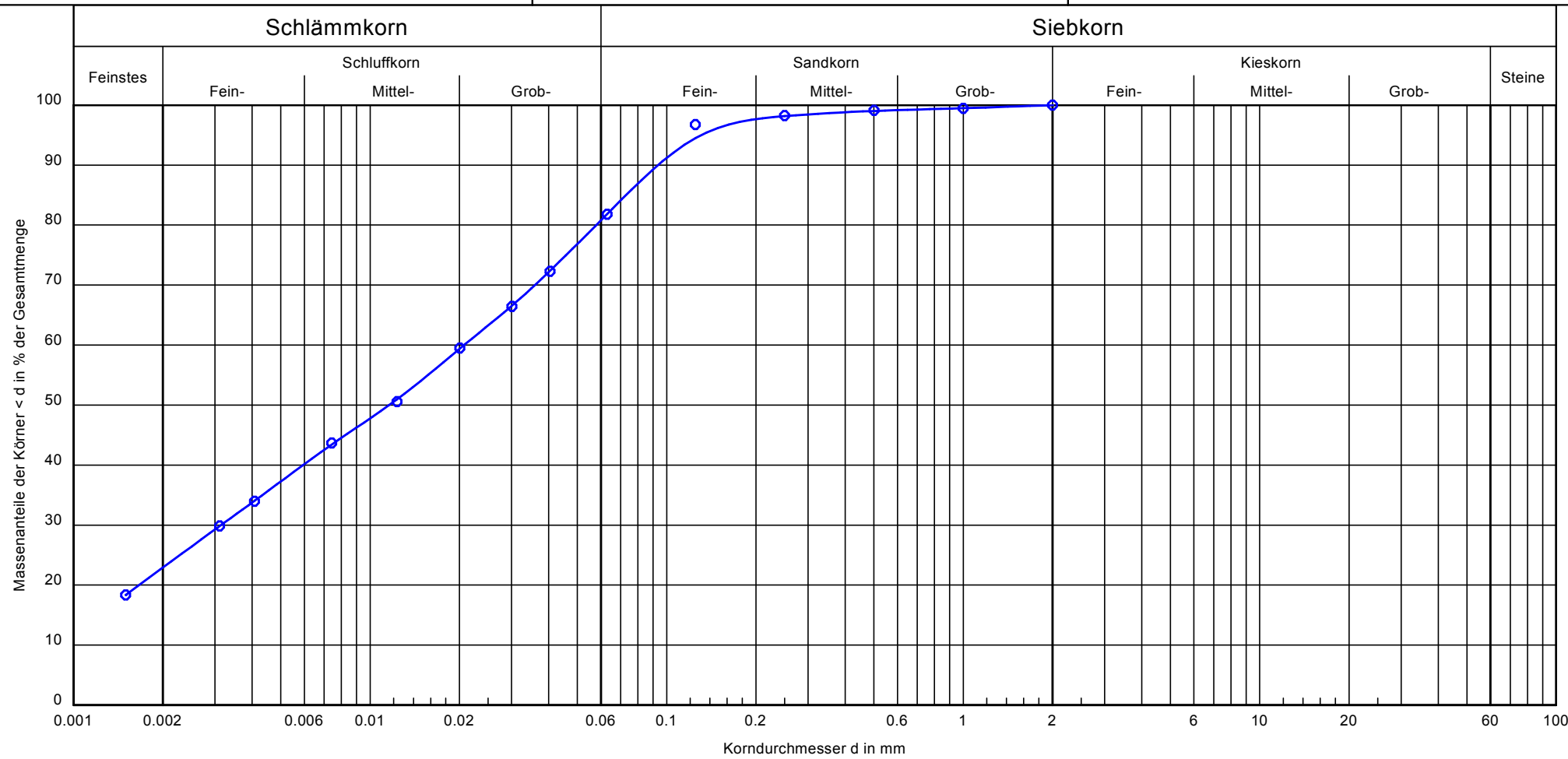
Bearbeiter: Ju Datum: 13.11.2012

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 25/4
Probe entnommen am: 06.09.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur	
Bodenart:	U, t, fs
Tiefe:	1,5 - 3,0 m
U/Cc:	-/-
Entnahmestelle:	BS 25/4

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.29

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen
Dr.-Ing. Franjo Böckmann
Dr.-Ing. Daniel Reichert
BERATENDE INGENIEURE VBI

