

BAUGRUND-GUTACHTEN

zur Anbindung der Straße ‚Großer
Kamp‘ an die B61 in 32584 Löhne

Auftraggeber

Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Auftrag vom

13.08.2012

Projekt

Anbindung ‚Großer Kamp‘ an die
B61 in Löhne

Projektnummer

G2840180

Datum

27.11.2012

Ausfertigung

pdf



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Rahmensituation	3
1.1	Standortbeschreibung	3
1.2	Vorgehensweise und Untersuchungsumfang	4
2	Untersuchungsergebnisse	5
2.1	Geologisch - hydrogeologische Rahmensituation	5
2.2	Baugrund.....	6
2.3	Grundwasser	7
2.3.1	Grundwasserbeschaffenheit	9
2.4	Altlasten	9
2.5	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz und Tragfähigkeit	10
2.6	Bodenmechanische und chemisch-physikalische Laboranalysen	11
2.6.1	Kornverteilungsanalysen	11
2.6.2	Wassergehaltsbestimmungen.....	11
2.6.3	Glühverlust	12
2.6.4	Asphalt-Analysen.....	12
3	Bautechnische Eigenschaften	13
3.1	Bodenklassifizierung	13
3.2	Bodenmechanische Kennwerte.....	14
4	Bautechnische Hinweise und Empfehlungen.....	15
4.1	Bodenpressung und Gründung des Brückenbauwerks	15
4.2	Widerlager-Hinterfüllung.....	16
4.3	Kanalbau	16
4.4	Straßenbau.....	18
4.4.1	Einschnitte und Dämme.....	19
4.5	Versickerung	19
4.6	Regenrückhaltebecken.....	20
4.6.1	Regenklärbecken mit Trenn- und Auslaufbauwerk	20
4.6.2	Dammschüttungen.....	21
5	Zusammenfassung	22

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan mit Untersuchungspunkten
- Anlage 2: Schichtenverzeichnisse (DIN 4022)
- Anlage 3: Bodenprofile (DIN 4023) und Rammsondierungen
(DIN 4094/DIN EN ISO 22476-2)
- Anlage 4: bodenmechanische Laboranalysen (DIN 18121, 18123, DIN 18128)
- Anlage 5: Protokolle der chemisch-physikalischen Laboranalysen



1 Veranlassung und Rahmensituation

Die **Stadt Löhne** beabsichtigt, nach Planungen des **Planungsbüro Hahm** (pbh, Osnabrück) den Anschluss der Straße ‚Großer Kamp‘ an die B61 in Löhne mit Neubau des Brückenbauwerks. Dabei ist die Verlängerung des ‚Großen Kamps‘ in westliche Richtung bis zur Kreuzung ‚Unterer Hellweg‘ / ‚Scheidkamp‘ und der Neubau der Brücke der B61 über den ‚Großen Kamp‘ geplant. Weiterhin sollen westlich der B61 ein Regenrückhalte- und ein Regenklärbecken errichtet werden.

Im Vorfeld der weiteren Ausführungsplanung sollte die Beschaffenheit des Baugrundes hinsichtlich spezifischer Rahmendaten zur Planung, Ausschreibung und Ausführung geprüft und beurteilt werden.

Das Ingenieurbüro **GeoAnalytik Dr. Loh** (Bünde) wurde mit Schreiben vom 13.08.2012 beauftragt, auf der Grundlage eines entsprechenden Angebotes vom 02.08.2012 mit Ergänzung vom 08.08.2012 eine Baugrunduntersuchung durchzuführen.

Von der Stadt Löhne wurden dem Ingenieurbüro *GeoAnalytik* Dr. Loh folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

U1: Übersichtslageplan ‚Verkehrsanlagen‘ mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte, Entwurfsplanung, 1:2.500

U2: Lageplan ‚Wasserwirtschaft‘, Entwurfsplanung, 1:500

Weiterhin wurde vom o.g. Planungsbüro eine Übersicht der Aufschlusspunkte **[U3]** mit der jeweils vorgegebenen Position (für die Sondierungen RKS 1 - 16 angegeben in UTM-Koordinaten) übermittelt.

Die Lagepläne U1 und U2 wurden als Grundlage für die in Anlage 1 beigefügten Lagepläne zur Darstellung der Untersuchungspunkte genutzt.

Die Sondierarbeiten wurden unter Berücksichtigung der eingeholten Kabel- und Leitungspläne in insgesamt vier Einsätzen am 28.09., 15.10., 19.10. und am 31.10.2012 ausgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse und die daraus abzuleitenden Konsequenzen für Planung, Ausschreibung und Ausführung des Kanal- und Straßenbaus sowie zum Bau der Brücke und des Regenklär- und Regenrückhaltebeckens sind Gegenstand des vorliegenden Berichtes.

1.1 Standortbeschreibung

Die Straße ‚Großer Kamp‘ liegt östlich des Zentrums der Stadt Löhne im Stadtteil Gohfeld, südlich der BAB 30.

Das Untersuchungsgebiet weist NN-Höhen von etwa 60 m im nordwestlichen Baufeld bis etwa 98 m im südöstlichen Baufeld auf.

Das Umfeld ist durch landwirtschaftliche Nutzflächen und Grün- und Waldflächen sowie westlich der B61 durch Gewerbebebauung und östlich der B61 durch Wohnbebauung gekennzeichnet.

1.2 Vorgehensweise und Untersuchungsumfang

Zur Prüfung und Beprobung des Bodenprofils wurden unter Berücksichtigung der Kabel- und Leitungspläne und in Abstimmung mit dem o.g. Planungsbüro im Bereich der Ausbaustrecke und des Brückenbauwerks siebzehn Rammkernsondierungen (RKS, DIN 4021) mit einem Bohrdurchmesser von 50 - 40 mm bis maximal 7,0 m unter OK Gelände abgeteuft. Weiterhin wurden im Bereich des Regenklärbeckens und des Regenrückhaltebeckens drei Rammkernsondierungen bis maximal 7,6 m unter OK Gelände abgeteuft.

Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden nach genetischen und ingenieur-geologischen Gesichtspunkten in Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 aufgezeichnet (vgl. Anlage 2). Die Bodenprofile sind nach DIN 4023 als Säulenprofile in Anlage 3 graphisch dargestellt.

Aus den zwanzig Sondierungen wurden insgesamt 112 schichtenspezifische Bodenproben als Rückstellproben bzw. zur weiteren labortechnischen Analyse entnommen. Die Bodenproben werden 6 Monate im Probenlager des Ingenieurbüros GeoAnalytik Dr. Loh aufbewahrt und anschließend entsorgt.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. der Konsistenz und zur Beurteilung der Tragfähigkeit und der Stand- und Scherfestigkeit der Böden wurden parallel zu den Rammkernsondierungen zwanzig mittelschwere Rammsondierungen (DPM, DIN 4094/DIN EN ISO 22476-2) mit jeweils gleichen Endteufen abgeteuft. Die Rammergebnisse wurden in Rammprotokollen aufgezeichnet, die mit Rammdiagrammen den entsprechenden Bodenprofilen in Anlage 3 gegenübergestellt sind.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist den Lageplänen in Anlage 1 zu entnehmen. Die Daten der Sondierungen sind in Tabelle 1 dargestellt:

