Technologie
Gesellschaft für Bauingenieurleistungen
und Arbeitsvorbereitung mbH
Abteilung Umwelt
28832 Achim, Im Finigen 6
E-Mail: Umwelt@TechnologieGmbH.de
Tel.: 04202/9777-0 ; Fax.: 04202/9777-29

DB NETZ AG

WEICHEN & SIGNALE, HBF OSNABRÜCK

geotechnischer Bericht nach Ril 836

- Digitalexemplar -

PROJEKT NR.: **067 21 137**

AUFTRAGGEBER: **HOLGER HIRSCHMANN,**
LINDEMANNALLEE 3,
30173, HANNOVER
TELEFON: **0511 286 - 3453**
ZEICHEN: **I.NI.N-B-O**

DATUM: **03.05.2022** Stand 14.09.2022

BEARBEITUNG: **DIPL.-GEOL. U. LANGERMANN** **M. SC. GEOW. M. GRAHS**

GEOLOGISCHE ERKUNDUNG UND BERATUNG

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 1
1. Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse 3
1.1 Vorgang und Aufgabenstellung 3
1.2 Unterlagen 4
1.3 Aufschlussarbeiten und Laboruntersuchungen 4
1.4 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse 6
1.5 Geologische Situation 6
1.6 Baugrundverhältnisse - Schichtenaufbau 6
1.6.1 Rammkernsondierungen 6
1.6.2 Rammsondierung 9
1.7.1 Wassergehalt 11
1.7.2 Glühverlust 11
1.7.3 Kornverteilung 12
1.7.4 Dynamische Plattendruckversuche n. TP BF StB, Teil 8.3, 2003 12
1.8 Hydrologische Verhältnisse 13
2. Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse 13
2.1 Baugrundmodell 13
2.1.1 Durchlässigkeitsbeiwert kf 14
2.1.2 Bodenkenngrößen, Homogenbereiche 15
2.2 Wasserabfluss 16
2.3 Frostempfindlichkeit 16
3. Abfalltechnische Einstufung und Korrosionswahrscheinlichkeit 17
3.1 Abfalltechnische Einstufung nach LAGA 17
3.2 Beton- und Stahlaggressivität 19
4. Schlussfolgerungen und Empfehlungen 21
4.1 Rammpfahlgründungen 21
4.2 Baugrubensicherung und Wasserhaltung 28
4.3 Bautechnische Wiederverwendbarkeit und Aushubmassen 28
4.4 Bauausführung 28
4.5 Einfluss der Baumaßnahme auf Gleisanlagen und Nachbarbebauung 29
4.6 Weichenverbindungen Tragschichtsystem 29
5. Zusammenfassung 32
6. Literaturnachweis 37

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lagepläne

1.1	Geologische Übersicht	(01 Blatt)
1.2	Lageplan der Bohransatzpunkte	(02 Blatt)
1.3	geologischer Profilschnitt	(05 Blatt)
1.4	Lageplan der Trinkwasserschutzgebiete	(01 Blatt)

Anlage 2 Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

2.1	Laborbericht zum Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 - 01 und zum Gehalt an Organischer Substanz nach DIN 18128	(03 Blatt)
2.2	Korngrößenverteilung und Siebliniendarstellung nach DIN 18123	(27 Blatt)
2.3	Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U der Krümmungszahl C_c und des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f nach DIN 18 196	(11 Blatt)
2.4	Einteilung Homogenbereiche VOB/C	(01 Blatt)
2.5	Fotodokumentation Handbohrung, RKS, DPH	(06 Blatt)
2.6	Laborberichte 260722078 und 290722054	(12 Blatt)
2.7	Bewertung Schotter und Boden n. LAGA	(04 Blatt)
2.8	Auswertung Beton- und Stahlaggressivität	(20 Blatt)
2.9	Schotterschurfliste und Plattendruck	(01 Blatt)

Im Finigen 6 - 28832 Achim
Tel.: 0 42 02 / 97 77 - 0
Fax: 0 42 02 / 97 77 - 29

1. Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Am 01.12.2021 wurde die TECHNOLOGIE GMBH, ABTEILUNG UMWELT, von der DB Netz AG[1], beauftragt, eine geotechnische Baugrunduntersuchung für den Neubau von Signalen, Oberleitungsmasten und Weichen entlang der DB Strecken 1600, 1602, 1611, 1622 und 2992 im Bereich des Hauptbahnhofs Osnabrück zwischen km 132,6 - km 133,3 (der Strecke 2992) durchzuführen.

Abb. 01: Lage des Untersuchungsbereiches (nibis.lbeg.de)



Durch die Baugrunduntersuchung soll untersucht werden, wie der Erdkörper im Untersuchungsbereich beschaffen ist, um hierdurch Aussagen für die geplante Baumaßnahme zu erhalten. Hierzu wurden die hydrogeologischen, bodenmechanischen und ingenieurgeologischen Eigenschaften im Untersuchungsabschnitt bestimmt.

[1] DB Netz AG, Herr H. Hirschmann, Lindemannallee 4, 30173 Hannover, Tel.: 0511 286-3453

Nach vorangegangener Recherche zur Geologie erfolgten in den Kalenderwochen 4, 5, 19, sowie 29/30 des Jahres 2022 die erforderlichen Untersuchungsarbeiten vor Ort und im Anschluss die Laboruntersuchungen. In diesem Gutachten werden die Ergebnisse und Empfehlungen der ersten Untersuchungen dargestellt und präsentiert.

1.2 Unterlagen

Von der DB Netz AG wurden folgende Unterlagen bereitgestellt:

- Übersichtslageplan der Ansatzpunkte (07_01_01_210_VALP___500-001_Standorte_Sondierung & 07_01_02_210_VALP___500-002_Standorte_Sondierung)

Neben den gegenwärtigen gültigen Normen, Richtlinien und Vorschriften für Erd- und Grundbau, standen für die Erstellung des geotechnischen Berichtes die im Literaturverzeichnis angegebenen Unterlagen zur Verfügung

1.3 Aufschlussarbeiten und Laboruntersuchungen

Es wurden insgesamt 22 Rammkernsondierungen (RKS) bis maximal 9,00 m u. GOK und 22 Rammsondierungen (DPH 15) bis max. 9,60 m u. GOK abgeteuft, sowie 3 Schürfe in und neben der Gleisachse der Gleise 12 und 13 durchgeführt. Zusätzlich wurden dynamische Lastplattendruckversuche an den Punkten erbracht, an denen die Schottermächtigkeit < 0,70 m betrug. Der geologische Profilschnitt findet sich in der Anlage 1.3. Die Lage der Rammkernsondierungen und Rammsondierungen ist in der Anlage 1.2 dargestellt. Alle Höhenangaben im geologischen Längsprofil sind auf die Schienenoberkante (SO) bezogen. Die Ergebnisse der Plattendruckversuche befinden sich in Anlage 2.9.

Tab. 01: Durchgeführte Feldarbeiten und Zielsetzung

Feldarbeit	Zielsetzung
Rammkernsondierungen nach DIN EN ISO 22475-1 und DIN EN ISO 14 688-02	Ermittlung der Sedimentzusammensetzung und der Sedimentstratigraphie
Rammsondierungen n. DIN 4094, DIN EN ISO 22476 (DPH 15)	Ermittlung der Lagerungsdichte der angetroffenen Lockergesteine
Handbohrung	Überprüfung der Kabel- und Rohrfreiheit
Schotterschurf	Probennahme Feinkorn, Planum, Ermittlung der Bettungsstärke
Dynamischer Plattendruckversuch nach TP BF-StB 8.3	Bestimmung des dyn. Verformungsmoduls E_{vD}

Laborversuche

Zur Ermittlung der bodenmechanischen Eigenschaften und Kennzahlen wurden repräsentative Proben auf den natürlichen Wassergehalt nach DIN 18121, auf den Gehalt an organischer Substanz nach DIN 18128 sowie auf die Kornverteilung nach DIN 18123 untersucht und beurteilt. Anhand der Ergebnisse können Rückschlüsse auf bodenmechanische Eigenschaften wie Durchlässigkeit, Verdichtungsfähigkeit und Standsicherheit gezogen werden. Die zur bautechnischen Kategorisierung notwendigen Laborarbeiten setzen sich wie folgt zusammen:

Tab. 02: Laborarbeiten

Laborarbeit	Zielsetzung
Natürlicher Wassergehalt, DIN 18121, DIN EN 17892-1	Ermittlung des Wassergehaltes z. Zt. der Probennahme
Organische Substanz, DIN 18128	Differenzierung in bautechnisch geeignete und ungeeignete Sedimente
Kornverteilung, DIN 18123	Bestimmung der Ungleichförmigkeit, Krümmungszahl und des Durchlässigkeitsbeiwertes
Konsistenzgrenzen, DIN 18122 T 1	Fließ- und Ausrollgrenze nach Atterberg

Zusätzlich erfolgte eine bautechnische Zu- und Einordnung der ermittelten Fazies anhand der gängigen DIN-Normen und der Fachliteratur gemäß Literaturverzeichnis.

1.4 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Untersuchungsabschnitt befindet sich angrenzend an den Bahnhofsbereich in Osnabrück, sowie nördlich davon im Bereich des Verwaltungsgebäudes der Regionalabteilung. Die Eisenbahnstrecken 1600, 1602, 1611, 1622, 2200 und 2992 im Untersuchungsgebiet sind elektrifiziert. Randwege sind vorhanden und größtenteils begehbar. Im Untersuchungsbereich befindet sich kein Wasserschutzgebiet. Die Entwässerung erfolgt über Tiefenentwässerungsschächte.

1.5 Geologische Situation

Das Untersuchungsgebiet ist unterhalb der Auffüllungen bzw. des Oberbodens geprägt durch quartäre, fluviatile Ablagerungen in variierenden Korngrößen von Tonen bis Sanden, teilweise Kiesen aus der Weichsel-Kaltzeit. Auch sandige bis tonige Schluffe in Form von Geschiebelehm des Drenthe-Stadiums sind anzutreffen. Die Sedimente sind zum Teil wassergesättigt. Im südlichen Bereich, angrenzend an den Bahnhofsbereich, stehen zudem Mergel-, Ton- und Sandstein der Keuperschichten aus der Trias an. Eine geologische Übersicht des Untersuchungsbereiches ist in Anlage 1.1 dargestellt.

1.6 Baugrundverhältnisse - Schichtenaufbau

1.6.1 Rammkernsondierungen

Untersuchungsbereich 1 (RKS 1 – RKS 10)

Der Bodenaufbau ist in diesem Untersuchungsbereich relativ inhomogen. Im oberen Bereich der jeweiligen Sondierungen wurden zunächst überwiegend sandige Auffüllungen, teilweise primär bestehend aus Kies, vereinzelt auch steinig oder mit Gleisschotter versehen, angetroffen. Ausnahme ist der Bereich um die RKS 3, in dem der

Oberboden aus weichem, braunschwarzen Schluff besteht. Auffüllungen reichen bis maximal 2,90 m u. SO (RKS 9). Unterhalb dessen werden in allen RKS (1 – 10) fluviatile, insgesamt relativ inhomogene Sande in feiner bis mittlerer Körnung angetroffen. Bindige und kiesige Anteile sowie Wassergehalte variieren dabei je nach RKS. Bei RKS 7, 8 und 9 reichen die Sande bis zur Endteufe von 7,00 m u. GOK bzw. 7,20 m u. SO. Die RKS 1, 2, 3, sowie 5, 6 und 10 schließen unterhalb der Sande mit unterschiedlich mächtigen Schluffen ab. Die Schluffe sind meist grün bis grau, unterschiedlich stark sandig und tonig und abweichend halbfest bis sehr fest. Die RKS 4 wurde im Bereich des Signalauslegers auf dem Bahnsteig abgeteuft. Hier wurden die bereits erwähnten anstehenden Tonmergelsteine bereits in einer Tiefe von 2,40 m u. GOK, bzw. 1,40 m u. SO, unterhalb aufgefüllter Sande und Schluffe, angetroffen. 2 RKS sowie DPH (4.1 und 4.2) konnten in diesem Bereich aufgrund der Festigkeit des Tonmergelsteins nicht auf tiefer als 2,60 m u. GOK (1,60 m u. SO) abgeteuft werden. Die RKS / DPH 4, 5 und 7 konnten aufgrund zu hohen Widerstandes nicht auf die geplante Tiefe abgeteuft werden.

Untersuchungsbereich 2 (RKS 11 – RKS 14)

Die in dem Bereich zwischen km 133,1 und 133,3 abgeteuften RKS 11 – 14 zeigen allesamt ähnliche Baugrundverhältnisse. Unterhalb von 0,30 m bis 0,90 m mächtigen Auffüllungen in Form von Sand-/ Kies Gemischen sind ausschließlich fluviatile Mittelsande mit unterschiedlichen Beimengungen an Kiesen und Schluffen angetroffen worden. In oberen Bereichen wurden vereinzelt Bauschuttreste in Form von Steinen oder Rotsteinziegel erbohrt. Alle 4 RKS konnten auf die geplante Tiefe von 7,00 m u. GOK (max. 7,60 m u. SO) abgeteuft werden. In der RKS 11 ist ab einer Tiefe von 6,60 m u. SO ein Kernverlust zu verzeichnen.

Untersuchungsbereich 3 (RKS 15 – 22)

Die in dem Bereich zwischen km 133,065 und km 133,232 abgeteuften RKS 15 – 22 zeigen allesamt ähnliche Baugrundverhältnisse. Unterhalb der zum Teil anzutreffenden Schotterlagen von ca. 0,40 m - 0,60 m Gleisschotter, sind Auffüllungen, bestehend aus Kiesen, Sand, Bauschutt (Rotziegel, Sandstein), Steinen und Schlacke

vorzufinden. Diese sind bis in Tiefen von ca. 4,30 m GOK (4,40 m SO) bis ca. 5,30 m GOK (5,60 m SO) anzutreffen. Unterhalb sind fluviatile Mittel- und Feinsande mit unterschiedlichen Anteilen an Kiesen z.T. wenig schluffig angetroffen worden. Diese sind in Teilen schwach bis mittel organisch (RKS 16, RKS 19). Bei den RKS 15, RKS 16, RKS 17, RKS 18, RKS 19 und RKS 22 sind anschließend fluviatile Grobsande oder grobsandige Mittelsande, bis zum Bohrende, zu finden. Alle RKS konnten auf die geplante Tiefe von 7,00 m u. GOK (max. 7,50 m u. SO) abgeteuft werden. Die Ansatzpunkte RKS 20 – RKS 22 wurden um 5 Meter vom ursprünglich angedachten Ansatzpunkt zwischen den Strecken 2992 und 1610, direkt an den Kabelkanal, zwischen der Strecke 1610 und der Abstellgleise versetzt. Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sind in der Anlage 1.3 aufgeführt. Die Lage der Ansatzpunkte der RKS ist in der Anlage 1.2.1 und 1.2.2 aufgeführt.

geplante Weiche km 132,697 – km 132,783 (RKS 23 -25)

Bei allen Ansatzpunkten wurde zunächst die Schottermächtigkeit mittels Schotterschürfen bestimmt. Diese beträgt bei der hier geplanten Weiche zwischen 0,73 m - 0,97 m SO. Darunter findet sich in RKS 23 und RKS 24 sandige Lehme bei der RKS 26 schwarzer sandiger und schlackiger Kies. In RKS 23 und RKS 24 folgen aufgefüllte, feuchte, z.T. mit Rotziegeln versetzte Mittelsande, mit grobsandigen Anteilen. Mittelsande setzen sich in RKS 24 bis zur Endteufe von ca. 3,15 m SO fort. In RKS 23 folgen auf die Sande z.T. steinige Geschiebelehme bis zur Endteufe. Bei der RKS 25 sind unterhalb der Kiese bindige Sedimente, gefolgt von Sanden bis zur Endteufe zu finden.

geplante Weiche km 133,107 – km 133,185 (RKS 26 -28)

Der Gleisschotter im Bereich der geplanten Weiche km 133,185 – km 133,107 hat Mächtigkeiten von 0,59 m – 0,85 m. Darunter findet sich in allen 3 RKS aufgefüllte Mittelsande die sich in RKS 26 und RKS 28 bis zur Endteufe fortsetzen. RKS 27 liefert in 2,50 m SO eine 0,20 m mächtige, zwischen zwei Sandlagen eingelagerte, sandige Schlackeschicht.

1.6.2 Rammsondierung

Bei der Rammsondierung wird der dynamische Widerstand gegen das Eindringen eines Stahlstabes mit einer verdickten Spitze gemessen. Der Sondierstab wird mittels eines definierten Fallgewichts in den Boden getrieben. Die hier eingesetzte Sonde verfügt über eine Querschnittsfläche von 15 cm² (DPH 15). Die Rammsondierungen wurden direkt neben den Rammkernsondierungen abgeteuft. Im Feldversuch wird die Schlagzahl N_{10} (Schläge pro dcm) ermittelt. Für die vorgefundenen Sedimente gelten die nachfolgend dargestellten Zusammenhänge (Tab.03). Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in der Anlage 1.3 aufgeführt.

Tab.03: Schlagzahlen und Lagerungsdichten nichtbindiger Böden

Lagerung (nichtbindige Böden)	**Schlagzahl N_{10}** (DPH 15)	**Konsistenz** (bindige Böden)	**Schlagzahl N_{10}** (DPH 15)
locker	1 – 4	weich	2 – 5
mitteldicht	4 – 13	steif	5 – 9
dicht	13 – 24	halbfest	9 – 17
sehr dicht	> 24	fest	>17

Die Ergebnisse entlang der diversen Strecken (1600, 1602, 1611, 1622, 2200 und 2992) im Bahnhof Osnabrück zeigen überwiegend vergleichbare Bodenverhältnisse. Die Auffüllungen sowie der obere Teil der fluviatilen Sande sind überwiegend locker gelagert bis maximal 3,50 m u. SO (DPH 10) bzw. 3,60 m u. SO (RKS 9). Vereinzelt höhere Schlagzahlen in diesem Tiefenbereich verweisen auf teilweise mitteldichte Lagerung bzw. das Vorhandensein von größeren Steinen. Unterhalb von spätestens 3,60 m u. SO im Bereich der Geschiebelehme verweisen die Schlagzahlen im Bereich von überwiegend 8 – 16 Schlägen pro 10 cm auf einen durchgängig als mitteldicht bis dicht bzw. halbfest bis fest zu beschreibenden Untergrund. Bei den DPH 4.1 und 4.2 auf dem Bahnsteig wurden in einer Tiefe von 1,00 m u. SO über 150 Schläge pro 10 cm gemessen, was auf den äußerst festen Tonmergelstein hindeutet.

Die DPH 11 - 14 im Bereich des Bahn-km 133,1 – 133,3 verweisen auf überwiegend locker gelagerte Auffüllungen sowie fluviatile Sande bis maximal 4,70 m u. GOK (= 5,30 m u. SO). Unterhalb dessen wurden ausschließlich mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse vernommen. Vereinzelt sehr hohe Schlagzahlen verweisen auf das Vorkommen größerer Steine / Blöcke.

Die DPH 15 – DPH 22 zwischen km 133,065 und km 133,232 zeigen im Hangenden bis ca. 2,90 m – 3,10 m SO (RKS 15, 16, 17, 18, 20, 21) sehr lockere bis lockere Lagerungen, es folgen mitteldichte (RKS 15, 17, 18, 20, 21) bis dichte (RKS 16) Lagerungen, welche sich bis ca. 3,50 m SO – 4,60 m SO fortsetzen. Bei den RKS 16, 17, und RKS 20 folgen Wechsellagerungen zwischen lockerer und mitteldichter Lagerung bis ca. 5,30 m SO (RKS 17, RKS 20) bzw. 5,70 m SO (RKS 16). RKS 18 und RKS 21 zeigen hier durchgängig lockere Lagerungen bis in vergleichbare Tiefen. Diese gehen über in mitteldichte Lagerungen (RKS 17, RKS 18, RKS 20, RKS 21) bzw. dichte bis sehr dichte Lagerungen (RKS 16) und setzen sich bis zu den jeweiligen Endteufen fort. RKS 15 zeigt ab ca. 4,60 m SO lockere Lagerungen, bis ca. 5,40 m SO. Anschließend sind die Lagerungen in mitteldichten Bereichen, bis zur Endteufe. RKS 19 zeigt bis 5,40 m SO lockere Lagerungen, darunter sind bis zur Endteufe mitteldichte Lagerungen zu finden. RKS 22 musste auf Grund von Rammblockaden 3 mal angesetzt werden. Die Sondierung zeigt bis ca. 2,80 m locker bis mitteldichte Wechsellagerungen. Es folgen bis zur Endteufe mitteldichte Lagerungen, die nur zwischen 4,50 m SO bis 5,00 m SO durch lockere Lagerungen unterbrochen werden. Die Ansatzpunkte DPH 20 – DPH 22 wurden um 5 Meter vom ursprünglich angedachten Ansatzpunkt zwischen den Strecken 2992 und 1610, direkt an den Kabelkanal, zwischen der Strecke 1610 und der Abstellgleise versetzt. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in der Anlage 1.3 aufgeführt. Die Lage der Ansatzpunkte der DPH ist in der Anlage 1.2.1 und 1.2.2 aufgeführt.

1.7 Bodenlaborwerte

1.7.1 Wassergehalt

Der Wassergehalt ist ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der bodenphysikalischen Eigenschaften. Bei bindigen Böden ist er ein Kennzeichen hinsichtlich der Konsistenz und damit der Tragfähigkeit sowie der Verdichtbarkeit. Die Bewertung des Wassergehaltes erfolgt über die Sättigungszahl S_r (0 = trocken, 0 - 0,25 = feucht, 0,25 - 0,50 = sehr feucht, 0,50 - 0,75 = nass, 0,75 - 1,00 = sehr nass, 1,00 = wassergesättigt), die angibt in welchem Ausmaß der mögliche Porenraum eines Bodens mit Wasser gefüllt ist. Die Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes erfolgt n. DIN 18 121, T1.

Tab. 04: Natürlicher Wassergehalt der erbohrten Sedimente

Weichenverb. Signale, Maste, Osnabrück, Div. Strecken			
Sediment	**Wassergehalt Wn [%]**	**S_r**	**Bewertung**
Oberboden, Aufschüttungen (SU, GU, GU*)	3,49 - 18,20	0,19 – 0,89	feucht – sehr nass
Fluviatile Sande (SE, SU, SW)	3,09 – 19,38	0,12 – 0,95	feucht – sehr nass
Geschiebelehme (UM, SU*, GU*)	12,99 - 20,64	0,69 – 1,01	nass - wassergesättigt

Die Wassergehalte der untersuchten Proben sind als sehr feucht bis wassergesättigt zu bewerten. Die Wassergehalte der untersuchten Proben sind in Anlage 2.1 dargestellt.

1.7.2 Glühverlust

Beim Auftreten organischer Beimengungen werden nichtbindige Böden ab 3 % und bindige Böden ab 5 % als organische Böden bezeichnet. Sie weisen bereits erheblich veränderte plastische Eigenschaften auf. Ab organischen Beimengungen von > 20 % handelt es sich um hochorganische Böden, die für Gründungszwecke ungeeig-

net sind (PRINZ 1997). Nach DIN EN ISO 14688-2 werden die Sedimente in schwach organische Böden (2 % – 6 % org. Anteil), mittelorganische Böden (6 % – 20 % org. Anteil) und stark organische Böden (> 20 % org. Anteil) unterteilt.

Es wurden die 5 Proben UT 261, UT 278, UT 279, UT 280 sowie UT 298 auf organische Auffälligkeiten untersucht. Die organischen Anteile belaufen sich auf 1,55 % (UT 298), 2,14 % (UT 280), 2,48 % (UT 278), 4,74 % (UT 279) sowie 6,96 % (UT 261). Die Proben sind somit als schwach bis mittelorganisch einzustufen.

1.7.3 Kornverteilung

Die Kornverteilung der einzelnen Sedimente, insbesondere der Geschiebelehme, variiert sehr stark. Die Randwegverfüllung im Bereich der RKS 10, RKS 16, RKS 19, RK S22 wurde als schluffiger Kies klassifiziert (GU). Anderweitig wurden sandige Auffüllungen (SU), RKS 16, RKS 19, RKS 22, unterhalb der kiesigen Auffüllungen (GU) vorgefunden. Im Bereich der RKS 3 besteht der anstehende Oberboden bzw. die Randwegauffüllung aus stark schluffigem Kies (GU*). Fluviatile Sande wurden im gesamten Untersuchungsbereich unterhalb der Verfüllungen angetroffen und sind aufgrund variierender schluffiger Anteile sowie unterschiedlicher Ungleichförmigkeitszahlen (2,10 – 30,00) als schluffige bzw. eng- bis weitgestufte Sande zu klassifizieren (SU, SE, SW). Der Bereich der RKS 1 bis RKS 5 ist in größeren Tiefen von Geschiebelehmen des Drenthe-Stadiums geprägt. Die bindigen Sedimente variieren ebenfalls sehr stark in ihrer Ungleichförmigkeit und lassen sich in stark schluffige Sande bzw. Kiese und sandige Schluffe unterteilen (SU*, GU*, UL/UM). Die Ton(-mergel)steine aus RKS 4 wurden nicht weiter untersucht.

1.7.4 Dynamische Plattendruckversuche n. TP BF StB, Teil 8.3, 2003

Beim dynamischen Plattendruckversuch wird eine definierte Stoßbelastung über eine starre Lastplatte auf das Planum ausgeübt. Die maximale Einsenkung infolge der Stoßbelastung wird elektronisch gemessen. Nach drei Vorbelastungsstößen werden drei Belastungsstöße durchgeführt und aufgezeichnet. Für die definierten Korngemische KG 1 und KG 2 (nach DBS 918 062 mit Mächtigkeiten von 30 cm – 50 cm) kann

nach Erfahrungs- und Laborwerten ein Verhältnis von E_{v2} zu E_{vd} von ~ 2 angenommen werden (GÖBEL, LIEBERENZ 2004).

In Schurf 1 (RKS 23) und Schurf 5 (RKS 27) konnten Messungen mit dem ‘‘Leichten Fallplattengerät‘‘ durchgeführt werden. Die Ergebnisse zeigen bei Schurf 1 und 5, Werte von E_{vd} = 67,77 und 72,58 MN/m^2. Ein Messwert liegt außerhalb des Anwendungsbereiches von 15 MN/m^2 bis 70 MN/m^2 und ist dem entsprechend als Näherungswert zu verstehen.

1.8 Hydrologische Verhältnisse

Wassergesättigte Sedimente nach Bohrkernansprache (Näherungswerte) wurden im Bereich der RKS 6 – 9 und ab frühestens ca. 4,70 m u. SO sowie in den RKS 11 – 14 ab frühstens 6,00 m u. SO angetroffen. Die Untersuchungen der RKS 15 – 22 lieferten Wasserstände ab ca. 5,60 m SO – 6,70 m SO. Die untersuchten Proben zeigen sehr feuchte bis in Teilen gesättigte Wassergehalte. Die Untersuchungen fanden in Zeiten erhöhter Niederschläge (Januar) statt. Nach Ril 836 wird der Untersuchungsbereich deshalb in den hydrologischen Fall 1 eingestuft (keine Durchfeuchtung bis 1,50 m GOK).

2. Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

2.1 Baugrundmodell

Das Baugrundmodell dient zur Erfassung und Beschreibung des Baugrundes. Es soll alle Informationen enthalten, die zur Planung und sicheren Gründung des Baugrundes notwendig sind. In der Anlage 1.2 ist die Lage der Rammkernsondierungen und in der Anlage 1.3 eine Übersicht des vorgefundenen Baugrundes dargestellt. Die untersuchten Sedimente sind nach DIN 18 196 in Bodengruppen unterteilt. Der Baugrund kann zum Zeitpunkt der Untersuchungen wie folgt beschrieben werden:

Tab. 05: Vorgefundene Sedimente

Weichenverb. Signale, Maste, Osnabrück, Div. Strecken			
Sedimente	**Mächtigkeit [m]**	**Bodengruppe**	**Bemerkung**
Randwegaufschüttung (Auffüllung)	3,90 m - 5,30 m	SU, GU, GU*	Kies, Sand, z.T. schluffig, rotbraun - schwarz, z.T. Bauschutt, Schotter, Schlacke, Steine, locker bis mitteldicht, sehr feucht – sehr nass
Fluviatile Sande	1,00 - >6,30 m	SE, SU, SW	Fein- Grobsand, z.T. schluffig, kiesig, beige, grau, braun, überwiegend mitteldicht, teils locker, bis sehr dicht, nass bis sehr nass
Geschiebelehme	(0,40 m) 1,00 - >5,00	UL / UM, SU*, GU*	Bindige Anteile: 20 % - 70 %, teilweise primär Kies / Sand, schwach bis mittel tonig, überwiegend steif – halbfest, z.T. fest, nass bis wassergesättigt
Tonstein	Unbekannt	---	Ton-/mergelstein, grau, fest, keine labortechnische Untersuchung

2.1.1 Durchlässigkeitsbeiwert kf

Der Durchlässigkeitsbeiwert *kf* gibt die mögliche Fließgeschwindigkeit von Porenwässern in Gesteinen an und wird in m/s angegeben. Die *kf*-Werte > 10^{-6} m/s wurden mit den Werten der Korngrößenverteilung nach BEYER (1964) und HAZEN (1893) bestimmt. Werte kleiner 10^{-06} m/s sind als Näherungswerte zu verstehen. Es wurden zwei Proben der Randwegauffüllungen (RKS 3, GU*; RKS 10, GU) untersucht. Die Auswertung ergab *kf*-Werte von 10^{-08} m/s bzw. 10^{-05} m/s - 10^{-04} m/s. Die fluviatilen Sande sind mit *kf*-Werte von 10^{-05} m/s bis 10^{-04} m/s als durchlässig zu beschreiben. Die Geschiebelehme (UL, UM, SU*, GU*) haben *kf*-Werte von 10^{-09} m/s bis 10^{-08} m/s und sind damit nur schwach durchlässig.

2.1.2 Bodenkenngrößen, Homogenbereiche

Tab. 06: Bodenkenngrößen (nach DIN 1054, EAU 2004 und Labordaten)

	Randwegaufschüttung			**Fluviatile Sande**	**Geschiebelehm**			**Tonstein (Literaturwerte)**
Homogenbereiche	Ia*	Ib*	II*	II*	IIIa*	IIIb*	IIIc*	IV*
Bodengruppe n. DIN 18196	GU	GU*	SU	SE, SU, SW	UL / UM	SU*	GU*	Tonstein
Bodenklassen n. DIN 18300	3	4	3	3	4	4	4	6 / 7
Boden n. DIN EN ISO 14688-1	Gr	siGr	Sa	Sa, siSa	clSi, saSi	siSa	siGr	k. A.
Ungleichförmigkeitszahl C_u	48,60 - 85,70	2500	2,90 - 6,50	2,10 – 36,72	54,00 – 300,0	170,6 – 425,0	2323	k. A.
Wichte erdfeucht cal γ [kN/m^3]	17,0	16,5 – 17,5	16,0	16,5 – 19,0	18,5 – 19,5	17,0 – 18,0	18,0	> 21,0 (nach EAU, 2004)
Wichte unter Auftrieb cal γ'[kN/m^3]	9,5	9,0 – 10,0	8,5	9,5 – 12,0	10,0 – 11,0	9,5 – 10,5	10,5	> 11,0 (nach EAU, 2004)
Organischer Anteil [%]	k. A.	k. A.	k. A.	1,55 – 6,96	k. A.	k. A.	k. A.	---
bindiger Anteil D < 0,063 mm [%]	5,71 – 9,73	24,45	5,36 – 9,59	0,31 – 12,78	58,47 – 78,55	40,58 – 51,20	31,73	---
Wassergehalt w_n [%]	3,49 – 18,20	16,04	6,98 – 13,72	3,09 – 19,38	18,92 – 20,64	13,69 – 15,56	12,99	---
Reibungswinkel cal φ'	32,5	32,5 – 35,0	30,0 – 32,5	30,0 (locker) – 37,5 (dicht)	30,0 – 32,5	32,5 – 35,0	35,0	> 27,5 (nach EAU, 2004)
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m^2]	---	---	---	---	50 - 200	k. A.	k. A.	> 200 (nach EAU, 2004)
Plastizitätszahl n. DIN 18121-1 [%]	---	---	---	---	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Konsistenzzahl n. DIN 18121-1	---	---	---	---	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Fließ/Ausrollgrenze DIN 18121-1 [%]	---	---	---	---	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Lagerungsdichte / Konsistenzen	locker	locker – mittel	locker	locker – sehr dicht	steif - fest	weich - fest	halbfest	fest
Steifemodul cal E_S [MN/m^2]	45	20 - 25	15	15 - 50	4 - 10	10 - 25	27,5	> 100
Durchlässigkeitskoeffizient k_f [m/s]	10^{-05} - 10^{-04}	10^{-08}	10^{-05}	10^{-05} - 10^{-04}	10^{-09} - 10^{-08}	10^{-09} - 10^{-08}	10^{-08}	< 10^{-10}
Durchlässigkeit nach DIN 18130	durchlässig	schwach durchl.	durchlässig	durchlässig	schwach durchläss.	schwach durchläss.	schwach durchläss.	Nicht durchlässig
Frostempfindlichkeit	F2	F3	F2	F1 – F2	F3	F3	F3	F3
ortsübliche Bezeichnung	Randwegauffüllungen, Oberboden			Fluviatiler Sand	Geschiebelehm			Ton(mergel)stein

*Homogenbereich für Erdarbeiten. Massenanteile und mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken können, bei dem verwendeten Sondendurchmesser von 50 mm, nicht dargestellt werden.

2.2 Wasserabfluss

Die untersuchten Proben zeigen mittlere Wassergehalte bis hin zur Wassersättigung in größeren Tiefen. Die Sedimente im Untersuchungsgebiet sind bis mindestens 4,30 m u. SO durchlässig (kf = 10^{-03} m/s – 10^{-06} m/s, Sickerstrecke > 1,00 m, n. DWA A-138). Ausnahme bildet die Lokation der RKS 03, in der die Randwegauffüllungen aus schwach durchlässigem, stark schluffigem Kies (GU*) mit einem *kf*-Wert von 10^{-08} m/s besteht. Die auf dem Bahnsteig abgeteuften RKS 4.1 und 4.2 zeigen schwach durchlässigen Schluff ab 0,90 m u. GOK bzw. 0,10 m SO. Darunter wurde Festgestein angetroffen. Der Bereich der RKS 1 – 6 wird tiefenentwässert, während das anfallende Niederschlagswasser im hinteren Bereich der RKS 7 – 10 augenscheinlich über die natürliche Versickerung abgeleitet wird. Der Teil RKS 15 – RKS 22 des Untersuchungsgebietes wird ebenfalls über Versickerung entwässert. Wasserstände wurden ab frühestens 5,60 m SO angetroffen. Die Untersuchung fand in einer Periode mit erhöhten Niederschlagsmengen statt. Mit jahreszeitlichen Veränderungen und mit höheren Wasserständen sowie Stauwasser auf dem Schluff muss nach längeren oder besonders starken Regenereignissen gerechnet werden. Der Untersuchungsbereich befindet sich nicht im Einflussbereich eines Trinkwasserschutzgebietes (s. Anlage 1.4).

2.3 Frostempfindlichkeit

Das Untersuchungsgebiet liegt im Frosteinwirkungsbereich I. Der Oberboden wies keine organischen Besonderheiten auf und wurde dahingehend nicht untersucht. Die in RKS 03 anstehende bindige Randwegauffüllung ist stark frostempfindlich (F3). Die anstehenden fluviatilen Sande sind in Teilen frostempfindlich (F1 – F2) liegen allerdings unterhalb der Frosteinwirkgrenze von ca. 0,80 m GOK. Die in größeren Tiefen anstehenden Geschiebelehme sind allesamt stark frostempfindlich (F3), jedoch außerhalb der Frosteinwirkgrenze.