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

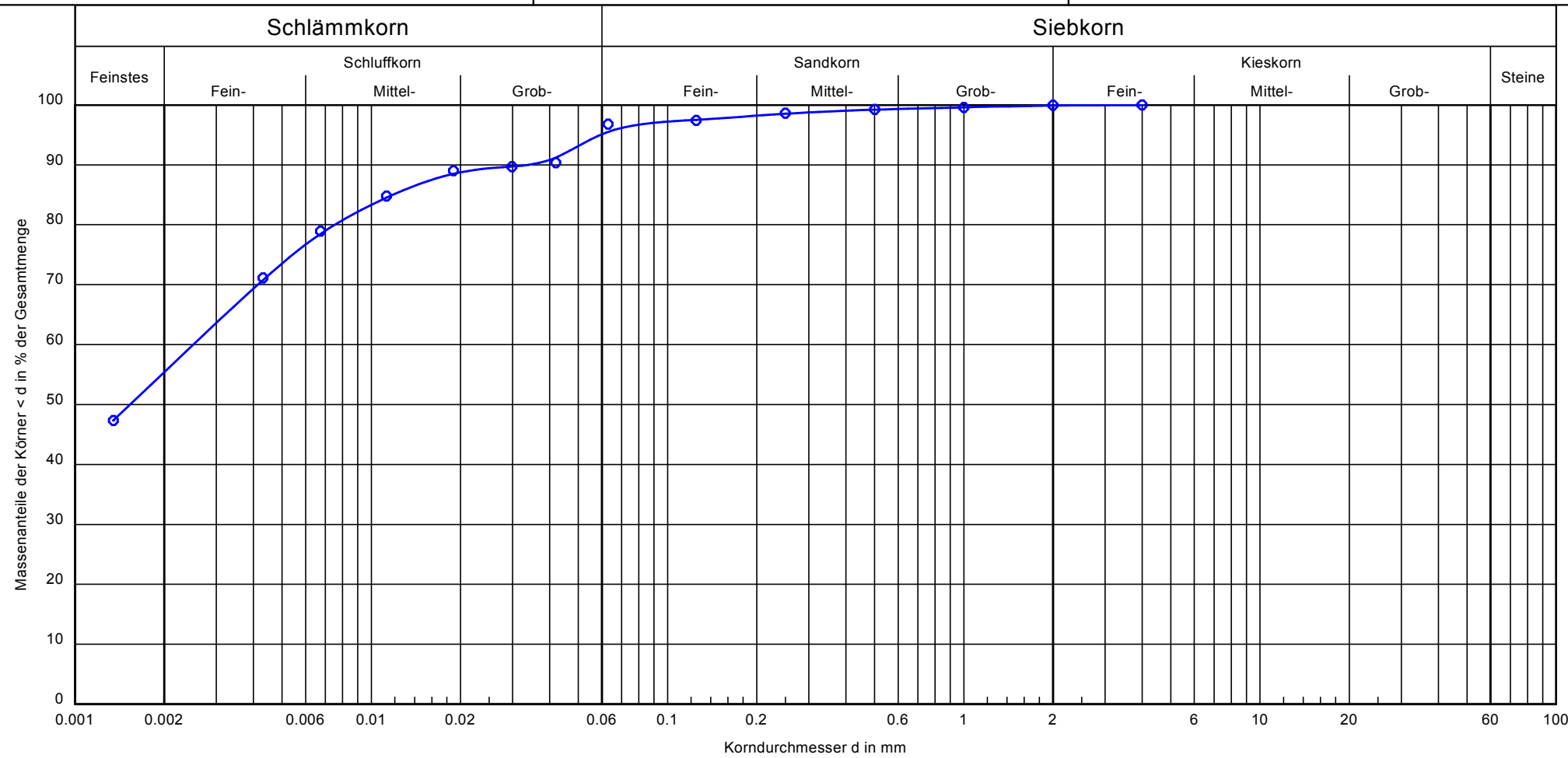
Bearbeiter: Ju/Ri Datum: 24.01.2013

Körnungslinie

FBQ - Fehmarn

Schienenhinterlandanbindung

Prüfungsnummer: BS 63/7
Probe entnommen am: 11.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur	
Bodenart:	T, $\bar{u}$
Tiefe:	1,5 - 2,5 m
U/Cc:	-/-
Entnahmestelle:	BS 63/7

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2012/008
Anlage: 6.30

Grundwasserstände September bis November 2012

Anlage 7

Nr.	BS	Grundwasser [unter GOK]	Grundwasser [mNN]	"wasserführender Mergel"	Stauwasser
1	BS 1	1,75	+3,62		**X**
2	BS 2	kein Wasser	kein Wasser		
3	BS 3	4,05	+1,37	Mg	
4	BS 4	kein Wasser	kein Wasser		
5	BS 5	2,65	+3,04		**X**
6	BS 6	kein Wasser	kein Wasser		
7	BS 7	kein Wasser	kein Wasser		
8	BS 8	3,50	+11,93		
9	BS 9	kein Wasser	kein Wasser		
10	BS 10	kein Wasser	kein Wasser		
11	BS 11	kein Wasser	kein Wasser		
12	BS 12	kein Wasser	kein Wasser		
13	BS 13	kein Wasser	kein Wasser		
14	BS 14	kein Wasser	kein Wasser		
15	BS 15	kein Wasser	kein Wasser		
16	BS 16	kein Wasser	kein Wasser		
17	BS 17	kein Wasser	kein Wasser		
18	BS 18	7,70	+4,46		
19	BS 19	kein Wasser	kein Wasser		
20	BS 20	kein Wasser	kein Wasser		
21	BS 21	kein Wasser	kein Wasser		
22	BS 22	kein Wasser	kein Wasser		
23	BS 23	kein Wasser	kein Wasser		
24	BS 24	kein Wasser	kein Wasser		
25	BS 25	1,80	+1,27		**X**
26	BS 26	kein Wasser	kein Wasser		
27	BS 27	1,70	+1,18		
28	BS 28	kein Wasser	kein Wasser		
29	BS 28a	8,00	+1,91		
30	BS 29	4,85	-1,91	Mg	
31	BS 30a	kein Wasser	kein Wasser		
32	BS 30b	8,00 *	+1,74 *		
33	BS 31	kein Wasser	kein Wasser		
34	BS 32	kein Wasser	kein Wasser		
35	BS 33	1,28 *	+1,94 *	Mg	
36	BS 34	kein Wasser	kein Wasser		
37	BS 35	kein Wasser	kein Wasser		

B = Bohrung BS = Sondierbohrung * = Lotung im offenen Bohrloch ** = gespanntes Druckniveau

Nr.	BS	Grundwasser [unter GOK]	Grundwasser [mNN]	"wasserführender Mergel"	Stauwasser
38	BS 36	kein Wasser	kein Wasser		
39	BS 37	kein Wasser	kein Wasser		
40	BS 38	4,75	+8,26	Mg	
41	BS 39	Kein Wasser	Kein Wasser		
42	BS 40	2,40 *	+12,06 *	Mg	
43	BS 41	kein Wasser	kein Wasser		
44	BS 41a	kein Wasser	kein Wasser		
45	BS 42	kein Wasser	kein Wasser		
46	BS 43	0,2	9,44		**X**
47	BS 43a	0,2	9,44		**X**
48	BS 44	kein Wasser	kein Wasser		
49	BS 45	kein Wasser	kein Wasser		
50	BS 46	kein Wasser	kein Wasser		
51	BS 47	kein Wasser	kein Wasser		
52	BS 47a	kein Wasser	kein Wasser		
53	BS 47b	kein Wasser	kein Wasser		
54	BS 48	kein Wasser	kein Wasser		
55	BS 49	2,40	+7,30		
56	BS 50	kein Wasser	kein Wasser		
57	BS 51	kein Wasser	kein Wasser		
58	BS 52	kein Wasser	kein Wasser		
59	BS 53	1,6; 1,9*; 3,0	8,04; 7,74*; 6,64	Sandschichten	
60	BS 54	kein Wasser	kein Wasser		
61	BS 55	kein Wasser	kein Wasser		
62	BS 56	kein Wasser	kein Wasser		
63	BS 57	kein Wasser	kein Wasser		
64	BS 58	2,50 *	+6,91 *	Mg	
65	BS 59	kein Wasser	kein Wasser		
66	BS 59a	kein Wasser	kein Wasser		
67	BS 60	kein Wasser	kein Wasser		
68	BS 61	kein Wasser	kein Wasser		
69	BS 61a	2,90 *	+6,57 *	Mg	
70	BS 62	2,80 *	+6,73 *	Mg, Sandschicht	
71	BS 63	kein Wasser	kein Wasser		
72	BS 64	kein Wasser	kein Wasser		
73	BS 64a	kein Wasser	kein Wasser		
74	BS 65	2,25 *	+7,52 *	Mg, Sandschichten	
75	BS 66	2,40 *	+7,30 *	Mg	
76	BS 67	kein Wasser	kein Wasser		
77	BS 68	1,80 *	+7,21 *	Mg	
78	BS 69	2,60 *	+7,09 *		**X**
79	BS 70	3,20 *	+6,56 *	Mg	