Tabelle 1: Daten der Sondierungen

DPM / RKS	Endteufe [m GOK]	Ansatzpunkt
DPM / RKS 1	3,0 / 3,0	Unterer Hellweg / Scheidkamp (R 482139,982; H 5782518,108)
DPM / RKS 2	3,0 / 3,0	Unterer Hellweg (R 482140,580; H 5782461,723)
DPM / RKS 3	3,0 / 3,0	Feldweg (R 482338,602; H 5782498,366)
DPM / RKS 4	3,0 / 3,0	bei Unterer Hellweg 7 und 9 (R 482471,414; H 5782535,906)
DPM / RKS 5	3,0 / 3,0	Großer Kamp, westlich der B61 (R 482581,791; H 5782493,131)
DPM / RKS 6	3,0 / 3,0	Großer Kamp, östlich der B61 (R 482976,974; H 5782476,268)
DPM / RKS 7	3,0 / 3,0	Großer Kamp / Alter Postweg (R 483100,812; H 5782442,61)
DPM / RKS 8	2,6 / 2,6	Großer Kamp / östliche Auf- / Abfahrt B61 (R 482804,005; H 5782488,382)
DPM / RKS 9	7,0 / 7,0	nördliche Ausbaustrecke B61 (R 482594,654; H 5782943,690)
DPM / RKS 10	5,0 / 5,0	nördliche Ausbaustrecke B61 (R 482601,085; H 5782845,726)
DPM / RKS 11	3,4 / 3,4	südliche Ausbaustrecke B61 (R 482789,833; H 5782221,898)
DPM / RKS 12	3,0 / 3,0	östliche Auf- / Abfahrt B61 (R 482737,636; H 5782588,777)

Fortsetzung auf Seite 5



Fortsetzung von Seite 4

DPM / RKS	Endteufe [m GOK]	Ansatzpunkt
DPM / RKS 13	3,0 / 3,0	westliche Auf- / Abfahrt B61 (R 482697,703; H 5782360,842)
DPM / RKS 14	7,4 / 7,4	südlicher Bereich RKB und RRB (R 482571,621; H 5782563,725)
DPM / RKS 15	7,0 / 7,0	mittlerer Bereich RKB und RRB (R 482565,190; H 5782612,557)
DPM / RKS 16	7,6 / 7,6	nördlicher Bereich RKB und RRB (R 482552,477; H 5782652,640)
DPM / RKS 17	2,4 / 2,4	NE-Ecke Widerlager
DPM / RKS 18	2,1 / 2,1	SE-Ecke Widerlager
DPM / RKS 19	2,5 / 2,5	NW-Ecke Widerlager
DPM / RKS 20	1,6 / 1,6	SW-Ecke Widerlager
Summe	75,6 / 75,6	lfdm

Insgesamt wurde der Untergrund in den Ramm- und Rammkernsondierungen in jeweils 75,6 lfd. Metern aufgeschlossen.

Zur Bodenklassifizierung und Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften und Kennwerte wurden zehn Bodenproben nach DIN 18123 hinsichtlich Kornverteilung geprüft.

An zehn Proben wurden nach DIN 18121 die Wassergehalte bestimmt.

Aufgrund organischer Bestandteile wurde an einer Bodenprobe nach DIN 18128 der Glühverlust bestimmt.

2 Untersuchungsergebnisse

2.1 Geologisch - hydrogeologische Rahmensituation

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Aussagen der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen (Blatt C3918 Minden, 1:100.000, Blatt 3818 Herford (Ost), 1:25.000) im Bereich oberflächennah anstehenden Ton- und Mergelsteins des unteren Jura (Lias).

Der mehr oder minder stark verwitterte oder angewitterte Tonstein wurde in zwölf von zwanzig Sondierungen aufgeschlossen.

Der präquartäre Festgesteins-Untergrund wird im Baufeld bereichsweise von quartären Böden (holozäne Flussablagerungen und pleistozäne Löß- und Geschiebeablagerungen) überlagert.

2.2 Baugrund

Auf der Grundlage der Bodenaufschlüsse ist im Baufeld als Normalprofil ein sehr differenziert gegliedertes **Vier-Schichten-Profil** mit folgendem, mit allen Einschränkungen einer Verallgemeinerung gültigen Aufbau zu erwarten:

Tabelle 2: Baugrundsichtung

Schicht 1	bis $\geq 0,3 - 3,7$ m GOK	Oberbau / Auffüllungen	anthropogen
Mutterboden (Schluff, wechselhaft sandig und kiesig, gelbbraun bis graubraun bis dunkelbraun, d = 5 - 70 cm), nichttragfähig, und Schluff, stark sandig, schwach kiesig, hellbraun, schwach feucht bis feucht, steifkonsistent, ausreichend tragfähig, oder Sand, kiesig, schwach schluffig, mit Ziegel- und Betonresten, braun bis graubraun, feucht, mitteldicht gelagert, ausreichend tragfähig			
Schicht 2	bis $\geq 0,55 - 6,2$ m GOK	Flussablagerungen	Holozän
etwa mittleres Baufeld: Flusslehm: Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, bereichsweise schwach humos, ockerbraun bis dunkelgrau-braun, feucht bis nass, weich- bis steifkonsistent, bedingt bis ausreichend tragfähig, eingeschränkte Standfestigkeit bei hohen Wassergehalten bzw. Wassersättigung, und / oder Flusssand: Sand, wechselhaft kiesig und schluffig, gelbbraun bis dunkelgrau-braun, feucht bis nass, locker bis mitteldicht gelagert, bedingt bis ausreichend tragfähig			
Schicht 3	bis $\geq 2,0 - 7,2$ m GOK	Geschiebeablagerungen	Pleistozän
Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig, und Sand, stark schluffig, oder Ton, schluffig, schwach sandig, hellbraun bis schwarzgrau, feucht bis nass, weichkonsistent bis halbfest, bedingt bis ausreichend tragfähig			
Schicht 4	bis $\geq 1,6 - 7,6$ m GOK	Verwitterungslehm - angewitterter Fels	Jura / Lias
Verwitterungslehm aus tonigem Schluff, steifkonsistent bis halbfest, der in einen mehr oder minder angewitterten, festen Tonstein übergeht, graubraun bis schwarzgrau, schwach feucht bis feucht, ausreichend bis gut tragfähig			

In den Sondierungen RKS 1 und 4 - 6 wurde der vorhandene Oberbau wie folgt aufgeschlossen:

Unter der Asphaltdecke (d = 7 - 15 cm) wurde zunächst eine Tragschicht (d = 10 - 58 cm) aus einem Gemisch aus Schotter (Breckorn) und Sand, schwach schluffig und Kies (Rundkorn), mitteldicht bis dicht gelagert, ausreichend bis gut tragfähig aufgeschlossen.

In RKS 1 folgt unter der Tragschicht eine Auffüllung (d = 55 cm) aus Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig, graubraun, feucht, steifkonsistent bis halbfest, ausreichend tragfähig über einer Packlage / Stabilisierungsschicht aus Brechkorn-Mineralgemisch (d = 30 cm), dicht gelagert, gut tragfähig.

In RKS 4 und 5 folgt unter der Tragschicht eine Frostschutzschicht aus Sand, schwach kiesig, schwach schluffig, gelbbraun bis braun, stark feucht, vorwiegend mitteldicht gelagert, ausreichend tragfähig.