3. Abfalltechnische Einstufung und Korrosionswahrscheinlichkeit

3.1 Abfalltechnische Einstufung nach LAGA

Es wurden je 3 Feinkornproben des Gleisschotters aus dem Bereich der zwei geplanten Weichenverbindungen zu Mischproben zusammengefasst (MP UT 493; MP UT 495). Zudem wurden pro Weichenverbindung drei Bodenproben des C-Horizontes entnommen und daraus zwei Mischproben gebildet (MP UT 494; MP UT 496). Die Feinkornproben wurden nach den Parametern der Altschotterrichtlinie [L1] und die Proben des C-Horizontes nach LAGA Boden [L5] analysiert. Zusätzlich wurden die MP auf die Parameter der bahntypischen Herbizide [L7, L11] untersucht. Die Lage der Punkte der entnommenen Schotter- und Bodenproben sind in Anlage 1.2 dargestellt.

Schotterfeinanteil < 31,5 mm (aus a/b – Horizont) und Gesamtschotter

Nach Auswertung der chemischen Analytik ergibt sich die in den Tabellen 7a und 7b dargestellte Einstufung nach LAGA Boden.

Tabelle 07a: Bewertung des Schotterfeinanteiles < 31,5 mm und Gesamtschotter nach LAGA (Gesamtschotterbewertung nach 1/3 Regelung der Ril 880.4010 [L1])

Proben-nummer	Untersuchungsobjekt	Bewertung nach LAGA, Kornanteil ≤ 31,5 mm	Bewertung nach LAGA, Gesamt-schotter
UT 493	Weichenverbindung W41 und W42	Z 2	Z 2
UT 495	Weichenverbindung W65 und W66	> Z 2	> Z 2

Bewertung mit Herbiziden

Die chemische Untersuchung des Feinkorns MP UT 493 ergibt, aufgrund des PAK Gehaltes (14,9 mg/kg TS) und des Ethidimuron - Gehaltes (0,38 mg/kg TS), die abfalltechnische Einstufung Z 2. Die Abfallschlüsselnummer lautet AVV 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07* fällt.

Für die Feinkornprobe MP UT 495 ergibt sich, aufgrund des Ethidimuron - Gehaltes von 1,50 mg/kg TS, die abfalltechnische Einstufung > Z 2. Die Abfallschlüsselnummer lautet AVV 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07* fällt.

Für die Gesamtschotterbewertung nach 1/3 Regelung der Ril 880.4010 ergibt sich keine Änderung der Einstufung.

Boden aus dem c- Horizont

Tabelle 07b: Bewertung des Bodens aus dem c-Horizont nach LAGA

Probennummer	Untersuchungsobjekt	Bewertung nach LAGA inkl. Herbizide
UT 494	Weichenverbindung W41 und W42	Z 2
UT 496	Weichenverbindung W65 und W66	> Z 2

Die chemische Untersuchung der Bodenprobe MP UT 494 ergibt, auf Grund eines Ethidimuron – Gehaltes von 0,19 mg/kg TS die abfalltechnische Einstufung Z 2. Die Abfallschlüsselnummer lautet 17 05 04, Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen.

Die Analyse der Bodenprobe MP UT 496 ergibt, auf Grund eines Ethidimuron – Gehaltes von 1,80 mg/kg TS, die abfalltechnische Einstufung > Z 2. Die Abfallschlüsselnummer lautet 17 05 04, Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen.

Die chemische Analytik wurde im akkreditierten Labor Dr. Döring GmbH, Bremen, durchgeführt (s. Anlage 2.6).

3.2 Beton- und Stahlaggressivität

Da kein fließendes oder stehendes Wasser aufgefunden wurde, wurden Bodenproben auf die Stahlaggressivität gem. DIN 4030 bzw. DIN 50930 untersucht. Es wurde zehn Mischproben zur Untersuchung gegeben.

Tab. 08: Proben für Beton- und Stahlaggressivität

Probennummer	**Probenbezeichnung**	**Untersuchungsumfang**
UT 497	MP aus US 880, US 881	Beton- und Stahlaggressivität
UT 498	MP aus US 894, US 895	Beton- und Stahlaggressivität
UT 499	MP aus US 907, US 908	Beton- und Stahlaggressivität
UT 500	MP aus US 917, US 918	Beton- und Stahlaggressivität
UT 501	MP aus US 929, US 930	Beton- und Stahlaggressivität
UT 502	MP aus US 945, US 946	Beton- und Stahlaggressivität
UT 503	MP aus UT 253, UT 254, UT 255	Beton- und Stahlaggressivität
UT 504	MP aus UT 265, UT 266, UT 267	Beton- und Stahlaggressivität
UT 505	MP aus UT 285, UT 286	Beton- und Stahlaggressivität
UT 506	MP aus UT 296, UT 297, UT 298	Beton- und Stahlaggressivität

Die Beurteilung der Stahlaggressivität erfolgt nach den Bewertungszahlen B_0 bzw. B_1, die sich aus der Summe der Bewertungszahlen $Z_1 – Z_{12}$ ergibt (vgl. Anlage 2.8). Das Ergebnis liefert eine Beurteilung der Bodenaggressivität sowie der Mulden-, Loch und Flächenkorrosion. Die Betonaggressivität wird direkt aus den Ergebnissen der chemischen Analytik abgeleitet. Die Ergebnisse zur Beton- Stahlaggressivität sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tab.09: Beton- und Stahlaggressivität nach DIN 4030 und DIN 50930:

Probe	**Betonaggressivität**	**Stahlaggressivität**
UT 497	XA1, chemisch schwach angreifend	Ib, schwach aggressiv, Korrosion gering
UT 498	XA1, chemisch schwach angreifend	Ia, praktisch nicht aggressiv, Korrosion sehr gering
UT 499	XA1, chemisch schwach angreifend	Ia, praktisch nicht aggressiv, Korrosion sehr gering
UT 500	XA1, chemisch schwach angreifend	Ia, praktisch nicht aggressiv, Korrosion sehr gering
UT 501	XA1, chemisch schwach angreifend	Ia, praktisch nicht aggressiv, Korrosion sehr gering
UT 502	XA2, chemisch mäßig angreifend	Ia, praktisch nicht aggressiv, Korrosion sehr gering
UT 503	XA3, chemisch stark angreifend	Ib, schwach aggressiv, Korrosion gering
UT 504	XA1, chemisch schwach angreifend	Ia, praktisch nicht aggressiv, Korrosion sehr gering
UT 505	XA1, chemisch schwach angreifend	Ib, schwach aggressiv, Korrosion gering
UT 506	XA1, chemisch schwach angreifend	Ia, praktisch nicht aggressiv, Korrosion sehr gering

Detaillierte Informationen zur Auswertung und Beurteilung sind in der Anlage 2.8 enthalten. Die chemische Analytik wurde im akkreditierten Labor Dr. Döring GmbH, Bremen, durchgeführt (s. Anlage 2.6).

4. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

4.1 Rammpfahlgründungen

Als Grundlage für die Rammrohrgründungen dient die TM 4-2015-10212 I.NPS 3. Für Gründungen der signaltechnischen Komponenten (Bahnsignalen und Sicherheitseinrichtungen wie Schrankenantrieben und Peitschenmasten für Straßensignale an Bahnübergängen, für die Gründung von Gleisfeldbeleuchtungsmasten, für die Gründung von Lichtsignalanlagen im Straßenbereich sowie für verschiedenste Sonderkonstruktionen) sind Rammrohre gemäß der TM 2012-062 I.NVT 3 zu verwenden. Betonmonolithe gemäß der TM 4-2014 –10246 I.NVT 3, können bedingt verwendet werden.

Oberleitungsmaste können auf Rammrohren mit Mastfußadaptern Typ OLA gegründet werden. Das Gründungssystem Mastfußadapter OLA unterscheidet sich durch größere Dimension der Rammrohre und dadurch größere Tragfähigkeit von den Gründungen mit Mastfußadapter Typ I oder Typ II nach Einbauanweisung S 8240.25.

Abb. 03: Bemessung nach Einbauanweisung 8240.25.2t

Böschungsneigung	Böschung bis 1:1,5 und Böschungsschulter >0,75m (1:∞ bis 1:1,5) bzw. 0° bis 33,6°		Böschung
Grundwasser	≥ 0,8m unter GOK tiefer als 0,8m u. GOK	≤0,8m unter GOK Zwischen 0,0m - 0,8m u. GOK	Dammlage, kein Grundwasser
Bindiger Boden	Bindiger und gemischtkörniger Boden	Bindiger Boden (mind.steif)	Bindiger und grobkörniger Boden (mind. Steif)
Rammrohrlänge	**5m**	**6m**	**6m**
Wandstärke	10mm	12,5mm	12,5mm
nichtbindiger Boden	Nichtbindiger Boden	Nichtbindiger Boden (mind. mitteldicht)	Nichtbindiger und gemischtkörniger Boden
Rammrohrlänge	**4m**	**4,5m**	**6,5m**
Wandstärke	10mm	10mm	12,5mm

Nach der Einbauanweisung 8240.25.2t für signaltechnische Komponenten (keine Böschung, Grundwasserstand tiefer als 0,80 m GOK) ist eine Rammrohrlänge von

mind. 5,00 m bei bindigen Böden bzw. 4,00 m bei gemischtkörnigen bzw. nicht bindigen Böden sowie eine Wandstärke von 10 mm notwendig. Eine Einbindung von 2,50 m in tragfähige, mitteldichte bzw. steife Schichten (q_c > 7,5 MN/m^2, c_{uk} > 0,1 MN/m^2) ist aus geotechnischer Sicht zu empfehlen, auch wenn dies in der Einbauanweisung 8240.25.2t nicht eindeutig aufgeführt ist.

Für Bemessung der Rammpfähle für Oberleitungsmasten und Signalausleger sind die Vorgaben der Ril 997 „Oberleitungsanlagen planen, errichten und instandhalten“ und E/A Pfähle für Fertigrammpfähle (Stahlrohr und Hohlkastenpfähle) die Grundlagen.

Gemäß E/A Pfähle ist für Ramm- und Bohrpfähle eine Einbindetiefe in tragfähigen Baugrund (q_c > 7,5 MN/m^2, c_{uk} > 0,1 MN/m^2) von mind. 2,50 m erforderlich. Unterhalb der Pfahlfußfläche darf bei Ansatz des Spitzendruckes die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht das fünffache des Pfahldurchmessers nicht unterschreiten und muss mindestens 1,50 m betragen. Tragfähige Bodeneigenschaften werden ab mitteldichter Lagerung bzw. steifer Konsistenz erreicht.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Tiefenbereiche, ab denen eine durchgängig mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz erreicht wird („Durchgängig mitteldichte Lagerung ab:“), sowie die Tiefenbereiche, in denen ein Ramm- oder Bohrpfahl in mindestens 2,50 m tragfähigen Boden hineinreicht (= „Mindesteinbindetiefe 2,50 m“), an.

Tab.10: Tiefenbereich tragfähiger Bodenverhältnisse

Weichenverb. Signale, Maste, Osnabrück, Div. Strecken				
RKS / DPH	**Durchgängig mitteldichte Lagerung ab: (q_c > 7,5 MN/m²)**		**Mindesteinbindetiefe nach E/A Pfähle**	
	m u. GOK	**m u. SO**	**m u. GOK**	**m u. SO**
1	2,70	2,90	5,20	5,40
2	2,30	2,50	4,80	5,00
3	1,30	1,50	3,80	4,00
4	Keine Angaben aufgrund anstehenden Tonsteins, Vorbohrung für die Pfahlsetzung notwendig			
5	1,30	1,60	3,80	4,10
6	2,30	2,50	4,80	5,00
7	1,70	1,90	4,20	4,40
8	1,80	2,00	4,30	4,50
9	3,40	3,60	5,90	6,10
10	3,30	3,50	5,80	6,00
11	4,50	5,10	7,00	7,60
12	4,70	5,30	7,20	7,80
13	4,50	4,70	7,00	7,20
14	4,50	4,90	7,00	7,40
15	4,80	5,30	7,40	7,80
16	5,20	5,50	7,70	8,00
17	4,50	4,70	7,00	7,20
18	4,80	5,00	7,30	7,50
19	5,30	5,40	7,80	7,90
20	4,50	4,60	7,00	7,10
21	5,20	5,30	7,70	7,80
22	2,60	2,80	5,10	5,30

Für die im Untersuchungsgebiet vorgefundenen Sedimente können die nachfolgenden Werte für den Pfahlspitzenwiderstand und die Pfahlmantelreibung nach E/A Pfähle angesetzt werden.

Ansatzpunkt 4 konnte auf Grund von anstehendem Tonstein nicht abgeteuft werden. Laut geologischer Karte sind im Bereich des Bahnhofs Keuperschichten bestehend aus Ton(mergel-)steinen anstehend. Es ist davon auszugehen, dass sich diese über die gesamte Bohrlänge erstrecken werden. An dieser Stelle ist deshalb eine Bohrpfahlgründung oder die Verwendung eines Betonmonolithen erforderlich.

Tab. 11: Erfahrungswerte nach E/A Pfähle für Fertigrammpfähle*

Erfahrungswerte für: Fertigrammpfahl			
s/D_s	Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ [MN/m²]		
	q_c = 7,5 MN/m²	q_c = 15 MN/m²	q_c = 25 MN/m²
0,035	2,200 - 5,000	4,000 - 6,500	4,500 - 7,500
0,10	4,200 - 6,000	7,600 - 10,200	8,750 - 11,500
	$c_{u,k}$ = 100 kN/m²	$c_{u,k}$ = 150 kN/m²	$c_{u,k}$ = 250 kN/m²
0,035	0,350 - 0,450	0,550 - 0,700	0,800 - 0,950
0,10	0,600 - 0,750	0,850 - 1,100	1,150 - 1,500
	Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ [MN/m²]		
	q_c = 7,5 MN/m²	q_c = 15 MN/m²	q_c = 25 MN/m²
s_{sg}*	0,030 - 0,040	0,065 - 0,090	0,085 - 0,120
$s_{sg}=s_g=0,1 \cdot D_{eq}$	0,040 - 0,060	0,095 - 0,125	0,125 - 0,160
	$c_{u,k}$ = 60 kN/m²	$c_{u,k}$ = 150 kN/m²	$c_{u,k}$ = 250 kN/m²
s_{sg}*	0,020 - 0,030	0,035 - 0,050	0,045 - 0,065
$s_{sg}=s_g=0,1 \cdot D_{eq}$	0,020 - 0,035	0,040 - 0,060	0,055 - 0,080

* offene Stahlrohr und Hohlkastenpfähle (300 mm – 1600 mm).

Tab. 12: Erfahrungswerte nach E/A Pfähle für Bohrpfähle*

Erfahrungswerte für: Bohrpfahl			
s/D_s	Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ [MN/m²]		
	q_c = 7,5 MN/m²	q_c = 15 MN/m²	q_c = 25 MN/m²
0,02	0,550 - 0,800	1,050 - 1,400	1,750 - 2,300
0,03	0,700 - 1,050	1,350 - 1,800	2,250 - 2,950
0,10	1,600 - 2,300	3,000 - 4,000	4,000 - 5,300
	$c_{u,k}$ = 100 kN/m²	$c_{u,k}$ = 150 kN/m²	$c_{u,k}$ = 250 kN/m²
0,02	0,350 - 0,450	0,600 - 0,750	0,950 - 1,200
0,03	0,450 - 0,550	0,700 - 0,900	1,200 - 1,450
0,10	0,800 - 1,000	1,200 - 1,500	1,600 - 2,000

Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ [MN/m²]		
q_c = 7,5 MN/m²	q_c = 15 MN/m²	q_c = 25 MN/m²
0,055 - 0,080	0,105 - 0,140	0,130 - 0,170
$c_{u,k}$ = 60 kN/m²	$c_{u,k}$ = 150 kN/m²	$c_{u,k}$ = 250 kN/m²
0,030 - 0,040	0,050 - 0,065	0,065 - 0,085

*Für Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 300 mm – 3000 mm

Für die Anwendung der Tabellenwerte gelten die ergänzenden Forderungen und Hinweise der E/A Pfähle für Einzelpfähle. Wir empfehlen die angegebenen Pfahlkennwerte im Zuge der Pfahleinbringung zu überprüfen und gegebenenfalls zu präzisieren.

Für die Bemessung der horizontalen Bettung kann das Bettungsmodulverfahren mit folgendem Ansatz verwendet werden:

$$\mathbf{k_s = E_s/D \text{ für } D \geq 1{,}0 \text{ m sonst } k_s = E_s/1 \text{ m}}$$

E_s = Steifemodulwert (s. Tab. 07), D = Pfahldurchmesser

Die Anwendung der Formel gilt für Pfahldurchmesser D ≥ 1,00 m und einem max. Wert der Horizontalverschiebung von 2 cm bzw. von 0,03 x D. Der kleinere Wert ist maßgebend. Bei größeren Verformungen sind die Bettungsmodule abzumindern. Für den Bettungsverlauf der Pfahlgründung wird in der Regel davon ausgegangen, dass

der Steifemodul an der GOK mit 0 beginnt und bis zur Tiefe von 3,00 m auf den max. Wert ansteigt. Bei Dammlagen ist die Lage des Pfahls zur Böschung und die Böschungsneigung zu beachten. Durch den dadurch geringeren Erdwiderstand kann der Punkt des anzusetzenden max. Bettungsmoduls tiefer als 3,00 m GOK liegen. Für ein exaktes Verfahren müssen die dynamischen Steifemodule durch Messungen bestimmt werden.

Die Rammbarkeit des Untergrundes kann nach den Ergebnissen der Rammsondierungen im Hangenden als leicht bis max. 3,50 m SO (DPH 10) bzw. im nördlichen Abschnitt bis 5,30 m u. SO (DPH 12) und mittelschwer bis z.T. schwer bis zum Bohrende bei max. 9,90 m SO bewertet werden. Die Rammbarkeit kann lokal variieren. Im Bereich des Bahnsteigs (DPH 4) ist die Rammbarkeit aufgrund des anstehenden Tonsteins bereits bei 1,40 m u. SO als sehr schwer zu bewerten. Die Rammbarkeit des Bereiches DPH 15 bis DPH 22 ist im Hangenden, bis ca. 3,00 m SO als leicht zu beschreiben. Es folgen Bereiche dichterer Lagerungen bis max. 3,90 m SO, an die sich wieder leicht rammbare Lagerungen anschließen. Ab ca. 4,70 m SO bis 5,40 m SO, bis zu den jeweiligen Endteufen, stellt sich die Rammbarkeit des Bodens als mittelschwer (DPH 15, DPH 17, DPH 18, DPH 20 – DPH 22) bis z.T. schwer (DPH 16, DPH 19) dar. Auf Grund hoher Anteile von Schlacke, Rotziegeln, Sandstein und Schotter sind die aufgefüllten Randwege allerdings extrem inhomogen aufgebaut und somit kann es, wie z.B. an den DPH 20 und DPH 22 zu Rammhindernissen kommen. DPH 19 zeigt durchgängig leichte Rammbarkeit bis ca. 5,40 m SO. In Bereichen mit dichten Sanden kann der Einsatz von Rammhilfen (Vorbohren, Spülen) notwendig werden.

Das Vorkommen von Blöcken und Findlingen kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Das wird durch vereinzelt sehr hohen Widerstand bei den DPH in locker gelagerter Umgebung bestätigt. Die Einbringmethode der Pfähle ist Aufgabe der ausführenden Firma. Für die richtige Methode sind die Ergebnisse der Rammsondierungen maßgebend. Der ausführenden Firma ist der geotechnische Bericht deshalb zur Verfügung zu stellen.

Eine alternative Einbauweise ist die Gründung von Betonmonolithen der Firma Railbeton. Die Anforderungen an den Boden bzw. eine Hinterfüllung für Betonmonolithen als Gründung sind nach den Einbauhinweisen (Firma Railbeton) folgende:

- Horizontales Gelände in Höhe OK Fundament, sowie Böschungsschulter bei Neigungen von 1:1,5 mindestens 5 m vom Fundamentrand entfernt
- Nichtbindige Böden mit einer Ungleichförmigkeitszahl U ≤ 3 (SE, SU, GE, GU) und einer Lagerungsdichte von D ≥ 0,3 bzw. mindestens D_{Pr} ≥ 95 %
- Nichtbindige Böden mit einer Ungleichförmigkeitszahl U > 3 (SE, SW, SI, SU, ST, GE, GW, GI, GT, GU) mit einer Lagerungsdichte von D ≥ 0,45 bzw. D_{Pr} ≥ 98 %
- Bindige Mischböden und leichtplastischer Schluff (GU*, GT*, SU*, ST*, UL) mit mindestens steifer Konsistenz (I_C ≥ 0,75)
- Bei anderen anstehenden Böden (z.B. leichtplastischer Ton (TL) oder mittelplastischer Schluff (UM) ist zu überprüfen, ob die Scherfestigkeit dieser Böden mindestens an den gesetzten Parametern (f‘ = 27,5 ° und c = 0 kN/m²) entspricht und die Dichte r ≥ 20 kN/m³ beträgt
- Bemessungsgrundwasserstand in Höhe UK Fundament oder tiefer
- Lagenweise Einbau der Hinterfüllung mit Lagen ≤ 0,30 m, Verdichtungsgrad mindestens D_{Pr} ≥ 95 %
- Abgrabungen neben dem Fundament sind grundsätzlich ausgeschlossen

Die Gründungssohlen der Betonmonolithen, in der kleinen und großen Bauformen liegen bei 1,80 m u. GOK bzw. 2,10 m u. GOK. Damit liegen sie in den meisten Fällen (RKS / DPH 1, 2, 4, 9 – 22) im Bereich locker gelagerter, aufgeschütteter bzw. Sande bzw. Kiese. Damit ist die Gründung von Betonmonolithen in diesen Fällen aufgrund der Bodenverhältnisse nicht möglich bzw. erfordern eine Nachverdichtung des Bodens. Im Bereich der RKS / DPH 3, 5 – 8 sind die Lagerungsverhältnisse hingegen bereits (teilweise) oberhalb, spätestens ab 1,80 m u. GOK als mitteldicht einzustufen. In diesem Bereich ist die Gründung von Betonmonolithen in der großen Bauform möglich.

Im Bereich der RKS / DPH 4 (auf dem Bahnsteig) wurden Ton(mergel)steine ab 2,40 m u. GOK angetroffen. Ob, und in wie weit sich das Material in den Untergrund fortsetzt, kann nach jetzigem Stand nicht festgestellt werden. Dafür sind weiterführende Sondierungen notwendig.

4.2 Baugrubensicherung und Wasserhaltung

Für die Gründung mit Rammpfählen oder Bohrpfählen sind in der Regel keine Baugruben notwendig, die besondere Sicherungsmaßnahmen erfordern. Aufgrund der vorgefundenen Wasserstände ist nicht mit der Notwendigkeit einer Wasserhaltung zu rechnen. Bei Regenwetter kann eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf erforderlich werden. Die Arbeiten sollten wenn möglich in Zeiten geringen Niederschlags erbracht werden. Dies ist im Spätsommer bzw. Frühherbst der Fall.

4.3 Bautechnische Wiederverwendbarkeit und Aushubmassen

Mögliche Bodenverunreinigungen von wiederverwendeten Bodenmassen müssen durch eine abfalltechnische Einstufung ausgeschlossen werden.

4.4 Bauausführung

Für Schutzschichten gelten die Qualitätsanforderungen n. DBS 918 062 und TM 139/2003/005 sicherzustellen. Für eine Bodenverfestigung mit Beton gelten die Vorgaben der ZTV Beton-StB. Für Rohrvortriebe und verwandte Verfahren unter Bahngelände der Eisenbahnen des Bundes, sind die ATV – A125 und die Ril 836.007, Durchlässe und Rohrleitungen (Querungen), maßgebend. Für das Anlegen von Baugruben ist die DIN 4124 maßgebend. Die Nachweise sind vor dem Beginn der Erdarbeiten zu erbringen. Bei den Einbauarbeiten von Schutzschichten sind die geforderten Verdichtungskennwerte nachzuweisen. Die Eignung aller weiteren, zum Einbau vorgesehenen Materialien, in Abhängigkeit von den geltenden Normen, ist ebenfalls vor dem Beginn der Erdarbeiten nachzuweisen.

4.5 Einfluss der Baumaßnahme auf Gleisanlagen und Nachbarbebauung

Bei Rammarbeiten ist eine kontinuierliche Überwachung der Gleise, Oberleitungsmaste und angrenzender Bebauung vorzusehen. Die Rammsysteme sollen so ausgewählt werden, dass möglichst geringe Erschütterungen auftreten. Hinsichtlich möglicher Vibrationen ist die DIN 4150, Erschütterungen im Bauwesen, zu beachten. Kap. 3 der DIN 4150 beschreibt die erforderlichen Mindestabstände zwischen Erschütterungen und angrenzenden Bauwerken. Für Rammarbeiten wird ein Beweissicherungsverfahren empfohlen. Lärmbelästigungen sind, soweit möglich, zu vermeiden.

4.6 Weichenverbindungen Tragschichtsystem

Nach Angaben des AG[2] liegt im Bereich der geplanten Weichenverbindungen W41/W42 und W65/W66 die Streckengeschwindigkeit bei 160 km/h (real werden geringere Geschwindigkeiten gefahren) und die Gleisbelastung bei ca. 57.000 Lt/D. Für dem Bereich der geplanten Weichenverbindungen werden keine Auffälligkeiten wie Gleislagefehler, Schlammstellen, Verformungen oder Langsamfahrstellen genannt. Die Entwässerungsanlagen werden als funktionstüchtig beschrieben. Geschwindigkeits- oder Lasterhöhungen sind nicht geplant.

Die Mindestanforderung gemäß Ril 836.4101A01, Tab. 01 und Tab. 02 und Ril 836.4101A02, Tab. 3.1.1 an das Tragschichtsystem für die Verbesserung/Erneuerung von bestehenden Bahngleisen, für die jeweiligen Richtwerte gibt die nachfolgende Tabelle wieder:

[2] Herr Hartwig Pape, Projektingenieur, ESTW Osnabrück (I.NI-N-B-O), Infrastrukturprojekte Nord

Tab. 13: Mindestanforderungen an das Tragschichtsystem für die Geschwindigkeit HG V_{zG} / $V_{zul/V}$ [km/h] = 80 ≤ v ≤ 160, Gleisbelastung <30.000 Lt/d und Achslast ≤ 22,5 t:

Bf. Osnabrück, Weichenverbindung W41/W42 und W65/W66		
Einstufung Geschwindigkeit Oberbau	Verbesserung 80 ≤ v ≤ 160 km/h Schotter	Neubau 80 ≤ v ≤ 160 km/h Schotter
Oberfläche Tragschicht (OFTS) (ehemals Planum)	$E_{v2} \geq 50$ MN/m², $E_{vd} \geq 35$ MN/m², $D_{Pr} \geq 0{,}97$	$E_{v2} \geq 100$ MN/m², $E_{vd} \geq 45$ MN/m², $D_{Pr} \geq 0{,}97$
Planum [1) 2) 3)] (ehemals Erdplanum)	$E_{v2} \geq 30$ MN/m², $E_{vd} \geq 20$ MN/m², $D_{Pr} \geq 0{,}97$; $D_{Pr} \geq 0{,}95$, $n_A \leq 12$ % (GU*, GT*, SU*, ST*, U, T)	$E_{v2} \geq 45$ MN/m², $E_{vd} \geq 30$ MN/m², $D_{Pr} \geq 0{,}97$; $D_{Pr} \geq 0{,}95$, $n_A \leq 12$ % (GU*, GT*, SU*, ST*, U, T)
Dicke frostsicherer Aufbau [4)]	F1 (--), F2 (40 cm); F3 (50 cm)	F1 (--), F2 (60 cm); F3 (60 cm)
FSS für Frosteinwirkungsgebiet I	F1 (20 cm)	F1 (35 cm)

[1)]Bei Neuschüttungen im Zuge von Verbesserungsmaßnahmen gelten die Werte des Neubaus. [2)]E_{Vd}-Werte gelten für gemischt- und feinkörnige Böden, Werte für grobkörnige Böden sind um jeweils 5 MN/m² zu erhöhen. [3)]Bei Befahren des Planums (Erdplanums) mit schweren Transportfahrzeugen ist ein $E_{V2} \geq 30$ MN/m² erforderlich. [4)]Bezogen auf UK Schwelle.

Bemessung des Tragschichtsystems

Ausgehend von dem Regelquerschnitt 0,20 m Schiene, 0,20 m Schwelle und 0,30 m Schotter liegt die OFTS = Unterkante Schotter bei ≥ 0,70 m SO. Die für die Bemessung des Tragschichtsystems maßgebende Bodenart sind die an der Schotterbasis angetroffenen Böden. Bei der Weichenverbindung W41/W42 wurden bei zwei von drei Ansatzpunkten steife, tonige Sedimente vorgefunden. Im Bereich der Weichenverbindung W65/W66 wurden sandige Sedimente unter dem Gleisschotter angetroffen. Eine Planumsschutzschicht (PSS) wurde nicht aufgefunden. Die angetroffenen Sedimente entsprechen nicht den gängigen PSS Materialien (KG 1, KG 2).

Die gemessenen Werte des dynamischen Plattendrucks (vgl. Anhang 2.9) liegen im Bereich von E_{vd} = 66 - 72 MN/m² und damit über die Anforderungen der Ril 836 bzw. Tab. 13. Da pro Weichenverbindung, wegen den teilweise hohen Schottermächtig-

keiten, nur jeweils ein Plattendruckversuch durchgeführt wurde, sind die Werte nicht repräsentativ und nur als grobe Anhaltspunkte zu verstehen.

Tragschichtsystem W41/W42, überwiegend F3 Untergrund:
Bei den vorgefundenen leicht bis mittelplastischen Tonen kann nach Ril 836.4101A05 Bild A5.1 von einem Bemessungswert E_H von max. 25 MN/m² ausgegangen werden. Um einen Wert auf OFTS von 100 MN/m² erreichen zu können, ist nach Bild A5.2 eine Tragschichtdicke von 0,60 m bis 0,65 m erforderlich. Bei Einbau eines Geotextiles mit Filter- und Bewehrungswirkung kann die Tragschichtmächtigkeit auf ca. 0,40 m – 0,45 m verringert werden. Bei bindigen Sedimenten ist ein KG 1 Material zu verwenden. Nach Auskunft des Anlagenverantwortlichen, erfolgt die bisherige Entwässerung problemlos über Versickerung. Deshalb kann hier alternativ auch ein KG 2 Material verwendet werden.

Regelquerschnitt Schotter:	0,30 m u. SwUK
Tragfähigkeit (PSS):	0,40 m mit Geotextil
Frosteinwirkungsgebiet I (FSS):	0,35 m, (Ril 836.4101A02, Tabelle 01)
Folgerung Neubau:	Einbau einer 0,40 mächtigen PSS (KG 1 o. KG 2) auf Geokunststoff mit Filter und Bewehrungswirkung.

Ausgehend von dem Regelquerschnitt 0,20 m Schiene, 0,20 m Schwelle, 0,30 m Schotter und 0,40 m PSS liegt die Ausbautiefe bei 1,10 m u. SO. Bei einer Ausbautiefe von 0,90 m SO ist nach den Ergebnissen der Schotterschürfe (0,73 m SO – 0,97 m SO Schottermächtigkeiten) nicht mit Fehlmassen zu rechnen.

Tragschichtsystem W65/W66, F1 Untergrund:
Bei den vorgefundenen Sanden kann nach Ril 836.4101A03 der Regelaufbau angewendet werden. Demnach ist eine Tragschichtdicke von mind. 0,20 erforderlich. Um einen Wert auf OFTS von 100 MN/m² erreichen zu können, ist aus geotechnischer Sicht und nach Erfahrungswerten sowie aufgrund der hohen Gleisbelastung, eine

PSS Mächtigkeit von 0,30 m erforderlich. Bei rolligen Sedimenten ist ein KG 2 Material zu verwenden. Sofern die Entwässerung über eine TE vorhanden oder geplant ist, ist ein KG 1 Material zu verwenden.

Regelquerschnitt Schotter:	0,30 m u. SwUK
Tragfähigkeit (PSS):	0,30 m
Frosteinwirkungsgebiet I (FSS):	0,35 m, (Ril 836.4101A02, Tabelle 01)
Folgerung Neubau:	Einbau einer 0,30 mächtigen PSS (KG 2).

Ausgehend von dem Regelquerschnitt 0,20 m Schiene, 0,20 m Schwelle, 0,30 m Schotter und 0,30 m PSS liegt die Ausbautiefe bei 1,00 m u. SO. Bei einer Ausbautiefe von 1,00 m SO ist nach den Ergebnissen der Schotterschürfe (0,59 m SO – 0,85 m SO Schottermächtigkeiten) nicht mit Fehlmassen zu rechnen.

Die Sicherung des temporären Geländesprunges bei den Weichenverbindungen kann gemäß Ril 836.4305 erfolgen.

5. Zusammenfassung

Zur Gründung mehrerer Signale und Masten wurde im Bahnhof Osnabrück im Bereich mehrerer Strecken zwischen km 132,6 & km 133,3 (Referenzstrecke 2992) eine geotechnische Untersuchung des Bodenaufbaus durchgeführt. Dazu wurden neben bzw. zwischen den Bahngleisen der verschiedenen Strecken 22 Rammkernbohrungen bis maximal 9,20 m u. SO sowie 22 Rammsondierungen (DPH) bis max. 9,90 m u. SO abgeteuft. Tiefenentwässerungsanlagen wurden nicht vorgefunden, sind jedoch laut Planungsunterlagen im Bahnhofsbereich vorhanden. Nach den Ergebnissen der Feld- und Laboruntersuchungen ergibt sich für den Untersuchungsabschnitt folgendes:

Im oberen Bereich der Sondierungen wurden zunächst bis maximal 5,60 m u. SO überwiegend sandige Auffüllungen, teilweise primär bestehend aus Kies, vereinzelt auch steinig oder mit Gleisschotter, Schlacke, Rotziegel und Sandstein versehen,

angetroffen. Diese sind im Speziellen an den Ansatzpunkten RKS 15 – RKS 22 vermehrt mit Bauschutt und Schlackeresten versetzt. Ausnahme ist der Bereich um die RKS 3, in dem der Oberboden aus weichem, braunschwarzen Schluff besteht. Unterhalb dessen werden in allen RKS (in RKS 7 – 14 bis zur jeweiligen Endteufe) fluviatile, insgesamt relativ inhomogene Sande in feiner bis mittlerer Körnung angetroffen. Die RKS 1, 2, 3, sowie 5 und schließen unterhalb der Sande mit unterschiedlich mächtigen und variierenden Schluffen (Geschiebelehm) ab. In RKS 4 wurden Tonmergelsteine in einer Tiefe von 1,40 m u. SO angetroffen. 2 RKS sowie DPH (4.1 und 4.2) konnten in diesem Bereich aufgrund der Festigkeit des Tonmergelsteins nicht auf tiefer als 2,60 m u. GOK (1,60 m u. SO) abgeteuft werden. Es ist davon auszugehen, dass sich diese über die gesamte Bohrlänge erstrecken werden. Die RKS 15 - RKS 22 lieferten ähnliche Ergebnisse unterhalb der Auffüllungen. Vornehmlich mittelgrobe fluviatile Sande, z. T. schwach bis mittel organisch bis zu den jeweiligen Endteufen.

Glühverluste wurden an den 5 Proben UT 261, UT 278, UT 279, UT 280 sowie UT 298 bestimmt. Die Proben sind als schwach bis mittelorganisch einzustufen. Die fluviatilen Sande sind je nach Schluffgehalt nicht bis schwach frostempfindlich, ebenso die Aufschüttungen (F1-F2). Die Geschiebelehme sind schwach bis stark frostempfindlich (F2-F3). Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Frosteinwirkungsbereich I.