B = Bohrung BS = Sondierbohrung * = Lotung im offenen Bohrloch ** = gespanntes Druckniveau

Nr.	BS	Grundwasser [unter GOK]	Grundwasser [mNN]	"wasserführender Mergel"	Stauwasser
80	BS 71	kein Wasser	kein Wasser		
81	BS 72	2,20 *	+7,61 *	Mg	
82	BS 73	kein Wasser	kein Wasser		
83	BS 74	kein Wasser	kein Wasser		
84	BS 74a	kein Wasser	kein Wasser		
85	BS 75	kein Wasser	kein Wasser		
86	BS 76	kein Wasser	kein Wasser		
87	BS 77	kein Wasser	kein Wasser		
88	BS 78	kein Wasser	kein Wasser		
89	BS 79	kein Wasser	kein Wasser		
90	BS 79a	kein Wasser	kein Wasser		
91	BS 79b	kein Wasser	kein Wasser		
92	BS 80	kein Wasser	kein Wasser		
93	BS 81	kein Wasser	kein Wasser		
94	BS 82	kein Wasser	kein Wasser		
95	BS 83	kein Wasser	kein Wasser		
96	BS 84	3,18 *	+6,70 *	Mg	
97	BS 85	4,60 *	+6,18 *	Mg	
98	BS 86	1,18 *	+8,54 *	Mg, Sandschicht	
99	BS 87	kein Wasser	kein Wasser		
100	BS 87a	2,50 *	+7,18 *		**X**
101	BS 88	kein Wasser	kein Wasser		
102	BS 89	1,50 *	+8,37 *	Mg	
103	BS 89a	1,50 *	+8,37 *	Mg	
104	BS 90	0,21 *	+9,98 *		
105	BS 91	kein Wasser	kein Wasser		
106	BS 92	0,40 *	+9,40 *	Mg	**X**
107	BS 93	0,40	+9,59	Mg	**X**
108	BS 94	kein Wasser	kein Wasser		
109	BS 95	kein Wasser	kein Wasser		
110	BS 96	2,40 **	+9,19 **	Mg, Sandschicht	
111	BS 97	kein Wasser	kein Wasser		
112	BS 98	2,40 *	+9,17 *	Mg, Kieselschicht	
113	BS 99	2,70 *	+8,37 *	Mg, Sandschicht	
114	BS 100	0,50 *	+9,62 *	Mg	**X**
115	BS 101	4,30 *	+6,70 *	Mg	
112	BS 102	1,50 *	+8,27 *	Mg	
113	BS 103	kein Wasser	kein Wasser		
114	BS 104	2,10 *	+7,91 *	Mg	
115	BS 105	4,25 *	+6,67 *	Mg	
116	BS 106	3,50 *	+6,82 *	Mg	
117	BS 107	3,05 *	+7,02 *	Mg	
118	BS 108	1,8 *	7,98 *	Mg	

B = Bohrung BS = Sondierbohrung * = Lotung im offenen Bohrloch ** = gespanntes Druckniveau

Nr.	BS	Grundwasser [unter GOK]	Grundwasser [mNN]	"wasserführender Mergel"	Stauwasser
119	BS 109	kein Wasser	kein Wasser		
120	BS 110	1,2 *	8,76 *	Mg	
121	BS 111	2,0 **	7,88 **	Mg, Sandschicht	
122	BS 112	3,1 *	6,73 *	Mg	
123	BS 113	2,3 *	7,61 *	Mg	
124	BS 114	2,0 *	7,89 *	Mg	
125	BS 115	2,5 *	7,52 *	Mg	
126	BS 116	1,5 *	8,26 *	A	**X**
127	BS 117	2,65 **	7,67 **	Mg, Sandschicht	
128	BS 118	0,8; 1,6*; 2,9**	8,89; 8,09*; 6,79**	Mg, Sandschicht	
129	BS 119	2,3 *	7,67 *		**X**
130	BS 120	kein Wasser	kein Wasser		
131	BS 120a	3,3 *	6,15 *	Mg	
132	BS 121	1,85 *	7,28 *		**X**
133	BS 121a	kein Wasser	kein Wasser		
134	BS 121 (Gleis)	3,4 *	5,73 *	Mg	
135	BS 121 (Gleis a)	2,5*; 4,3**	6,63*; 4,83**	Mg, Sandschicht	
136	BS 122	kein Wasser	kein Wasser		
137	BS 122a	1,7 *	7,24 *	Mg	
138	BS 123	3,0 *	4,37 *	Mg	
139	BS 124	kein Wasser	kein Wasser		
140	BS 125	2,15 *	4,61 *	Mg	
141	BS 126	kein Wasser	kein Wasser		
142	BS 127	kein Wasser	kein Wasser		
143	BS 128	kein Wasser	kein Wasser		
144	BS 128a	kein Wasser	kein Wasser		
145	BS 128b	kein Wasser	kein Wasser		
146	BS 129	1,6; 2,1*	4,46; 3,96*	Mg, Sandschicht	
147	BS 129a	kein Wasser	kein Wasser		
148	BS 130	kein Wasser	kein Wasser		
149	BS 130a	3,7*; 4,5**	3,15*; 2,35**	Mg, Sandschicht	
150	BS 131	3,0; 4,1*	4,69; 3,59*	Mg, Sandschicht	
151	BS 132	kein Wasser	kein Wasser		
152	BS 132a	kein Wasser	kein Wasser		
153	BS 133	kein Wasser	kein Wasser		
154	BS 133a	kein Wasser	kein Wasser		
155	BS 134	4,7 *	1,58 *	Mg	
156	BS 135	2,7 *	3,35 *	Sandschicht	
157	BS 136	kein Wasser	kein Wasser		
158	BS 137	kein Wasser	kein Wasser		
159	BS 138	2,05 *	3,66 *	Mg	
160	BS 139	kein Wasser	kein Wasser		
161	BS 140	2,1 *	3,08 *	Mg	