In den Sondierungen RKS 9 und 10, im nördlichen Baufeld wurde unter der Mutterbodendecke zunächst eine Schicht aus Brechkorn-Mineralgemisch mit Sand ($d = 10 \text{ cm}$), grau bis braungrau, schwach feucht bis feucht, locker bis mitteldicht gelagert, bedingt bis ausreichend tragfähig aufgeschlossen. In RKS 9 folgen darunter aufgefüllte Böden aus Sand, schluffig, schwach kiesig, gelbbraun, feucht, mitteldicht gelagert, ausreichend tragfähig, über Schluff und Sand, kiesig, schwach tonig, mit geringem Anteil an Brechkorn-Mineralgemisch, gelbbraun bis graubraun, schwach feucht bis feucht, steif-konsistent bis halbfest, ausreichend tragfähig.

In den Sondierungen RKS 17 - 20 im Bereich des Brückenbauwerks wurden unter der Mutterbodendecke Auffüllungen aus Sand, wechselhaft kiesig, schluffig bis schwach schluffig, gelbbraun bis graubraun, feucht bis nass, locker gelagert, bedingt tragfähig und Kies und Sand, schwach schluffig, dunkelgraubraun, stark feucht bis nass, mitteldicht gelagert, ausreichend tragfähig aufgeschlossen.

In den Sondierungen RKS 6, 7 und 10 im östlichen und nördlichen Baufeld besteht der natürlich gewachsene Untergrund zunächst bis $\geq 1,0 - 2,1 \text{ m GOK}$ aus pleistozänem Lößlehm - Sandlöß (Schluff, sandig bis stark sandig, hellbraun, feucht bis stark feucht, weich- bis steifkonsistent, bedingt bis ausreichend tragfähig, mit eingeschränkter Standfestigkeit bei hohen Wassergehalten bzw. Wassersättigung).

Die beschriebenen Bodenprofile sind in Säulenprofilen nach DIN 4023 in Anlage 3 dargestellt.

Bei den Tiefenangaben handelt es sich um die in den Bodenaufschlüssen ermittelten Werte. Es kann erfahrungsgemäß nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb der Homogenbereiche der Sondierungen abweichende Schichtstärken und -folgen auftreten können, was insbesondere für aufgefüllte Böden gilt.

2.3 Grundwasser

Grundwasser wurde im Zuge der Sondierarbeiten wie folgt in den Sondierungen angetroffen:

Tabelle 3: Grundwasserdaten

Sondierung	GW angebohrt / eingemessen [m GOK]	Bemerkungen
RKS 1	---- / ----	Bohrloch offen bis 3,00 m
RKS 2	---- / ----	Bohrloch offen bis 3,00 m
RKS 3	---- / ----	Bohrloch offen bis 3,00 m
RKS 4	2,80 / ----	Bohrloch offen bis 2,90 m
RKS 5	1,80 / 1,20	Bohrloch offen bis 2,00 m
RKS 6	---- / ----	Bohrloch offen bis 2,90 m
RKS 7	---- / ----	Bohrloch offen bis 2,80 m
RKS 8	---- / ----	Bohrloch offen bis 3,00 m
RKS 9	---- / ----	Bohrloch offen bis 7,00 m
RKS 10	---- / ----	Bohrloch offen bis 4,90 m
RKS 11	---- / ----	Bohrloch offen bis 3,40 m
RKS 12	---- / ----	Bohrloch offen bis 3,00 m

Fortsetzung auf Seite 8

Fortsetzung von Seite 7

Sondierung	GW angebohrt / eingemessen [m GOK]	Bemerkungen
RKS 13	2,50 / -----	Bohrloch offen bis 2,50 m
RKS 14	1,60 / 2,80	Bohrloch offen bis 3,30 m
RKS 15	0,90 / 0,90	Bohrloch offen bis 1,60 m
RKS 16	1,60 / 0,70	Bohrloch offen bis 2,90 m
RKS 17	1,10 / 0,90	Bohrloch offen bis 1,60 m
RKS 18	1,20 / -----	Bohrloch offen bis 1,00 m
RKS 19	1,10 / 1,40	Bohrloch offen bis 2,50 m
RKS 20	----- / -----	Bohrloch offen bis 1,60 m

Im Bereich der Kreuzung ‚Unterer Hellweg‘ / ‚Großer Kamp‘ und der westlichen Auf- / Abfahrt der B61 (RKS 4, 5 und 13) ist bei Aushubtiefen $\geq 1,8 - 2,8$ m unter OK Gelände in den Flusssanden und -lehm mit dem Anschnitt des Kapillarsaums bzw. der grundwassergesättigten Bodenzone zu rechnen. Somit ist der Bemessungswasserstand hier mit $\pm 1,5$ m unter OK Gelände abzuschätzen.

Im Bereich des Regenklär- und des Regenrückhaltebeckens (RKS 14 - 16) ist in den Flusssanden und -lehm bei Aushubtiefen $\geq 0,7 - 1,6$ m unter OK Gelände mit dem Anschnitt des Kapillarsaums bzw. der mehr oder minder grundwassergesättigten Bodenzone und dementsprechend mit zur Tiefe zunehmendem Grundwasserandrang zu rechnen. Dabei kann der Wasserandrang hangseitig erhöht sein, so dass hangseitig mit eingeschränkt standfesten Böschungen und ausfließenden Böden zu rechnen ist. Der Bemessungswasserstand ist für das RRB mit $\geq 0,5$ m unter OK Gelände abzuschätzen.

Im Bereich des Brückenbauwerks (RKS 17 - 20) ist im Gründungspolster aus aufgefüllten Sand- und Kies-Böden ab $\geq 1,1$ m unter OK Gelände mit Grundwassersättigung zu rechnen, wobei hier ggf. ein schwebender Stau- bzw. Schichtwasser-Horizont auf dem oberflächlich abgedichteten Festgestein vorliegen kann.

Im Zuge von Tiefbauarbeiten werden bei Aushubtiefen $\geq 0,3$ m in die gesättigte Bodenzone Wasserhaltungsmaßnahmen als geschlossene Wasserhaltungen erforderlich.



2.3.1 Grundwasserbeschaffenheit

Aus der Sondierung RKS 19 im Bereich des Brückenbauwerks wurde eine Schöpfprobe entnommen und im Labor *Eurofins Umwelt West GmbH* (Weseling) nach DIN 4030 auf Betonaggressivität analysiert. Die Laborergebnisse sind in Tabelle 4 den Zuordnungswerten nach DIN 4030 gegenübergestellt. Auffällige Werte sind durch Fettdruck markiert.

Tabelle 4: Untersuchungsergebnisse der Wasseranalyse nach DIN 4030

	GW RKS 19	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
pH-Wert	7,97	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
Leitfähigkeit bei 25° C [µS/cm]	1880	-	-	-
KMnO ₄ -Verbrauch [mg/l]	3,8	-	-	-
Chlorid [mg/l]	311	-	-	-
Sulfat [mg/l]	296	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000
Ammonium [mg/l]	0,14	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Gesamthärte als CaO [mg/l]	237	-	-	-
Nichtcarbonathärte [mg/l]	170	-	-	-
Hydrogencarbonathärte [mg/l]	65	-	-	-
Kohlensäure, kalklösend [mg/l]	13	15 - 40	40 - 100	> 100
Magnesium [mg/l]	21,3	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000

n.n. = nicht nachweisbar bzw. kleiner Bestimmungsgrenze

Aufgrund des leicht erhöhten Sulfat-Gehaltes von 296 mg/l ist das Grundwasser als "schwach betonangreifend" einzustufen.