Die Rammbarkeit des Untergrundes kann nach den Ergebnissen der Rammsondierungen im Hangenden als leicht bis max. 3,50 m SO (DPH 10) bzw. im nördlichen Abschnitt bis 5,30 m u. SO (DPH 12) und mittelschwer bis z.T. schwer bis zum Bohrende bei max. 9,90 m SO bewertet werden. Die Rammbarkeit kann lokal variieren. Im Bereich des Bahnsteigs (DPH 4) ist die Rammbarkeit aufgrund des anstehenden Tonsteins bereits bei 1,40 m u. SO als sehr schwer zu bewerten. DPH 15 bis DPH 22 sind im Hangenden, bis ca. 3,00 m SO als leicht zu beschreiben. Ab ca. 4,70 m SO bis 5,40 m SO, bis zu den jeweiligen Endteufen, stellt sich die Rammbarkeit des Bodens als mittelschwer (DPH 15, DPH 17, DPH 18, DPH 20 – DPH 22) bis z.T. schwer

(DPH 16, DPH 19) dar. Auf Grund hoher Anteile von Schlacke, Rotziegeln, Sandstein und Schotter sind die aufgefüllten Randwege allerdings extrem inhomogen aufgebaut und somit kann es, wie z.B. an den DPH 20 und DPH 22 zu Rammhindernissen kommen. DPH 19 zeigt durchgängig leichte Rammbarkeit bis ca. 5,40 m SO. Das Vorkommen von größeren Steinen / Blöcken ist kann nicht ausgeschlossen werden.
Für Ansatzpunkt 4 wird die Durchführung einer Schneckenbohrung (Großbohrung) um sicher zu stellen, dass die Tragfähigkeit des Bodens über die erforderliche Länge gegeben ist, ausdrücklich empfohlen. Ferner wird es im Rahmen der Bauarbeiten notwendig werden am Ansatzpunkt 4 für das Einbringen der Pfähle Vorbohrungen durchzuführen. Ferner wird empfohlen, im Rahmen der Abteufung der Pfähle, den Bohraushub auf Veränderungen des Bodenhorizontes zu überprüfen.

Die untersuchten Proben zeigen mittlere Wassergehalte bis hin zur Wassersättigung in größeren Tiefen. Die Sedimente im Untersuchungsgebiet sind bis mindestens 4,30 m u. SO durchlässig (kf = 10^{-03} m/s – 10^{-06} m/s, Sickerstrecke > 1,00 m, n. DWA A-138). Ausnahme bildet die Lokation der RKS 03, in der die Randwegauffüllungen aus schwach durchlässigem, stark schluffigem Kies (GU*) mit einem *kf*-Wert von 10^{-08} m/s besteht. Der Untersuchungsbereich befindet sich nicht im Einflussbereich eines Trinkwasserschutzgebietes (s. Anlage 1.4).

Etwaige Ramm- bzw. Bohrpfähle müssen je nach Ansatzpunkt zwischen mindestens 4,10 m bzw. 8,00 m SO abgeteuft werden, um wenigstens 2,50 m in tragfähigen Boden hineinzuragen. Tragfähige Schichten wurden je nach Lokation in unterschiedlichen Tiefen angetroffen. Dazu ist die Tabelle 07 aus Kapitel 3.1 zu beachten. Flachgründungen über Betonmonolithe sind ab einer Tiefe von ca. 2,10 m - 2,30 m SO bedingt möglich (siehe Kapitel 3.1). Im Bereich der RKS 4 konnten keine Ergebnisse unterhalb von 2,40 m u. GOK erzielt werden. Es kann keine Aussage über die Mächtigkeit des Tonsteins getroffen werden, weshalb hier anderweitige Untersuchungen gegebenenfalls notwendig sind. Für Bemessung der Rammpfähle für Oberleitungsmasten und Signalausleger sind die Vorgaben der Ril 997 „Oberleitungsanlagen planen, errichten und instandhalten“ und E/A Pfähle für Fertigrammpfähle (Stahlrohr und

Hohlkastenpfähle) die Grundlagen. Erfahrungswerte für Pfahlmantelreibung und Pfahlspitzenwiderstand nach E/A Pfähle (Rammpfähle und Bohrpfähle) sind in den Tabellen 08 und 09 aus Kapitel 3.1 notiert.

Die erforderliche Schutzschichtmächtigkeit im Bereich der Weichenverbindung W41/42 liegt bei mind. 0,40 m PSS auf einem Geokunststoff mit Filter- und Bewehrungswirkung aus KG 1 Material. Bei der Weichenverbindung W65/W66 ergibt sich nach Ril 836 eine PSS Stärke von 0,30 m aus KG 2 Material (KG 1 bei TE).

Die abfalltechnische Einstufung der Schotter und Bodenuntersuchungen im Bereich der Weichenverbindungen sind im Kap. 3 aufgeführt. Dort sind auch die Angaben zur Stahl- und Bodenaggressivität für den Untersuchungsbereich zu finden.

Um für den geotechnischen Bericht eine Gewährleistung zu erhalten, sollten folgende Punkte beachtet werden:

1. Setzen Sie sich bitte, falls von den Gründungsvorschlägen abgewichen wird, umgehend mit uns in Verbindung.

2. Von unserem geotechnischen Bericht abweichende Baumaßnahmen / Gründungen müssen durch unser oder ein vergleichbares Büro geprüft werden.

3. Dieser Untersuchung liegen Punktaufschüsse zugrunde. Dies kann dazu führen, dass nicht erfasste Bodenverhältnisse von den erkundeten abweichen. Sollte dies im Zuge der Erdarbeiten der Fall sein, nehmen Sie bitte umgehend mit uns oder einem vergleichbaren Büro Verbindung auf.

Für Rückfragen bezüglich unseres geotechnischen Berichtes stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

TECHNOLOGIE GmbH

· Abteilung Umwelt ·

Dipl.- Geol. U. Langermann

M. Sc. Geow. M. Grahs

M. Sc. Geow. N. Maack

GEOLOGISCHE ERKUNDUNG UND BERATUNG

6. Literaturnachweis

GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

DB NETZ AG: DBS 918 062, Korngemische für Trag- und Schutzschichten zur Herstellung von Eisenbahnfahrwegen. – Frankfurt, (07 / 2000).

DB NETZ AG: Richtlinie 836, Erdbauwerke planen, bauen und instand halten. – Frankfurt/München, (10/2008).

DB NETZ AG: Richtlinie 815, Bahnübergangsanlagen planen und instand halten. – Frankfurt (02/2004).

DB NETZ AG: TM 139 / 2003 / 005 (vormals BN 918 039, Geokunststoffe für Eisenbahnfahrwege. – Frankfurt/München, 2000.) Bekanntgabe der Prüfbedingung für Geokunststoffe in Zulassungsverfahren des Eisenbahn-Bundesamtes

DB NETZ AG: TM 4-2014 –10246 I.NVT 3, Beton-Monolith der Fa. Railbeton als Gründung, Frankfurt 15.04.2014

DB NETZ AG: TM 2012-062 I.NVT 3, Signalgründungen bei in Planung befindlichen und Bestands- Anlagen, Frankfurt 27.04.2012

DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (HRSG.): DIN-Taschenbuch 36, Erd- und Grundbau, 8.Auflage. – Berlin, 1990.
DIN-Taschenbuch 113, Erkundung und Untersuchung des Baugrunds. Normen (Bauwesen 14), 6.Auflage – Berlin, 1993.

DWA-A 125: DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFÄLLE E. V. (HRSG.)
Arbeitsblatt DWA-A 125, Rohrvortrieb und verwandte Verfahren, Hennef 2008

DWA-A 138: DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFÄLLE E. V. (HRSG.)
Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef 2005

EAU 2004. ARBEITSAUSSCHUSS UFEREINFASSUNGEN: Empfehlungen des Arbeitsausschusses “Ufereinfassungen” – Häfen und Wasserstraßen. Verlag Ernst & Sohn, Berlin.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN (HRSG.): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, RStO 12. FGSV Verlag GmbH – Köln, Ausgabe 2012

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN (HRSG.): ZTVE-StB 09, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. FGSV Verlag GmbH - Köln, Ausgabe 2009

FLOSS, RUDOLF: Handbuch ZTVE, Erd- und Felsbau, 3. Auflage. Kirschbaum Verlag – Bonn 2006

GGU-FOOTING: Berechnung von Fundamenten nach DIN 4017 und DIN 4019 bzw. DIN 1054 und EC 7, Version 8.1.4 – 2015

GGU-Axpile: Berechnung von Pfählen nach DIN 4014, DIN 4054, E/A Pfähle und Franke. Version 6.08 - 2013

GÖBEL, C. UND LIEBERENZ, K.: Handbuch Erdbauwerke der Bahnen, 2. Auflage. Eurailpress – Hamburg 2012

LGN LANDESVERMESSUNG + GEOBASISINFORMATION NIEDERSACHSEN (HRSG.) ET. AL.: Amtliche topographische Karten „Niedersachsen / Bremen“, Top 50, 2. Auflage, CD-ROM. – Hannover, 1998.

PRINZ, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 5.Auflage. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011.

VERWENDETE DIN: VERWENDETE DIN: DIN EN ISO 22 475-01, DIN EN ISO 14 688-01, DIN EN ISO 14 688-02, DIN 1054, DIN 1055, DIN 4094, DIN EN ISO 17 892 - 01, DIN 18 122, DIN 18 123, DIN 18 128, DIN 18 130, DIN EN 12899, DIN EN 476, DIN 18 301, DIN 18 319, DIN 4124

Handlungsempfehlungen für die Anlage Homogenbereiche im Baugrundgutachten, DB Engineering & Consulting GmbH, Version 2.0, 31.12.2016

ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

[L1] Deutsche Bahn AG – Richtlinie 880.4010 „Bautechnik; Verwertung von Altschotter“ vom 01.02.2003

[L2] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen – Technische Regeln – vom 06.11.1997

[L3] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV, vom 10.12.2001, zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 3005) geändert.

[L4] Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung des BMU vom 09.08.2005

[L5] LAGA, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, Pkt. 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), vom 05.11.2004

[L6] Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- und pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbaustoffen im Straßenbau (RuVA-StB 01) von 2005

[L7] Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 13.08.2015, Umsetzung der Deponieverordnung: Ablagerung von herbizidhaltigem Gleisschotter (Altschotter) auf Deponien der Klassen I und II

[L8] Nachweisverordnung vom 20. Oktober 2006, zuletzt durch Artikel 5 Absatz 5 des Gesetzes vom 23. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2232) geändert.

[L9] Bundesbodenschutzgesetz - BBodSchG vom 17.03.1998 (BGBL 1998, Teil I, S. 502 ff) sowie Bundesbodenschutzverordnung - BBodSchV vom 12.07.1999 (BGBL 1999, Teil I, S. 1554 ff). zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert

[L10] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), vom 24. Februar 2012 (BGB'. I Nr. 10 vom 29.02.2012 S. 212), zuletzt durch Artikel 2 Absatz 2 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert.

[L11] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Anforderungen an die Verwertung von Gleisschotter (Altschotter) und von Bodenaushub aus dem Unterbau von Bahnstrecken, 22.11.2018

[L12] Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz zur Entsorgung von pechhaltigem Straßenaufbruch (Az: 36-62813/16/1), Stand 12/2019

Anlage 1 Lageplanausschnitte

1.1	Geologische Übersicht	(01 Blatt)
1.2	Lageplan der Bohransatzpunkte	(02 Blatt)
1.3	Geologischer Profilschnitt	(05 Blatt)
1.4	Lage von Trinkwasserschutzgebieten	(01 Blatt)

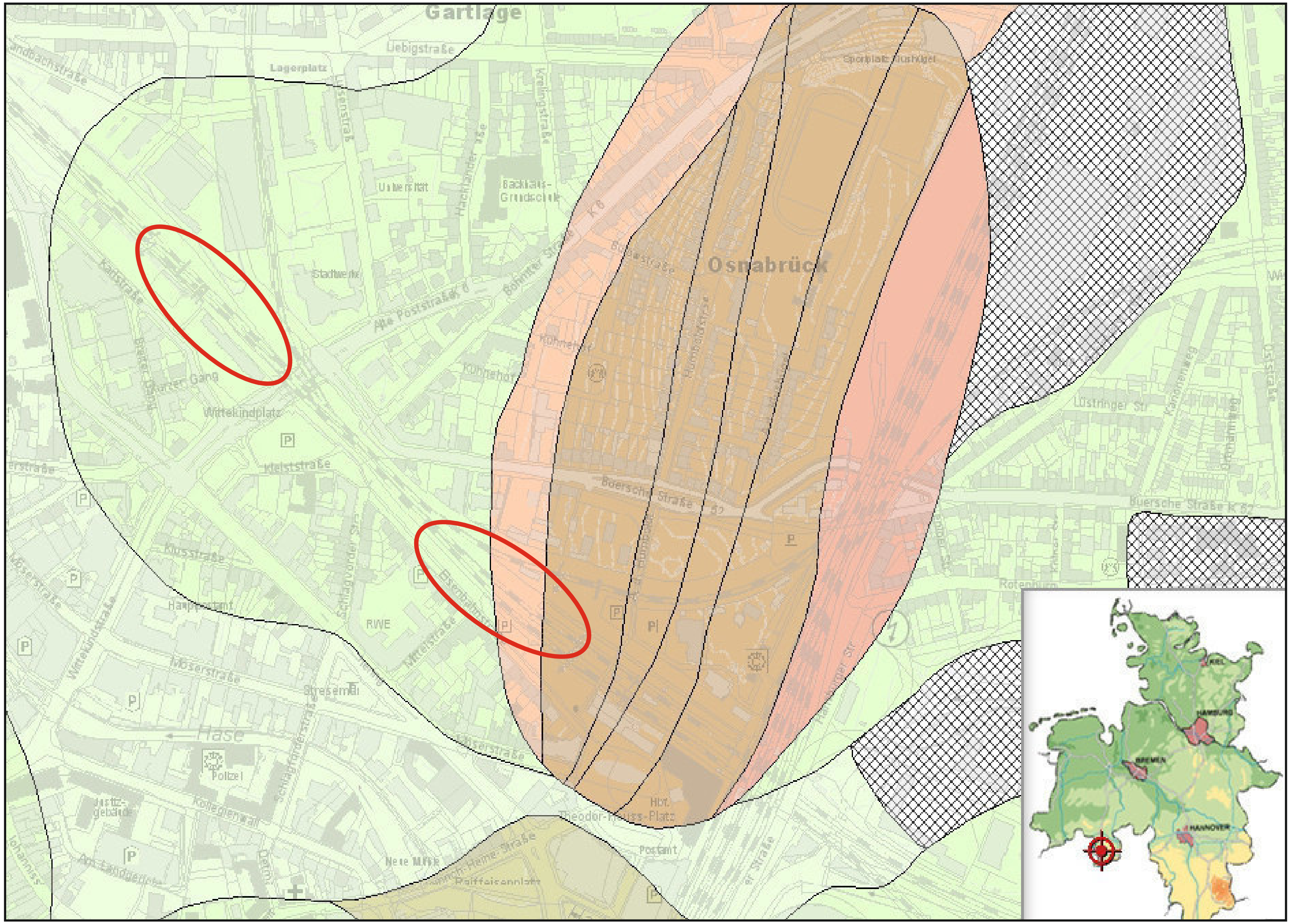
(06 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Anlage 1.1 Geologische Übersicht

(01 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29



Quelle: https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#

Legende

Auffüllung / Bebauung

Holozän

Sand, Schluff, Ton, selten Kies, fluviatil

Niedermoor

Quartär

Weichsel-Kaltzeit: Sand, Schluff, Ton, zT Kies, fluviatil (Auesand)

Drehnte-Stadium: Schluff, sandig, tonig, Geschiebelehm

Trias

Keuperschichten: Mergel-, Ton-, Sand- stein

Oberer Keuper: Schieferton

Untersuchungsabschnitt

067 21 137

Weichenverbindung Osn. Hbf

Str. 1600, 1602, 1611, 1622, 2992

Technologie
• Abteilung Umwelt •
Im Finigen 6
28832 Achim
Tel. 04202/9777-0
Fax 04202/9777-29

067 21 137
Weichenverbindung Osn. Hbf
Str. 1600, 1602, 1611, 1622, 2992

Auftraggeber: DB Netz AG, Reg.-bereich Nord

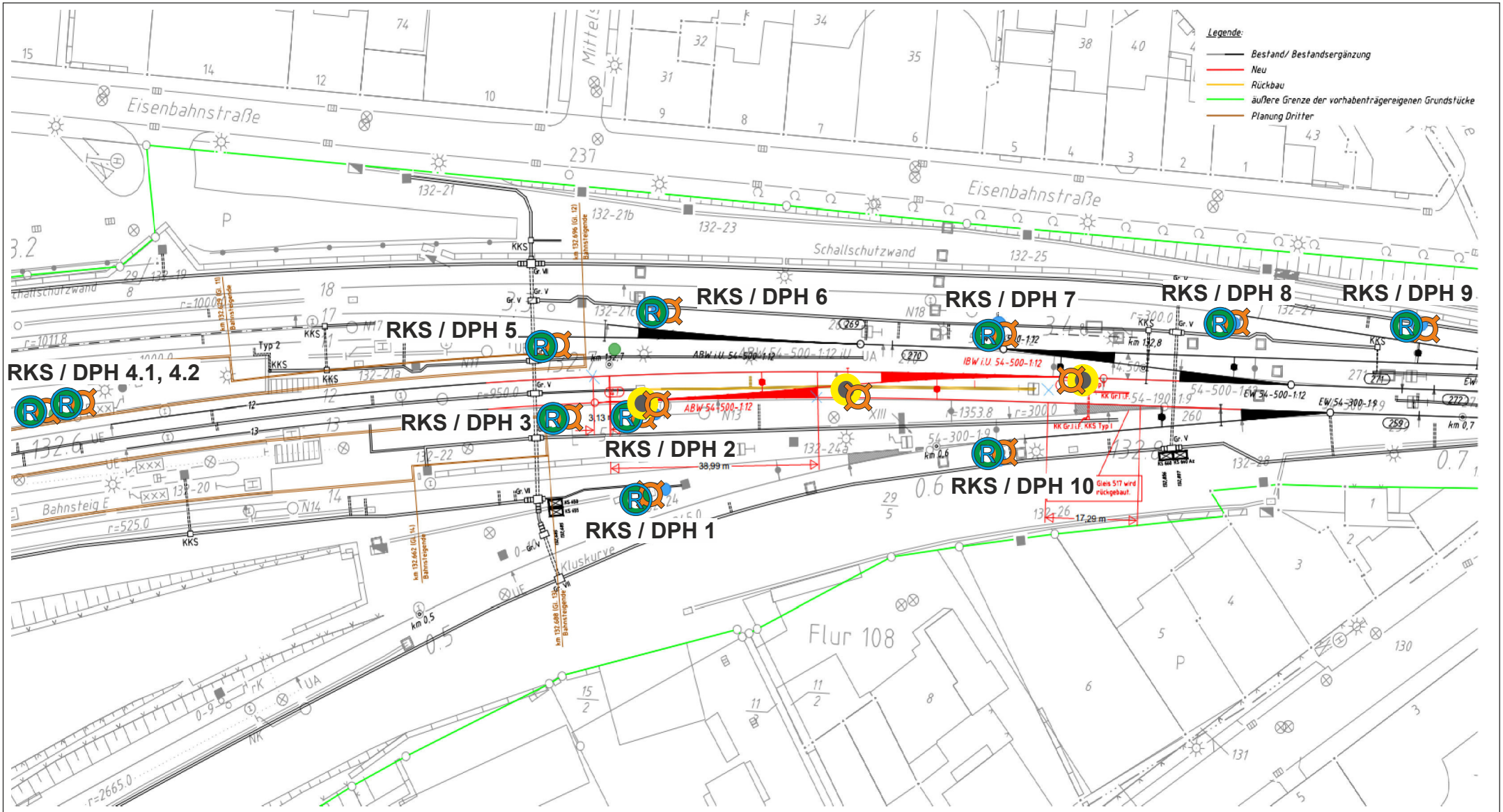
Übersicht: Geologie

M. Sc. Geow. M. Grahs	25.01.2022	Anlage 1.1

Anlage 1.2 Lageplan der Bohransatzpunkte

(02 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29



Quelle: Lageplan (DB Netz AG)

Legende

- Rammkernsondierung
- Rammsondierung
- Handbohrung zum Nachweis der Leitungsfreiheit
- Schotterschürfe

067 21 137
Weichen, Signale, Hbf Osnabrück
Div. Strecken
km 132,6 - km 133,3

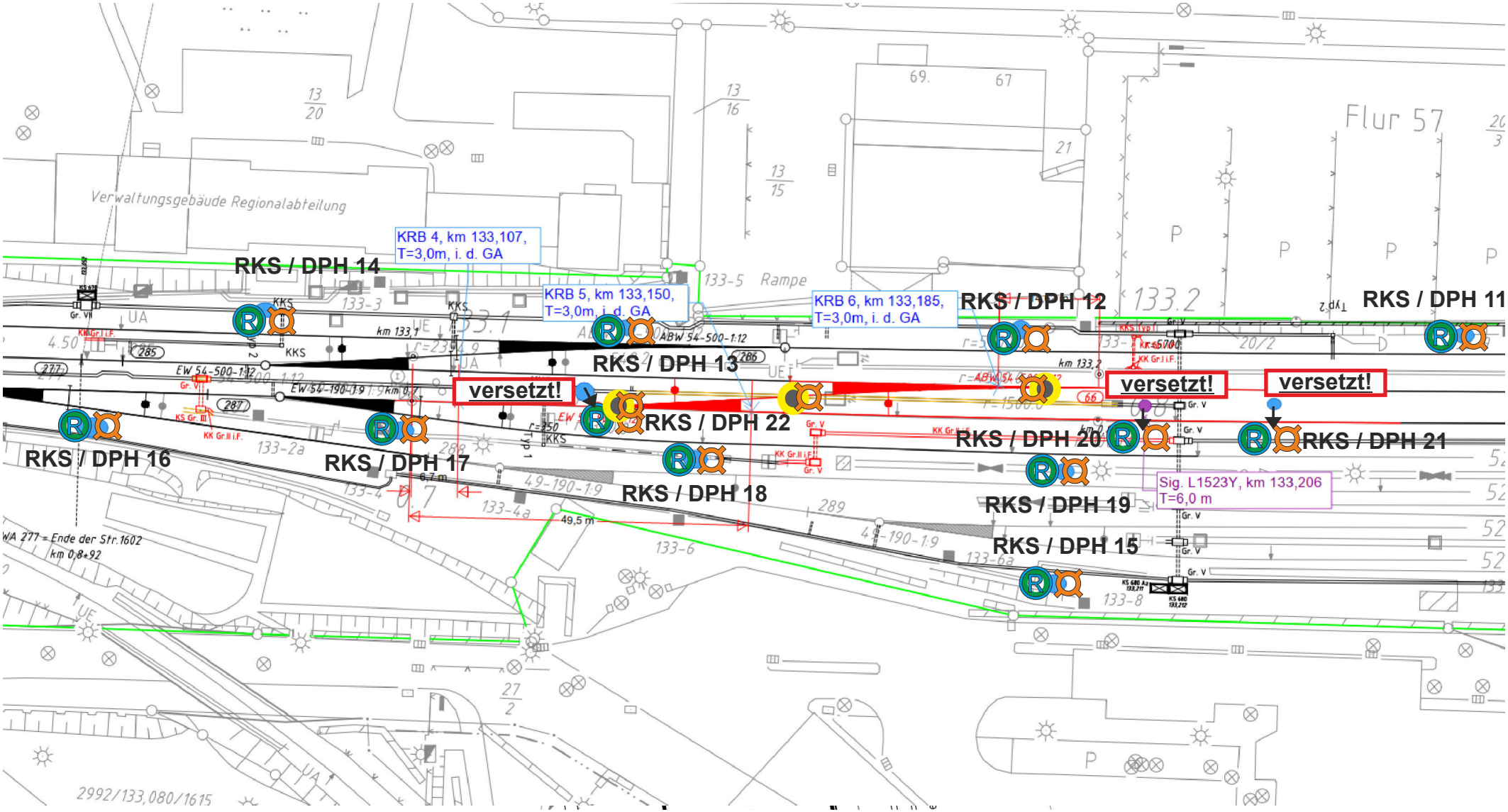
Technologie
• Abteilung Umwelt •
Im Finigen 6
28832 Achim
Tel. 04202/9777-0
Fax 04202/9777-29

067 21 137
Weichen, Signale Hbf Osnabrück
Div. Strecken, km 132,6 - km 133,3

Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich Nord

Übersicht: Lageplan RKS, RS

M. Sc. Geow. M. Grahs	08.02.2022	Anlage 1.2.1



Quelle: Lageplan (DB Netz AG)

Legende

- Rammkernsondierung
- Rammsondierung
- Handbohrung zum Nachweis der Leitungsfreiheit
- Schotterschürfe

067 21 137
Weichen, Signale, Hbf Osnabrück
Div. Strecken
km 132,6 - km 133,3

Technologie
• Abteilung Umwelt •
Im Finigen 6
28832 Achim
Tel. 04202/9777-0
Fax 04202/9777-29

067 21 137
Weichen, Signale Hbf Osnabrück
Div. Strecken, km 132,6 - km 133,3

Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich Nord

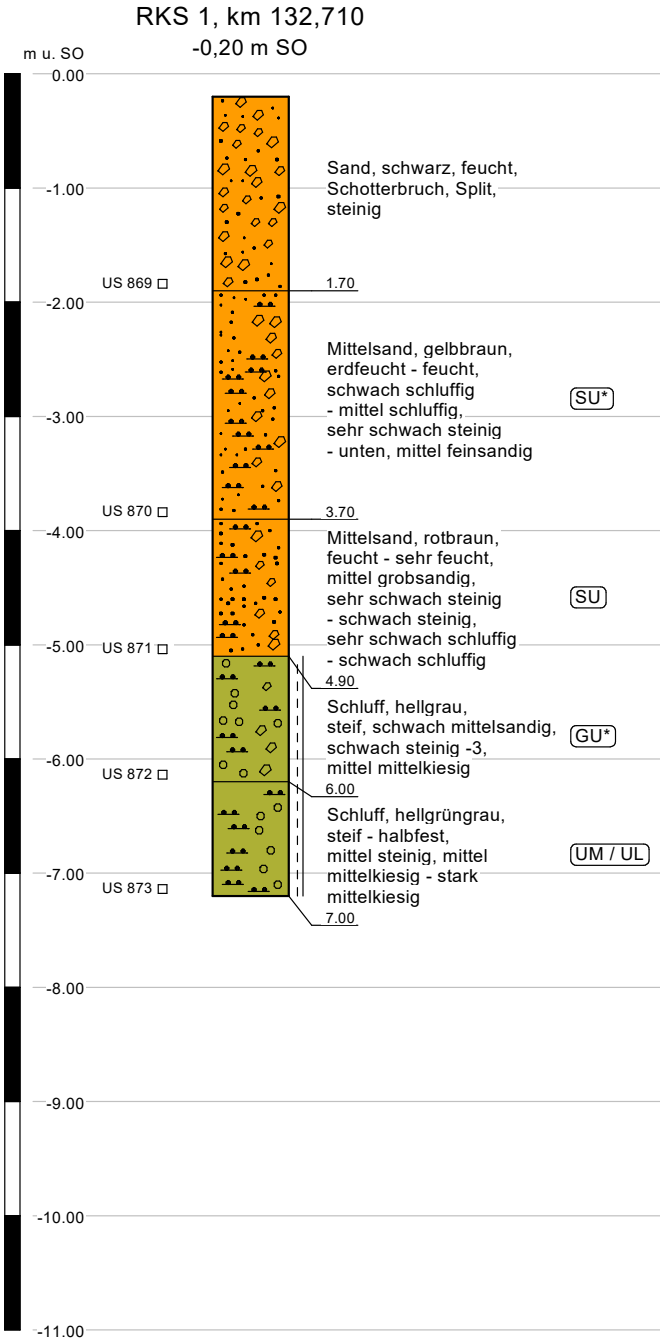
Übersicht: Lageplan RKS, RS

M. Sc. Geow. Grahs/Maack	01.06.2022	Anlage 1.2.2

Anlage 1.3 Geologischer Profilschnitt

(05 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29



RKS 1, km 132,710
-0,20 m SO

m u. SO
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00
-8.00
-9.00
-10.00
-11.00
US 869
US 870
US 871
US 872
US 873
1.70
3.70
4.90
6.00
7.00
SU*
SU
GU*
UM / UL

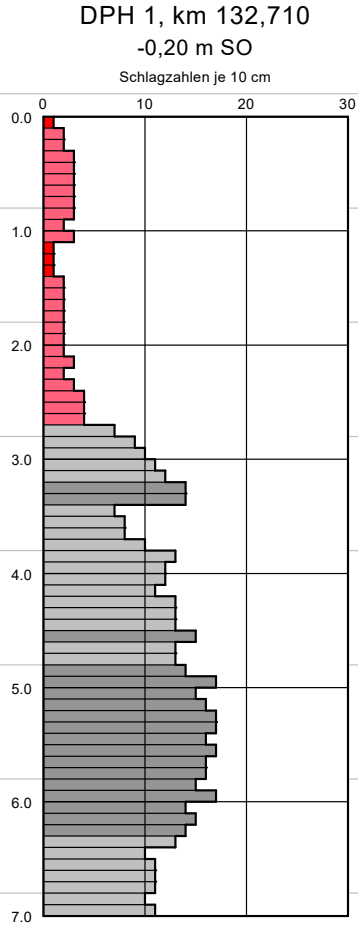
Sand, schwarz, feucht, Schotterbruch, Split, steinig

Mittelsand, gelbbraun, erdfeucht - feucht, schwach schluffig - mittel schluffig, sehr schwach steinig - unten, mittel feinsandig

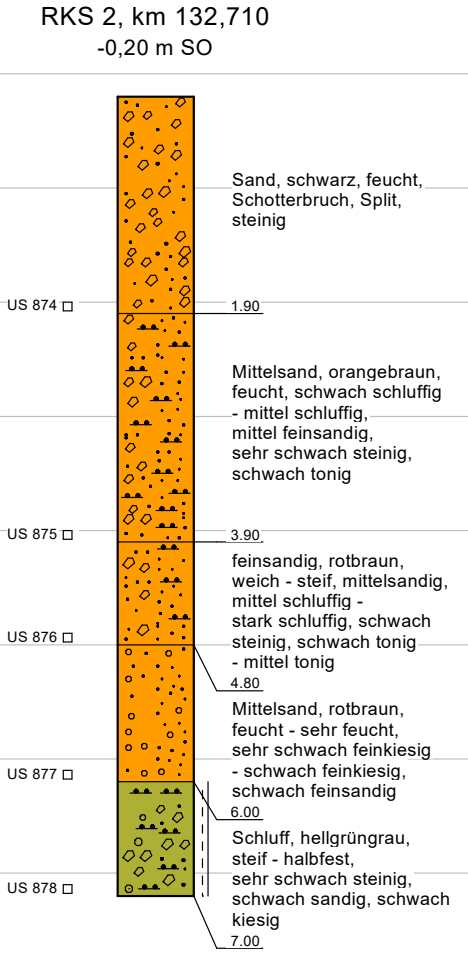
Mittelsand, rotbraun, feucht - sehr feucht, mittel grobsandig, sehr schwach steinig - schwach steinig, sehr schwach schluffig - schwach schluffig

Schluff, hellgrau, steif, schwach mittelsandig, schwach steinig -3, mittel mittelkiesig

Schluff, hellgrüngrau, steif - halbfest, mittel steinig, mittel mittelkiesig - stark mittelkiesig



DPH 1, km 132,710
-0,20 m SO



RKS 2, km 132,710
-0,20 m SO

US 874
US 875
US 876
US 877
US 878
1.90
3.90
4.80
6.00
7.00

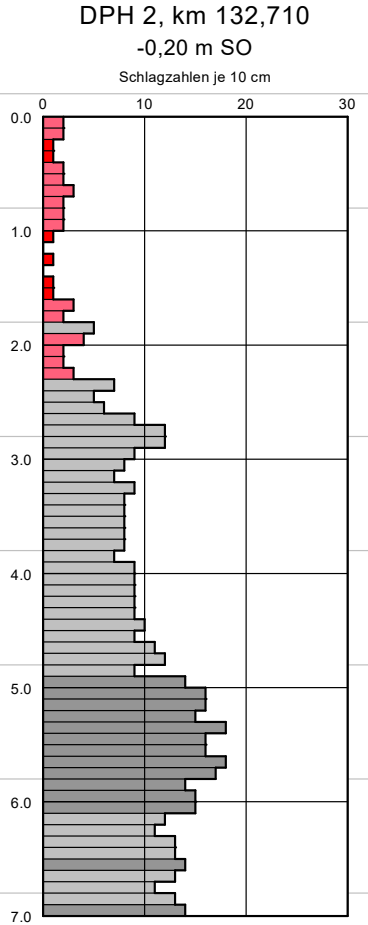
Sand, schwarz, feucht, Schotterbruch, Split, steinig

Mittelsand, orangebraun, feucht, schwach schluffig - mittel schluffig, mittel feinsandig, sehr schwach steinig, schwach tonig

feinsandig, rotbraun, weich - steif, mittelsandig, mittel schluffig - stark schluffig, schwach steinig, schwach tonig - mittel tonig

Mittelsand, rotbraun, feucht - sehr feucht, sehr schwach feinkiesig - schwach feinkiesig, schwach feinsandig

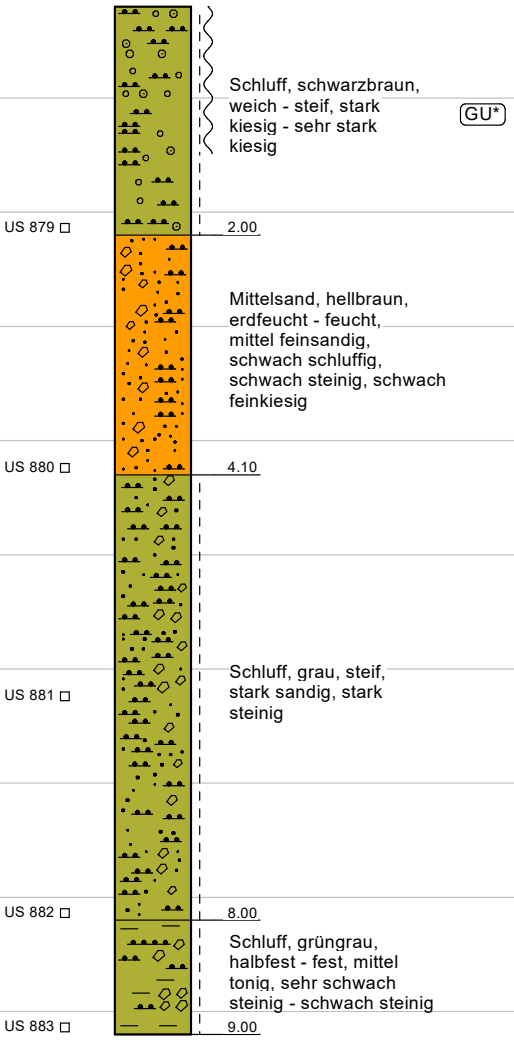
Schluff, hellgrüngrau, steif - halbfest, sehr schwach steinig, schwach sandig, schwach kiesig