B = Bohrung BS = Sondierbohrung * = Lotung im offenen Bohrloch ** = gespanntes Druckniveau

Nr.	BS	Grundwasser [unter GOK]	Grundwasser [mNN]	"wasserführender Mergel"	Stauwasser
162	BS 141	2,9	2,28	Sandschicht	
163	BS 142	kein Wasser	kein Wasser		
164	BS 143	kein Wasser	kein Wasser		
165	BS 143a	kein Wasser	kein Wasser		

B = Bohrung BS = Sondierbohrung * = Lotung im offenen Bohrloch ** = gespanntes Druckniveau

Ergebnisse der chemischen Analysen der Bodenmischproben
(LAGA-Mindestuntersuchungsprogramm bei unspezifischem Verdacht) **Anlage 8.1**

Probenbezeichnung					Zuordnungswerte LAGA*)				
Entnahmestellen		BS 63/1	BS 73/1	BS 74/1					
Entnahmetiefe, generalisiert (m)		0,0 - 0,25	0,0 - 0,4	0,0, - 0,15					
Entnahmedatum		28.11.2012	28.11.2012	28.11.2012	FESTSTOFF				
Bodenart		S (A)	S (A)	S (A)	Z 0 (S)	Z 1	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Parameter	Einheit								
Feststoff BODEN:									
Trockensubstanz		96,6	89,5	95,6					
TOC	Masse-%	0,2	2,3	0,5	0,5 (1)	1,5			5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100	100	600			2.000
mobiler Anteil bis C22		< 50	< 50	< 50		300			1.000
EOX	mg/kg TS	< 1	< 1	< 1	1	3			10
Schwermetalle									
Arsen	mg/kg TS	4,8	6,6	5,2	10	45			150
Blei	mg/kg TS	12,0	19,0	14,0	40	210			700
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	0,18	< 0,10	0,4	3			10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	109,0	67,0	107,0	30	180			600
Kupfer	mg/kg TS	59,0	34,0	53,0	20	120			400
Nickel	mg/kg TS	62,0	39,0	54,0	15	150			500
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,10	0,17	0,11	0,1	1,5			5
Zink	mg/kg TS	37,0	58,0	31,0	60	450			1.500
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	0,8	n.n.	3,0	3 (9)			30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,3	0,9			3
ELUAT:					ELUAT				
pH-Wert	-	7,8	7,7	7,9	6,5-9,5		6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	20,4	48,9	38,6	250		250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 0,60	< 0,60	< 0,60	30		30	50	100
Sulfat	mg/l	< 0,50	0,6	< 0,50	20		20	50	200
Schwermetalle									
Arsen	µg/l	0,6	0,70	0,9	14		14	20	60
Blei	µg/l	< 1	< 1,0	< 1,0	40		40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	< 0,30	< 0,30	1,5		1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/l	< 1	< 1,0	< 1,0	12,5		12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 1,0	2,4	3	20		20	60	100
Nickel	µg/l	< 1	1,5	1,3	15		15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,20	< 0,20	< 0,5		< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	150		150	200	600
LAGA - Einstufung		**Z 1**	**Z 2**	**Z 1**					

entspricht Zuordnungswert Z 1

entspricht Zuordnungswert Z 2

entspricht Zuordnungswert > Z 2

OB	Oberboden, humos
A	Auffüllung
S	sandiger Boden
U	schluffiger Boden
Lg	Geschiebelehm
Mg	Geschiebemergel
n. n.	nicht nachweisbar

*) Zuordnungswerte LAGA M20 gelten nicht für Oberboden
**) Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (Fassung 2004)

Ergebnisse der chemischen Analysen der Bodenmischproben
(LAGA-Mindestuntersuchungsprogramm bei unspezifischem Verdacht) **Anlage 8.2**