2.4 Altlasten

Am Bohrgut aus den Sondierungen waren keine Hinweise auf umweltrelevante Bodenbelastungen festzustellen.

Es kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden, dass der Oberbau und die Auffüllungen vereinzelt abfallrechtliche Merkmale aufweisen können.

Die Ergebnisse der an zwei Mischproben aus den aufgefüllten Böden ausgeführten Laboranalysen auf die Parameter nach LAGA 20* (2004, Tabelle II.1.2-2) lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vor und werden mit einer ergänzenden Stellungnahme nachgereicht.

* LAGA 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II:- Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden, 05.11.2004)

2.5 Lagerungsdichte bzw. Konsistenz und Tragfähigkeit

Die Kontrolle der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz durch mittelschwere Rammsondierungen (DPM, DIN 4094/DIN EN ISO 22476-2) bzw. manuelle Prüfung der bindigen Böden nach DIN 4022 und die daraus abgeleitete Beurteilung der Tragfähigkeit und der Standfestigkeit ergab folgende Befunde:

Oberbau / Auffüllungen

Der vorhandene Oberbau ist mitteldicht bis dicht gelagert und somit für sich betrachtet gut tragfähig und standfest.

Die aufgefüllten Schluffe und bindigen Sande sind steifkonsistent bis halbfest und somit ausreichend tragfähig.

Die aufgefüllten, schwach schluffigen Sande und Kiese sind locker bis mitteldicht gelagert und somit bedingt bis ausreichend tragfähig.

Flussablagerungen

Die Schluff-Böden weisen eine weiche bis steife Konsistenz und somit eine bedingte bis ausreichende Tragfähigkeit auf.

Die Sand-Böden sind locker bis mitteldicht gelagert und somit ebenfalls bedingt bis ausreichend tragfähig.

Die Standfestigkeit der bindigen Böden ist bei hohen Wassergehalten bzw. Wassersättigung eingeschränkt.

Lößablagerungen

Die vorwiegend feinkörnigen Schluffe weisen eine weiche bis steife Konsistenz und somit eine bedingte bis ausreichende Tragfähigkeit auf.

Die Standfestigkeit ist bei hohen Wassergehalten bzw. Wassersättigung eingeschränkt.

Geschiebeablagerungen

Die Schluffe, Tone und stark schluffigen Sande weisen eine weiche bis halbfeste Konsistenz und somit eine bedingte bis gute Tragfähigkeit auf.

Die Standfestigkeit kann bei Nässe eingeschränkt sein.

Verwitterungslehm - angewitterter Fels

Der oberflächennah zu tonigem Schluff verwitterte Tonstein weist eine steife bis halbfeste Konsistenz auf und ist somit ausreichend tragfähig.

Der Verwitterungshorizont geht innerhalb weniger cm bis dm in ein angewittertes Festgestein mit innerem mineralischen Zusammenhalt und Trennflächengefüge (Schichtung, Klüftung) über, wobei zunehmend feste Konsistenz und somit gute Tragfähigkeit angenommen werden können.

Im Sinne der DIN 1054 kann i.d.R. ab steifer Konsistenz bindiger Böden bzw. mitteldichter Lagerung nichtbindiger Böden von ausreichender Tragfähigkeit ausgegangen werden.

Somit ist auf Grundlage der Sondierergebnisse zusammenfassend festzustellen, dass für die geplanten Bauwerke (Brücken und Regenklärbecken mit Trennbauwerk) und den Kanalbau annähernd ausreichend bis gut tragfähiger Baugrund zu erwarten ist.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind zusammen mit den Bodenprofilen in Anlage 3 als Rammdiagramme mit Rammprotokollen dargestellt.

2.6 Bodenmechanische und chemisch-physikalische Laboranalysen

2.6.1 Kornverteilungsanalysen

Zur Bodenklassifizierung und Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften und Kennwerte wurden an zehn Bodenproben Kornverteilungsanalysen (DIN 18123) mit folgender bautechnischer Klassifizierung (DIN 18196) durchgeführt:

Tabelle 5: Kornverteilungsanalysen

Probe	Kornverteilung [DIN 18123]	Bodengruppen [DIN 18196]
RKS 1/5 (1,10 - 1,70 m) Geschiebelehm	Schluff, sandig, schwach tonig	UL - SU*
RKS 3/4 (1,00 - 2,40 m) Geschiebelehm	Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig	UL - SU*
RKS 5/5 (1,05 - 2,00 m) Flusssand	Sand, schluffig, kiesig	SU*
RKS 6/3 (0,70 - 2,10 m) Lößlehm	Schluff, sandig	UL - SU*
RKS 10/4 (1,00 - 2,30 m) Geschiebesand	Sand, stark schluffig	SU*
RKS 11/2 (0,50 - 1,40 m) Geschiebelehm	Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig	UL - SU*
RKS 12/2 (0,45 - 1,00 m) Geschiebelehm	Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig	UL - SU*
RKS 13/2 (0,70 - 2,20 m) Flusslehm	Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig	UL - SU*
RKS 14/2 (0,30 - 1,05 m) Flusslehm	Schluff, sandig, schwach kiesig	UL - SU*
RKS 15/4 (1,40 - 3,00 m) Flusssand	Sand, stark schluffig, kiesig	SU*

Die vollständigen Kornverteilungen mit prozentualen Massenanteilen (T / U / S / G) sind den Körnungslinien in Anlage 4 zu entnehmen.

2.6.2 Wassergehaltsbestimmungen

An zehn Bodenproben wurden nach DIN 18121 die Wassergehalte wie folgt bestimmt:

Tabelle 6: Wassergehaltsanalysen

Probe	Boden- gruppe	Wassergehalt [w _n , %]	Beurteilung
RKS 1/5 (1,10 - 1,70 m)	UL - SU*	17,54	feucht bis stark feucht
RKS 3/3 (0,80 - 1,00 m)	UL - SU*	17,11	feucht bis stark feucht
RKS 6/3 (0,60 - 2,10 m)	UL - SU*	21,43	stark feucht
RKS 7/2 (0,40 - 1,00 m)	UL - SU*	20,34	stark feucht
RKS 10/3 (0,50 - 1,00 m)	UL - SU*	14,76	feucht
RKS 12/2 (0,45 - 1,00 m)	UL - SU*	20,61	stark feucht
RKS 13/2 (0,70 - 2,20 m)	UL - SU*	23,87	nass
RKS 14/3 (1,05 - 2,00 m)	UL - SU*	38,23	übersättigt wegen Organik
RKS 16/2 (0,60 - 1,00 m)	UL - SU*	20,02	stark feucht
RKS 17/2 (0,05 - 1,00 m)	SU	6,67	feucht bis stark feucht

Die Laborprotokolle sind in Anlage 4 enthalten.



2.6.3 Glühverlust

Aufgrund entsprechender Befunde wurde eine Probe aus dem Flusslehm nach DIN 18128 auf organische Anteile geprüft:

Tabelle 6: organische Anteile

Probe	Boden	Glühverlust V_{gl} [%]	Bewertung
RKS 14/3 (1,05 - 2,00 m)	Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig	5,64	schwach organisch

Nach DIN EN ISO 14688-2:2011-06 sind Böden mit organischen Anteilen von 2 bis 6 % bereits als „schwach organisch“ zu bezeichnen. Entsprechende Böden können bereits erheblich veränderte plastische Eigenschaften aufweisen.