DPH 2, km 132,710
-0,20 m SO

RKS 3, km 132,691

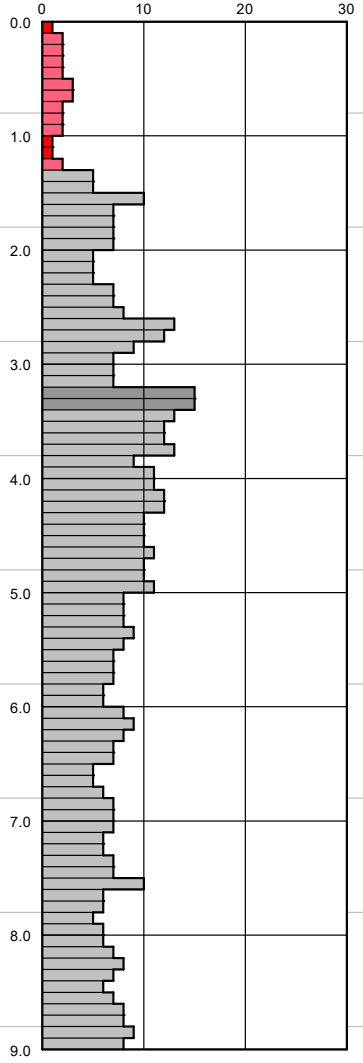
-0,20 m SO


Schluff, schwarzbraun, weich - steif, stark kiesig - sehr stark kiesig
GU*
US 879
2.00
Mittelsand, hellbraun, erdfeucht - feucht, mittel feinsandig, schwach schluffig, schwach steinig, schwach feinkiesig
US 880
4.10
Schluff, grau, steif, stark sandig, stark steinig
US 881
US 882
8.00
Schluff, grüngrau, halbfest - fest, mittel tonig, sehr schwach steinig - schwach steinig
US 883
9.00

DPH 3, km 132,691

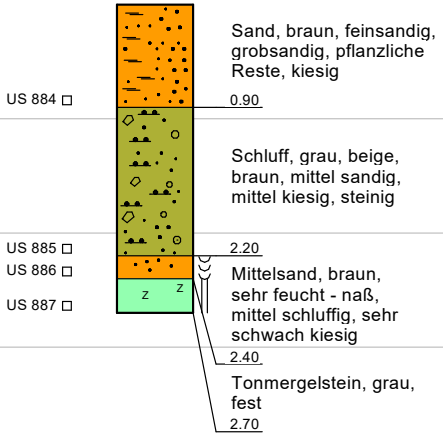
-0,20 m SO

Schlagzahlen je 10 cm



RKS 4.1 Bhstg, km 132,6

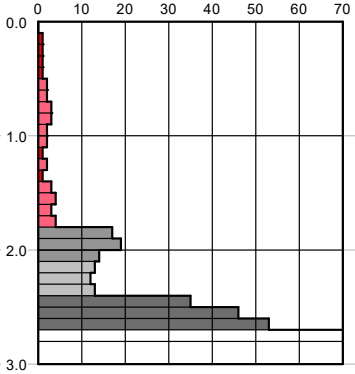
1,00 m SO


Sand, braun, feinsandig, grobsandig, pflanzliche Reste, kiesig
US 884
0.90
Schluff, grau, beige, braun, mittel sandig, mittel kiesig, steinig
US 885
2.20
US 886
US 887
Mittelsand, braun, sehr feucht - naß, mittel schluffig, sehr schwach kiesig
2.40
Tonmergelstein, grau, fest
2.70
z
z

DPH 4.2, Bhstg, km 132,6

1,00 m SO

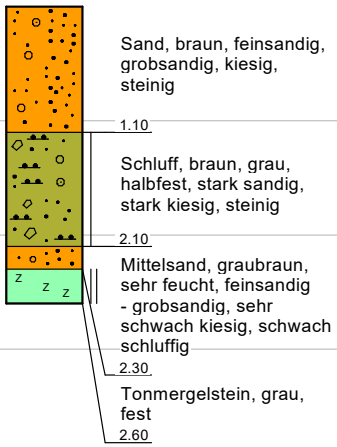
Schlagzahlen je 10 cm



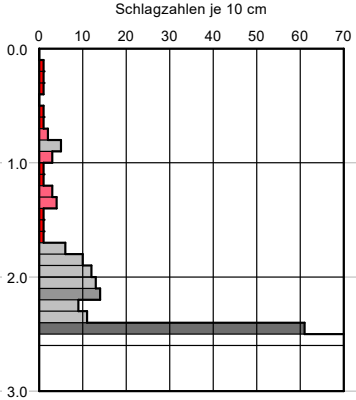
RKS 4

US 888
US 889
US 890
US 891

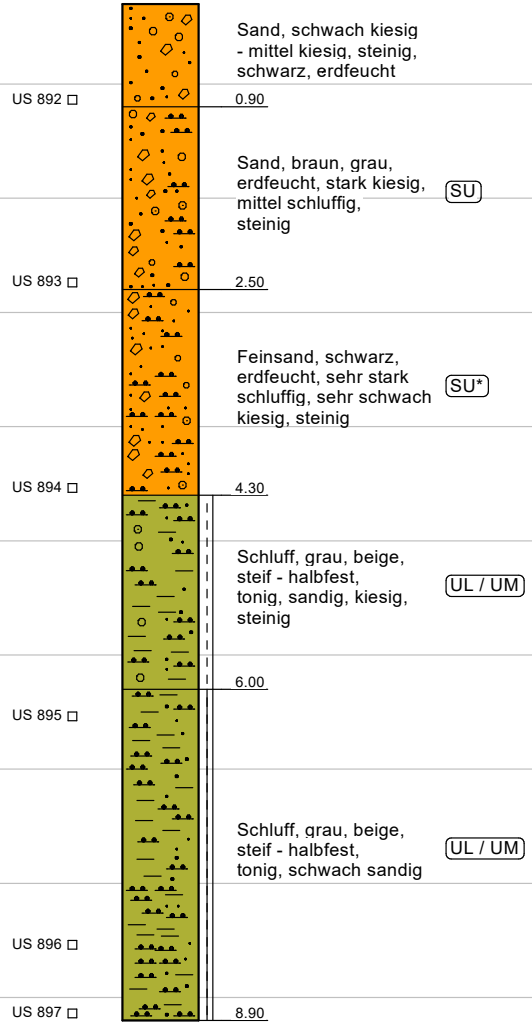
.2, Bhstg. km 132,6
1,00 m SO


Sand, braun, feinsandig, grobsandig, kiesig, steinig
1.10
Schluff, braun, grau, halbfest, stark sandig, stark kiesig, steinig
2.10
Mittelsand, graubraun, sehr feucht, feinsandig - grobsandig, sehr schwach kiesig, schwach schluffig
2.30
Tonmergelstein, grau, fest
2.60

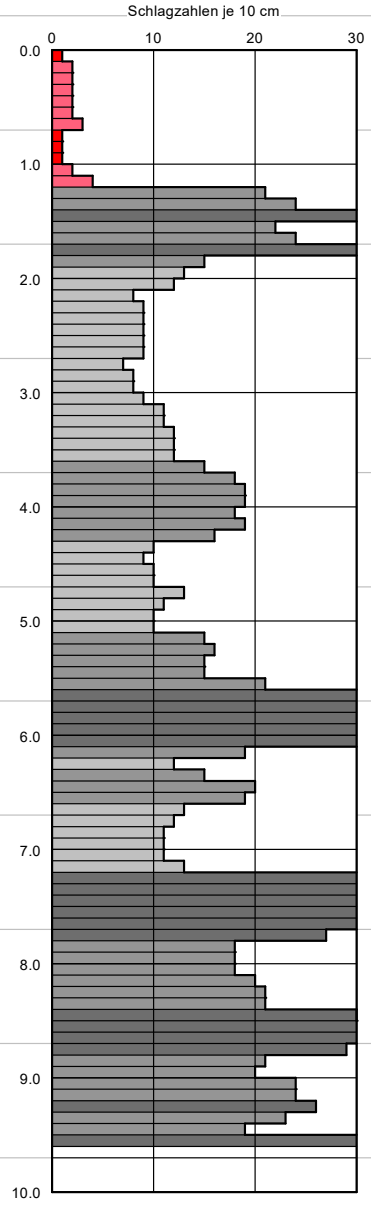
DPH 4.2, Bhstg. km 132,6
1,00 m SO



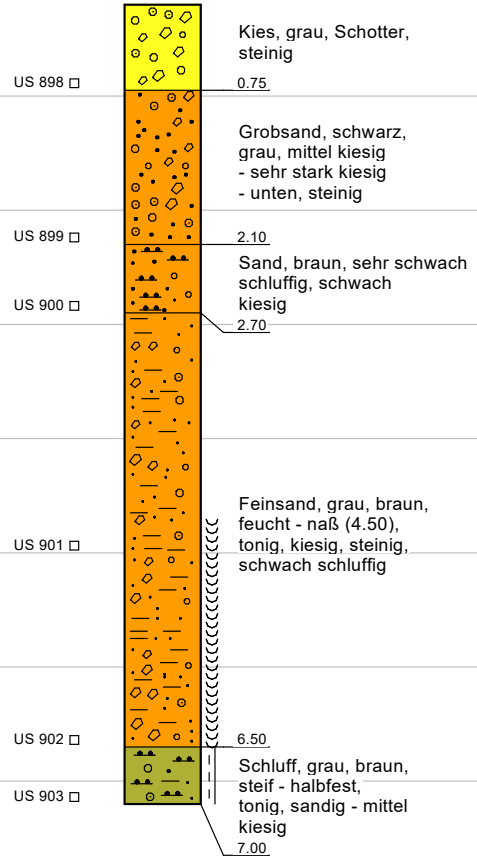
RKS 5, km 132,692
-0,30 m SO


US 892
US 893
US 894
US 895
US 896
US 897
Sand, schwach kiesig - mittel kiesig, steinig, schwarz, erdfeucht
0.90
Sand, braun, grau, erdfeucht, stark kiesig, mittel schluffig, steinig
SU
2.50
Feinsand, schwarz, erdfeucht, sehr stark schluffig, sehr schwach kiesig, steinig
SU*
4.30
Schluff, grau, beige, steif - halbfest, tonig, sandig, kiesig, steinig
UL / UM
6.00
Schluff, grau, beige, steif - halbfest, tonig, schwach sandig
UL / UM
8.90

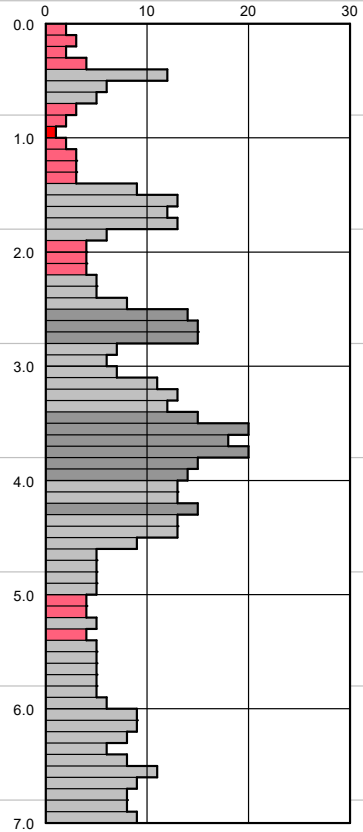
DPH 5, km 132,692
-0,30 m SO



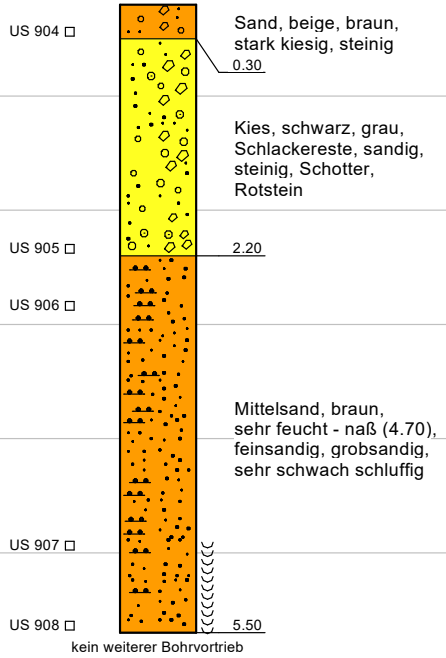
RKS 6, km 132,712
-0,20 m SO


US 898
US 899
US 900
US 901
US 902
US 903
Kies, grau, Schotter, steinig
0.75
Grobsand, schwarz, grau, mittel kiesig - sehr stark kiesig - unten, steinig
2.10
Sand, braun, sehr schwach schluffig, schwach kiesig
2.70
Feinsand, grau, braun, feucht - naß (4.50), tonig, kiesig, steinig, schwach schluffig
6.50
Schluff, grau, braun, steif - halbfest, tonig, sandig - mittel kiesig
7.00

DPH 6, km 132,712
-0,20 m SO
Schlagzahlen je 10 cm



RKS 7, km 132,762
-0,20 m SO

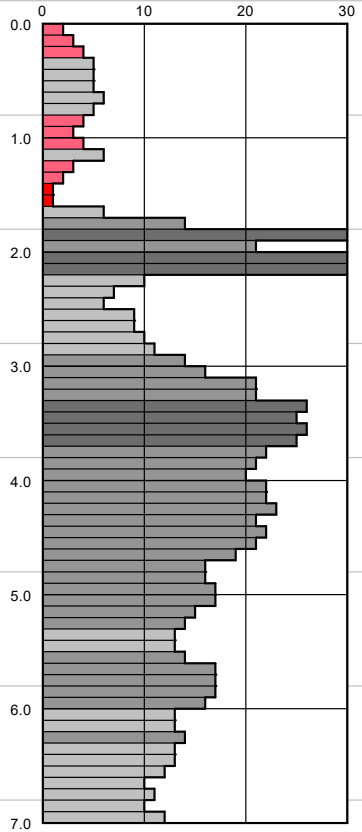

US 904
US 905
US 906
US 907
US 908
0.30
2.20
5.50
kein weiterer Bohrvortrieb

Sand, beige, braun, stark kiesig, steinig

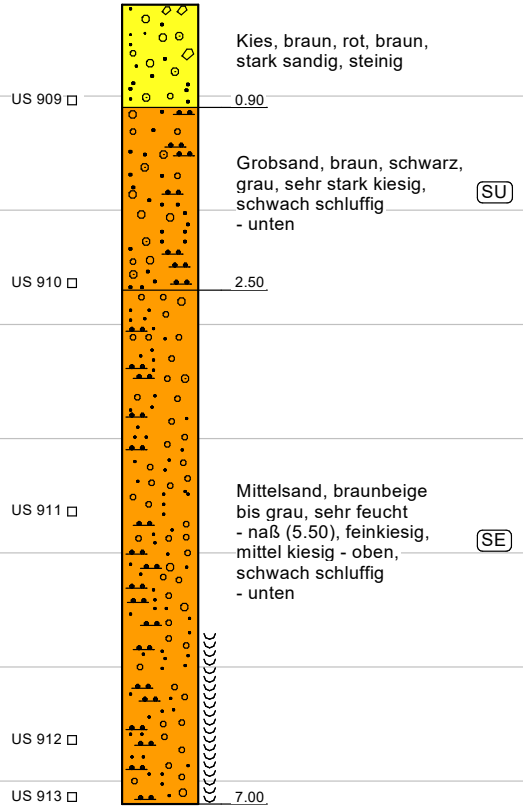
Kies, schwarz, grau, Schlackereste, sandig, steinig, Schotter, Rotstein

Mittelsand, braun, sehr feucht - naß (4.70), feinsandig, grobsandig, sehr schwach schluffig

DPH 7, km 132,762
-0,20 m SO
Schlagzahlen je 10 cm



RKS 8, km 132,820
-0,20 m SO

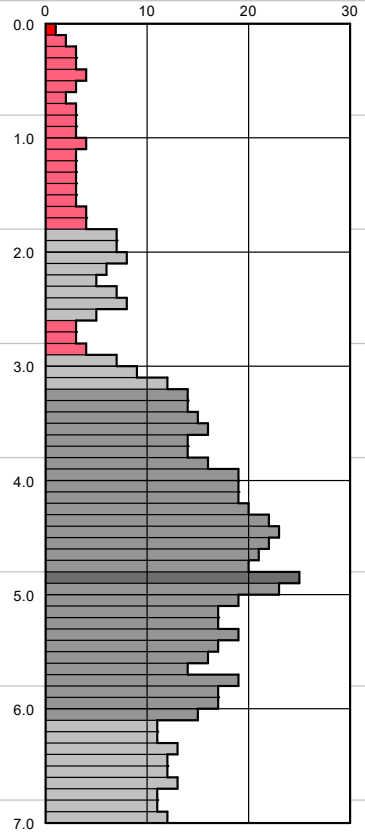

US 909
US 910
US 911
US 912
US 913
0.90
2.50
7.00
SU
SE

Kies, braun, rot, braun, stark sandig, steinig

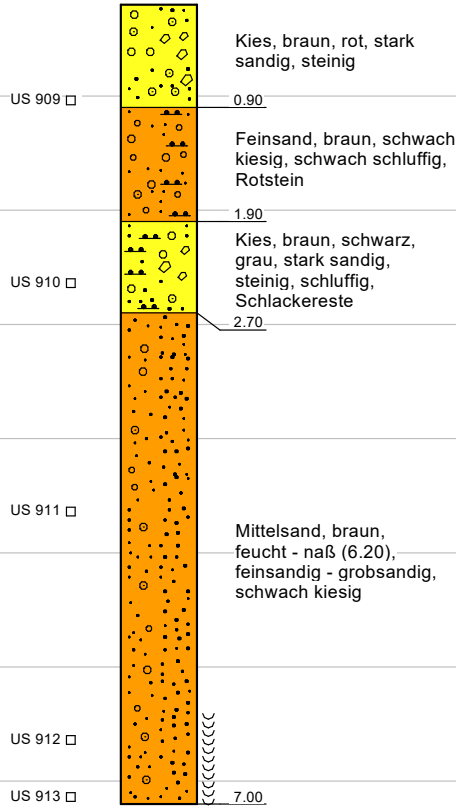
Grobsand, braun, schwarz, grau, sehr stark kiesig, schwach schluffig - unten

Mittelsand, braunbeige bis grau, sehr feucht - naß (5.50), feinkiesig, mittel kiesig - oben, schwach schluffig - unten

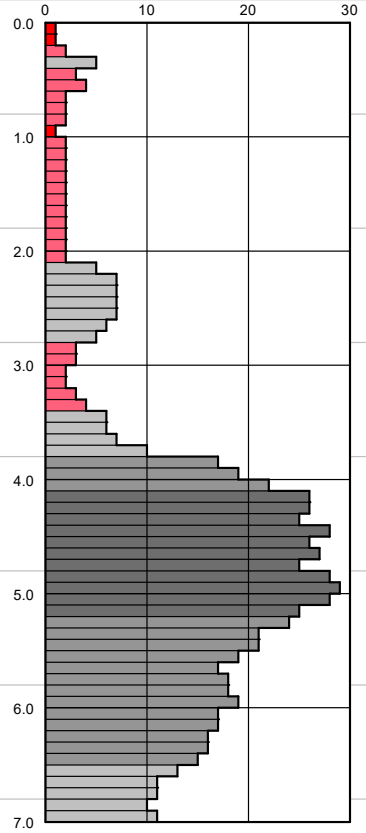
DPH 8, km 132,820
-0,20 m SO
Schlagzahlen je 10 cm



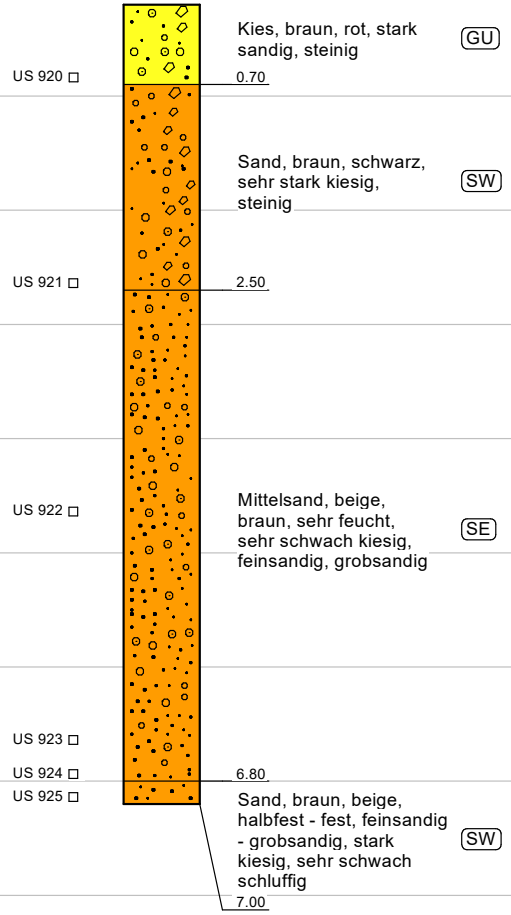
RKS 9, km 132,882
-0,20 m SO


Kies, braun, rot, stark sandig, steinig
0.90
Feinsand, braun, schwach kiesig, schwach schluffig, Rotstein
1.90
Kies, braun, schwarz, grau, stark sandig, steinig, schluffig, Schlackereste
2.70
Mittelsand, braun, feucht - naß (6.20), feinsandig - grobsandig, schwach kiesig
7.00
US 909
US 910
US 911
US 912
US 913

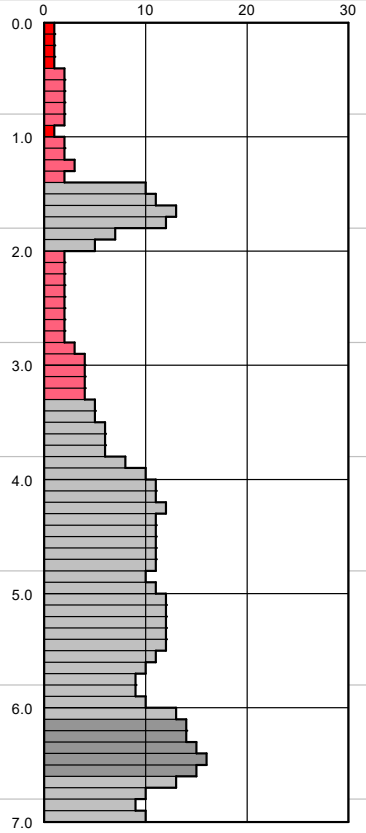
DPH 9, km 132,882
-0,20 m SO
Schlagzahlen je 10 cm



RKS 10, km 132,764
-0,20 m SO


Kies, braun, rot, stark sandig, steinig
GU
0.70
Sand, braun, schwarz, sehr stark kiesig, steinig
SW
2.50
Mittelsand, beige, braun, sehr feucht, sehr schwach kiesig, feinsandig, grobsandig
SE
6.80
Sand, braun, beige, halbfest - fest, feinsandig - grobsandig, stark kiesig, sehr schwach schluffig
SW
7.00
US 920
US 921
US 922
US 923
US 924
US 925

DPH 10, km 132,764
-0,20 m SO
Schlagzahlen je 10 cm



Legende Bodenarten

- fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- nass

- Schluff
- Sand
- Feinsand
- Mittelsand
- Grobsand
- Kies

- Schotter
- Tonmergelstein

Legende DPH

🟥 sehr locker
🟥 locker
▨ mitteldicht
▨ dicht
■ sehr dicht

□ gestörte Probe

Wasserstand = Näherungswerte nach Bohrkernansprache

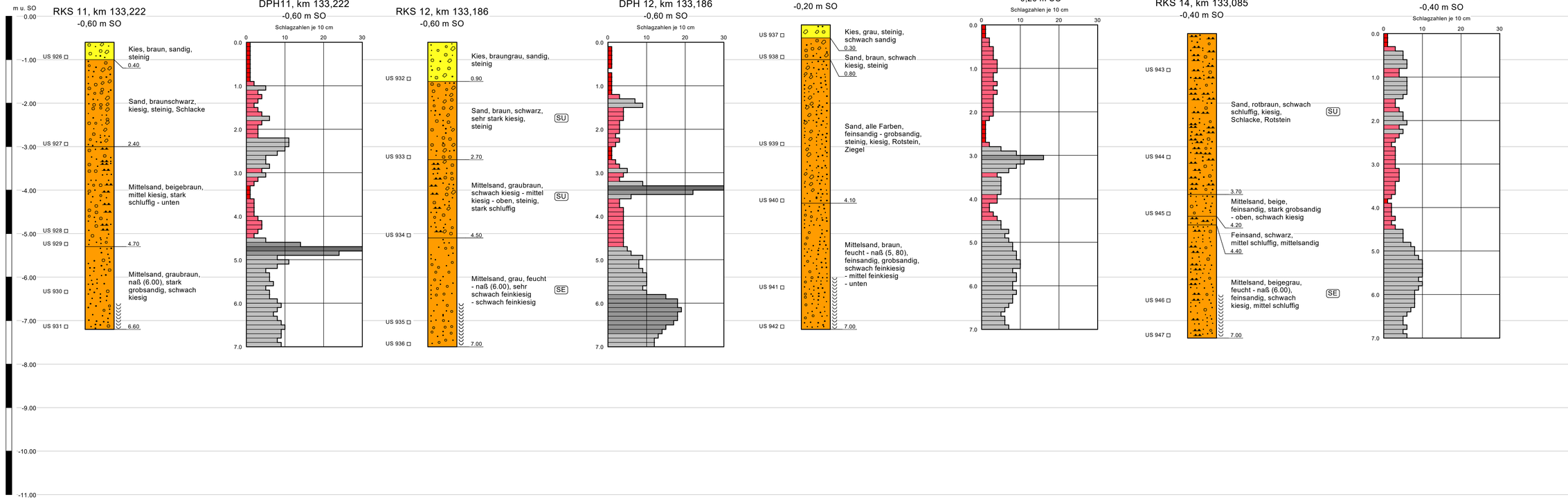
Technologie
Gesellschaft für Bauingenieurleistungen
und Arbeitsvorbereitung mbH
Abteilung Umwelt

28832 Achim, Im Finigen 6
Umwelt@TechnologieGmbH.de
Tel.: 04202/9777-0
Fax.: 04202/9777-29

Projekt 067 21 132
Weichenverb. und Signale Osnabrück
Diverse Strecken

Auftraggeber:
DB Netz AG

M. Sc. Geow. N. Maack	09.02.2022	Anlage 1.3.1



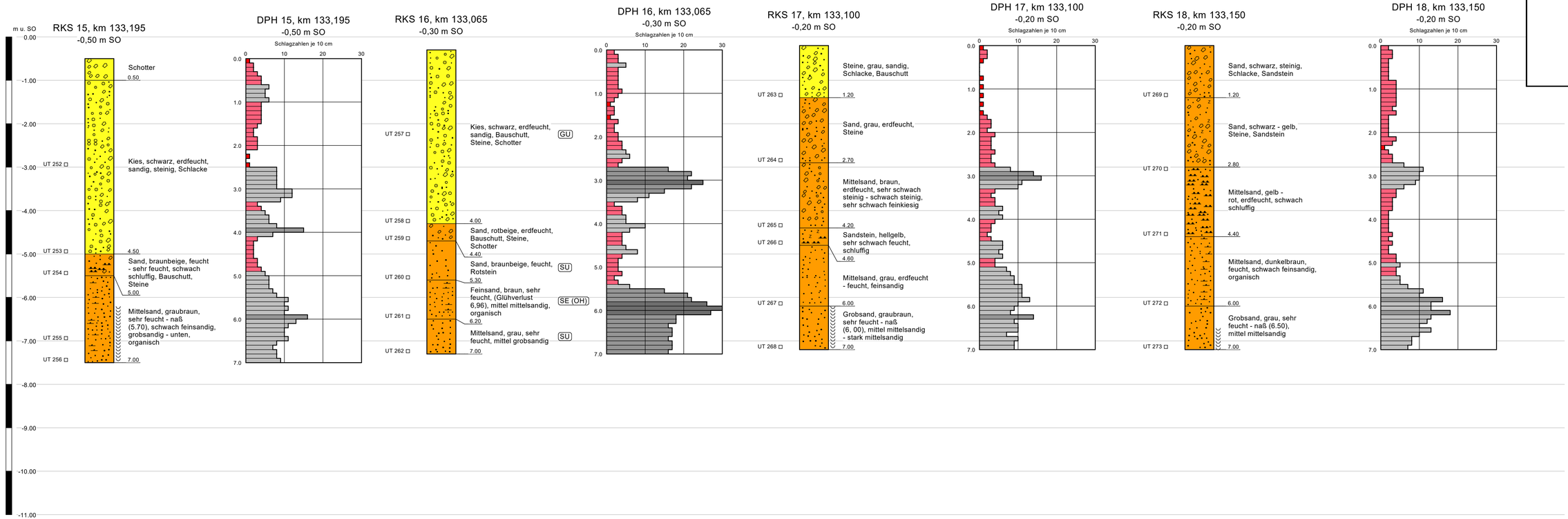
Wasserstand = Näherungswerte nach Bohrkernansprache

Technologie
Gesellschaft für Bauingenieurleistungen und Arbeitsvorbereitung mbH
Abteilung Umwelt
28832 Achim, Im Finigen 6
Umwelt@TechnologieGmbH.de
Tel.: 04202/9777-0
Fax.: 04202/9777-29

Projekt 067 21 132
Weichenverb. und Signale Osnabrück
Diverse Strecken

Auftraggeber:
DB Netz AG

M. Sc. Geow. M. Grahs | 27.04.2022 | Anlage 1.3.2



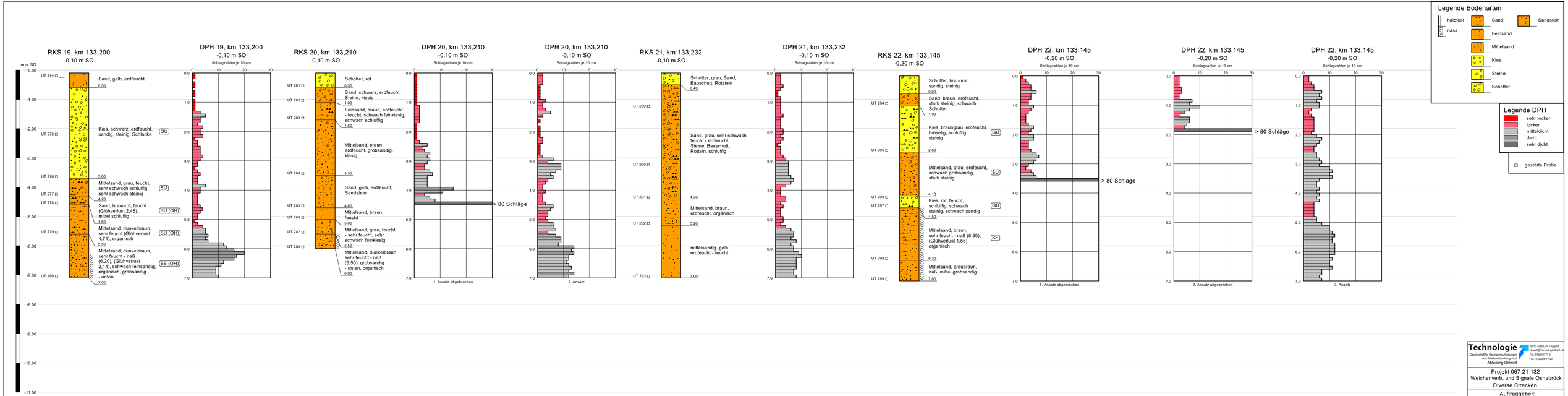
Wasserstand = Näherungswerte nach Bohrkernansprache

Technologie
Gesellschaft für Bauingenieurleistungen und Arbeitsvorbereitung mbH
Abteilung Umwelt
28832 Achim, Im Finigen 6
Umwelt@TechnologieGmbH.de
Tel.: 04202/9777-0
Fax.: 04202/9777-29

Projekt 067 21 132
Weichenverb. und Signale Osnabrück
Diverse Strecken

Auftraggeber:
DB Netz AG

M. Sc. Geow.N. Maack | 19.05.2022 | Anlage 1.3.3



Technologie
Gesellschaft für Baugrunderkundungen und Altlastenbewertung mbH
Abteilung Umwelt
52072 Aachen, Im Finigen 6
Umwelt@TechnologieGmbH.de
Tel.: 0420287777-0
Fax.: 0420287777-29

Projekt 067 21 132
Weichenverb. und Signale Osnabrück
Diverse Strecken

Auftraggeber:
DB Netz AG

M. Sc. Geow.N. Maack | 19.05.2022 | Anlage 1.3.3

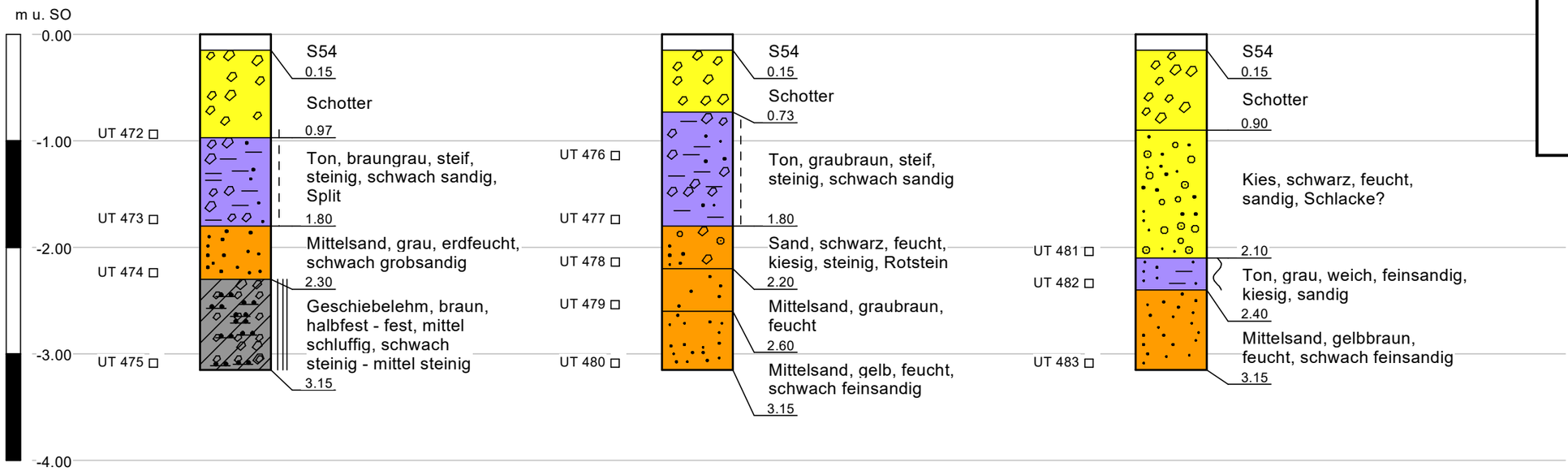
Legende Bodenarten

- halbfest - fest
- halbfest
- steif
- weich

- Ton
- Sand
- Mittelsand
- Kies
- Schotter
- Geschiebelehm

□ gestörte Probe

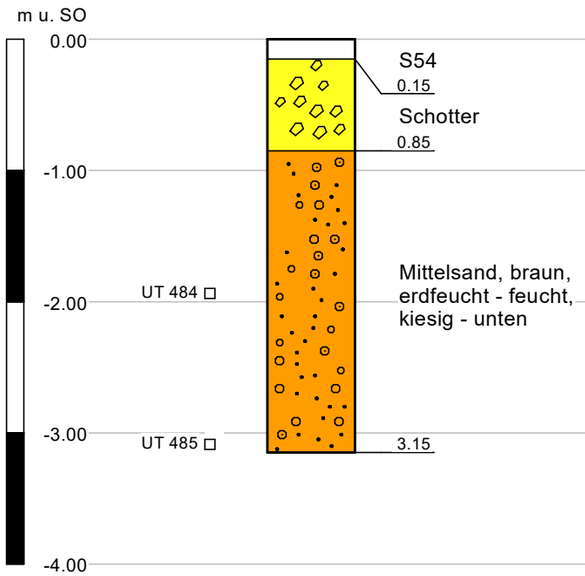
RKS 23, km 132,697
-0,00 m SO



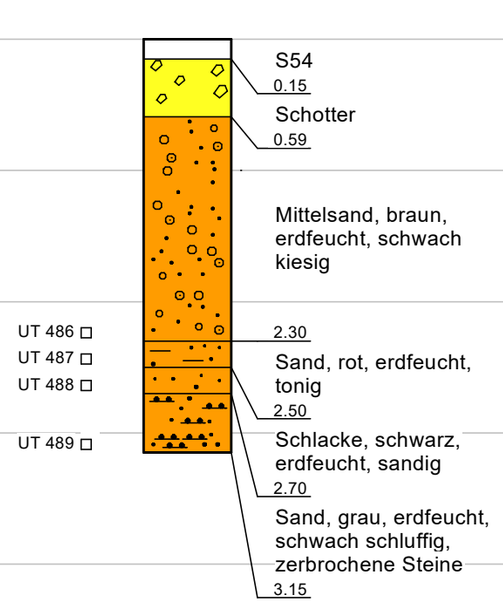
RKS 24, km 132,739
-0,00 m SO

RKS 25, km 132,783
-0,00 m SO

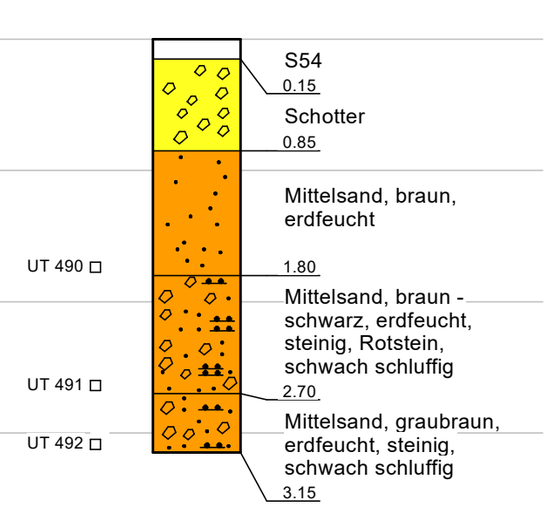
RKS 26, km 133,185
-0,00 m SO



RKS 27, km 133,150
-0,00 m SO



RKS 28, km 133,107
-0,00 m SO



Wasserstand = Näherungswerte nach Bohrkernansprache

Technologie
Gesellschaft für Bauingenieurleistungen und Arbeitsvorbereitung mbH
Abteilung Umwelt
28832 Achim, Im Finigen 6
UmwelT@TechnologieGmbH.de
Tel.: 04202/9777-0
Fax.: 04202/9777-29