Probenbezeichnung						Zuordnungswerte LAGA*)				
Entnahmestellen		BS 93/1	BS 102/1	BS 110/1	BS 121a/1					
Entnahmetiefe, generalisiert (m)		0,0 - 0,3	0,0 - 0,5	0,0 - 0,3	0,0 - 0,9					
Entnahmedatum		07.12.2012	13.12.2012	07.12.2012	28.11.2012	FESTSTOFF				
Bodenart		S (A)	S (OB)	S (A)	S (OB)	Z 0 (S)	Z 1	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Parameter	Einheit									
Feststoff BODEN:										
Trockensubstanz		88,6	90,5	90,5	89,9					
TOC	Masse-%	14,0	11,0	14,0	9,1	0,5 (1)	1,5			5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100	< 100	100	600			2.000
mobiler Anteil bis C22		< 50	< 50	< 50	< 50		300			1.000
EOX	mg/kg TS	< 1	< 1	< 1	< 1	1	3			10
Schwermetalle										
Arsen	mg/kg TS	12,0	6,4	18,0	4,2	10	45			150
Blei	mg/kg TS	38,0	22,0	19,0	7,7	40	210			700
Cadmium	mg/kg TS	0,50	0,29	0,19	0,20	0	3,0			10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	49,0	59,0	28,0	57,0	30	180,0			600
Kupfer	mg/kg TS	51,0	37,0	45,0	61,0	20	120,0			400
Nickel	mg/kg TS	56,0	42,0	48,0	48,0	15	150,0			500
Quecksilber	mg/kg TS	0,37	< 0,10	0,14	< 0,10	0,1	1,5			5
Zink	mg/kg TS	151,0	74,0	72,0	47,0	60	450,0			1.500
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	1,0	0,89	0,28	3,0	3 (9)			30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,050	< 0,05	< 0,050	< 0,050	0,3	0,9			3
ELUAT:						**ELUAT**				
pH-Wert	-	7,8	8,7	8,4	8,4	6,5-9,5		6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	327,0	75,0	108,0	58,0	250		250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 0,60	1,0	< 0,60	< 0,60	30		30	50	100
Sulfat	mg/l	130,0	3,0	23,0	2,2	20		20	50	200
Schwermetalle										
Arsen	µg/l	0,7	1,70	0,8	2,1	14		14	20	60
Blei	µg/l	< 1	< 1	< 1,0	< 1,0	40		40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,30	< 0,30	1,5		2	3	6
Chrom (gesamt)	µg/l	< 1	< 1	< 1,0	< 1,0	12,5		13	25	60
Kupfer	µg/l	1,2	1,6	< 1,0	< 1,0	20		20	60	100
Nickel	µg/l	< 1	1,0	< 1,0	< 1,0	15		15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,20	< 0,2	< 0,20	< 0,20	< 0,5		< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	150		150	200	600
LAGA - Einstufung		**> Z 2**	**> Z 2**	**> Z 2**	**> Z 2**					

entspricht Zuordnungswert Z 1

entspricht Zuordnungswert Z 2

entspricht Zuordnungswert > Z 2

OB	Oberboden, humos
A	Auffüllung
S	sandiger Boden
U	schluffiger Boden
Lg	Geschiebelehm
Mg	Geschiebemergel
n. n.	nicht nachweisbar

*) Zuordnungswerte LAGA M20 gelten nicht für Oberboden
**) Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (Fassung 2004)

ANLAGE 9

Laborberichte Schadstoffuntersuchung Boden

GBA, Pinneberg

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Herr Freudenthal

Lübecker Str. 1

22087 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2012P516895 / 2

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	13.12.2012
Projekt	FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd
Material	Boden
Kennzeichnung	BS 102/1
Auftrag	2012/008
Verpackung	PE-Becher
Probenmenge	ca. 1 kg
Auftragsnummer	12510044
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	13.12.2012 - 20.12.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 20.12.2012

Ralf Murzen
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werde

Standort: Pinneberg
Telefon: +49 4101 79 46-0
Fax: +49 4101 79 46-26
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de
Homepage: gba-laborgruppe.de

Commerzbank Hamburg
BLZ: 200 400 00
Konto: 449 655 000
IBAN: DE 17 2004 0000 0449 6550 00
BIC: COBADEFFXXX

USt.-Ident-Nr.: DE 118 554 138
St.-Nr.: 47/723/00196
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774

Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors
Dr. Herwig Döllefeld

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2012P516895 / 2

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		12510044	
Probe-Nr.		003	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		**BS 102/1**	
Probemenge		ca. 1 kg	
Probeneingang		13.12.2012	
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Trockenrückstand	Gew.-%	90,5	---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,98	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
TOC	Gew.-% TM	11	>Z2
Arsen	mg/kg TM	6,4	Z0
Blei	mg/kg TM	22	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,29	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	59	Z1
Kupfer	mg/kg TM	37	Z1
Nickel	mg/kg TM	42	Z1
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Zink	mg/kg TM	74	Z1
Eluat			
pH-Wert		8,7	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	75,0	Z0
Chlorid	mg/L	1,0	Z0
Sulfat	mg/L	3,0	Z0
Arsen	µg/L	1,7	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	1,6	Z0
Nickel	µg/L	1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0

( ) = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2012P516895 / 2

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs-grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465[a]
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04[a]
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04[a]
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17)[a]
Summe PAK (EPA)	1,0	mg/kg TM	berechnet
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD)[a]
TOC	0,050	Gew.-% TM	DIN ISO 10694[a]
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657[a]
Arsen	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Blei	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Cadmium	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Kupfer	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Nickel	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Zink	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Eluat			DIN EN 12457-4[a]
pH-Wert			DIN EN ISO 10523[a]
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8)[a]
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Herr Freudenthal

Lübecker Str. 1

22087 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2012P516898 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	13.12.2012
Projekt	FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd
Material	Boden
Kennzeichnung	BS 121a/1
Auftrag	2012/008
Verpackung	PE-Becher
Probenmenge	ca. 1 kg
Auftragsnummer	12510044
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	13.12.2012 - 20.12.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 20.12.2012

Ralf Murzen
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werde

Standort: Pinneberg
Telefon: +49 4101 79 46-0
Fax: +49 4101 79 46-26
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de
Homepage: gba-laborgruppe.de

Commerzbank Hamburg
BLZ: 200 400 00
Konto: 449 655 000
IBAN: DE 17 2004 0000 0449 6550 00
BIC: COBADEFFXXX

USt.-Ident-Nr.: DE 118 554 138
St.-Nr.: 47/723/00196
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774

Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

GBA
GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH

Prüfbericht-Nr.: 2012P516898 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		12510044	
Probe-Nr.		004	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		**BS 121a/1**	
Probemenge		ca. 1 kg	
Probeneingang		13.12.2012	
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Trockenrückstand	Gew.-%	89,9	---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,28	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
TOC	Gew.-% TM	9,1	>Z2
Arsen	mg/kg TM	4,2	Z0
Blei	mg/kg TM	7,7	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,20	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	57	Z1
Kupfer	mg/kg TM	61	Z1
Nickel	mg/kg TM	48	Z1
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Zink	mg/kg TM	47	Z0
Eluat			
pH-Wert		8,4	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	58,0	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	2,2	Z0
Arsen	µg/L	2,1	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0

( ) = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2012P516898 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs-grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465[a]
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04[a]
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04[a]
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17)[a]
Summe PAK (EPA)	1,0	mg/kg TM	berechnet
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD)[a]
TOC	0,050	Gew.-% TM	DIN ISO 10694[a]
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657[a]
Arsen	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Blei	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Cadmium	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Kupfer	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Nickel	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Zink	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Eluat			DIN EN 12457-4[a]
pH-Wert			DIN EN ISO 10523[a]
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8)[a]
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Herrn Freudenthal

Lübecker Str. 1

22087 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2012P516541 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	07.12.2012
Projekt	FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2012/008
Verpackung	PE-Becher
Probenmenge	ca. 500 g
Auftragsnummer	12509824
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	07.12.2012 - 13.12.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 13.12.2012

i. A. Dr. Peter Ludwig
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werde

Standort: Pinneberg
Telefon: +49 4101 79 46-0
Fax: +49 4101 79 46-26
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de
Homepage: gba-laborgruppe.de

Commerzbank Hamburg
BLZ: 200 400 00
Konto: 449 655 000
IBAN: DE 17 2004 0000 0449 6550 00
BIC: COBADEFFXXX

USt.-Ident-Nr.: DE 118 554 138
St.-Nr.: 47/723/00196
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774

Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

GBA
GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH

Prüfbericht-Nr.: 2012P516541 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		12509824		12509824	
Probe-Nr.		001		002	
Material		Boden		Boden	
Probenbezeichnung		**BS 93/1**		**BS 110/1**	
Probemenge		ca. 500 g		ca. 500 g	
Probeneingang		07.12.2012		07.12.2012	
Analysenergebnisse	***Einheit***				
Trockenrückstand	Gew.-%	88,6	---	90,5	---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,2	Z0	0,89	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0	<0,050	Z0
TOC	Gew.-% TM	14	>Z2	14	>Z2
Arsen	mg/kg TM	12	Z1	18	Z1
Blei	mg/kg TM	38	Z0	19	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,50	Z1	0,19	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	49	Z1	28	Z0
Kupfer	mg/kg TM	51	Z1	45	Z1
Nickel	mg/kg TM	56	Z1	48	Z1
Quecksilber	mg/kg TM	0,37	Z1	0,14	Z1
Zink	mg/kg TM	151	Z1	72	Z1
Eluat					
pH-Wert		7,8	Z0	8,4	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	327	Z1.2	108	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	130	Z2	23	Z1.2
Arsen	µg/L	0,67	Z0	0,82	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	1,2	Z0	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0	<10	Z0

( ) = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2012P516541 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs-grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465[a]
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04[a]
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04[a]
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17)[a]
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD)[a]
TOC	0,050	Gew.-% TM	DIN ISO 10694[a]
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657[a]
Arsen	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Blei	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Cadmium	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Kupfer	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Nickel	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Zink	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Eluat			DIN EN 12457-4[a]
pH-Wert			DIN EN ISO 10523[a]
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8)[a]
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Herr Freudenthal

Lübecker Str. 1

22087 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2012P516398 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	28.11.2012
Projekt	FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2012/008
Verpackung	Weckgläser
Probenmenge	jeweils ca. 200 - 400 g
Auftragsnummer	12509499
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	28.11.2012 - 12.12.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 12.12.2012

Ralf Murzen
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werde

Standort: Pinneberg
Telefon: +49 4101 79 46-0
Fax: +49 4101 79 46-26
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de
Homepage: gba-laborgruppe.de

Commerzbank Hamburg
BLZ: 200 400 00
Konto: 449 655 000
IBAN: DE 17 2004 0000 0449 6550 00
BIC: COBADEFFXXX

USt.-Ident-Nr.: DE 118 554 138
St.-Nr.: 47/723/00196
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774

Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2012P516398 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		12509499		12509499		12509499	
Probe-Nr.		008		009		010	
Material		Boden		Boden		Boden	
Probenbezeichnung		**BS 63/1**		**BS 73/1**		**BS 74/1**	
Probeneingang		28.11.2012		28.11.2012		28.11.2012	
Analysenergebnisse	***Einheit***						
Trockenrückstand	Gew.-%	96,6	---	89,5	---	95,6	---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50	Z0	<50	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0	0,79	Z0	n.n.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0	<0,050	Z0	<0,050	Z0
TOC	Gew.-% TM	0,23	Z0	2,3	Z2	0,47	Z0
Arsen	mg/kg TM	4,8	Z0	6,6	Z0	5,2	Z0
Blei	mg/kg TM	12	Z0	19	Z0	14	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0	0,18	Z0	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	109	Z1	67	Z1	107	Z1
Kupfer	mg/kg TM	59	Z1	34	Z1	53	Z1
Nickel	mg/kg TM	62	Z1	39	Z1	54	Z1
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0	0,17	Z1	0,11	Z1
Zink	mg/kg TM	37	Z0	58	Z0	31	Z0
Eluat							
pH-Wert		7,8	Z0	7,7	Z0	7,9	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	20,4	Z0	48,9	Z0	38,6	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0	<0,60	Z0	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	<0,50	Z0	0,62	Z0	<0,50	Z0
Arsen	µg/L	0,60	Z0	0,70	Z0	0,90	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0	2,4	Z0	2,6	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0	1,5	Z0	1,3	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0	<10	Z0	<10	Z0

( ) = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2012P516398 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs-grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465[a]
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04[a]
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04[a]
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17)[a]
Summe PAK (EPA)	1,0	mg/kg TM	berechnet
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD)[a]
TOC	0,050	Gew.-% TM	DIN ISO 10694[a]
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657[a]
Arsen	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Blei	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Cadmium	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Kupfer	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Nickel	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Zink	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171[a]
Eluat			DIN EN 12457-4[a]
pH-Wert			DIN EN ISO 10523[a]
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8)[a]
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

ANLAGE 10

Laborberichte zur Glühverlustbestimmung

GBA, Pinneberg

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Herr Freudenthal

Lübecker Str. 1

22087 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2012P516395 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	28.11.2012
Projekt	FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2012/008
Verpackung	Weckgläser
Probenmenge	jeweils ca. 200 - 400 g
Auftragsnummer	12509499
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	28.11.2012 - 28.11.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 12.12.2012

Ralf Murzen
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Standort: Pinneberg
Telefon: +49 4101 79 46-0
Fax: +49 4101 79 46-26
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de
Homepage: gba-laborgruppe.de