Das Laborprotokoll ist in Anlage 4 enthalten.

2.6.4 Asphalt-Analysen

Die Asphaltproben aus den Sondierungen RKS 1, 4, 5 und 6 wurden im Labor *Eurofins Umwelt West GmbH* (Wesseling) auf Teer bzw. polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach US-EPA, vgl. Anlage 5) analysiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt:

Tabelle 7: PAK-Gehalte und Asphalt-Klassifizierung

Proben	Material	PAK [mg/kg]	LAGA M 20	RuVA-StB
RKS 1/1 (0,00 - 0,07 m)	Asphalt	1,14	Ausbauasphalt	1 (A)
RKS 4/1 (0,00 - 0,15 m)	Asphalt	2,39	Ausbauasphalt	1 (A)
RKS 5/1 (0,00 - 0,08 m)	Asphalt	5,05	Ausbauasphalt	1 (A)
RKS 6/1 (0,00 - 0,12 m)	Asphalt	9,37	Ausbauasphalt	1 (A)

Nach den *Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 20)* ist der Asphalt mit $PAK \leq 10$ mg/kg als **Ausbauasphalt** einzustufen.

Pechhaltiger Straßenaufbruch und Ausbauasphalt sind unter Berücksichtigung der *Merkblätter der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen* (FGSV- Nr. 755 und Nr. 826) einer entsprechenden Behandlung/Aufbereitung und Verwertung zuzuführen.

Nach den *Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen* (RuVA-StB 01) entspricht der Asphalt mit einem PAK-Gehalt ≤ 25 mg/kg der Verwertungsklasse 1 (A) und ist somit für eine Verwertung als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren geeignet.



3 Bautechnische Eigenschaften

3.1 Bodenklassifizierung

Im ungestörten Zustand sind die angetroffenen Böden bautechnisch nach DIN 18196 sowie hinsichtlich 'Bearbeiten' nach DIN 18300 und für 'Bohrarbeiten' nach DIN 18301 wie folgt zu klassifizieren:

Tabelle 8: Bodenklassifizierung

Schicht	Bodengruppen [DIN 18196]	Bodenklassen [DIN 18300]	Bodenklassen [DIN 18301]
Flusslehme	fein- bis gemischtkörnig = UL - SU*	mittelschwer lösbar = 4	BB 2
Flusssande	gemischtkörnig = SU - SU*	leicht bis mittelschwer lösbar = 3 - 4	BN 1 - 2
Lößlehm / Sandlöß	fein- bis gemischtkörnig = UL - SU*	mittelschwer lösbar = 4	BB 2
Geschiebe	fein- bis gemischtkörnig = TL / UL - SU* / ST*	mittelschwer lösbar = 4	BB 2 - 3
Verwitterungs- lehme	fein- bis gemischtkörnig = TL - ST*	mittelschwer bis schwer lösbar = 4 - 5	BB 2 - 3 bzw. FV 1
angewitterter Fels	-	leicht bis schwer lösbarer Fels = 6 - 7	FV 2

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten sind die Bodenklassen 3, 4 und 5 (*leicht bis schwer lösbare Bodenarten*) sowie die Klassen 6 - 7 (*leicht bis schwer lösbarer Fels*) zu berücksichtigen.

Bei niederschlagsreicher Witterung und unzureichender Entwässerung können die wasserempfindlichen bindigen Böden der Bodengruppen UL - SU* insbesondere in Verbindung mit dynamischer Beanspruchung (z.B. Baustellenverkehr) fließende Eigenschaften annehmen, so dass für diese Böden eine Zulage für die Bodenklasse 2 (*fließende Bodenarten*) zu berücksichtigen ist.

Die Geschiebeablagerungen können Steine und Gerölle und ggf. vereinzelt Findlinge enthalten, welche der Bodenklasse 5 (*schwer lösbare Bodenarten*) und bei einem Anteil von > 30 Gewichtsprozent bzw. als Findlinge den Bodenklassen 6 - 7 zu zuordnen sind.

In der Ausschreibung können die Bodenklassen 3 - 5 zusammengefasst werden. Die Bodenklassen 6 - 7 sollten separat ausgewiesen werden.



Die Frostempfindlichkeit und die Verdichtbarkeit der hier anstehenden Böden ist nach ZTV E - StB 09 bzw. ZTV A - StB 97 wie folgt anzugeben:

Tabelle 9: Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit

Schicht	Bodengruppen	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit
Flusslehme	UL - SU*	F 3 = sehr frostempfindlich	V 3 = weniger gut verdichtbar
Flusssande	SU - SU*	F 2 - F 3 = mittel bis sehr frostempfindlich	V 1 - V 2 = gut bis mäßig gut verdichtbar
Lößlehme / Sandlöß	UL - SU*	F 3 = sehr frostempfindlich	V 3 = weniger gut verdichtbar
Geschiebe	TL/UL - SU*/ST*	F 3 = sehr frostempfindlich	V 3 = weniger gut verdichtbar
Verwitterungs- lehme	TL - ST*	F 3 = sehr frostempfindlich	V 3 = weniger gut verdichtbar
angewitterter Fels	-	F 3 = sehr frostempfindlich	V 2 - V 3 = mäßig bis weniger gut verdichtbar

Die Schluff- und Ton-Böden sind als „sehr frostempfindlich“ und als „praktisch nicht verdichtbar“ einzustufen und daher für einen Wiedereinbau in Bereichen mit statischen Anforderungen ohne Verbesserung / Verfestigung nicht geeignet.

Die gemischtkörnigen Sande sind als „mittel bis sehr frostempfindlich“ und als „mäßig gut bis gut verdichtbar“ einzustufen und daher für einen Wiedereinbau in Bereichen mit statischen Anforderungen ohne Verbesserung / Verfestigung bedingt geeignet.

3.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können für die ungestörten Hauptbodenarten nach DIN 1055 und anderen Literaturangaben die folgenden bodenmechanischen Kennwerte (mittlere Rechenwerte) angenommen werden:

Tabelle 10: Bodenmechanische Kennwerte

Bodengruppen	Wichte cal. γ [kN/m ³]		Reibungswinkel cal. ϕ' [°]	Kohäsion cal. c' [kN/m ²]	Steifemodul cal. E_s [MN/m ²]
UL - SU*, weich	γ γ'	20,0 - 21,0 10,0 - 11,0	27,5	0	3 - 7
UL - SU*, steif	γ γ'	20,5 - 21,5 10,5 - 11,5	27,5	2	5 - 20
UL - SU*, halbfest	γ γ'	21,0 - 22,0 11,0 - 12,0	27,5	5	15 - 50
SU, locker-mitteldicht	γ γ'	17,0 - 19,0 9,0 - 11,0	30,0 - 32,5	0	20 - 50
SU*, weich	γ γ'	21,0 11,0	27,5	0	7 - 10
SU*, steif	γ γ'	21,5 11,5	27,5	2	15 - 20
SU*, halbfest	γ γ'	22,0 12,0	27,5	5	40 - 50

Fortsetzung auf Seite 14



Fortsetzung von Seite 13

Bodengruppen	Wichte cal. γ [kN/m ³]		Reibungswinkel cal. ϕ' [°]	Kohäsion cal. c' [kN/m ²]	Steifemodul cal. E_s [MN/m ²]
TL - ST*, weich	γ γ'	20,0 - 21,0 10,0 - 11,0	27,5	0	3 - 5
TL - ST*, steif	γ γ'	20,5 - 21,5 10,5 - 11,5	27,5	2	5 - 10
TL - ST*, halbfest	γ γ'	21,0 - 22,0 11,0 - 12,0	27,5	5	10 - 20

Die angegebenen Steifemodule bedürfen bei Anwendung in Grenz- und Zweifelsfällen einer analytischen Überprüfung und Bestätigung.