Projekt 067 21 132
Weichenverb. und Signale Osnabrück
Diverse Strecken

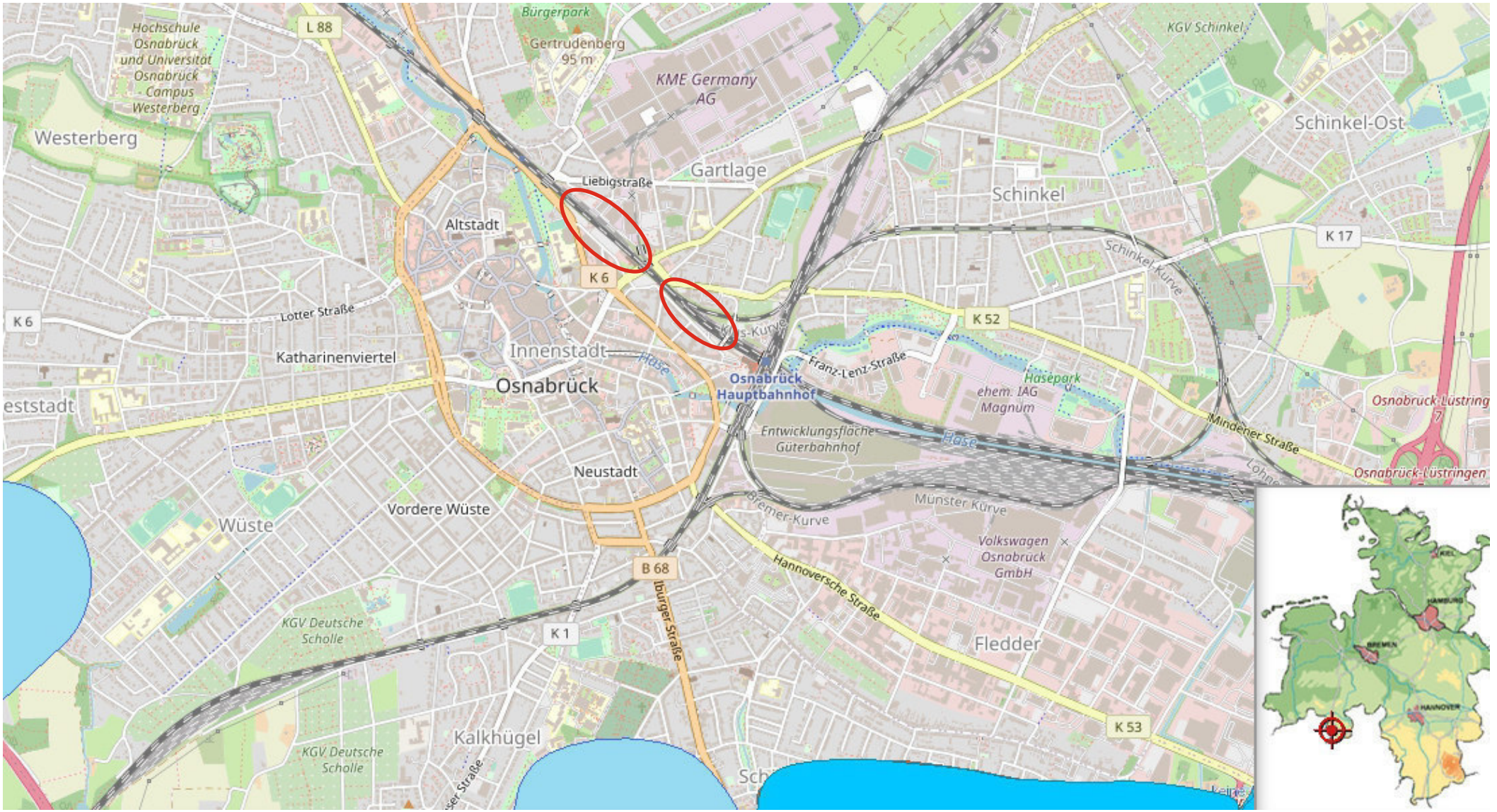
Auftraggeber:
DB Netz AG

M. Sc. Geow. N. Maack	28.07.2022	Anlage 1.3.6

Anlage 1.4 Lage von Trinkwasserschutzgebieten

(01 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29



Quelle: https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#

Legende

- Untersuchungsabschnitt
- Trinkwassergewinnungsgebiet
- Trinkwasserschutzgebiet

067 21 137
Weichen, Signale, Hbf Osnabrück
Div. Strecken
km 132,6 - km 133,3

Technologie
• Abteilung Umwelt •
Im Finigen 6
28832 Achim
Tel. 04202/9777-0
Fax 04202/9777-29

067 21 137
Weichen, Signale Hbf Osnabrück
Div. Strecken, km 132,6 - km 133,3

Auftraggeber: DB Netz AG, Reg.-bereich Nord

Übersicht: Wasserschutzgebiet

M. Sc. Geow. M. Grahs	09.02.2022	Anlage 1.4

Anlage 2 Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

2.1	Laborbericht zum Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 - 01 und zum Gehalt an Organischer Substanz nach DIN 18128	(03 Blatt)
2.2	Korngrößenverteilung und Siebliniendarstellung nach DIN 18123	(27 Blatt)
2.3	Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U der Krümmungszahl C_c und des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f nach DIN 18 196	(11 Blatt)
2.4	Einteilung Homogenbereiche VOB/C	(01 Blatt)
2.5	Fotodokumentation Handschachtung, RKS, DPH	(06 Blatt)
2.6	Laborberichte 260722078 und 290722054	(12 Blatt)
2.7	Bewertung Schotter und Boden n. LAGA	(04 Blatt)
2.8	Auswertung Beton- und Stahlaggressivität	(20 Blatt)
2.9	Schotterschurfliste und Plattendruck	(01 Blatt)

(85 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Anlage 2.1

Laborbericht zum Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 – 01 und zum Gehalt an Organischer Substanz nach DIN 18128

(03 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Formblatt zur Bestimmung des natürlichen Wassergehalts nach DIN 18121 T1 und des Glührückstandes nach DIN 18 128

Probennummer	Probenbezeichnung	Wassergehalt w_n (%)	Glühverlust (%)
US 869	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 0,00 m - 1,70 m		
US 870	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 1,70 m - 3,70 m	15.56	
US 871	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 3,70 m - 4,90 m	11.25	
US 872	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 4,90 m - 6,00 m	12.99	
US 873	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 6,00 m - 7,00 m	19.23	
US 874	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 0,00 m - 1,90 m		
US 875	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 1,90 m - 3,90 m		
US 876	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 3,90 m - 4,80 m		
US 877	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 4,80 m - 6,00 m		
US 878	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 6,00 m - 7,00 m		
US 879	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 0,00 m - 2,00 m	16.04	
US 880	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 2,00 m - 4,10 m		
US 881	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 4,10 m - 6,10 m		
US 882	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 6,10 m - 8,00 m		
US 883	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 8,00 m - 9,00 m		
US 884	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,598, RKS 4.1, 0,00 m - 0,90 m		
US 885	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,598, RKS 4.1, 0,90 m - 2,20 m		
US 886	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,598, RKS 4.1, 2,20 m - 2,40 m		
US 887	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,598, RKS 4.1, 2,40 m - 2,70 m		
US 888	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,603, RKS 4.2, 0,00 m - 1,10 m		
US 889	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,603, RKS 4.2, 1,10 m - 2,10 m		
US 890	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,603, RKS 4.2, 2,10 m - 2,30 m		
US 891	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,603, RKS 4.2, 2,30 m - 2,60 m		
US 892	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 0,00 m - 0,90 m		
US 893	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 0,90 m - 2,50 m	15.65	
US 894	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 2,50 m - 4,30 m	13.69	
US 895	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 4,30 m - 6,30 m	20.64	
US 896	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 6,30 m - 8,30 m	18.92	
US 897	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 8,30 m - 8,90 m		
US 898	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 0,00 m - 0,75 m		
US 899	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 0,75 m - 2,10 m		
US 900	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 2,10 m - 2,70 m		
US 901	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 2,70 m - 4,70 m		
US 902	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 4,70 m - 6,50 m		
US 903	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 6,50 m - 7,00 m		
US 904	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 0,00 m - 0,30 m		
US 905	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 0,30 m - 2,20 m		
US 906	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 2,20 m - 2,70 m		
US 907	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 2,70 m - 4,70 m		
US 908	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 4,70 m - 5,50 m		

Formblatt zur Bestimmung des natürlichen Wassergehalts nach DIN 18121 T1 und des Glührückstandes nach DIN 18 128

Probennummer	Probenbezeichnung	Wassergehalt w_n (%)	Glühverlust (%)
US 909	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 0,00 m - 0,90 m		
US 910	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 0,90 m - 2,50 m	16.38	
US 911	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 2,50 m - 4,50 m		
US 912	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 4,50 m - 6,50 m	19.38	
US 913	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 6,50 m - 7,00 m		
US 914	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 0,00 m - 0,90 m		
US 915	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 0,90 m - 1,90 m		
US 916	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 1,90 m - 2,70 m		
US 917	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 2,70 m - 4,70 m		
US 918	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 4,70 m - 6,70 m		
US 919	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 6,70 m - 7,00 m		
US 920	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 0,00 m - 0,70 m	6.93	
US 921	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 0,70 m - 2,50 m	12.30	
US 922	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 2,50 m - 4,50 m		
US 923	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 4,50 m - 6,50 m	14.42	
US 924	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 6,50 m - 6,80 m		
US 925	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 6,80 m - 7,00 m	12.86	
US 926	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 0,00 m - 0,40 m		
US 927	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 0,40 m - 2,40 m		
US 928	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 2,40 m - 4,40 m		
US 929	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 4,40 m - 4,70 m		
US 930	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 4,70 m - 5,80 m		
US 931	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 5,80 m - 6,60 m		
US 932	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 0,00 m - 0,90 m		
US 933	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 0,90 m - 2,70 m	7.78	
US 934	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 2,70 m - 4,50 m	18.54	
US 935	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 4,50 m - 6,50 m	10.12	
US 936	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 6,50 m - 7,00 m		
US 937	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 0,00 m - 0,30 m		
US 938	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 0,30 m - 0,80 m		
US 939	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 0,80 m - 2,80 m		
US 940	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 2,80 m - 4,10 m		
US 941	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 4,10 m - 6,10 m		
US 942	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 6,10 m - 7,00 m		
US 943	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 0,00 m - 0,90 m		
US 944	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 0,90 m - 2,90 m	12.16	
US 945	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 2,90 m - 4,20 m		
US 946	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 4,20 m - 6,20 m	10.11	
US 947	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 6,20 m - 7,00 m		

Formblatt zur Bestimmung des natürlichen Wassergehalts nach DIN 18121 T1 und des Glührückstandes nach DIN 18 128

Probennummer	Probenbezeichnung	Wassergehalt w_n (%)	Glühverlust (%)
UT 472	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697, RKS 1, 0,82 m - 1,00 m		
UT 473	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697, RKS 1, 1,00 m - 1,80 m		
UT 474	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697, RKS 1, 1,80 m - 2,30 m		
UT 475	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697, RKS 1, 2,30 m - 3,15 m		
UT 476	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 0,73 m - 1,20 m	15,45	
UT 477	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 1,20 m - 1,80 m	9,84	
UT 478	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 1,80 m - 2,20 m		
UT 479	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 2,20 m - 2,60 m	9,31	
UT 480	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 2,60 m - 3,15 m		
UT 481	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,783, RKS 3, 0,80 m - 2,10 m		
UT 482	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,783, RKS 3, 2,10 m - 2,40 m	19,15	
UT 483	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,783, RKS 3, 2,40 m - 3,15 m		
UT 484	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,185, RKS 4, 0,85 m - 2,00 m		
UT 485	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,185, RKS 4, 2,00 m - 3,15 m	8,52	
UT 486	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,150, RKS 5, 0,59 m - 2,30 m		
UT 487	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,150, RKS 5, 2,30 m - 2,50 m		
UT 488	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,150, RKS 5, 2,50 m - 2,70 m		
UT 489	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,150, RKS 5, 2,70 m - 3,15 m		
UT 490	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,107, RKS 6, 0,85 m - 1,80 m	8,49	
UT 491	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,107, RKS 6, 1,80 m - 2,70 m	11,04	
UT 492	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,107, RKS 6, 2,70 m - 3,15 m	10,53	
UT 493	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697 - km 132,783, MP Feinkorn		
UT 494	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697 - km 132,783, MP C-Horizont		
UT 495	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,185 - km 133,107, MP Feinkorn		
UT 496	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,185 - km 133,107, MP C-Horizont		

Anlage 2.2

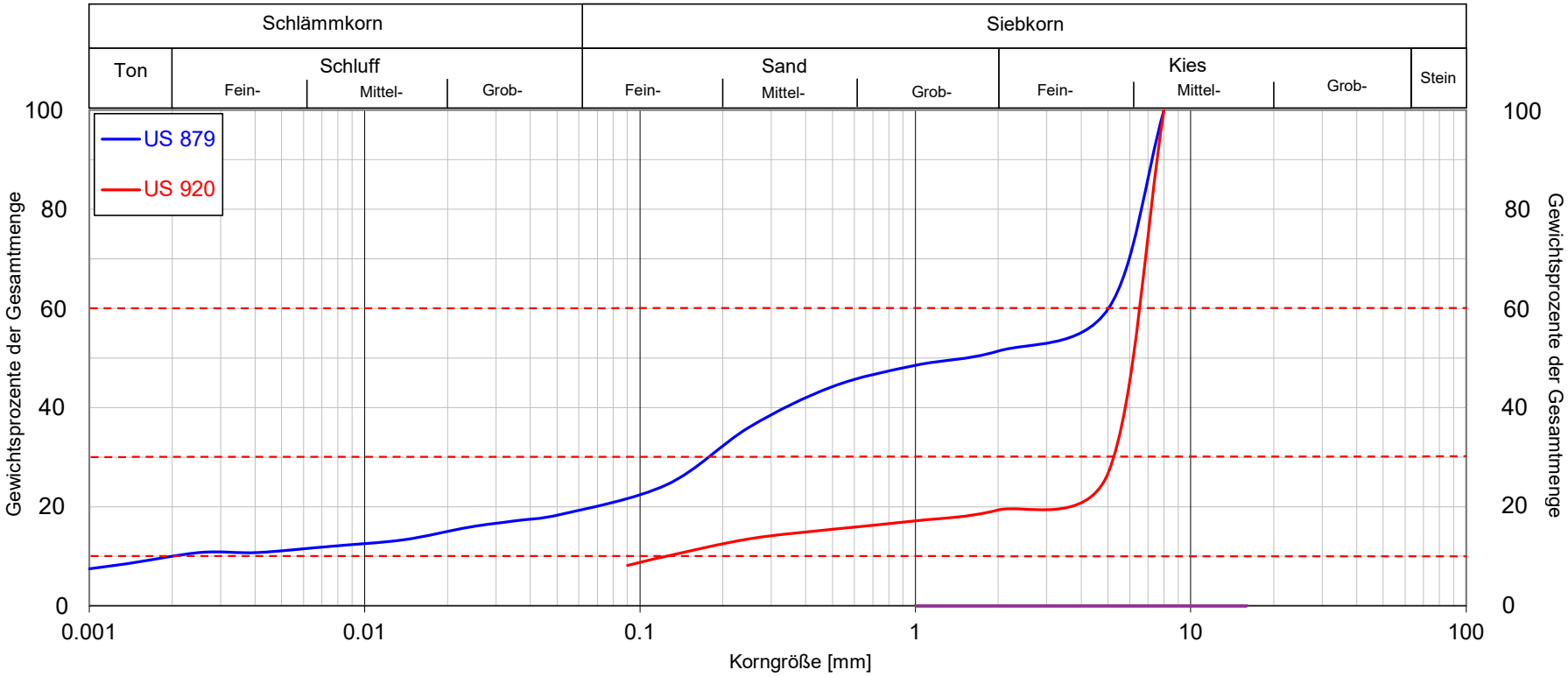
Korngrößenverteilung und Siebliniendarstellung nach DIN 18123

(27 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Homogenbereich Ia, Ib - Aufschüttungen (GU, GU*)								
Probennummer	**US 879**	**US 920**						
Ungleichförmigkeitszahl Cu [ ]	2500.00	50.00						
Krümmungszahl Cc [ ]	3.24	34.51						
Durchlässigkeitsbeiwert n. BEYER [m/s]	2,40 E-08	1.01 E-04						
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94	F3	F1						
Bodengruppe n. DIN 18196	GU*	GU						

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

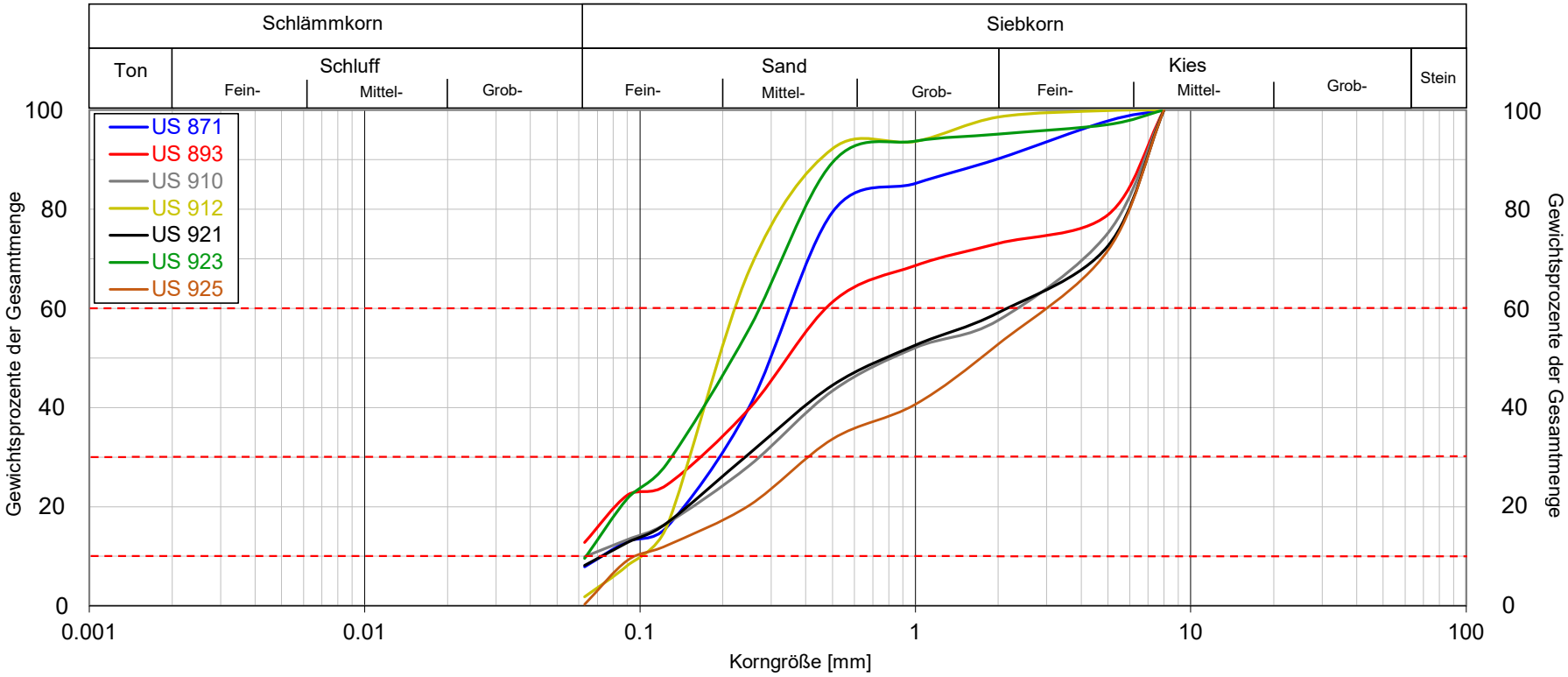
Technologie
• Abteilung Umwelt •

Probennummer		**US 879**				**Probennummer**		**US 920**			
Lokation		**RKS 03, 0,00 m - 2,00 m**				**Lokation**		**RKS 10, 0,00 m - 0,70 m**			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	0.052	75.387	18.431	8	0.00	100.00	------	------	------
5	40.17	59.83	0.035	70.152	17.151	5	73.28	26.72	------	------	------
2	8.45	51.39	0.024	64.917	15.871	2	7.39	19.33	------	------	------
1	2.87	48.52	0.014	54.446	13.312	1	2.18	17.15	------	------	------
0.5	4.30	44.21	0.008	49.211	12.032	0.5	1.71	15.44	------	------	------
0.25	8.13	36.08	0.004	43.976	10.752	0.25	1.90	13.55	------	------	------
0.125	11.64	24.45	0.003	43.976	10.752	0.125	3.51	10.04	------	------	------
0.05154583	0.00	18.43	0.001	33.505	8.192	0.09	1.90	8.14	------	------	------
0.03512257	0.00	17.15	0.001	23.035	5.632	0.063	2.18	5.96	0.000	0.000	0.000
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		24.45				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		5.96			

Probennummer						**Probennummer**					
Lokation						**Lokation**					
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)						Abschlämmbares < 0,125 mm (%)					

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Homogenbereich II (RKS 1 - 10) - Fluviatile Sande (SE, SU, SW)								
Probennummer	**US 871**	**US 893**	**US 910**	**US 912**	**US 921**	**US 923**	**US 925**	
Ungleichförmigkeitszahl Cu [ ]	4.79	8.28	36.72	2.30	29.33	4.31	30.00	
Krümmungszahl Cc [ ]	1.57	1.04	0.52	1.11	0.38	1.08	0.53	
Durchlässigkeitsbeiwert n. BEYER [m/s]	4,80 E-05	2,69 E-05	2,46 E-05	1,00 E-04	3.38 E-05	3.80 E-05	6,00 E-05	
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94	F2	F2	F2	F1	F1	F2	F1	
Bodengruppe n. DIN 18196	SU	SU	SU	SE	SW	SU	SW	

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Probennummer		**US 871**				**Probennummer**		**US 893**			
Lokation		**RKS 01, 3,70 m - 4,90 m**				**Lokation**		**RKS 05, 0,90 m - 2,50 m**			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	---	---	---	8	0.00	100.00	---	---	---
5	2.17	97.83	---	---	---	5	21.12	78.88	---	---	---
2	7.65	90.18	---	---	---	2	5.79	73.09	---	---	---
1	4.96	85.22	---	---	---	1	4.47	68.63	---	---	---
0.5	5.79	79.43	---	---	---	0.5	7.31	61.32	---	---	---
0.25	39.18	40.24	---	---	---	0.25	21.42	39.89	---	---	---
0.125	24.40	15.84	---	---	---	0.125	15.53	24.36	---	---	---
0.09	2.79	13.05	---	---	---	0.09	2.03	22.33	---	---	---
0.063	5.17	7.88	---	---	---	0.063	9.54	12.78	---	---	---
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		7.88				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		12.78			
Probennummer		**US 910**				**Probennummer**		**US 912**			
Lokation		**RKS 08, 0,90 m - 2,50 m**				**Lokation**		**RKS 08, 4,50 m - 6,50 m**			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	---	---	---	8	0.00	100.00	---	---	---
5	24.78	75.22	---	---	---	5	0.10	99.90	---	---	---
2	17.60	57.62	---	---	---	2	1.33	98.57	---	---	---
1	5.56	52.06	---	---	---	1	4.91	93.65	---	---	---
0.5	8.68	43.38	---	---	---	0.5	1.43	92.22	---	---	---
0.25	15.05	28.32	---	---	---	0.25	24.37	67.85	---	---	---
0.125	11.70	16.63	---	---	---	0.125	51.91	15.95	---	---	---
0.09	3.24	13.39	---	---	---	0.09	7.78	8.17	---	---	---
0.063	3.47	9.91	---	---	---	0.063	6.35	1.82	---	---	---
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		9.91				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		1.82			

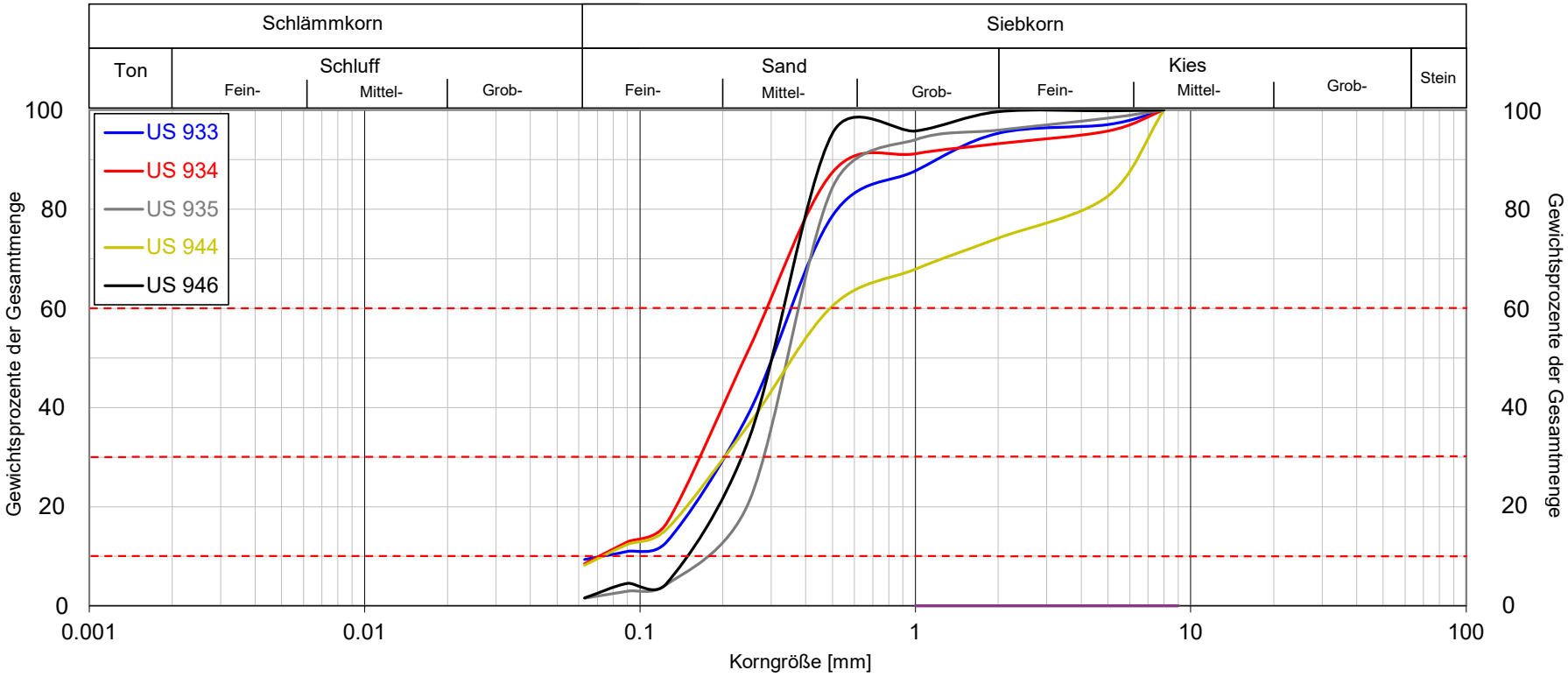
Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Probennummer		**US 921**				**Probennummer**		**US 923**			
Lokation		**RKS 10, 0,70 m - 2,50 m**				**Lokation**		**RKS 10, 4,50 m - 6,50 m**			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	---	---	---	8	0.00	100.00	---	---	---
5	27.39	72.61	---	---	---	5	2.94	97.06	---	---	---
2	13.48	59.13	---	---	---	2	1.93	95.13	---	---	---
1	6.53	52.60	---	---	---	1	1.42	93.72	---	---	---
0.5	8.11	44.48	---	---	---	0.5	4.26	89.46	---	---	---
0.25	13.69	30.79	---	---	---	0.25	33.45	56.01	---	---	---
0.125	14.12	16.67	---	---	---	0.125	27.37	28.65	---	---	---
0.09	3.90	12.78	---	---	---	0.09	6.99	21.65	---	---	---
0.063	4.64	8.14	---	---	---	0.063	12.06	9.59	---	---	---
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		8.14				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		9.59			
Probennummer		**US 925**				**Probennummer**					
Lokation		**RKS 10, 6,80 m - 7,00 m**				**Lokation**					
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5	28.32	71.68	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	18.88	52.80	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1	12.16	40.64	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.5	7.01	33.63	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.25	13.30	20.33	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.125	8.15	12.18	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.09	3.00	9.17	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.063	8.87	0.31	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		0.31				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)					

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Homogenbereich II (RKS 11 - 14) - Fluviatile Sande (SE, SU)								
Probennummer	**US 933**	**US 934**	**US 935**	**US 944**	**US 946**			
Ungleichförmigkeitszahl Cu [ ]	4.67	4.14	2.11	6.94	2.20			
Krümmungszahl Cc [ ]	1.52	1.42	1.15	1.11	1.16			
Durchlässigkeitsbeiwert n. BEYER [m/s]	5.06 E-04	4,41 E-04	3,24 E-04	4,15 E-05	2,25 E-04			
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94	F2	F2	F1	F1	F1			
Bodengruppe n. DIN 18196	SU	SU	SE	SU	SE			

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Probennummer		US 933				Probennummer		US 934			
Lokation		RKS 12, 0,90 m - 2,70 m				Lokation		RKS 12, 2,70 m - 4,50 m			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	---	---	---	8	0.00	100.00	---	---	---
5	2.94	97.06	---	---	---	5	4.23	95.77	---	---	---
2	1.72	95.34	---	---	---	2	2.56	93.22	---	---	---
1	7.60	87.73	---	---	---	1	2.00	91.22	---	---	---
0.5	9.02	78.71	---	---	---	0.5	3.78	87.43	---	---	---
0.25	39.54	39.16	---	---	---	0.25	35.36	52.07	---	---	---
0.125	26.26	12.90	---	---	---	0.125	35.36	16.71	---	---	---
0.09	1.93	10.98	---	---	---	0.09	3.78	12.93	---	---	---
0.063	1.62	9.35	---	---	---	0.063	4.45	8.48	---	---	---
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		9.35				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		8.48			

Probennummer		US 935				Probennummer		US 944			
Lokation		RKS 12, 4,50 m - 6,50 m				Lokation		RKS 14, 0,90 m - 2,90 m			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	---	---	---	8	0.00	100.00	---	---	---
5	1.64	98.36	---	---	---	5	17.32	82.68	---	---	---
2	2.41	95.96	---	---	---	2	8.51	74.16	---	---	---
1	1.93	94.03	---	---	---	1	6.24	67.93	---	---	---
0.5	9.63	84.41	---	---	---	0.5	7.42	60.50	---	---	---
0.25	63.15	21.26	---	---	---	0.25	23.66	36.84	---	---	---
0.125	16.94	4.32	---	---	---	0.125	21.38	15.46	---	---	---
0.09	1.35	2.97	---	---	---	0.09	3.07	12.39	---	---	---
0.063	1.44	1.53	---	---	---	0.063	4.16	8.23	---	---	---
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		1.53				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		8.23			