Commerzbank Hamburg
BLZ: 200 400 00
Konto: 449 655 000
IBAN: DE 17 2004 0000 0449 6550 00
BIC: COBADEFFXXX

USt.-Ident-Nr.: DE 118 554 138
St.-Nr.: 47/723/00196
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774

Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2012P516395 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Auftrag		12509499	12509499	12509499	12509499
Probe-Nr.		003	004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		**BS 37/1**	**BS 39/1**	**BS 43/1**	**BS 69/1**
Probeneingang		28.11.2012	28.11.2012	28.11.2012	28.11.2012
Analysenergebnisse	***Einheit***				
Trockenrückstand	**Gew.-%**	85,6	85,5	83,1	88,2
Glühverlust	**Gew.-% TM**	3,3	5,8	3,4	6,8

Auftrag		12509499
Probe-Nr.		007
Material		Boden
Probenbezeichnung		**BS 77/1**
Probeneingang		28.11.2012
Analysenergebnisse	***Einheit***	
Trockenrückstand	**Gew.-%**	83,0
Glühverlust	**Gew.-% TM**	4,9

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	**Bestimmungs-grenze**	**Einheit**	**Methode**
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465[a]
Glühverlust	0,10	Gew.-% TM	DIN 18128[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Herr Freudenthal

Lübecker Str. 1

22087 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2012P516894 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	13.12.2012
Projekt	FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2012/008
Verpackung	PE-Becher
Probenmenge	jeweils ca. 1 kg
Auftragsnummer	12510044
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	13.12.2012 - 13.12.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 20.12.2012

Ralf Murzen
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Standort: Pinneberg
Telefon: +49 4101 79 46-0
Fax: +49 4101 79 46-26
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de
Homepage: gba-laborgruppe.de

Commerzbank Hamburg
BLZ: 200 400 00
Konto: 449 655 000
IBAN: DE 17 2004 0000 0449 6550 00
BIC: COBADEFFXXX

USt.-Ident-Nr.: DE 118 554 138
St.-Nr.: 47/723/00196
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774

Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2012P516894 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Auftrag		12510044	12510044
Probe-Nr.		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		**BS 93/2**	**BS 110/3**
Probemenge		ca. 1 kg	ca. 1 kg
Probeneingang		13.12.2012	13.12.2012
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Trockenrückstand	**Gew.-%**	87,1	86,3
Glühverlust	**Gew.-% TM**	2,0	2,0

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	**Bestimmungs-grenze**	**Einheit**	**Methode**
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465[a]
Glühverlust	0,10	Gew.-% TM	DIN 18128[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

ANLAGE 11

Laborberichte zur Grundwasseruntersuchung auf Beton- und Stahlaggressivität

GBA, Pinneberg

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Herr Freudenthal

Lübecker Str. 1

22087 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2012P516391 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	28.11.2012
Projekt	FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd
Material	Wasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2012/008
Verpackung	PE-, Glasflaschen
Probenmenge	jeweils ca. 1,5 l
Auftragsnummer	12509499
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	28.11.2012 - 12.12.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 12.12.2012

Ralf Murzen

(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Standort: Pinneberg
Telefon: +49 4101 79 46-0
Fax: +49 4101 79 46-26
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de
Homepage: gba-laborgruppe.de

Commerzbank Hamburg
BLZ: 200 400 00
Konto: 449 655 000
IBAN: DE 17 2004 0000 0449 6550 00
BIC: COBADEFFXXX

USt.-Ident-Nr.: DE 118 554 138
St.-Nr.: 47/723/00196
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774

Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2012P516391 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Auftrag		12509499	12509499
Probe-Nr.		001	002
Material		Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		**WP 1/33**	**WP 2/140**
Probemenge		ca. 1,5 l	ca. 1,5 l
Probeneingang		28.11.2012	28.11.2012
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Betonaggressivität			
pH-Wert		7,7	7,7
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	**mg KMnO4/L**	8,5	7,8
Gesamthärte	**°dH**	20	20
Härtehydrogencarbonat	**°dH**	16	17
Nichtcarbonathärte	**°dH**	4,0	3,0
Magnesium	**mg/L**	20	19
Ammonium	**mg/L**	0,44	0,50
Sulfat	**mg/L**	67	66
Chlorid	**mg/L**	220	220
Kohlendioxid, kalklösend	**mg/L**	<5,0	<5,0
Stahlaggressivität			
Säurekapazität bis pH 4,3	**mmol/L**	5,84	5,92
Calcium	**mg/L**	110	110

Prüfbericht-Nr.: 2012P516391 / 1

FBQ Fehmarn und Bf. Lübeck Süd

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs-grenze	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN 4030 Teil 2
pH-Wert			DIN EN ISO 10523[a]
Geruch			DEV-B1/2[a]
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN 38409-H4[a]
Gesamthärte	0,050	°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8[a]
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23)[a]
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer)[a]
Stahlaggressivität			DIN 50929 Teil 3
Säurekapazität bis pH 4,3	0,010	mmol/L	DIN 38409-H7-1-2[a]
Calcium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA
GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH

Anlage zu Prüfbericht 2012P516391

Probe-Nr.: 12509499 / 001

Probenbezeichnung: WP 1/33

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045-2 Tab. 2 / DIN EN 206-1

Parameter	Messwert	Einheit	Angriffsgrad		
			schwach angreifende Umgebung	mäßig angreifende Umgebung	stark angreifende Umgebung
			XA 1	XA 2	XA 3
pH-Wert	7,7		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - >= 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,44	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	20	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	67	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	220	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	20	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	16	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	8,5	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN EN 206-1 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.

GBA
GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH

Anlage zu Prüfbericht 2012P516391

Probe-Nr.: 12509499 / 002

Probenbezeichnung: WP 2/140

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045-2 Tab. 2 / DIN EN 206-1

Parameter	Messwert	Einheit	Angriffsgrad		
			schwach angreifende Umgebung	mäßig angreifende Umgebung	stark angreifende Umgebung
			XA 1	XA 2	XA 3
pH-Wert	7,7		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - >= 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,50	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	19	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	66	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	220	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	20	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	17	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	7,8	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN EN 206-1 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.