4 Bautechnische Hinweise und Empfehlungen

4.1 Bodenpressung und Gründung des Brückenbauwerks

Nach DIN 1054 müssen Gründungssohlen frostfrei, mindestens aber 0,8 m unter OK Gelände liegen.

Die Setzungs- und Grundbruchberechnungen (DIN 4017, DIN 4019) erfolgen für zweifache Grundbruchsicherheit ($\eta = 2$) unter Ansatz der in Tabelle 10 aufgeführten Kennwerte.

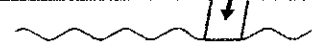
Für das geplante Brückenbauwerk der B 61 wird zunächst nach Auskunft des Ingenieurbüros Tilebein (Osnabrück) für die Widerlagerfundamente eine Gründungssohle bei $\geq 2,0 - 2,5$ m unter OK Gelände und somit im angewitterten Tonstein angenommen. Bei akzeptierten Setzungen von $s \leq 1,0$ cm können die zulässigen Bodenpressungen für die Widerlager-Fundamente in Abhängigkeit von der anzusetzenden Fundamentbreite wie folgt angesetzt werden:

Fundamentbreite [m]	zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ [kN/m ²]	Bettungsmodul k_s [MN/m ³]
2,0	320	32
3,0	250	25
4,0	210	21

Zusammenfassend kann ohne Kenntnis der tatsächlichen Bauwerkslasten bzw. Sohlspannungen für eine Flachgründung eine gute Tragfähigkeit des Baugrundes angenommen werden.

Dabei können im Falle harter Bänke mit entsprechenden Schichtköpfen Sattellagen nicht völlig ausgeschlossen werden, was im örtlichen Befund zu prüfen ist. Im Falle entsprechender Schichtköpfe ist zur Vermeidung schädlicher Spannungen eine Ausgleichsschicht zu empfehlen.

Da die Baumaßnahme nach DIN 1054 (2010) in die GK 2 einzustufen ist, sollte nach Abschnitt 4.3 der DIN 1997-1 (2009) im Hinblick auf erforderliche Anpassungen der Ausführung durch den Gutachter eine abschließende Prüfung und ggf. Abnahme des Baugrundes in der Baugrube erfolgen.



4.2 Widerlager-Hinterfüllung

Für die Widerlagerhinterfüllung des Brückenbauwerks sind die Vorgaben der ZTV E-StB 09 maßgebend.

Im Hinterfüll-, Überschütt- und Entwässerungsbereich ist einen Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 100\%$ vorgegeben.

Bei der Hinterfüllung sollten ausschließlich gut verdichtbare Füllböden (V 1 nach ZTV A- StB 97) eingesetzt werden.

Der lagenweise Einbau und die entsprechende Verdichtung sollte in Schüttlagen von maximal 30 erfolgen. Die Verdichtung ist durch Rammsondierungen (DIN 4094/DIN EN ISO 22476-2) und Plattendruckversuche (DIN 18134) zu kontrollieren und nachzuweisen.

Bei der weiteren Planung, Ausschreibung und Ausführung ist das genannte Regelwerk zu beachten.

4.3 Kanalbau

Der Kanalgrabenaushub sollte grundsätzlich am Tiefpunkt (RRB) beginnend im Rückwärtseinschnitt von OK Gelände erfolgen.

Beim Aushub von Leitungsgräben und Baugruben ist die DIN 4124 zu beachten. Gräben und Gruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m sind zur Gewährleistung der Standsicherheit mit ausreichendem Böschungswinkel anzulegen oder zu sichern. Dabei sollten Baugrubenböschungen in nichtbindigen oder weichen bindigen Böden mit $\beta \leq 45^\circ$ geböscht werden, in mindestens steifen bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von $\beta = 60^\circ$ einzuhalten. Bei größeren Böschungswinkeln ist gemäß DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 die Standsicherheit nach DIN 4084 nachzuweisen.

In allen Bereichen, die keine Abböschung zulassen bzw. tiefer als 1,25 m auszuheben sind, werden zur Sicherung Verbaumaßnahmen erforderlich. Zur Vermeidung von Gefährdungen und Schäden infolge von Sackungen und Setzungen sowie Nachbrüchen Kanalgrabenwände ist dann eine Kanalgrabensicherung durch Verbau erforderlich, wozu unter Ansatz einer ausreichenden Entwässerung der Böden übliche Verbauboxen und Kanaldielen eingesetzt werden können. Der Verbau muss dem Aushub vorausseilen (Absenkverfahren).

Im Bereich des Brückenbauwerks und des Straßenkörpers liegt die Kanalsohle voraussichtlich wenige cm bis dm über oder in der wassergesättigten Bodenzone, so dass bauzeitige offene Wasserhaltungen zur Fassung von zutretendem Sickerwasser (Stau- / Schichtwasser) ausreichend sein können, was jedoch zunächst in einer Aufgrabung zu prüfen ist.

Im Bereich des Regenrückhaltebeckens ist bei Aushubtiefen $\geq 0,7$ m unter OK Gelände mit dem Anschnitt der grundwassergesättigten Bodenzone und dementsprechend mit zur Tiefe zunehmendem Grundwasserandrang zu rechnen. Bei Aushubtiefen $\geq 0,3$ m in die gesättigte Bodenzone wird eine vorlaufende Grundwasserabsenkung mittels Vakuumsauglanzen (geschlossene Wasserhaltungen) erforderlich. Grundwasserabsenkungen sollten grundsätzlich bis $\geq 0,5$ m unter die Baugruben- bzw. Aushubsohle ausgeführt werden.

Bei der Ausschreibung von Wasserhaltungsarbeiten ist die DIN 18305 zu berücksichtigen.



Die Grabensohle ist zum Schutz vor Entfestigung stets wasserfrei zu halten. Entfestigte bzw. aufgeweichte Böden sind nach örtlichem Befund zu entfernen und dicht mit Mineralgemisch (z. B. 0/32 oder gleichwertig) zu verfüllen.

Rohr-Auflager, -Einbettung und -Überschüttung und die Auswahl der Baustoffe sollten entsprechend der Vorgaben der DIN EN 1610 (*Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*, 1997) und des ATV-DVWK-Arbeitsblattes A 139 (*Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*, GFA, Juni 2001) ausgeführt werden.

Grundsätzlich sollten als Füllsande nur wasserunempfindliche Böden bzw. Sande mit einem Schluffanteil $\leq 5\%$ eingebaut werden. Nach dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 139 sollte der Schluffanteil $\leq 10\%$ betragen.

Die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden, bindigen Böden (Bodengruppen TL/UL-ST*/SU*) und der mehr oder minder angewitterte Tonstein weisen Feinkorn-Anteile über 10 % auf, sind nach ZTV A in die Verdichtbarkeitsklasse V 2 bis V 3 (mäßig gut bis praktisch nicht verdichtbar) einzustufen und somit nach DIN EN 1610 und ATV-DVWK-A 139 für einen Wiedereinbau ungeeignet. Die Böden können jedoch bei geeigneten Wassergehalten mit Bindemitteln zu verdichtbaren und somit einbaufähigen Böden aufbereitet werden.