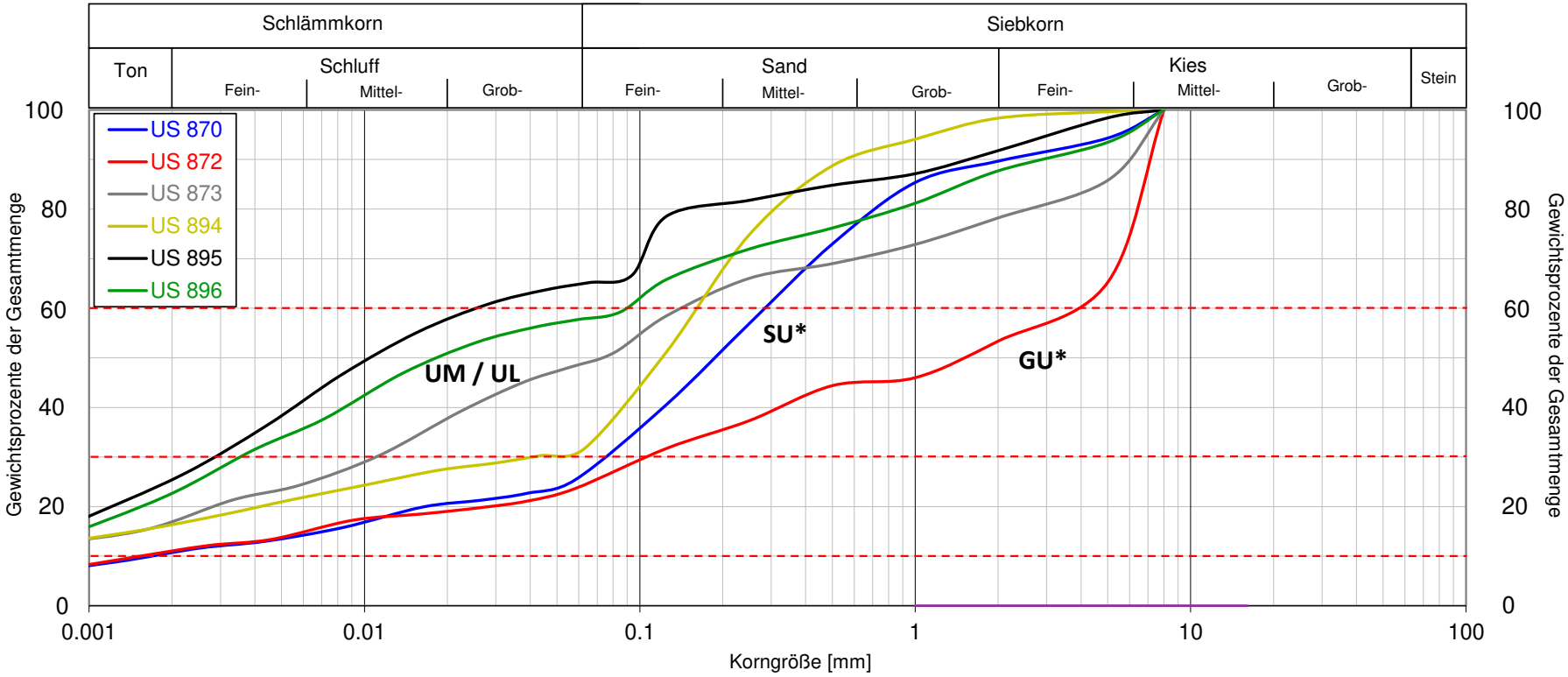
Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Probennummer		**US 946**				**Probennummer**					
Lokation		**RKS 14, 4,20 m - 6,20 m**				**Lokation**					
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5	0.18	99.82	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	0.18	99.65	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1	3.88	95.77	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.5	0.44	95.33	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.25	61.27	34.06	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.125	29.53	4.53	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.09	0.00	4.53	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0.063	2.91	1.62	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		1.62				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)					
Probennummer						**Probennummer**					
Lokation						**Lokation**					
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)						Abschlämmbares < 0,125 mm (%)					

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Homogenbereich IIIa - IIIc - Geschiebelehme (UM/UL; SU*; GU*)								
Probennummer	**US 870**	**US 872**	**US 873**	**US 894**	**US 895**	**US 896**		
Ungleichförmigkeitszahl Cu [ ]	170.60	2323.52	300.00	425.00	54.00	148.33		
Krümmungszahl Cc [ ]	11.70	1.80	1.92	23.53	0.62	0.24		
Durchlässigkeitsbeiwert n. BEYER [m/s]	1.73 E-08	1,73 E-08	1,50 E-09	9,60 E-09	1,50 E-08	2,16 E-08		
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94	F3	F3	F3	F3	F3	F3		
Bodengruppe n. DIN 18196	SU*	GU*	UM / UL	SU*	UM / UL	UM / UL		

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Probennummer		**US 870**				**Probennummer**		**US 872**			
Lokation		**RKS 01, 1,70 m - 3,70 m**				**Lokation**		**RKS 01, 4,90 m - 6,00 m**			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	0.058	62.711	25.448	8	0.00	100.00	0.058	74.627	23.679
5	5.68	94.32	0.039	55.895	22.682	5	34.78	65.22	0.039	66.515	21.105
2	4.65	89.67	0.027	52.486	21.299	2	11.86	53.37	0.027	62.459	19.819
1	4.31	85.36	0.016	49.078	19.916	1	7.37	45.99	0.016	58.404	18.532
0.5	12.40	72.96	0.008	38.854	15.767	0.5	1.60	44.39	0.009	54.348	17.245
0.25	16.02	56.94	0.004	32.037	13.001	0.25	7.05	37.34	0.005	42.180	13.384
0.125	16.36	40.58	0.003	28.629	11.618	0.125	5.61	31.73	0.003	38.125	12.097
0.05844748	0.00	25.45	0.001	21.813	8.852	0.05844748	0.00	23.68	0.001	30.013	9.523
0.03896499	0.00	22.68	0.001	14.996	6.085	0.03896499	0.00	21.11	0.001	17.846	5.662
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		40.58				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		31.73			
Probennummer		**US 873**				**Probennummer**		**US 894**			
Lokation		**RKS 01, 6,00 m - 7,00 m**				**Lokation**		**RKS 05, 2,50 m - 4,30 m**			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	0.080	87.198	50.986	8	0.00	100.00	0.063	62.049	31.768
5	14.21	85.79	0.055	82.128	48.022	5	0.37	99.63	0.044	59.150	30.283
2	7.57	78.22	0.038	77.058	45.057	2	1.29	98.34	0.030	56.250	28.799
1	5.35	72.87	0.022	66.919	39.129	1	4.25	94.08	0.018	53.351	27.314
0.5	3.88	68.99	0.011	51.710	30.236	0.5	5.36	88.72	0.010	47.552	24.345
0.25	2.95	66.04	0.006	41.571	24.307	0.25	13.86	74.86	0.005	41.753	21.376
0.125	7.57	58.47	0.003	36.501	21.343	0.125	23.66	51.20	0.003	35.954	18.407
0.08032838	0.00	50.99	0.002	26.362	15.414	0.0631305	0.00	31.77	0.002	30.155	15.438
0.05510481	0.00	48.02	0.001	21.292	12.450	0.04356418	0.00	30.28	0.001	24.356	12.470
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		58.47				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		51.20			

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Probennummer		**US 895**				**Probennummer**		**US 896**			
Lokation		**RKS 05, 4,30 m - 6,30 m**				**Lokation**		**RKS 05, 6,30 m - 8,30 m**			
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
8	0.00	100.00	0.093	84.778	66.595	8	0.00	100.00	0.085	90.029	59.242
5	1.61	98.39	0.065	82.951	65.160	5	6.53	93.47	0.059	87.684	57.699
2	6.61	91.78	0.046	81.124	63.725	2	5.76	87.70	0.041	85.340	56.156
1	4.65	87.13	0.028	77.470	60.854	1	6.53	81.17	0.025	80.651	53.071
0.5	2.32	84.81	0.016	70.161	55.113	0.5	5.00	76.18	0.014	71.273	46.900
0.25	3.04	81.77	0.008	59.198	46.502	0.25	4.23	71.95	0.007	57.206	37.643
0.125	3.22	78.55	0.004	46.409	36.455	0.125	6.15	65.80	0.004	47.828	31.472
0.09343476	0.00	66.60	0.002	33.619	26.409	0.08492222	0.00	59.24	0.002	33.761	22.216
0.06534627	0.00	65.16	0.001	20.829	16.362	0.05925369	0.00	57.70	0.001	19.694	12.959
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		78.55				Abschlämmbares < 0,125 mm (%)		65.80			

Probennummer						**Probennummer**					
Lokation						**Lokation**					
Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie	Korngröße	Siebanalyse	Summenlinie	Korngröße	Sedi.-analyse	Summenlinie
in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %	in mm	in %	in %
Abschlämmbares < 0,125 mm (%)						Abschlämmbares < 0,125 mm (%)					

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

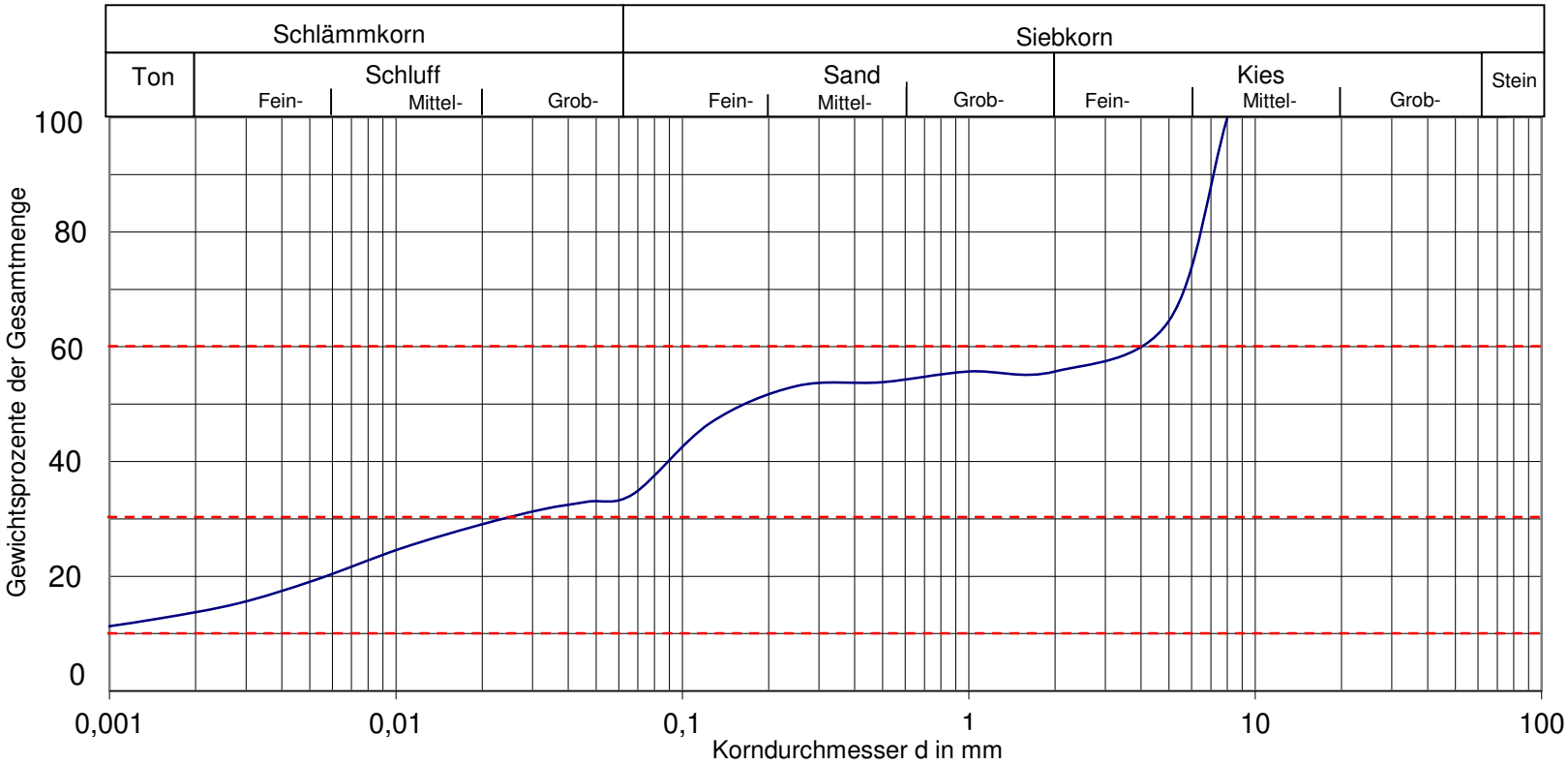
Materialart:	Boden/Sediment
Entnahmedatum:	24.-25.07.22
Auftraggeber:	DB Netz AG
Untersuchungsart:	Naßsiebanalyse nach DIN 18123
Probennummer:	UT 476
Probenbezeichnung:	Weichenverb. Osnabrück, km132,739 RKS 02, 0,73 m - 1,20 m

Korngröße in mm	Siebanalyse in %	Summenlinie in %	Korngröße in mm	Sedimentations-analyse in %	Summenlinie in %
8	0,00	100,00	0,067	73,58	34,36
5	35,48	64,52	0,047	70,66	32,99
2	8,83	55,69	0,032	67,74	31,63
1	0,00	55,69	0,019	61,90	28,90
0,5	1,87	53,82	0,010	53,14	24,81
0,25	0,68	53,14	0,005	41,46	19,36
0,125	6,45	46,69	0,003	32,70	15,27
			0,001	26,86	12,54
			0,0006	21,02	9,82

Abschlämmbares < 0,125 mm (%)	46,69
kf (m/s)	4,86 E-09
Feuchtigkeit nach DIN 38 414 S2 (%)	13,38
Glührückstand nach DIN 18 128 (%)	n. n.
Datum:	23.08.2022
Bearbeiter	K. Schiewe

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Probennummer:	UT 476		Probennahmeort:	Weichenverb. Osnabrück, km132,739		
Probenbezeichnung:	RKS 02, 0,73 m - 1,20 m		Probennahmedatum:	24.-25.07.22		
Probennahmetiefe:	0,73 m - 1,20 m		Projekt-Nr.:	06721137		
Bodengruppe n. DIN 18196:		GU*	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94:	F3	C_U:	4444,4
Bodenklasse gem. ZTVE-STB 94:		4	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] n. BEYER:	4,86 E-09	C_C:	0,20

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

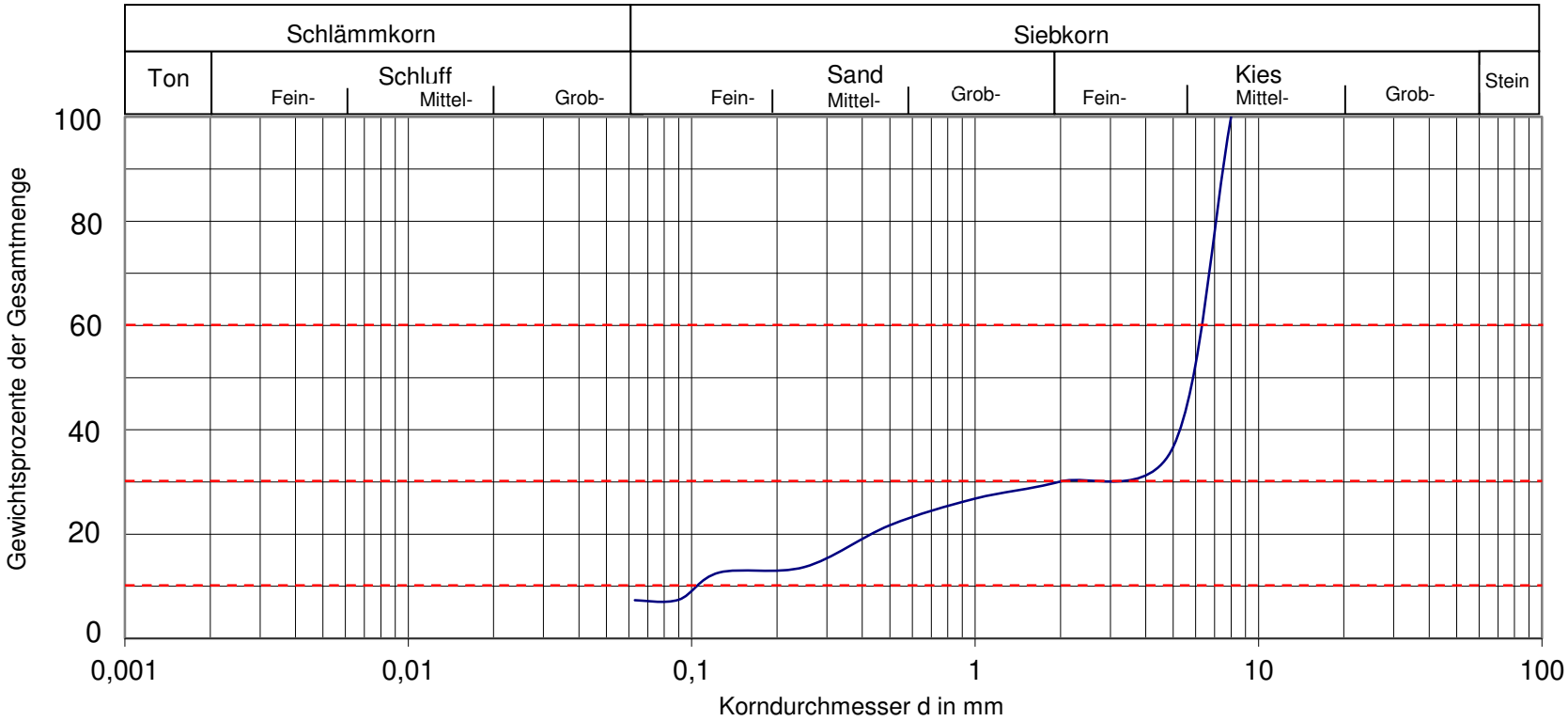
Materialart:	Boden/Sediment
Entnahmedatum:	24.-25.07.22
Auftraggeber:	DB Netz AG
Untersuchungsart:	Naßsiebanalyse nach DIN 18123
Probennummer:	UT 477
Probenbezeichnung:	Weichenverb. Osnabrück, km 132,739 RKS 02, 1,20 m - 1,80 m

Korngröße in mm	Siebanalyse in %	Summenlinie in %	Korngröße in mm	Sedimentations-analyse in %	Summenlinie in %
8,0 - 5,0	63,26	100,00	------	------	------
5,0 - 2,0	6,65	36,74	------	------	------
2,0 - 1,0	3,28	30,08	------	------	------
1,0 - 0,50	5,11	26,80	------	------	------
0,50 - 0,25	8,00	21,69	------	------	------
0,25 - 0,125	1,06	13,69	------	------	------
0,125 - 0,09	5,21	12,63	------	------	------
0,09 - 0,063	0,10	7,42	------	------	------
< 0,063		7,32	------	------	------

Abschlämmbares < 0,063 mm (%)	7,32
kf (m/s)	7,26 E-05
Feuchtigkeit nach DIN 38 414 S2 (%)	8,96
Glührückstand nach DIN 18 128 (%)	n. n.
Datum:	23.08.2022
Bearbeiter	K. Schiewe

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Probennummer:	UT 477		Probennahmeort:	Weichenverb. Osnabrück, km 132,739			
Probenbezeichnung:	RKS 02, 1,20 m - 1,80 m		Probennahmedatum:	24.-25.07.22			
Probennahmetiefe:	1,20 m - 1,20 m		Projekt-Nr.:	06721137			
Bodengruppe n. DIN 18196:		GU	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94:		F1	C_U:	58,20
Bodenklasse gem. ZTVE-STB 94:		3	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] n. BEYER:		7,26 E-05	C_C:	5,70

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

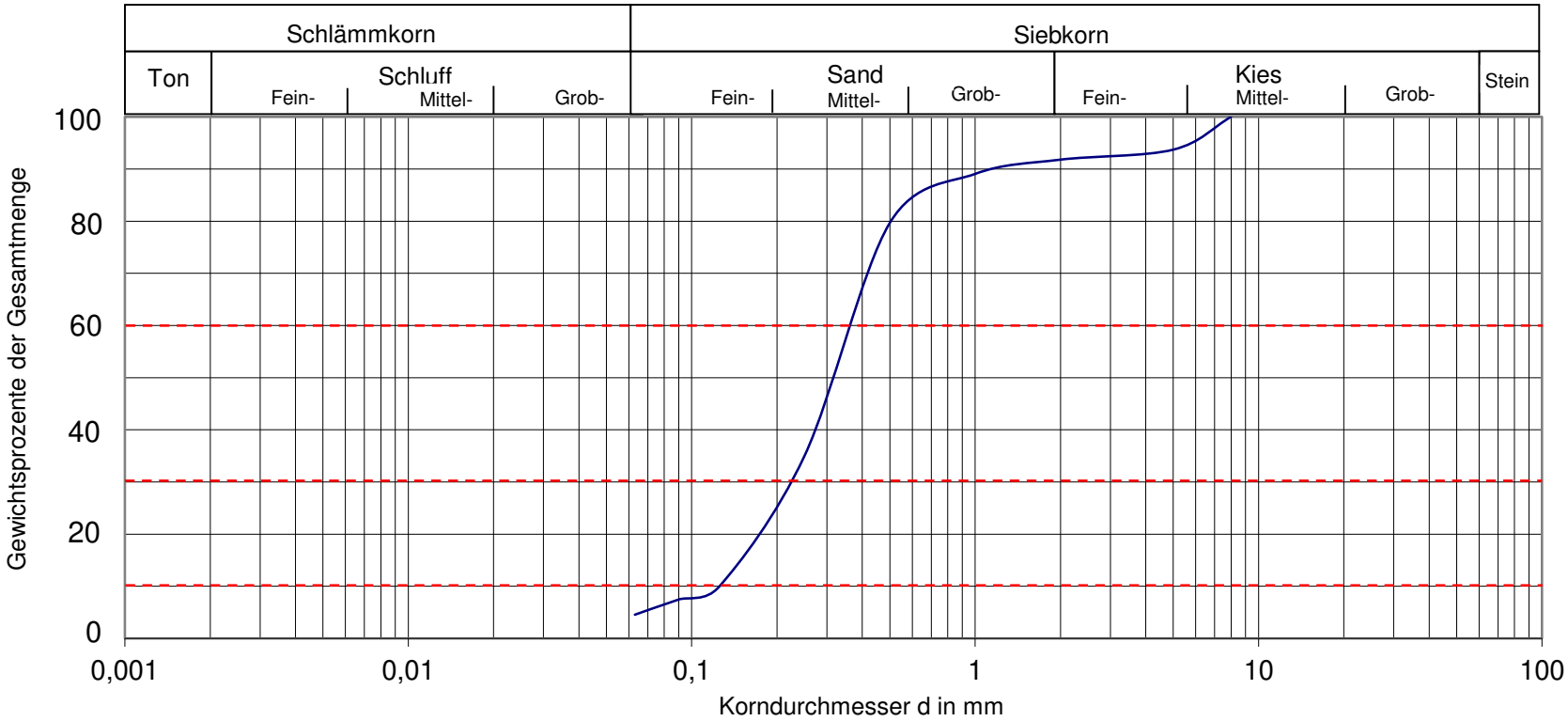
Materialart:	Boden/Sediment
Entnahmedatum:	24.-25.07.22
Auftraggeber:	DB Netz AG
Untersuchungsart:	Naßsiebanalyse nach DIN 18123
Probennummer:	UT 479
Probenbezeichnung:	Weichenverb. Osnabrück, km 132,739 RKS 2, 2,20 m - 2,60 m

Korngröße in mm	Siebanalyse in %	Summenlinie in %	Korngröße in mm	Sedimentations-analyse in %	Summenlinie in %
8,0 - 5,0	6,29	100,00	------	------	------
5,0 - 2,0	1,91	93,71	------	------	------
2,0 - 1,0	2,74	91,79	------	------	------
1,0 - 0,50	9,39	89,06	------	------	------
0,50 - 0,25	44,67	79,67	------	------	------
0,25 - 0,125	25,07	35,00	------	------	------
0,125 - 0,09	2,46	9,92	------	------	------
0,09 - 0,063	2,92	7,46	------	------	------
< 0,063		4,54	------	------	------

Abschlämmbares < 0,063 mm (%)	4,54
kf (m/s)	1,96 E-04
Feuchtigkeit nach DIN 38 414 S2 (%)	8,52
Glührückstand nach DIN 18 128 (%)	n. n.
Datum:	23.08.2022
Bearbeiter	K. Schiewe

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Probennummer:	UT 479		Probennahmeort:	Weichenverb. Osnabrück, km 132,739			
Probenbezeichnung:	RKS 2, 2,20 m - 2,60 m		Probennahmedatum:	24.-25.07.22			
Probennahmetiefe:	2,20 m - 2,60 m		Projekt-Nr.:	06721137			
Bodengruppe n. DIN 18196:		SE	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94:		F1	C_U:	2,60
Bodenklasse gem. ZTVE-STB 94:		3	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] n. BEYER:		1,96 E-04	C_C:	1,00

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

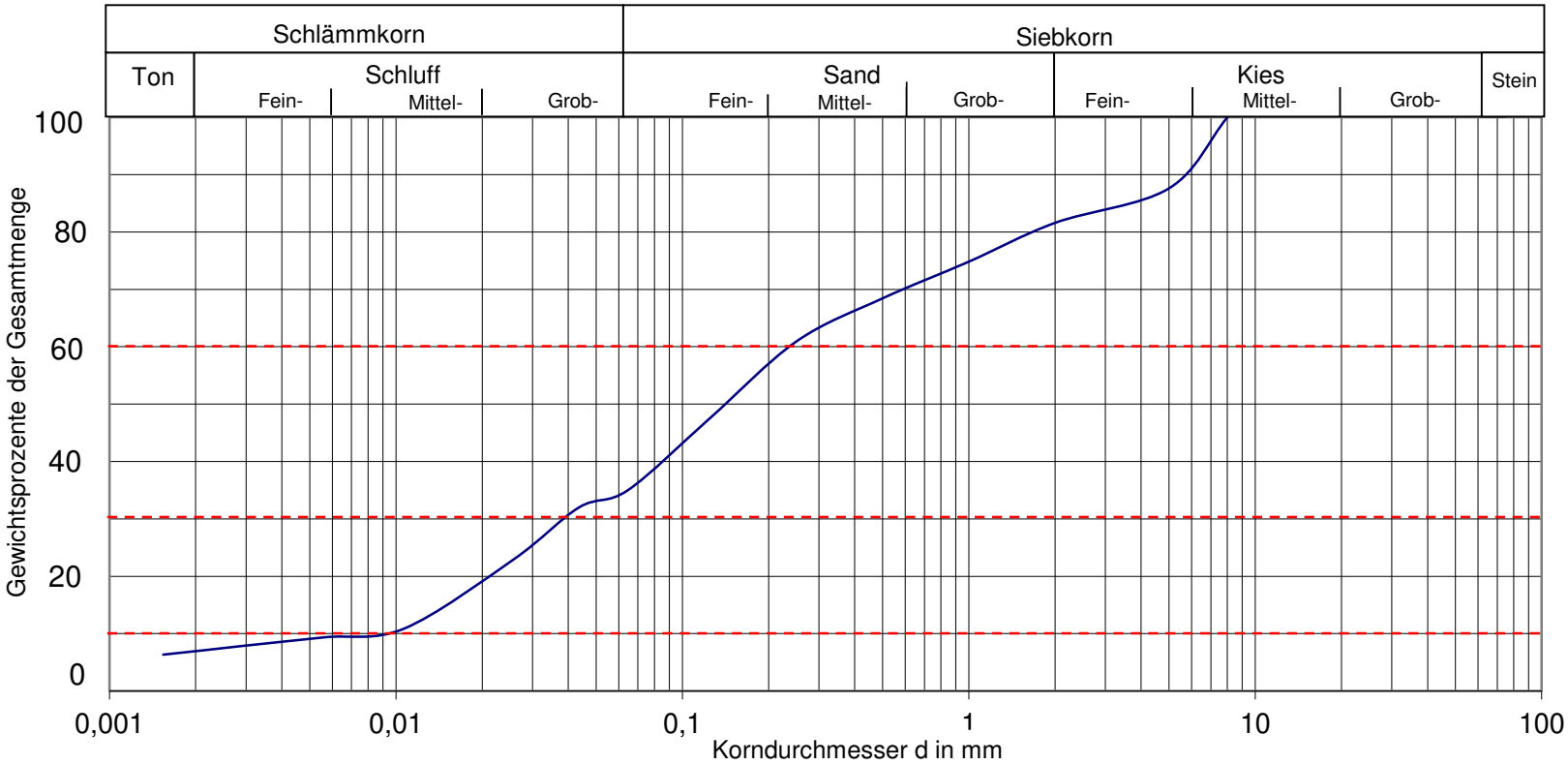
Materialart:	Boden/Sediment
Entnahmedatum:	24.-25.07.22
Auftraggeber:	DB Netz AG
Untersuchungsart:	Naßsiebanalyse nach DIN 18123
Probennummer:	UT 482
Probenbezeichnung:	Weichenverb. Osnabrück, km 132,783 RKS 03, 2,10 m - 2,40 m

Korngröße in mm	Siebanalyse in %	Summenlinie in %	Korngröße in mm	Sedimentations-analyse in %	Summenlinie in %
8	0,00	100,00	0,065	73,60	35,01
5	12,40	87,60	0,044	67,26	31,99
2	6,01	81,58	0,026	48,22	22,94
1	6,77	74,82	0,011	22,84	10,87
0,5	6,39	68,43	0,006	19,67	9,36
0,25	7,52	60,91	0,003	16,50	7,85
0,125	13,34	47,57	0,002	13,32	6,34
			0,001	10,15	4,83
			0,0000	3,81	1,81

Abschlämmbares < 0,125 mm (%)	47,57
kf (m/s)	2,94 E-07
Feuchtigkeit nach DIN 38 414 S2 (%)	16,07
Glührückstand nach DIN 18 128 (%)	n. n.
Datum:	23.08.2022
Bearbeiter	K. Schiewe

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Probennummer:	UT 482		Probennahmeort:	Weichenverb. Osnabrück, km 132,783		
Probenbezeichnung:	RKS 03, 2,10 m - 2,40 m		Probennahmedatum:	24.-25.07.22		
Probennahmetiefe:	2,10 m - 2,40 m		Projekt-Nr.:	06721137		
Bodengruppe n. DIN 18196:		SU*	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94:	F3	C_U:	34,3
Bodenklasse gem. ZTVE-STB 94:		4	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] n. BEYER:	2,94 E-07	C_C:	0,90

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

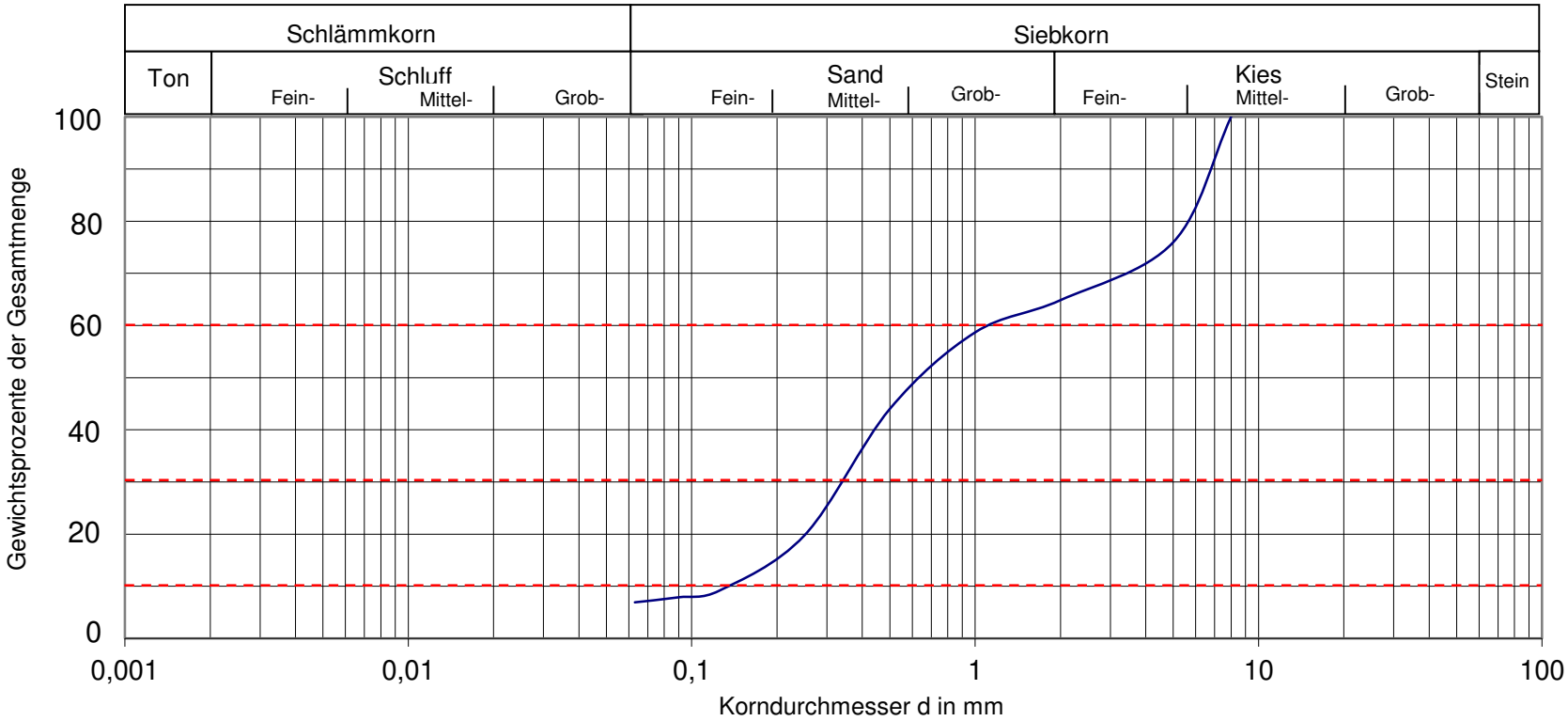
Materialart:	Boden/Sediment
Entnahmedatum:	24.-25.07.22
Auftraggeber:	DB Netz AG
Untersuchungsart:	Naßsiebanalyse nach DIN 18123
Probennummer:	UT 485
Probenbezeichnung:	Weichenverb. Osnabrück, km 133,185 RKS 04, 2,00 m - 3,15 m

Korngröße in mm	Siebanalyse in %	Summenlinie in %	Korngröße in mm	Sedimentations-analyse in %	Summenlinie in %
8,0 - 5,0	24,04	100,00	------	------	------
5,0 - 2,0	11,10	75,96	------	------	------
2,0 - 1,0	6,18	64,85	------	------	------
1,0 - 0,50	14,68	58,67	------	------	------
0,50 - 0,25	24,24	44,00	------	------	------
0,25 - 0,125	10,62	19,76	------	------	------
0,125 - 0,09	1,26	9,14	------	------	------
0,09 - 0,063	0,97	7,88	------	------	------
< 0,063		6,92	------	------	------

Abschlämmbares < 0,063 mm (%)	6,92
kf (m/s)	1,57 E-04
Feuchtigkeit nach DIN 38 414 S2 (%)	7,86
Glührückstand nach DIN 18 128 (%)	n. n.
Datum:	23.08.2022
Bearbeiter	K. Schiewe

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Probennummer:	UT 485		Probennahmeort:	Weichenverb. Osnabrück, km 133,185			
Probenbezeichnung:	RKS 04, 2,00 m - 3,15 m		Probennahmedatum:	24.-25.07.22			
Probennahmetiefe:	2,00 m - 3,15 m		Projekt-Nr.:	06721137			
Bodengruppe n. DIN 18196:		SU	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94:		F2	C_U:	7,90
Bodenklasse gem. ZTVE-STB 94:		3	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] n. BEYER:		1,57 E-04	C_C:	0,80