Anlage zu Prüfbericht 2012P516391

Probe-Nr.: 12509499 / 001

Probenbezeichnung: WP 1/33

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH

Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl		Bewertungs-ziffer
1	**Wasserart**	**N1**	**M1**		**N1**
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	**Lage des Objektes**	**N2**	**M2**		**N2**
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	**c (Cl-) + 2c (SO_4^{2-}) / mol/m³**	**N3**	**M3**		**N3**
	< 1	0	0		
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1	7,6	-4
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
4	**Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³**	**N4**	**M4**		**N4**
	< 1	0	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0	5,8	4
	> 6	5	-1		
5	**c (Ca^{2+}) / mol/m³**	**N5**	**M5**		**N5**
	< 0,5	-1	0		
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3	2,7	1
	> 8	2	4		
6	**pH-Wert**	**N6**	**M6**		**N6**
	< 5,5	-3	-6		
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1	7,7	1

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =	**0,00**
Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: W1 = W0 - N1 + N2 x N3 =	**1,00**

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen-korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

Anlage zu Prüfbericht 2012P516391

Probe-Nr.: 12509499 / 002

Probenbezeichnung: WP 2/140

GBA
GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH

Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl		Bewertungs-ziffer
1	**Wasserart**	**N1**	**M1**		**N1**
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	**Lage des Objektes**	**N2**	**M2**		**N2**
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	**c (Cl-) + 2c (SO_4^{2-}) / mol/m³**	**N3**	**M3**		**N3**
	< 1	0	0		
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1	7,6	-4
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
4	**Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³**	**N4**	**M4**		**N4**
	< 1	0	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0	5,9	4
	> 6	5	-1		
5	**c (Ca^{2+}) / mol/m³**	**N5**	**M5**		**N5**
	< 0,5	-1	0		
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3	2,7	1
	> 8	2	4		
6	**pH-Wert**	**N6**	**M6**		**N6**
	< 5,5	-3	-6		
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1	7,7	1

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =	**0,00**
Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: W1 = W0 - N1 + N2 x N3 =	**1,00**

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen-korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

ANLAGE 12

Auskunft zu Altlasten und Überschwemmungsgebieten im Bereich des geplanten Ausbaus

Kreisverwaltung Ostholstein

Hoffmann, Volker

Von:	Geerdts, Roland <r.geerdts@kreis-oh.de>
Gesendet:	Donnerstag, 21. Februar 2013 13:44
An:	Hoffmann, Volker
Cc:	Uta 6.20.1 Sablowski
Betreff:	FBQ -Schienenhinterlandanbindung der festen Beltquerung
Anlagen:	Karte Fehmarn PotSignRisikoGebieteKüste.pdf

Sehr geehrter Herr Hoffmann,

die Erkältungswelle hat auch mich zeitweise aus dem Verkehr gezogen, so dass ich erst jetzt antworten kann:

Altlasten sind in unmittelbarer Nähe der Trasse nicht bekannt.

Seitens der Wasserbehörde wird zu Überschwemmungsgebieten folgendes erklärt:

Soweit in dem überplanten Gebiet statistisch einmal in 100 Jahren ein Hochwasserereignis zu erwarten ist, ist mit der Festsetzung als Überschwemmungsgebiet zu rechnen.
Bisher sind auf Fehmarn per Landesverordnung noch keine Überschwemmungsgebiete ausgewiesen worden. Für die Betrachtung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie wurden jedoch als Basis für die Erstellung der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten gem. WHG bereits vom Land die Flächen ermittelt, die über ein potentiell signifikantes Hochwasserrisiko für die Küstenhochwässer verfügen. Die Bereiche sind in der anliegenden Karte dargestellt.

Für Fragen zu Altlasten stehe ich gern zur Verfügung.
Fragen an die Wasserbehörde stellen Sie bitte an meine Kollegin Frau Sablowski (u.sablowski@kreis-oh.de).

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Roland Geerdts

Kreisverwaltung Ostholstein

Fachdienst Boden- und Gewässerschutz
Lübecker Straße 41
23701 Eutin

r.geerdts@kreis-oh.de
Tel: 04521-788-847
PC-Fax: 04521-788-96-847

To: VHoffmann@b-b-i.de
Cc: u.sablowski@kreis-oh.de



Teichhof
Niobe-Denkmal
Grüner Brink
NSG
Altenteil
Wenkendorf
Seelust
Krummensiek
Johannisberg
Fährhafen
Redbyhavn 18 km
Dänschendorf
Poggensiek
Puttgarden
Ohlenborgs Huk
Marienleuchte
Dorotheenhof
Gammendorf
Schlagsdorf
Todendorf
Windpark
Vadersdorf
Petersdorf
Petershof
Presen
Nielandsgraben
Lemkendorf
FEHMARN
Hinrichsdorf
Bannesdorf
Bisdorf
E 47 B 207
Klausdorf
Klingen-B
Mittelhof
Gollendorf
Altjellingsdorf
Bellevue
Ostermarkelsdorf
Niendorf
Sartjendorf
Neuhof
Museum
Landkirchen
Gahlendorf
Neujellingsdorf
Lemkenhafen
Lemkenhafener Wiek
Westerberg
Mummendorf
Teschendorf
Rosenhof
Burg auf Fehmarn
Vitzdorf
Reede
Warder
Hochfelder Mühle
Burgstaaken
Sahrensdorf
Albertsdorf
Feldpotthaus
Blieschendorf
Meeschen
Gold
Neue Tiefe
Strukkamp
Avendorf
Burger Binnensee
Sahrensdorfer Binnensee
Wulfen
Rettungsstation
Burgtiefe
Ferienlager Rothenburg
Staberdorf Ferienresi
Strukkamphuk
Fehmarnsund
Golf-pt
Wulfener Hals
Bergmühle
Fehmarn-sund
Großenbroderfähre
Gr Hünenbett
Heinrichsruh
Großenbrode
Lütjenhof
Pomosin-Werk
Südstrand
Hafen
Großenbrode - Kai
Legende
EG_HWRM_RL_potsignRisikogebiet_Kueste_20110623 Layer