Aus den Sondierergebnissen ist für den Kanalbau in den Flusslehm- und -sand- eine insgesamt ausreichende Tragfähigkeit für die Rohrleitungen und die Schachtbauwerke abzuleiten. In dem verwitterten bis angewitterten Tonstein ist eine gute Tragfähigkeit für die Rohrleitungen und die Schachtbauwerke angezeigt. Die Bettung der Kanalrohre sollte gemäß Typ 1 (DIN EN 1610) erfolgen.

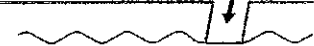
Bei der Verfüllung der Leitungszone ist ggf. durch manuelle Verdichtung sicherzustellen, dass die Zwickel unter dem Rohr (obere Bettungsschicht) mit verdichtetem Baustoff standfest verfüllt sind. Die Abdeckung der Rohrleitung sollte bis mindestens 30 cm über Rohrscheitel mit steinfreiem Material erfolgen (Größtkorn 20 mm, $U \leq 6$, Verdichtbarkeitsklasse V 1).

Die maschinelle Verdichtung (Grabenwalze, Plattenverdichter) über dem Rohr sollte erst nach Einbau von mindestens 30 cm Füllboden über dem Rohrscheitel erfolgen. Dabei sollte die Verdichtung nach Art eines Dachprofils zuerst an den beiden Grabenrändern und anschließend in der Leitungsachse erfolgen.

Die Hauptverfüllung des Kanalgrabens ist unter Verkehrsflächen ausschließlich mit nichtbindigen, frostsicheren und verdichtungsfähigen Schüttgütern (z. B. Mineralgemisch 0/32 mm) durchzuführen. Die Verfüllung und Verdichtung mittels Grabenwalze sollte grundsätzlich in Lagen von ≤ 30 cm erfolgen.

Während des Arbeitsfortschrittes sollte eine regelmäßige Eigenkontrolle der Verdichtung der Seiten- und der Hauptverfüllung erfolgen. Darüber hinaus ist nach Fertigstellung der Hauptverfüllung und der frostsicheren Tragschicht eine Kontrolle der Verdichtung und der Tragfähigkeit durch Plattendruckversuche (DIN 18134) zu empfehlen, wobei die Verdichtungsziele der RStO 01 und ZTV E - StB 09 sowie ZTV SoB - StB 04 eingehalten werden sollten.

Zur Vermeidung von Sackungen und Setzungen in der Verbauzone ist durch schrittweises Ziehen des Grabenverbau mit entsprechender intensiver Verdichtung der Verfüllung eine einwandfreie Verzahnung zwischen Füllboden und Grabenwand zu erzielen. Der Grabenverbau ist so zu entfernen, dass Beschädigungen und Lageveränderungen der Rohrleitung ausgeschlossen sind.



4.4 Straßenbau

Zum Straßenbau können auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse in Anlehnung an RStO 01 (*Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen*, FGSV 499, 2001) folgende Angaben getroffen werden:

Die Lage des Baufeldes ist der Frosteinwirkungszone I zuzuordnen. Die in Oberflächennähe anstehenden, vorwiegend bindigen Böden sind als „sehr frostempfindlich“ (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) einzustufen.

Aufgrund der geplanten Anbindung des Gewerbegebietes ‚Hellweg / Scheidkamp‘ an die B61 ist die Straße ‚Großer Kamp‘ als ‚Industriestraße / Straße im Gewerbegebiet‘ einzustufen und daher nach Tabelle 2 der RStO 01 der Bauklasse II / III zuzuordnen. Für die B61 ist die Bauklasse SV / I / II (‚Schnellverkehrsstraße‘) anzusetzen.

Nach RStO 01 ist der frostsichere Straßenaufbau unter Ansatz der o.g. Bauklassen auf frostempfindlichem Untergrund wie folgt zu wählen:

Tabelle 11: Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Frostempfindlichkeitsklasse	Bauklasse II / III	Bauklasse SV / I / II
F 3 - Boden	$d \geq 65 \text{ cm}$	$d \geq 65 \text{ cm}$

Dementsprechend ist für den Verkehrsflächenbau unter Ansatz von F 3 - Böden nach RStO 01 ein frostsicherer Oberbau in einer Mindeststärke von $d_T \geq 65 \text{ cm}$ zu empfehlen.

Der vorhandene Oberbau mit einer Stärke von $d = 0,25 - 0,60 \text{ m}$ entspricht somit nicht den Anforderungen der RStO 01 für die Bauklasse II / III, lediglich in der Sondierung RKS 6 am östlichen Ende der Ausbaustrecke ‚Großer Kamp‘ wurde mit $d = 0,70 \text{ m}$ ein Oberbau in einer ausreichenden Stärke abgeschlossen.

Werden im Planum bereichsweise feucht-nasse, organische Schluffböden aufgefahren (ungünstige Wasserverhältnisse nach ZTVE, vgl. RKS 13 in Anlage 3.6), ist eine Erhöhung der Tragschichtstärke um $\geq 5 \text{ cm}$ zu empfehlen. Bei sehr weichen, plastisch-elastisch reagierenden Schluffen ist zur Stabilisierung bzw. für die Beständigkeit der Tragschicht zusätzlich der Einbau einer Stabilisierungsschicht (z.B. Grobschotter 0/100, $d \geq 20 \text{ cm}$) oder eines Geotextils unter der Tragschicht bzw. auf OK Erdplanum zu empfehlen.

Auf OK Untergrund (Planum) sollte in Anlehnung an ZTVE-StB 09 bzw. RStO 01 vor dem Tragschicht-Aufbau durch statische Plattendruckversuche (DIN 18134) ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden. Nach Fertigstellung des frostsicheren Oberbaus ist auf OK Tragschicht als Ausdruck ausreichender Verdichtung und Tragfähigkeit ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Für den Aufbau von Tragschichten in Verkehrsflächen ist grundsätzlich zu empfehlen, nur im unteren Bereich (z. B. in Frostschutzschichten) entsprechend geeignetes bzw. gütegeschütztes RC-Material einzusetzen. Die oberen 0,3 m von Tragschichten sollten aus natürlichem Brechkorn-Mineralgemisch (0/45) erstellt werden.

Bei Einbau von RC-Baustoffen als Unterbau bzw. Tragschicht ist aufgrund der Wasserempfindlichkeit auf Lieferung, Einbau und Verdichtung bei trockener Witterung zu achten. RC-Baustoffe sollten ggf. den „Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau“ (TL Gestein-StB 04, FGSV 613) bzw. dem RAL-Gütezeichen RAL-RG 501/1 entsprechen.

Bei der weiteren Ausführungsplanung und Ausführung sind u.a. die ZTV E-StB 09, die ZTV SoB-StB 04, ZTV A-StB 97 und die RStO 01 zu beachten.

4.4.1 Einschnitte und Dämme

Bei der Herstellung von Einschnitten und Dämmen sind die Vorgaben der ZTV E-StB 09 zu beachten.

Entstehen durch Entfernen aufgeweichter, organischer bzw. nicht tragfähiger Böden, Findlinge, Felsbänke oder Blöcke aus dem Planum Fehlhöhen, sind diese durch gut verdichtbare Schüttgüter auszugleichen.