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

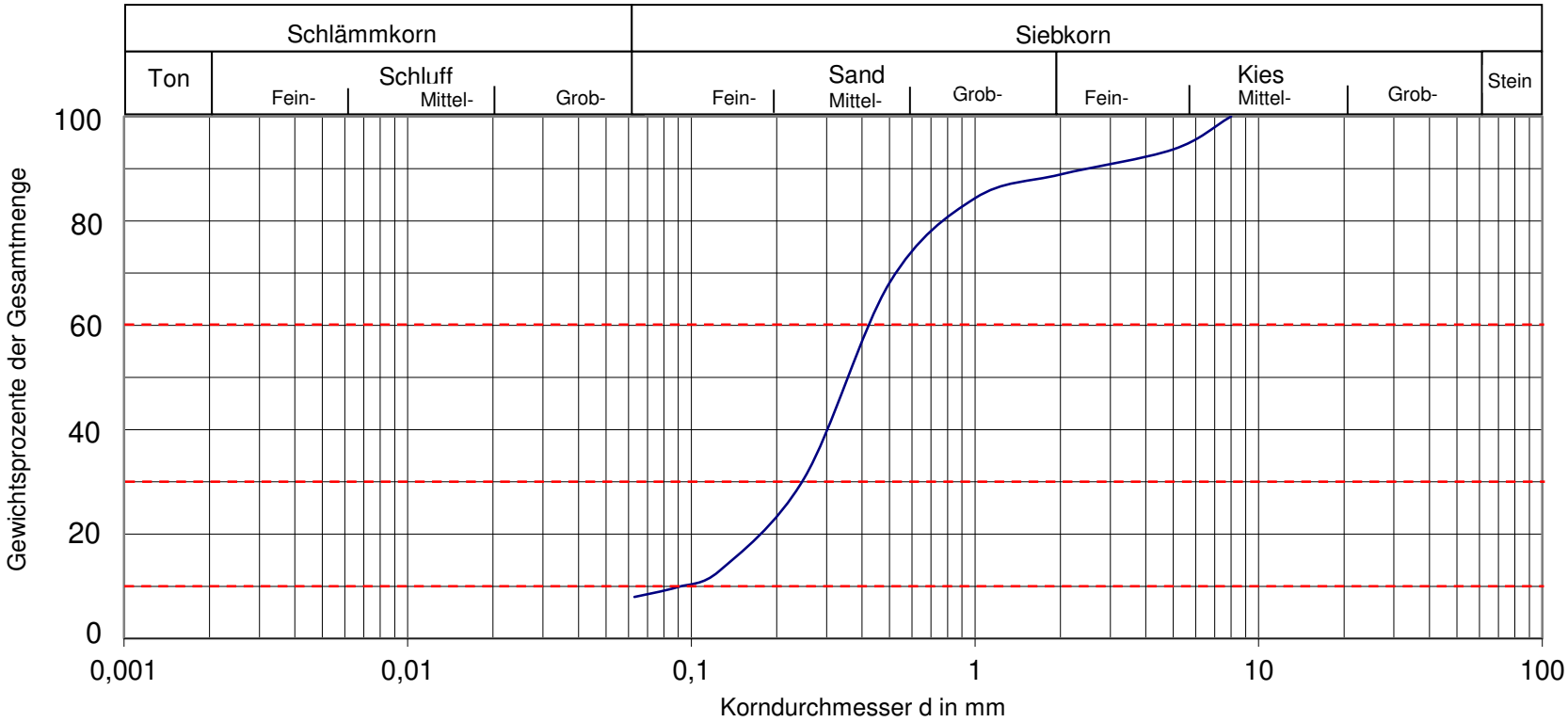
Materialart:	Boden/Sediment
Entnahmedatum:	24.-25.07.22
Auftraggeber:	DB Netz AG
Untersuchungsart:	Naßsiebanalyse nach DIN 18123
Probennummer:	UT 490
Probenbezeichnung:	Weichenverb. Osnabrück, km 133,107 RKS 06, 0,85 m - 1,80 m

Korngröße in mm	Siebanalyse in %	Summenlinie in %	Korngröße in mm	Sedimentations-analyse in %	Summenlinie in %
8,0 - 5,0	6,30	100,00	------	------	------
5,0 - 2,0	4,81	93,70	------	------	------
2,0 - 1,0	4,55	88,89	------	------	------
1,0 - 0,50	16,19	84,34	------	------	------
0,50 - 0,25	37,45	68,15	------	------	------
0,25 - 0,125	17,85	30,70	------	------	------
0,125 - 0,09	2,97	12,85	------	------	------
0,09 - 0,063	1,92	9,88	------	------	------
< 0,063		7,95	------	------	------

Abschlämmbares < 0,063 mm (%)	7,95
kf (m/s)	9,00 E-05
Feuchtigkeit nach DIN 38 414 S2 (%)	7,83
Glührückstand nach DIN 18 128 (%)	n. n.
Datum:	23.08.2022
Bearbeiter	K. Schiewe

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Probennummer:	UT 490		Probennahmeort:	Weichenverb. Osnabrück, km 133,107			
Probenbezeichnung:	RKS 06, 0,85 m - 1,80 m		Probennahmedatum:	24.-25.07.22			
Probennahmetiefe:	0,85 m - 1,80 m		Projekt-Nr.:	06721137			
Bodengruppe n. DIN 18196:		SU	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94:		F2	C_U:	4,20
Bodenklasse gem. ZTVE-STB 94:		3	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] n. BEYER:		9,00 E-05	C_C:	1,50

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

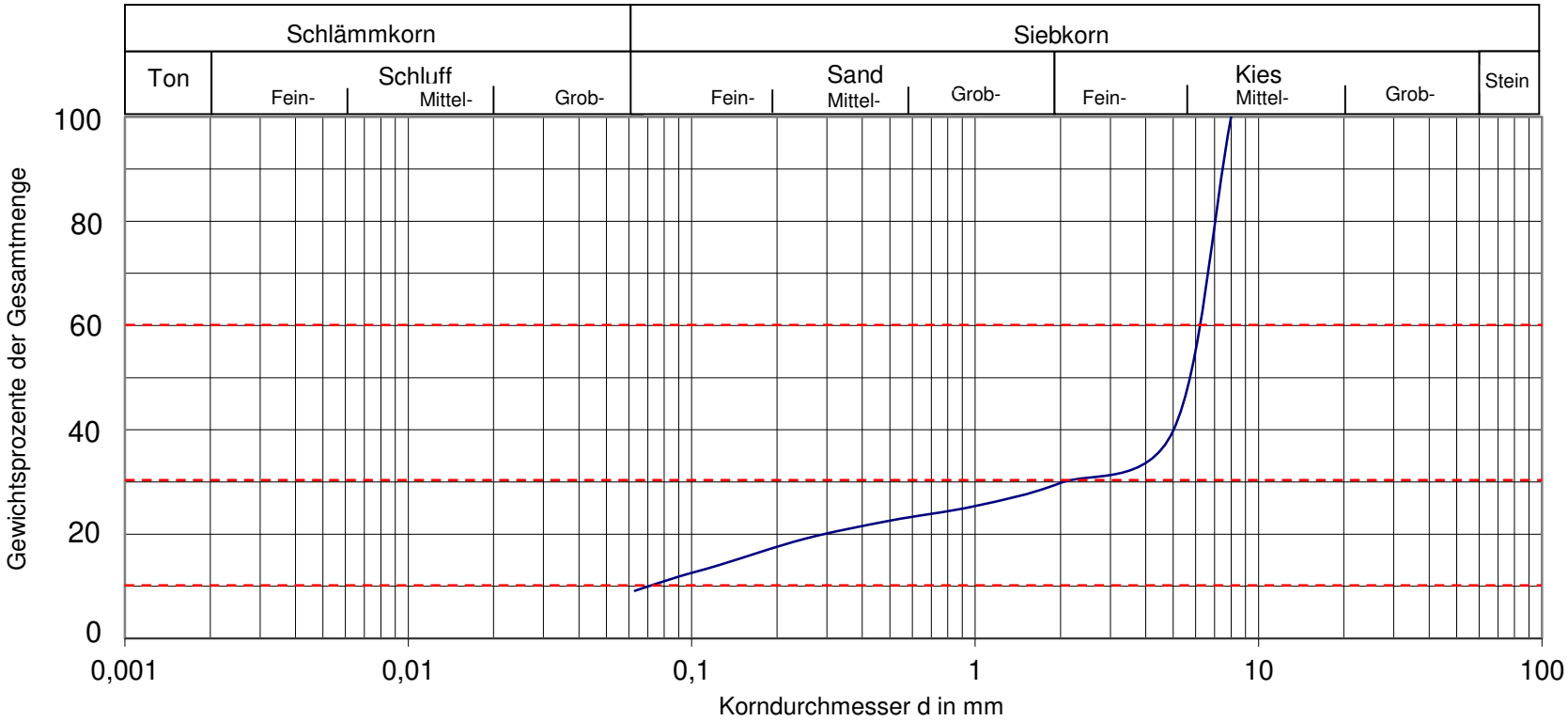
Materialart:	Boden/Sediment
Entnahmedatum:	24.-25.07.22
Auftraggeber:	DB Netz AG
Untersuchungsart:	Naßsiebanalyse nach DIN 18123
Probennummer:	UT 491
Probenbezeichnung:	Weichenverb. Osnabrück, km 133,107 RKS 06, 1,80 m - 2,70 m

Korngröße in mm	Siebanalyse in %	Summenlinie in %	Korngröße in mm	Sedimentations-analyse in %	Summenlinie in %
8,0 - 5,0	60,16	100,00	------	------	------
5,0 - 2,0	10,04	39,84	------	------	------
2,0 - 1,0	4,42	29,80	------	------	------
1,0 - 0,50	2,81	25,38	------	------	------
0,50 - 0,25	3,49	22,57	------	------	------
0,25 - 0,125	5,02	19,08	------	------	------
0,125 - 0,09	2,21	14,06	------	------	------
0,09 - 0,063	2,72	11,85	------	------	------
< 0,063		9,13	------	------	------

Abschlämmbares < 0,063 mm (%)	9,13
kf (m/s)	3,38 E-05
Feuchtigkeit nach DIN 38 414 S2 (%)	9,94
Glührückstand nach DIN 18 128 (%)	n. n.
Datum:	23.08.2022
Bearbeiter	K. Schiewe

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Probennummer:	UT 491		Probennahmeort:	Weichenverb. Osnabrück, km 133,107			
Probenbezeichnung:	RKS 06, 1,80 m - 2,70 m		Probennahmedatum:	24.-25.07.22			
Probennahmetiefe:	1,80 m - 2,70 m		Projekt-Nr.:	06721137			
Bodengruppe n. DIN 18196:		GU	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94:		F1	C_U:	84,00
Bodenklasse gem. ZTVE-STB 94:		3	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] n. BEYER:		3,38 E-05	C_C:	10,20

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 123

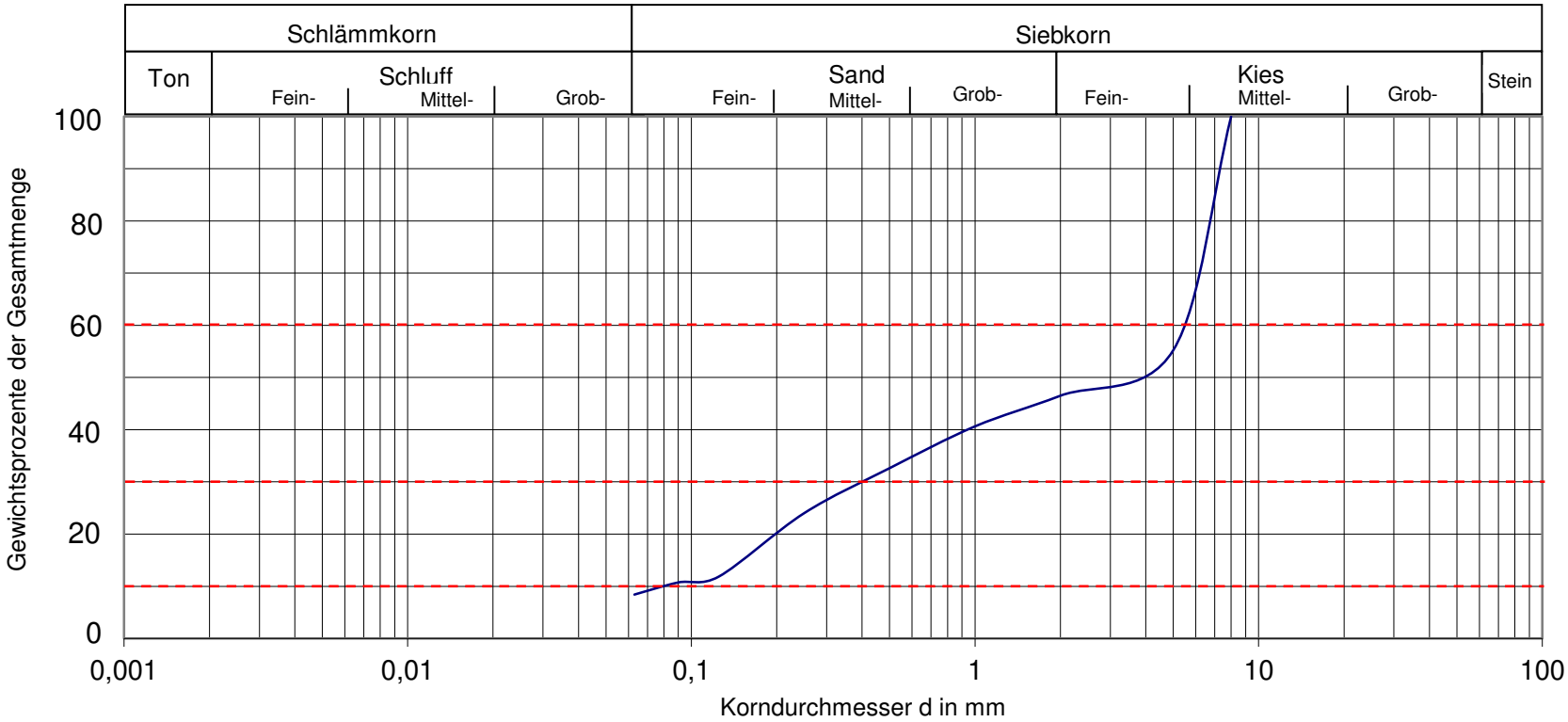
Materialart:	Boden/Sediment
Entnahmedatum:	24.-25.07.22
Auftraggeber:	DB Netz AG
Untersuchungsart:	Naßsiebanalyse nach DIN 18123
Probennummer:	UT 492
Probenbezeichnung:	Weichenverb. Osnabrück, km 133,107 RKS 06, 2,70 m - 3,15 m

Korngröße in mm	Siebanalyse in %	Summenlinie in %	Korngröße in mm	Sedimentations-analyse in %	Summenlinie in %
8,0 - 5,0	44,78	100,00	------	------	------
5,0 - 2,0	8,71	55,22	------	------	------
2,0 - 1,0	5,88	46,51	------	------	------
1,0 - 0,50	8,00	40,63	------	------	------
0,50 - 0,25	8,61	32,63	------	------	------
0,25 - 0,125	12,16	24,01	------	------	------
0,125 - 0,09	1,11	11,86	------	------	------
0,09 - 0,063	2,33	10,74	------	------	------
< 0,063		8,41	------	------	------

Abschlämmbares < 0,063 mm (%)	8,41
kf (m/s)	3,38 E-05
Feuchtigkeit nach DIN 38 414 S2 (%)	9,53
Glührückstand nach DIN 18 128 (%)	n. n.
Datum:	23.08.2022
Bearbeiter	K. Schiewe

Körnungslinie nach DIN 18 123

Technologie
• Abteilung Umwelt •



Probennummer:	UT 492		Probennahmeort:	Weichenverb. Osnabrück, km 133,107			
Probenbezeichnung:	RKS 06, 2,70 m - 3,15 m		Probennahmedatum:	24.-25.07.22			
Probennahmetiefe:	2,70 m - 3,18 m		Projekt-Nr.:	06721137			
Bodengruppe n. DIN 18196:		GU	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-STB 94:		F1	C_U:	73,30
Bodenklasse gem. ZTVE-STB 94:		3	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] n. BEYER:		3,38 E-05	C_C:	0,40

Anlage 2.3

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U der Krümmungszahl C_c und des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f nach DIN 18 196

(11 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn C_u < 5)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
US 869	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 0,00 m -							
US 870	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 1,70 m -	0.29	0.08	0.002	170.6	11.72	1.73E-08	3.35E-08
US 871	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 3,70 m -	0.35	0.20	0.073	4.8	1.57	4.80E-05	6.18E-05
US 872	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 4,90 m -	3.95	0.11	0.002	2323.5	1.80	1.73E-08	3.35E-08
US 873	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 1, 6,00 m -	0.15	0.01	0.001	300.0	1.92	1.50E-09	2.90E-09
US 874	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 0,00 m -							
US 875	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 1,90 m -							
US 876	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 3,90 m -							
US 877	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 4,80 m -							
US 878	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,710, RKS 2, 6,00 m -							
US 879	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 0,00 m -	5.00	0.18	0.002	2500.0	3.24	2.40E-08	4.64E-08
US 880	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 2,00 m -							
US 881	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 4,10 m -							
US 882	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 6,10 m -							
US 883	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,691, RKS 3, 8,00 m -							
US 884	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,598, RKS 4.1, 0,00 m							

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn C_u < 5)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
US 885	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,598, RKS 4.1, 0,90 m							
US 886	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,598, RKS 4.1, 2,20 m							
US 887	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,598, RKS 4.1, 2,40 m							
US 888	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,603, RKS 4.2, 0,00 m							
US 889	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,603, RKS 4.2, 1,10 m							
US 890	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,603, RKS 4.2, 2,10 m							
US 891	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,603, RKS 4.2, 2,30 m							
US 892	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 0,00 m -							
US 893	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 0,90 m -	0.48	0.17	0.058	8.3	1.04	2.69E-05	3.90E-05
US 894	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 2,50 m -	0.17	0.04	0.000	425.0	23.53	9.60E-09	1.86E-09
US 895	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 4,30 m -	0.03	0.00	0.001	54.0	0.62	1.50E-08	2.90E-09
US 896	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 6,30 m -	0.09	0.00	0.001	148.3	0.24	2.16E-08	4.18E-09
US 897	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,692, RKS 5, 8,30 m -							
US 898	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 0,00 m -							
US 899	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 0,75 m -							
US 900	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 2,10 m -							

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn C_u < 5)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
US 901	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 2,70 m -							
US 902	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 4,70 m -							
US 903	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,712, RKS 6, 6,50 m -							
US 904	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 0,00 m -							
US 905	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 0,30 m -							
US 906	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 2,20 m -							
US 907	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 2,70 m -							
US 908	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,762, RKS 7, 4,70 m -							
US 909	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 0,00 m -							
US 910	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 0,90 m -	2.35	0.28	0.064	36.7	0.52	2.46E-05	4.75E-05
US 911	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 2,50 m -							
US 912	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 4,50 m -	0.23	0.16	0.100	2.3	1.11	1.00E-04	1.16E-04
US 913	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,820, RKS 8, 6,50 m -							
US 914	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 0,00 m -							
US 915	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 0,90 m -							
US 916	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 1,90 m -							

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn C_u < 5)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
US 917	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 2,70 m -							
US 918	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 4,70 m -							
US 919	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,882, RKS 9, 6,70 m -							
US 920	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 0,00 m	6.50	5.40	0.130	50.0	34.51	1.01E-04	1.96E-04
US 921	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 0,70 m	2.20	0.25	0.075	29.3	0.38	3.38E-05	6.53E-05
US 922	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 2,50 m							
US 923	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 4,50 m	0.28	0.14	0.065	4.3	1.08	3.80E-05	4.90E-05
US 924	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 6,50 m							
US 925	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 132,764, RKS 10, 6,80 m	3.00	0.40	0.100	30.0	0.53	6.00E-05	1.16E-04
US 926	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 0,00 m							
US 927	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 0,40 m							
US 928	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 2,40 m							
US 929	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 4,40 m							
US 930	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 4,70 m							
US 931	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,222, RKS 11, 5,80 m							
US 932	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 0,00 m							

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn C_u < 5)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
US 933	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 0,90 m	0.35	0.20	0.075	4.7	1.52	5.06E-04	6.53E-05
US 934	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 2,70 m	0.29	0.17	0.070	4.1	1.42	4.41E-04	5.68E-05
US 935	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 4,50 m	0.38	0.28	0.180	2.1	1.15	3.24E-04	3.76E-04
US 936	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,186, RKS 12, 6,50 m							
US 937	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 0,00 m							
US 938	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 0,30 m							
US 939	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 0,80 m							
US 940	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 2,80 m							
US 941	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 4,10 m							
US 942	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,120, RKS 13, 6,10 m							
US 943	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 0,00 m							
US 944	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 0,90 m	0.50	0.20	0.072	6.9	1.11	4.15E-05	6.01E-05
US 945	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 2,90 m							
US 946	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 4,20 m	0.33	0.24	0.150	2.2	1.16	2.25E-04	2.61E-04
US 947	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,085, RKS 14, 6,20 m							

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn $C_u < 5$)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
UT 252	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,195, RKS 15, 0,50 m -							
UT 253	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,195, RKS 15, 2,50 m -							
UT 254	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,195, RKS 15, 4,50 m -							
UT 255	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,195, RKS 15, 5,00 m -							
UT 256	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,195, RKS 15, 6,50 m -							
UT 257	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,065, RKS 16, 0,00 m -							
UT 258	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,065, RKS 16, 2,00 m -	3,40	0,13	0,070	49	0,07	2,94E-05	5,68E-05
UT 259	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,065, RKS 16, 4,00 m -							
UT 260	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,065, RKS 16, 4,50 m -	0,49	0,21	0,075	7	1,20	4,50E-05	6,53E-05
UT 261	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,065, RKS 16, 5,30 m -	0,29	0,18	0,120	2	0,88	1,44E-04	1,67E-04
UT 262	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,065, RKS 16, 6,20 m -	0,43	0,30	0,130	3	1,61	1,52E-04	1,96E-04
UT 263	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,100, RKS 17, 0,00 m -							
UT 264	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,100, RKS 17, 1,20 m -							
UT 265	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,100, RKS 17, 2,70 m -							
UT 266	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,100, RKS 17, 4,20 m -							
UT 267	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,100, RKS 17, 4,60 m -							
UT 268	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,100, RKS 17, 6,00 m -							

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn $C_u < 5$)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
UT 269	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,150, RKS 18, 0,00 m -							
UT 270	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,150, RKS 18, 1,20 m -							
UT 271	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,150, RKS 18, 2,80 m -							
UT 272	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,150, RKS 18, 4,40 m -							
UT 273	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,150, RKS 18, 6,00 m -							
UT 274	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,200, RKS 19, 0,00 m -							
UT 275	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,200, RKS 19, 0,15 m -	2,30	0,28	0,110	21	0,31	7,26E-05	1,40E-04
UT 276	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,200, RKS 19, 2,15 m -							
UT 277	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,200, RKS 19, 3,60 m -	0,35	0,23	0,120	3	1,26	1,44E-04	1,67E-04
UT 278	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,200, RKS 19, 4,20 m -	0,31	0,16	0,064	5	1,29	3,69E-05	4,75E-05
UT 279	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,200, RKS 19, 4,50 m -	0,28	0,16	0,065	4	1,41	3,80E-05	4,90E-05
UT 280	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,200, RKS 19, 5,50 m -	0,36	0,25	0,150	2	1,16	2,25E-04	2,61E-04
UT 281	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,210, RKS 20, 0,00 m -							
UT 282	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,210, RKS 20, 0,50 m -							
UT 283	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,210, RKS 20, 1,00 m -							
UT 284	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,210, RKS 20, 1,50 m -							
UT 285	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,210, RKS 20, 3,50 m -							

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn $C_u < 5$)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
UT 286	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,210, RKS 20, 4,60 m -							
UT 287	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,210, RKS 20, 5,00 m -							
UT 288	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,210, RKS 20, 5,50 m -							
UT 289	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,232, RKS 21, 0,40 m -							
UT 290	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,232, RKS 21, 1,20 m -							
UT 291	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,232, RKS 21, 3,20 m -							
UT 292	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,232, RKS 21, 4,30 m -							
UT 293	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,232, RKS 21, 5,20 m -							
UT 294	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,142, RKS 22, 0,60 m -							
UT 295	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,142, RKS 22, 1,00 m -	6,00	1,10	0,070	86	2,88	2,94E-05	5,68E-05
UT 296	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,142, RKS 22, 2,60 m -	0,59	0,18	0,070	8	0,78	3,92E-05	5,68E-05
UT 297	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,142, RKS 22, 4,10 m -	6,00	0,80	0,070	86	1,52	2,94E-05	5,68E-05
UT 298	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,142, RKS 22, 4,50 m -	0,30	0,19	0,120	3	1,00	1,44E-04	1,67E-04
UT 299	Div. Strecken, Weichen, Signale Osnabrück, km 133,142, RKS 22, 6,30 m -							
UT 472	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697, RKS 1, 0,82 m - 1,00 m							
UT 473	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697, RKS 1, 1,00 m - 1,80 m							
UT 474	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697, RKS 1, 1,80 m - 2,30 m							

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn $C_u < 5$)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
UT 475	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697, RKS 1, 2,30 m - 3,15 m							
UT 476	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 0,73 m - 1,20 m	4,00	0,02	0,001	4444	0,16	4,86E-09	9,40E-09
UT 477	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 1,20 m - 1,80 m	6,40	2,00	0,110	58	5,68	7,26E-05	1,40E-04
UT 478	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 1,80 m - 2,20 m							
UT 479	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 2,20 m - 2,60 m	0,36	0,23	0,140	3	1,05	1,96E-04	2,27E-04
UT 480	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,739, RKS 2, 2,60 m - 3,15 m							
UT 481	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,783, RKS 3, 0,80 m - 2,10 m							
UT 482	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,783, RKS 3, 2,10 m - 2,40 m	0,24	0,04	0,007	34	0,91	2,94E-07	5,68E-07
UT 483	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,783, RKS 3, 2,40 m - 3,15 m							
UT 484	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,185, RKS 4, 0,85 m - 2,00 m							
UT 485	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,185, RKS 4, 2,00 m - 3,15 m	1,10	0,34	0,140	8	0,75	1,57E-04	2,27E-04
UT 486	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,150, RKS 5, 0,59 m - 2,30 m							
UT 487	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,150, RKS 5, 2,30 m - 2,50 m							
UT 488	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,150, RKS 5, 2,50 m - 2,70 m							
UT 489	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,150, RKS 5, 2,70 m - 3,15 m							
UT 490	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,107, RKS 6, 0,85 m - 1,80 m	0,42	0,25	0,100	4	1,49	9,00E-05	1,16E-04
UT 491	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,107, RKS 6, 1,80 m - 2,70 m	6,30	2,20	0,075	84	10,24	3,38E-05	6,53E-05

Formblatt zur Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl Cc nach DIN 18 196 und des Durchlässigkeitsbeiwertes kf nach BEYER und HAZEN

(BEYER: Werte < 10E-06 liegen ausserhalb der Anwendungsgrenze und sind nur als Annäherung zu verstehen; HAZEN: nur anwendbar, wenn $C_u < 5$)

Probe	Probenbezeichnung	d_{60}	d_{30}	d_{10}	C_u	C_c	k_f (m/s) n. BEYER	k_f (m/s) n. HAZEN
UT 492	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,107, RKS 6, 2,70 m - 3,15 m	5,50	0,40	0,075	73	0,39	3,38E-05	6,53E-05
UT 493	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697 - km 132,783, MP Feinkorn							
UT 494	Weichenverbindungen Osnabrück, km 132,697 - km 132,783, MP C-Horizo							
UT 495	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,185 - km 133,107, MP Feinkorn							
UT 496	Weichenverbindungen Osnabrück, km 133,185 - km 133,107, MP C-Horizo							

Anlage 2.4

Einteilung Homogenbereiche VOB/C

(01 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Einteilung der Homogenbereiche nach VOB/C, für die geotechnische Kategorie GK 2 für die Gewerke Erdarbeiten und Rammarbeiten

	Randwegaufschüttung		Fluviatile Sande	Geschiebelehm			Tonstein (Literaturwerte)
Homogenbereiche	Ia*	Ib*	II*	III.a*	III.b*	III.c*	IV*
Bodengruppe n. DIN 18196	GU	GU*	SE, SU, SW	UL / UM	SU*	GU*	Tonstein
Bodenklassen n. DIN 18300	3	4	3	4	4	4	6 / 7
Boden n. DIN EN ISO 14688-1	Gr	siGr	Sa, siSa	clSi, saSi	siSa	siGr	k. A.
Ungleichförmigkeitszahl C_u	50,00	2500	2,10 – 36,72	54,00 – 300,0	170,6 – 425,0	2323,5	k. A.
Wichte erdfeucht cal γ [kN/m^3]	17,0	16,5 – 17,5	16,5 – 19,0	18,5 – 19,5	17,0 – 18,0	18,0	> 21,0 (nach EAU, 2004)
Wichte unter Auftrieb cal γ'[kN/m^3]	9,5	9,0 – 10,0	9,5 – 12,0	10,0 – 11,0	9,5 – 10,5	10,5	> 11,0 (nach EAU, 2004)
Organischer Anteil [%]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	---
bindiger Anteil D < 0,063 mm [%]	5,96	24,45	0,31 – 12,78	58,47 – 78,55	40,58 – 51,20	31,73	---
Wassergehalt w_n [%]	6,93	16,04	7,78 – 19,38	18,92 – 20,64	13,69 – 15,56	12,99	---
Reibungswinkel cal φ'	32,5	32,5 – 35,0	30,0 (locker) – 37,5 (dicht)	30,0 – 32,5	32,5 – 35,0	35,0	> 27,5 (nach EAU, 2004)
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m^2]	---	---	---	50 - 200	k. A.	k. A.	> 200 (nach EAU, 2004)
Plastizitätszahl n. DIN 18121-1 [%]	---	---	---	k. A.	k. A.	k. A.	k.A.
Konsistenzzahl n. DIN 18121-1	---	---	---	k. A.	k. A.	k. A.	k.A.
Fließ/Ausrollgrenze DIN 18121-1 [%]	---	---	---	k. A.	k. A.	k. A.	k.A.
Lagerungsdichte / Konsistenzen	locker	Locker – mitteld.	Locker – sehr dicht	Steif - fest	weich - fest	halbfest	Fest
Steifemodul cal E_S [MN/m^2]	45	20 - 25	15 - 50	4 - 10	10 - 25	27,5	> 100
Durchlässigkeitskoeffizient k_f [m/s]	10^{-04}	10^{-08}	10^{-05} - 10^{-04}	10^{-09} - 10^{-08}	10^{-09} - 10^{-08}	10^{-08}	< 10^{-10}
Durchlässigkeit nach DIN 18130	durchlässig	Schwach durchl.	durchlässig	Schwach durchläss.	Schwach durchläss.	Schwach durchläss.	Nicht durchlässig
Frostempfindlichkeit	F1	F3	F1 – F2	F3	F3	F3	F3
ortsübliche Bezeichnung	Randwegauffüllungen, Oberboden		Fluviatiler Sand	Geschiebelehm			Ton(mergel)stein

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Anlage 2.5

Fotodokumentation Handschachtung, RKS, DPH

(06 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29



Handbohrung 1.jpg



DPH 1.jpg



RKS 1.jpg



Handbohrung 2.jpg



DPH 2.jpg



RKS 2.jpg



Handbohrung 3.jpg



DPH 3.jpg



RKS 3.jpg



Handbohrung 4, Fundament Bahnsteig.JPG



Handbohrung 4.1.JPG



Handbohrung 4.2.JPG



DPH 4.1.JPG



DPH 4.2.JPG



RKS 4.1.JPG



RKS 4.2.JPG



Handbohrung 5.jpg



DPH 5.JPG



RKS 5.JPG



Tonstein RKS 5.JPG



Handbohrung 6.jpg



DPH 6.JPG



RKS 6.JPG



Handbohrung 7.jpg



DPH 7.JPG



RKS 7.JPG



Handbohrung 8.jpg



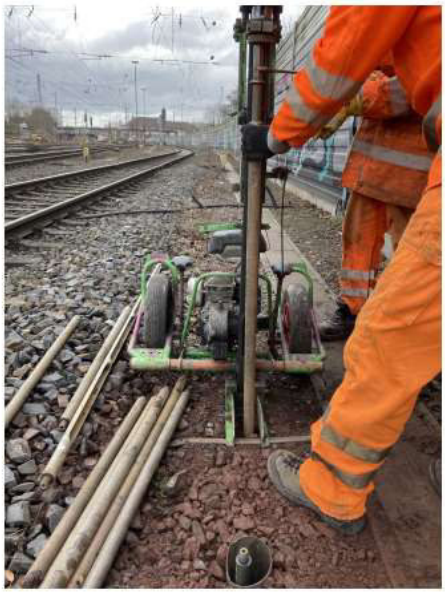
DPH 8.JPG



RKS 8.JPG



Handbohrung 9.jpg



DPH 9.JPG



RKS 9.JPG



Handbohrung 10.jpg



DPH 10.JPG



RKS 10.JPG



Handbohrung 11.jpg



DPH 11.JPG



RKS 11.JPG



Handbohrung 12.jpg



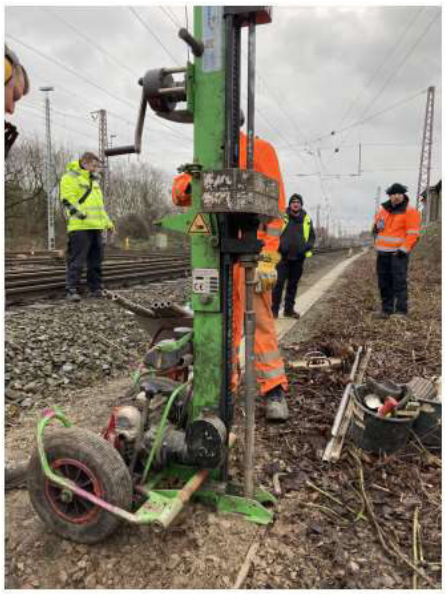
DPH 12.JPG



RKS 12.JPG



Handbohrung 13.jpg



DPH 13.JPG



RKS 13.JPG



Handbohrung 14.jpg



DPH 14.JPG



RKS 14.JPG

Anlage 2.6

Laborberichte 260722078 und 290722054

(12 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Technologie GmbH
Im Finigen 6

28832 ACHIM

2. August 2022

PRÜFBERICHT 260722078

Auftragsnr. Auftraggeber:	067 21 137
Projektbezeichnung:	Weichzenverb. Osnabrück
Probenahme:	durch Auftraggeber
Probentransport:	durch Auftraggeber am 26.07.2022
Probeneingang:	26.07.2022
Prüfzeitraum:	26.07.2022 – 02.08.2022
Probennummer:	146132 - 146135 / 22
Probenmaterial:	Boden, Boden/Steine
Verpackung:	PE-Dose
Bemerkungen:	-
Sonstiges:	Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.
Analysenbefunde:	Seite 3 - 7
Messverfahren:	Seite 2
Qualitätskontrolle:	

Mgr. Ing. Wojciech Sikorski
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
	TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04
	Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
	EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2017-01
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12
	PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
	BTEX (F)	DIN ISO 22155: 2016-07
	LHKW (F)	DIN ISO 22155: 2016-07
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
	pH-Wert (E)	DIN 38404-5 (C5): 2009-07
	el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
	Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
	Cyanide, gesamt (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
	Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	PBSM	DIN EN ISO 11369:1997-11 (HPLC–MS/MS)
	Glyphosat, AMPA	analog DIN 38407-F22: 2001-10 (LC/MS-MS)

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer		146132	146133	
Probenbezeichnung		**UT 493**	**UT 495**	
Fraktion		< 31,5mm	< 31,5mm	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		91,2	88,3	
Kohlenwasserstoffe, n-C_{10-22}		7	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C_{10-40}		56	74	
Arsen		13	24	
Blei		34	83	
Cadmium		0,3	0,6	
Chrom		31	38	
Kupfer		82	130	
Nickel		33	41	
Quecksilber		< 0,1	0,2	
Zink		53	130	
Naphthalin		0,010	0,045	
Acenaphthylen		0,022	0,045	
Acenaphthen		0,023	0,042	
Fluoren		0,046	0,032	
Phenanthren		0,544	0,414	
Anthracen		0,202	0,164	
Fluoranthen		3,19	0,973	
Pyren		2,29	0,736	
Benzo(a)anthracen		1,85	0,585	
Chrysen		1,51	0,484	
Benzo(b)fluoranthen		2,22	0,898	
Benzo(k)fluoranthen		0,494	0,256	
Benzo(a)pyren		1,11	0,401	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,673	0,307	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,145	0,061	
Benzo(g,h,i)perylen		0,595	0,278	
Summe PAK (EPA)		**14,924**	**5,721**	

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer		146132	146133	
Probenbezeichnung		**UT 493**	**UT 495**	
Fraktion		< 31,5mm	< 31,5mm	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		9,0	8,7	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		49	53	
Arsen		< 2,0	< 2,0	
Blei		< 0,2	0,6	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom		0,5	< 0,3	
Kupfer		< 2,0	2,1	
Nickel		< 1,0	< 1,0	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		2,6	2,6	
Glyphosat		< 0,05	< 0,05	
AMPA		0,15	0,06	
Atrazin		< 0,05	< 0,05	
Bromacil		< 0,05	< 0,05	
Diuron		< 0,05	< 0,05	
Hexazinon		< 0,05	< 0,05	
Ethidimuron		0,38	1,5	
Simazin		< 0,05	< 0,05	
Dimefuron		< 0,05	< 0,05	
Flazasulfuron		< 0,05	< 0,05	
Flumioxazin		< 0,05	< 0,05	
2,6-Dichlorbenzamid		< 0,05	< 0,05	
Desethylatrazin		< 0,05	< 0,05	
Terbuthylazin		< 0,05	< 0,05	

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer		146134	146135	
Probenbezeichnung		**UT 494**	**UT 496**	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		86,4	93,9	
TOC [%]		1,1	0,50	
Kohlenwasserstoffe, n-C_{10-22}		< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C_{10-40}		< 5	< 5	
Cyanid, gesamt		< 0,05	< 0,05	
EOX		< 0,1	< 0,1	
Arsen		16	8,7	
Blei		20	13	
Cadmium		0,3	0,1	
Chrom		40	11	
Kupfer		45	18	
Nickel		32	13	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Thallium		0,2	< 0,1	
Zink		54	29	
PCB 28		< 0,001	< 0,001	
PCB 52		< 0,001	< 0,001	
PCB 101		< 0,001	< 0,001	
PCB 138		< 0,001	< 0,001	
PCB 153		< 0,001	< 0,001	
PCB 180		< 0,001	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)		**n.n.**	**n.n.**	
Naphthalin		0,005	0,004	
Acenaphthylen		0,003	0,009	
Acenaphthen		0,003	0,003	
Fluoren		0,002	0,002	
Phenanthren		0,030	0,036	
Anthracen		0,011	0,017	
Fluoranthen		0,095	0,126	
Pyren		0,070	0,097	
Benzo(a)anthracen		0,053	0,085	
Chrysen		0,047	0,071	
Benzo(b)fluoranthen		0,085	0,121	
Benzo(k)fluoranthen		0,025	0,039	
Benzo(a)pyren		0,044	0,070	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,030	0,045	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,007	0,011	
Benzo(g,h,i)perylen		0,029	0,043	
Summe PAK (EPA)		**0,539**	**0,779**	

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer		146134	146135	
Probenbezeichnung		**UT 494**	**UT 496**	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	< 0,01	
Toluol		< 0,01	< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	< 0,01	
Xylole		< 0,01	< 0,01	
Summe BTEX		**n.n.**	**n.n.**	
Vinylchlorid		< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Dichlormethan		< 0,01	< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Tetrachlormethan		< 0,01	< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Chloroform		< 0,01	< 0,01	
1,2-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Trichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Dibrommethan		< 0,01	< 0,01	
Bromdichlormethan		< 0,01	< 0,01	
Tetrachlorethen		< 0,01	< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Dibromchlormethan		< 0,01	< 0,01	
Tribrommethan		< 0,01	< 0,01	
Summe LHKW		**n.n.**	**n.n.**	

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer		146134	146135	
Probenbezeichnung		**UT 494**	**UT 496**	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		8,4	8,4	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		47	40	
Phenol-Index		< 10	< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	< 5	
Chlorid		350	260	
Sulfat		1.200	1.100	
Arsen		2,1	2,4	
Blei		< 0,2	0,3	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom		< 0,3	< 0,3	
Kupfer		2,5	4,1	
Nickel		< 1,0	< 1,0	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		3,3	3,9	
Glyphosat		< 0,05	< 0,05	
AMPA		< 0,05	< 0,05	
Atrazin		< 0,05	< 0,05	
Bromacil		< 0,05	< 0,05	
Diuron		< 0,05	< 0,05	
Hexazinon		< 0,05	< 0,05	
Ethidimuron		0,19	1,8	
Simazin		< 0,05	< 0,05	
Dimefuron		< 0,05	< 0,05	
Flazasulfuron		< 0,05	< 0,05	
Flumioxazin		< 0,05	< 0,05	
2,6-Dichlorbenzamid		< 0,05	< 0,05	
Desethylatrazin		< 0,05	< 0,05	
Terbuthylazin		< 0,05	< 0,05	

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Technologie GmbH
Im Finigen 6

28832 ACHIM

8. August 2022

PRÜFBERICHT 290722054

Auftragsnr. Auftraggeber:	067 21 137
Projektbezeichnung:	Weichenverbind. Osnabrück
Probenahme:	durch Auftraggeber
Probentransport:	durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 28.07.2022
Probeneingang:	29.07.2022
Prüfzeitraum:	29.07.2022 - 08.08.2022
Probennummer:	146965 - 146974 / 22
Probenmaterial:	Boden/Steine
Verpackung:	PE-Dose
Bemerkungen:	-
Sonstiges:	Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.
Analysenbefunde:	Seite 3 - 5
Messverfahren:	Seite 2
Qualitätskontrolle:	

Mgr. Ing. Wojciech Sikorski
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
	Wassergehalt	DIN EN 14346: 2007-03
	Sulfat	E DIN 4030-2. 2008-06
	Sulfid	E DIN 4030-2. 2008-06
	Säuregrad	nach Baumann-Gully E DIN 4030-2: 2008-06)
	Säurekapazität	analog DIN DIN 38409-H7:2005-12
	Basenkapazität	analog DIN DIN 38409-H7:2005-12
	Abschlämmbarer Anteil (< 0,63 µm)	DIN 18123-4: 2011-04
	spezifischer Bodenwiderstand	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
	Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	146965	146966	146967	146968
Probenbezeichnung	**UT 497 (MP aus US 880, US 881)**	**UT 498 (MP aus US 894, US 895)**	**UT 499 (MP aus US 907, US 908)**	**UT 500 (MP aus US 917, US 918)**
Dimension	[-]	[-]	[-]	[-]
Trockenmasse [%]	94,4	89,1	91,3	90,3
Wassergehalt [%]	5,6	10,9	8,7	9,7
pH-Wert bei 20 °C	7,9	8,1	8,1	7,9
spezifischer Bodenwiderstand [Ω · cm] bei 25 °C	11.000	13.000	31.000	42.000
Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen [%]	34,5	38,4	1,3	5,3
Säurekapazität [mmol/kg]	8,8	22	0,3	0,4
Basenkapazität [mmol/kg]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfid [mg/kg]	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
wässriger Auszug				
Chlorid [mmol/kg]	< 0,01	< 0,01	0,12	< 0,01
Sulfat [mmol/kg]	0,04	0,04	0,06	0,09
salzsaurer Auszug				
Sulfat [mmol/kg]	8,8	15	5,0	4,1
Sulfat [mg/kg]	840	1.400	480	390
Säuregrad nach Baumann-Gully [ml/kg]	20	20	< 20	< 20

n.b. = nicht bestimmbar (pH-Wert ≥ 7,0)

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	146969	146970	146971	146972
Probenbezeichnung	**UT 501 (MP aus US 929, US 930)**	**UT 502 (MP aus US 945, US 946)**	**UT 503 (MP aus UT 253, UT 254, UT 255)**	**UT 504 (MP aus UT 265, UT 266, UT 267)**
Dimension	[-]	[-]	[-]	[-]
Trockenmasse [%]	91,2	95,7	90	92,8
Wassergehalt [%]	8,8	4,3	10	7,2
pH-Wert bei 20 °C	7,9	8,0	7,7	8,2
spezifischer Bodenwiderstand [Ω · cm] bei 25 °C	7.900	43.000	5.300	14.000
Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen [%]	5,1	2,7	11,0	10,2
Säurekapazität [mmol/kg]	3,9	0,3	3,9	13
Basenkapazität [mmol/kg]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulfid [mg/kg]	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
wässriger Auszug				
Chlorid [mmol/kg]	0,43	0,05	< 0,01	0,11
Sulfat [mmol/kg]	0,55	0,14	0,82	0,11
salzsaurer Auszug				
Sulfat [mmol/kg]	9,7	33	140	9,6
Sulfat [mg/kg]	930	3.200	13.000	930
Säuregrad nach Baumann-Gully [ml/kg]	20	< 20	20	20

n.b. = nicht bestimmbar (pH-Wert ≥ 7,0)

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	146973	146974		
Probenbezeichnung	**UT 505 (MP aus UT 285, UT 286)**	**UT 506 (MP aus UT 296, UT 297, UT 298)**		
Dimension	[-]	[-]		
Trockenmasse [%]	90	91,1		
Wassergehalt [%]	10	8,9		
pH-Wert bei 20 °C	11,2	9,3		
spezifischer Bodenwiderstand [Ω · cm] bei 25 °C	400	12.000		
Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen [%]	1,5	11,4		
Säurekapazität [mmol/kg]	30	1,5		
Basenkapazität [mmol/kg]	n.b.	n.b.		
Sulfid [mg/kg]	< 2,0	< 2,0		
wässriger Auszug				
Chlorid [mmol/kg]	1,1	< 0,01		
Sulfat [mmol/kg]	1,1	0,23		
salzsaurer Auszug				
Sulfat [mmol/kg]	15	4,6		
Sulfat [mg/kg]	1.500	440		
Säuregrad nach Baumann-Gully [ml/kg]	< 20	< 20		

n.b. = nicht bestimmbar (pH-Wert ≥ 7,0)

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Anlage 2.7

Bewertung Schotter und Boden n. LAGA

(04 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Projektnummer	067 21 137
Projektbezeichnung	ESTW Osnabrück, Weichenverbindungen
Probennummer	UT 493, Feinkorn > 31,5 mm
Einstufungs Zuordnungsklassen	gemäß LAGA TR Boden
Einstufung Gefährlichkeit	gemäß Abfallverzeichnisverordnung AVV und [L11]
Einstufung nach Vorerhebung	vermutlich unbelastet

Technologie • Abteilung Umwelt •

Stoff / Eigenschaft	Einheit	Analysewert	Z 0 Sand	Z 0 Lehm	Z 0 Ton	Z 0*	Z 1	Z 2	Einstufung der Feinfraktion	LAGA Einstufung	AVV
Feststoffanalyse											
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 0,05	-	-	-	-	3	10		Z 2	AVV 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07*
Trockensubstanz	%	91,2									
Arsen	mg/kg TS	13,00	10	15	20	15	45	100	Z 0*		
Blei	mg/kg TS	34,0	40	70	100	140	210	700	Z 0		
Cadmium	mg/kg TS	0,30	0,40	1,0	1,5	1,0	3,0	10	Z 0		
Chrom, gesamt	mg/kg TS	31,00	30	60	100	120	180	600	Z 0*		
Kupfer	mg/kg TS	82,0	20	40	60	80	120	400	Z 1		
Nickel	mg/kg TS	33,00	15	50	70	100	150	500	Z 0*		
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	5,0	Z 0		
Thallium	mg/kg TS		0,40	1,0	1,0	1,0	2,0	7,0			
Zink	mg/kg TS	53,0	60	150	200	300	450	1.500	Z 0*		
Kohlenwasserstoffe ($n\text{-}C_{10}$ - C_{22})	mg/kg TS	7,00				< 5	300	1.000	Z 1		
Kohlenwasserstoffe ($n\text{-}C_{10}$ - C_{40})	mg/kg TS	56,0	100	100	100	400	600	2.000	Z 0		
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS	14,92	3,00	3,00	3,00	3,00	3 (9)*	30,00	Z 2		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,11	0,30	0,30	0,30	0,60	0,90	3,00	Z 2		
∑ PCB	mg/kg TS		0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,50			
∑ BTEX	mg/kg TS		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
∑LHKW	mg/kg TS		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
TOC	%		0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,50	5,00			
EOX	mg/kg TS		1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	10,00			
Eluatanalyse											
Stoff / Eigenschaft	Einheit	Analysewert Eluat	Z 0	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2				
pH - Wert	-	9,00	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12		Z 0	Z 2	AVV 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07*
Leitfähigleit	µS / cm	49	250	250	250	1.500	2.000		Z 0		
Phenolindex (5)	µg/l		20	20,0	20,0	40	100				
Cyanid leicht freis.	µg/l		5	5,0	5,0	10	20				
Arsen	µg/l	> 2,0	14	14	14	20	60		Z 0		
Blei	µg/l	>0,20	40	40	40	80	200		Z 0		
Cadmium	µg/l	< 0,20	1,50	1,5	1,5	3	6		Z 0		
Chrom, gesamt	µg/l	0,5	12,5	12,5	12,5	25	60		Z 0		
Kupfer	µg/l	> 2,0	20	20	20	60	100		Z 0		
Nickel	µg/l	> 1,0	15	15	15	20	70		Z 0		
Quecksilber	µg/l	< 0,10	0,5	0,5	0,5	1	2		Z 0		
Zink	µg/l	2,60	150	150	150	200	600		Z 0		
Chlorid	µg/l		30.000	30.000	30.000	50.000	100.000				
Sulfat	µg/l		20.000	20.000	20.000	50.000	200.000				
AMPA	µg/l	0,15	0,05								
Glyphosat	µg/l	< 0,05	0,05			Z 2	DK I	DK II	Z 0		
AMPA + Glyphosat	µg/l	0,15	0,10			10,0	25,0	50,0	Z 2		
Atrazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Bromacil	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Desethylatrazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Dimefuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Diuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Flazasufuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Flumioxan	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Hexazinon	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Simazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Ethedimuron	µg/l	0,38	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 2		
2, 4 - Dichhlorbenzam	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Terbutylazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Herbizide o. AMPA + Glyphosat	µg/l	0,38	0,05			2,00	5,00	20,0	Z 2		
Herbizide gesamt	µg/l										

* Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Projektnummer	067 21 137
Projektbezeichnung	ESTW Osnabrück, Weichenverbindungen
Probennummer	UT 494, Boden, C-Horizont
Einstufungs Zuordnungsklassen	gemäß LAGA TR Boden
Einstufung Gefährlichkeit	gemäß Abfallverzeichnisverordnung AVV und [L11]
Einstufung nach Vorerhebung	vermutlich unbelastet

Technologie • Abteilung Umwelt •

Stoff / Eigenschaft	Einheit	Analysewert	Z 0 Sand	Z 0 Lehm	Z 0 Ton	Z 0*	Z 1	Z 2	Einstufung der Feinfraktion	LAGA Einstufung	AVV
Feststoffanalyse											
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 0,05	-	-	-	-	3	10		Z 1	AVV 170504, Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen die unter 17 05 03* fallen
Trockensubstanz	%	86,4									
Arsen	mg/kg TS	16,00	10	15	20	15	45	100	Z 1		
Blei	mg/kg TS	20,0	40	70	100	140	210	700	Z 0		
Cadmium	mg/kg TS	0,30	0,40	1,0	1,5	1,0	3,0	10	Z 0		
Chrom, gesamt	mg/kg TS	40,00	30	60	100	120	180	600	Z 0*		
Kupfer	mg/kg TS	45,0	20	40	60	80	120	400	Z 0*		
Nickel	mg/kg TS	32,00	15	50	70	100	150	500	Z 0*		
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	5,0	Z 0		
Thallium	mg/kg TS	0,20	0,40	1,0	1,0	1,0	2,0	7,0	Z 0		
Zink	mg/kg TS	54,0	60	150	200	300	450	1.500	Z 0*		
Kohlenwasserstoffe ($n\text{-}C_{10}$ - C_{22})	mg/kg TS	> 5,0				< 5	300	1.000	Z0		
Kohlenwasserstoffe ($n\text{-}C_{10}$ - C_{40})	mg/kg TS	> 5,0	100	100	100	400	600	2.000	Z 0		
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS	0,54	3,00	3,00	3,00	3,00	3 (9)*	30,00	Z 0		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,04	0,30	0,30	0,30	0,60	0,90	3,00	Z 0		
∑ PCB	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,50	Z 0		
∑ BTEX	mg/kg TS	n.n.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Z 0		
∑LHKW	mg/kg TS	n.n.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Z 0		
TOC	%	1,10	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,50	5,00	Z 1		
EOX	mg/kg TS	< 0,1	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	10,00	Z 0		
Eluatanalyse											
Stoff / Eigenschaft	Einheit	Analysewert Eluat	Z 0	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2				
pH - Wert	-	8,40	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12		Z 0	Z 2	AVV 170504, Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen die unter 17 05 03* fallen
Leitfähigleit	µS / cm	47	250	250	250	1.500	2.000		Z 0		
Phenolindex (5)	µg/l	< 10	20	20,0	20,0	40	100		Z 0		
Cyanid leicht freis.	µg/l	< 5	5	5,0	5,0	10	20		Z 0		
Arsen	µg/l	2,1	14	14	14	20	60		Z 0		
Blei	µg/l	>0,20	40	40	40	80	200		Z 0		
Cadmium	µg/l	< 0,20	1,50	1,5	1,5	3	6		Z 0		
Chrom, gesamt	µg/l	< 0,30	12,5	12,5	12,5	25	60		Z 0		
Kupfer	µg/l	2,5	20	20	20	60	100		Z 0		
Nickel	µg/l	> 1,0	15	15	15	20	70		Z 0		
Quecksilber	µg/l	< 0,10	0,5	0,5	0,5	1	2		Z 0		
Zink	µg/l	3,30	150	150	150	200	600		Z 0		
Chlorid	µg/l	350	30.000	30.000	30.000	50.000	100.000		Z 0		
Sulfat	µg/l	1.200	20.000	20.000	20.000	50.000	200.000		Z 0		
AMPA	µg/l	> 0,05	0,05								
Glyphosat	µg/l	< 0,05	0,05			Z 2	DK I	DK II	Z 0		
AMPA + Glyphosat	µg/l	< 0,05	0,10			10,0	25,0	50,0	Z 2		
Atrazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Bromacil	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Desethylatrazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Dimefuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Diuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Flazasufuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Flumioxan	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Hexazinon	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Simazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Ethedimuron	µg/l	0,19	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 2		
2, 4 - Dichhlorbenzam	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Terbutylazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Herbizide o. AMPA + Glyphosat	µg/l	0,19	0,05			2,00	5,00	20,0	Z 2		
Herbizide gesamt	µg/l										

* Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Projektnummer	067 21 137
Projektbezeichnung	ESTW Osnabrück, Weichenverbindungen
Probennummer	UT 495, Feinkorn < 31,5 mm
Einstufungs Zuordnungsklassen	gemäß LAGA TR Boden
Einstufung Gefährlichkeit	gemäß Abfallverzeichnisverordnung AVV und [L11]
Einstufung nach Vorerhebung	vermutlich unbelastet

Technologie • Abteilung Umwelt •

Stoff / Eigenschaft	Einheit	Analysewert	Z 0 Sand	Z 0 Lehm	Z 0 Ton	Z 0*	Z 1	Z 2	Einstufung der Feinfraktion	LAGA Einstufung	AVV
Feststoffanalyse											
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS		-	-	-	-	3	10		Z 2	AVV 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07*
Trockensubstanz	%	88,3									
Arsen	mg/kg TS	24,00	10	15	20	15	45	100	Z 1		
Blei	mg/kg TS	83,0	40	70	100	140	210	700	Z 0*		
Cadmium	mg/kg TS	0,60	0,40	1,0	1,5	1,0	3,0	10	Z 0*		
Chrom, gesamt	mg/kg TS	38,00	30	60	100	120	180	600	Z 0*		
Kupfer	mg/kg TS	130,0	20	40	60	80	120	400	Z 2		
Nickel	mg/kg TS	41,00	15	50	70	100	150	500	Z 0*		
Quecksilber	mg/kg TS	0,20	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	5,0	Z 0		
Thallium	mg/kg TS		0,40	1,0	1,0	1,0	2,0	7,0			
Zink	mg/kg TS	130,0	60	150	200	300	450	1.500	Z 0*		
Kohlenwasserstoffe ($n\text{-}C_{10}$ - C_{22})	mg/kg TS	> 5				200	300	1.000	Z 0		
Kohlenwasserstoffe ($n\text{-}C_{10}$ - C_{40})	mg/kg TS	74,0	100	100	100	400	600	2.000	Z 0		
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS	5,72	3,00	3,00	3,00	3,00	3 (9)*	30,00	Z 2 (Z 1*)		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,40	0,30	0,30	0,30	0,60	0,90	3,00	Z 0*		
∑ PCB	mg/kg TS		0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,50			
∑ BTEX	mg/kg TS		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
∑LHKW	mg/kg TS		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
TOC	%		0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,50	5,00			
EOX	mg/kg TS		1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	10,00			
Eluatanalyse											
Stoff / Eigenschaft	Einheit	Analysewert Eluat	Z 0	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2				
pH - Wert	-	8,70	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12		Z 0	> Z 2	AVV 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07*
Leitfähigleit	µS / cm	53	250	250	250	1.500	2.000		Z 0		
Phenolindex (5)	µg/l		20	20,0	20,0	40	100				
Cyanid leicht freis.	µg/l		5	5,0	5,0	10	20				
Arsen	µg/l	> 2,0	14	14	14	20	60		Z 0		
Blei	µg/l	0,60	40	40	40	80	200		Z 0		
Cadmium	µg/l	< 0,20	1,50	1,5	1,5	3	6		Z 0		
Chrom, gesamt	µg/l	> 0,30	12,5	12,5	12,5	25	60		Z 0		
Kupfer	µg/l	2,1	20	20	20	60	100		Z 0		
Nickel	µg/l	> 1,0	15	15	15	20	70		Z 0		
Quecksilber	µg/l	< 0,10	0,5	0,5	0,5	1	2		Z 0		
Zink	µg/l	2,60	150	150	150	200	600		Z 0		
Chlorid	µg/l		30.000	30.000	30.000	50.000	100.000				
Sulfat	µg/l		20.000	20.000	20.000	50.000	200.000				
AMPA	µg/l	0,06	0,05								
Glyphosat	µg/l	< 0,05	0,05			Z 2	DK I	DK II	Z 0		
AMPA + Glyphosat	µg/l	0,06	0,10			10,0	25,0	50,0	Z 0		
Atrazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Bromacil	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Desethylatrazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Dimefuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Diuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Flazasufuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Flumioxan	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Hexazinon	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Simazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Ethedimuron	µg/l	1,50	0,05			0,4	1,0	5,00	> Z 2		
2, 4 - Dichhlorbenzam	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Terbutylazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Herbizide o. AMPA + Glyphosat	µg/l	1,50	0,05			2,00	5,00	20,0	Z 2		
Herbizide gesamt	µg/l										

* Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Projektnummer	067 21 137
Projektbezeichnung	ESTW Osnabrück, Weichenverbindungen
Probennummer	UT 496, Boden, C-Horizont
Einstufungs Zuordnungsklassen	gemäß LAGA TR Boden
Einstufung Gefährlichkeit	gemäß Abfallverzeichnisverordnung AVV und [L11]
Einstufung nach Vorerhebung	vermutlich unbelastet

Technologie • Abteilung Umwelt •

Stoff / Eigenschaft	Einheit	Analysewert	Z 0 Sand	Z 0 Lehm	Z 0 Ton	Z 0*	Z 1	Z 2	Einstufung der Feinfraktion	LAGA Einstufung	AVV
Feststoffanalyse											
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 0,05	-	-	-	-	3	10		Z 1	AVV 170504, Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen die unter 17 05 03* fallen
Trockensubstanz	%	93,9									
Arsen	mg/kg TS	8,70	10	15	20	15	45	100	Z 0*		
Blei	mg/kg TS	13,0	40	70	100	140	210	700	Z 0*		
Cadmium	mg/kg TS	0,10	0,40	1,0	1,5	1,0	3,0	10	Z 0*		
Chrom, gesamt	mg/kg TS	11,00	30	60	100	120	180	600	Z 0*		
Kupfer	mg/kg TS	18,0	20	40	60	80	120	400	Z 0*		
Nickel	mg/kg TS	13,00	15	50	70	100	150	500	Z 0*		
Quecksilber	mg/kg TS	<0,10	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	5,0	Z 0*		
Thallium	mg/kg TS	<0,10	0,40	1,0	1,0	1,0	2,0	7,0	Z 0*		
Zink	mg/kg TS	29,0	60	150	200	300	450	1.500	Z 0*		
Kohlenwasserstoffe ($n\text{-}C_{10}$ - C_{22})	mg/kg TS	> 5,0				< 5	300	1.000	Z 0*		
Kohlenwasserstoffe ($n\text{-}C_{10}$ - C_{40})	mg/kg TS	> 5,0	100	100	100	400	600	2.000	Z 0*		
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS	0,78	3,00	3,00	3,00	3,00	3 (9)*	30,00	Z 0*		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,07	0,30	0,30	0,30	0,60	0,90	3,00	Z 0*		
∑ PCB	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,50	Z 0*		
∑ BTEX	mg/kg TS	n.n.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Z 0*		
∑LHKW	mg/kg TS	n.n.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Z 0*		
TOC	%	0,50	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,50	5,00	Z 1		
EOX	mg/kg TS	< 0,1	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	10,00	Z 0*		
Eluatanalyse											
Stoff / Eigenschaft	Einheit	Analysewert Eluat	Z 0	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2				
pH - Wert	-	8,40	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12		Z 0	> Z 2	AVV 170504, Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen die unter 17 05 03* fallen
Leitfähigleit	µS / cm	40	250	250	250	1.500	2.000		Z 0		
Phenolindex (5)	µg/l	< 10	20	20,0	20,0	40	100		Z 0		
Cyanid leicht freis.	µg/l	< 5	5	5,0	5,0	10	20		Z 0		
Arsen	µg/l	2,4	14	14	14	20	60		Z 0		
Blei	µg/l	0,30	40	40	40	80	200		Z 0		
Cadmium	µg/l	< 0,20	1,50	1,5	1,5	3	6		Z 0		
Chrom, gesamt	µg/l	< 0,30	12,5	12,5	12,5	25	60		Z 0		
Kupfer	µg/l	4,1	20	20	20	60	100		Z 0		
Nickel	µg/l	> 1,0	15	15	15	20	70		Z 0		
Quecksilber	µg/l	< 0,10	0,5	0,5	0,5	1	2		Z 0		
Zink	µg/l	3,90	150	150	150	200	600		Z 0		
Chlorid	µg/l	260	30.000	30.000	30.000	50.000	100.000		Z 0		
Sulfat	µg/l	1.100	20.000	20.000	20.000	50.000	200.000		Z 0		
AMPA	µg/l	> 0,05	0,05								
Glyphosat	µg/l	< 0,05	0,05			Z 2	DK I	DK II	Z 0		
AMPA + Glyphosat	µg/l	< 0,05	0,10			10,0	25,0	50,0	Z 2		
Atrazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Bromacil	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Desethylatrazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Dimefuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Diuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Flazasufuron	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Flumioxan	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Hexazinon	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Simazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Ethedimuron	µg/l	1,80	0,05			0,4	1,0	5,00	> Z 2		
2, 4 - Dichhlorbenzam	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Terbutylazin	µg/l	< 0,05	0,05			0,4	1,0	5,00	Z 0		
Herbizide o. AMPA + Glyphosat	µg/l	1,80	0,05			2,00	5,00	20,0	Z 2		
Herbizide gesamt	µg/l										

* Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Anlage 2.8

Auswertung Beton- und Stahlaggressivität

(20 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 497
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	94,4				
Wassergehalt	5,6				
pH - Wert					7,9
spezifischer Bodenwiderstand				11.000	
Säurekapazität			8,8		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,01		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,04		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			0,09		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		840,00	8,80		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**-2**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**-2**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 498
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	89,1				
Wassergehalt	10,9				
pH - Wert					8,1
spezifischer Bodenwiderstand				13.000	
Säurekapazität			22		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,01		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,04		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			0,09		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		1400,00	15,00		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**-3**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**-3**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 499
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	91,3				
Wassergehalt	8,7				
pH - Wert					8,1
spezifischer Bodenwiderstand				31.000	
Säurekapazität			0,3		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,12		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,06		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			0,24		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		480,00	5,00		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**4**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**4**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 500
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	90,3				
Wassergehalt	9,7				
pH - Wert					7,9
spezifischer Bodenwiderstand				42.000	
Säurekapazität			0,4		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,01		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,09		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			0,19		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		390,00	4,10		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**4**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**4**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 501
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	91,2				
Wassergehalt	8,8				
pH - Wert					7,9
spezifischer Bodenwiderstand				7.900	
Säurekapazität			3,9		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,43		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,55		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			1,53		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		930,00	9,70		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**2**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**2**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 502
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	95,7				
Wassergehalt	4,3				
pH - Wert					8,0
spezifischer Bodenwiderstand				43.000	
Säurekapazität			0,3		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,05		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,14		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			0,33		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		3200,00	33,00		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**3**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**3**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 503
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	90				
Wassergehalt	10				
pH - Wert					7,7
spezifischer Bodenwiderstand				5.300	
Säurekapazität			3,9		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,01		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,82		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			1,65		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		13000,00	140,00		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**-1**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**-1**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 504
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	92.8				
Wassergehalt	7,2				
pH - Wert					8,2
spezifischer Bodenwiderstand				14.000	
Säurekapazität			13		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,11		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,11		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			0,33		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		930,00	9,60		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**0**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**0**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 505
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	90				
Wassergehalt	10				
pH - Wert					11,2
spezifischer Bodenwiderstand				400	
Säurekapazität			30		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			1,10		
Sulfat (wässriger Auszug)			1,10		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			3,30		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		1500,00	15,00		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**-4**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**-4**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Untersuchungsergebnisse und Auswertung	
Projektnummer	067 21 137
Probennummer	UT 506
Probenbezeichnung	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
Datum	13.09.22
Bearbeiter	NM

Untersuchungsergebnisse

Parameter	%	mg/kg	mmol/kg	Ohm * cm	
Trockenmasse	91,1				
Wassergehalt	8,9				
pH - Wert					9,3
spezifischer Bodenwiderstand				12.000	
Säurekapazität			1,5		
Basenkapazität			n.b.		
Sulfid		< 2			
Chlorid (wässriger Auszug)			0,01		
Sulfat (wässriger Auszug)			0,23		
c (Chlorid) + 2c (Sulfat)			0,47		
Sulfat (salzsaurer Auszug)		440,00	4,60		

Auswertung

$$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$$

B_0=	**1**

$$B_1 = B_0+Z_{10}+Z_{11}$$

B_1=	**1**

Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion und unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B_0- Wert bzw. B_1-Wert	Bodenklasse	Bodenaggressivität (aufgrund der B_0 Werte)	Korrosionswahrscheinlichkeit (aufgrund der B_1 Werte)	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	Ia	praktisch nicht aggressiv	sehr gering	
-1 bis -4	Ib	schwach aggressiv	gering	
-5 bis -10	II	aggressiv	mittel	
<-10	III	stark aggressiv	hoch	

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 497
Entnahmetiefe	2,00 m u. GOK - 6,10 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	28.01.2022
Bodenart	Sand, Schluff

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	840	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	< 0,01	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 1	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend
Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 498
Entnahmetiefe	2,50 m u. GOK - 6,00 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	31.01.2022
Bodenart	Sand, Schluff

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	1.400	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	< 0,01	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 1	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 499
Entnahmetiefe	2,70 m u. GOK - 5,50 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	31.01.2022
Bodenart	Sand

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	480	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	< 20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	0,12	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 1	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 500
Entnahmetiefe	2,70 m u. GOK - 6,70 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	01.02.2022
Bodenart	Sand

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	390	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	< 20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	< 0,01	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 1	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 501
Entnahmetiefe	4,40 m u. GOK - 5,80 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	03.02.2022
Bodenart	Sand

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	930	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	0,43	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 1	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 502
Entnahmetiefe	2,90 m u. GOK - 6,20 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	04.02.2022
Bodenart	Sand

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	3.200	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	< 20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	0,05	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 2	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 503
Entnahmetiefe	2,50 m u. GOK - 6,50 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	09.05.2022
Bodenart	Sand, Kies

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	13.000	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	0,82	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 3	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 504
Entnahmetiefe	2,70 m u. GOK - 6,50 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	10.05.2022
Bodenart	Sand

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	930	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	0,11	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 1

XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 505
Entnahmetiefe	3,50 m u. GOK - 5,00 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	11.05.2022
Bodenart	Sand

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	1.500	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	< 20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	1,1	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 1	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Projektnummer 067 21 137
Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Technologie
-Abteilung Umwelt-

DIN 4030 (Boden)	Betonaggressivität für Boden
Bauvorhaben	067 21 137, Weichen, Signale, Masten, Osnabrück Hbf, Diverse Strecken, km 132,6 & km 133,3
	UT 505
Entnahmetiefe	2,60 m u. GOK - 6,30 m u. GOK
Probennehmer	Technologie GmbH, NM
Probenahmedatum	12.05.2022
Bodenart	Sand

Bodenanalyse			**Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1**		
Bestandteil	Prüfergebnis		XA1	XA 2	XA3
Sulfat	440	mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 14.000
Säuregrad nach Baumann-Gully	< 20	ml/kg	> 3.000	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid	< 2,00	mg/kg	weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfangs		
Chlorid	< 0,01	mmol / kg			

Der Boden liegt in der Expositionsklasse XA 1	
XA 1	chemisch schwach angreifend
XA 2	chemisch mäßig angreifend
XA 3	chemisch stark angreifend

Datum	13.09.2022
Bearbeiter	NM

Anlage 2.9

Schotterschurfliste und Plattendruck

(01 Blatt)

Im Finigen 6 – 28 832 Achim
Tel.: 0 4202 / 9777-0
Fax: 0 4202 / 9777-29

Stand: 202003

Protokoll zur Altschotternahme

Technologie
• Abteilung Umwelt •

Projektnr	067 21 137	Vorhaben	geotechnische Untersuchung, Schotterschürfe	Ort	Weichenverbindungen Osnabrück
Datum	23. - 24.07.2022	Auftraggeber	DB Netz AG	Strecke	Div. Strecken

Lage Ansatzpunkt			Foto	Eintrag im Lageplan	Gesamtschotterprobe (Org.-struktur) 20 kg	Mischprobe (Feinkorn) 1kg	Probe aus belasteten Gleisbereich			Mächtigkeiten [m u. SwOk]			Probenbeschreibung	Überkorn 10 kg	Feinkorn 2 kg			Probennehmer
Ort / km	Weiche	Fach					Schotteroberschicht	Verschmutzungsschicht	PSS / FSS	Schotter	Verschmutzung	mS / PSS siehe Schichtenverzeichnisse	(Aussehen, Geruch, Farbe)			Schienenart	Schwellenart	Bemerkungen
km 132,697	W41/W42		x	x	-	-	-	-	-	0,82	V5; 0,30		verschmiert, normal, Grau			S54	Beton	Evd = 67,77 MN/m2, Schotter verklebt mit bindigem Sediment
km 132,739	W41/W42		x	x	-	-	-	-	-	0,59	V3; 0,25		normal, normal, d. Grau	-	-	S54	Beton	
km 132,783	W41/W42		x	x	-	-	-	-	-	0,75	V3; 0,25		normal, normal, d. Grau	-	-	S54	Beton	
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
km 133,185	W65/W66		x	x	-	-	-	-	-	0,70	V3; 0,25		normal, normal, d. Grau	-	-	S54	Beton	
km 133,150	W65/W66		x	x	-	-	-	-	-	0,59	V3; 0,25		normal, normal, d. Grau	-	-	S54	Beton	Evd = 72,58 MN/m2
km 133,107	W65/W66		x	x	-	-	-	-	-	0,70	V3; 0,25		normal, normal, d. Grau	-	-	S54	Beton	
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			
			x	x	-	-	-	-	-					-	-			

V5	sehr stark verschmutzt
V4	stark verschmutzt
V3	verschmutzt
GL	Gleisschotter
sw	schwarz
dgr	dunkelgrau
gr	grau
-	PSS untypische Böden
PSS	Planumsschutzschicht
HHS	Hartholzschwelle

Unterschrift (Probennehmer)

gez.