Aufgrund der organischen Bestandteile sind Oberböden nach DIN 18196 als Lastboden grundsätzlich ungeeignet und in den Dammsohlen abzutragen. Auch stärker organische Flussablagerungen sind aufgrund mangelnder Stand- und Scherfestigkeit nach örtlichem Befund vollständig zu entfernen.

Eine ausreichende Verzahnung der Dammschüttungen mit dem Untergrund und der einzelnen Schüttlagen untereinander ist sicherzustellen. Die Dammschüttungen sind lagenweise einzubauen und zu verdichten. Die Böden in der Dammaufstandsfläche müssen gegenüber dem Schüttmaterial filterstabil sein.

Bei hohem Grundwasserstand kann auf der Dammsohle eine kapillarbrechende Flächendrainage erforderlich sein.

Liegt die Dammsohle im Grundwasseranschnitt, so dass mit aufsteigendem Wasser zu rechnen ist, ist die untere Dammlage aus verwitterungsbeständigem Material herzustellen.

Im Bereich Planum bis 1,0 m Tiefe bei Dämmen und bis 0,5 m Tiefe bei Einschnitten ist in grob- bis gemischtkörnigen Böden der Bodengruppen GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST ein Verdichtungsgrad D_{Pr} von 100 % gefordert, in fein- bis gemischtkörnigen Böden der Bodengruppen U, T, GU*, GT*, SU*, ST* ist ein Verdichtungsgrad D_{Pr} von 97 % einzuhalten.

Für die Dammschüttung ist im Bereich 1,0 m unter Planum bis zur Dammsohle ein Verdichtungsgrad D_{Pr} von 98 % zu erreichen.

Des fertiggestellte Planum in den hier anstehenden, vorwiegend bindigen und somit wasserempfindlichen Böden ist insbesondere bei langen Standzeiten vor Entfestigung durch Niederschlagswasser zu schützen (z.B. durch Verfestigung, Anschütten einer etwa 50 cm dicken Schutzschicht aus anstehenden Böden oder Aufbringen einer gebundenen Tragschicht).

4.5 Versickerung

Grundlage für die Bemessung und Ausführung von Versickerungsanlagen ist das ATV-DWA-Regelwerk „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (Arbeitsblatt ATV-DWA A 138).

Nach dem o.g. Regelwerk sind Böden mit Durchlässigkeiten von $k \geq 1 \times 10^{-6}$ m/s für eine Versickerung geeignet.

Auf der Grundlage von Erfahrungswerten und der aus Kornverteilungsanalysen abzuleitenden Durchlässigkeit ist davon auszugehen, dass die im Baufeld oberflächennah anstehenden, vorwiegend bindigen Böden „gering durchlässig“ (DIN 18130) und somit für eine Versickerung von Regenwasser ungeeignet sind.



Lediglich die im Homogenbereich der Sondierung RKS 5 ab +/- 1,0 m unter OK Gelände anstehenden Flusssande sind als „durchlässig“ einzustufen und somit hinsichtlich Durchlässigkeit tendenziell für eine Versickerung geeignet.

Im Hinblick auf eine filterwirksame Sickerzone muss ein Abstand zum Grundwasser von $\geq 1,0$ m eingehalten werden, so dass hier das bei 1,2 m unter OK Gelände eingemessene Grundwasser von ausschließender Bedeutung ist.

Auch im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens ist der Bemessungswasserstand von ausschließender Bedeutung.

4.6 Regenrückhaltebecken

Im Bereich des RRB stehen bis etwa 0,8 - 2,0 m unter OK des aktuellen Geländes fein- bis gemischtkörnige Schluffböden an, darunter folgen wechselhaft schluffige Sande. Unter Ansatz einer vorhandenen Geländehöhe von etwa 69,1 - 67,2 m NN und einer für das RRB geplanten Sohle bei 66,8 m NN (vgl. U2) liegt die Sohle mit 0,4 - 2,3 m unter OK Gelände bereichsweise in den Schluffen und bereichsweise in den Sanden.

Weiterhin liegt die Sohle des RRB zumindest bergseitig unterhalb des am 15.10.2012 angebohrten Grundwasserstandes. Dementsprechend können beim Aushub durch wenig standfeste bzw. im freien Anschnitt zum Ausfließen neigende Böden und somit entsprechende Erschwernisse nicht ausgeschlossen werden.

Somit kann hier eine vorlaufende Grundwasserabsenkung mittels Vakuumsauglanzen erforderlich sein. Dabei ist bergseitig drückendes Grundwasser und somit eine vergleichsweise hohe Ergiebigkeit zu erwarten. Die Grundwasserabsenkung sollte bauzeitig bis $\geq 0,5$ m unter die Aushubsohle erfolgen.

Baugruben-Böschungen sind unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften der DIN 4124 mit ausreichendem Böschungswinkel anzulegen oder zu sichern. Ein Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ sollte nicht überschritten werden.

Bei geringer Standsicherheit bzw. im Hinblick auf anhaltende Standsicherheit der Böschungen ist zumindest hangseitig eine Andeckung / Belastung der Böschungen bis über den natürlichen Grundwasseranschnitt mit Schotter bzw. Wasserbausteinen zu empfehlen. Aufgrund der voraussichtlich geringen Filterstabilität sollte ein Geovlies als Trennschicht zwischen den anstehenden Böden und der belastenden Stabilisierungsschicht verlegt werden.

Bei der weiteren Ausführungsplanung ist das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2005) zu beachten.

4.6.1 Regenklärbecken mit Trenn- und Auslaufbauwerk

Im Bereich des Klärbeckens stehen bis etwa 0,8 - 2,0 m unter OK Gelände fein- bis gemischtkörnige Schluffböden an, darunter folgen wechselhaft schluffige Sande. Grundwasser wurde am 15.10.2012 bei 0,9 - 1,6 m unter OK Gelände angebohrt.

Bei einer geplanten Klärbecken-Sohle von 65,0 m NN, entsprechend einer Aushubtiefe von +/- 1,8 - 3,2 m unter OK Gelände, liegt die Sohle des Klärbeckens in der grundwassergesättigten Bodenzone.



Dementsprechend ist auch hier eine vorlaufende Grundwasserabsenkung mittels Vakuumsauglanzen bis $\geq 0,5$ m unter die Aushubsohle zu empfehlen.

Baugruben-Böschungen sind unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften der DIN 4124 mit ausreichendem Böschungswinkel anzulegen oder zu sichern. Ein Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ sollte nicht überschritten werden.

Analog zum Regenrückhaltebecken können beim Aushub durch wenig standfeste bzw. im freien Anschnitt zu Ausfließen neigende Böden und somit entsprechende Erschwernisse nicht ausgeschlossen werden, so dass die o.g. Stabilisierungsmaßnahmen (hangseitige Andeckung / Belastung der Böschungen mit Wasserbauschüttsteinen auf einem trennenden Geovlies) zu empfehlen sind.

Die Sohle des Klärbeckens wird unter Auftrieb stehen, so dass auch die Beckensohle entsprechend zu belasten bzw. gegen Auftrieb zu sichern ist.

Die in der Beckensohle anstehenden Sandböden weisen bei geringem Schluffanteil in erster Näherung eine Durchlässigkeit von $k > 10^{-6}$ m/s auf, so dass zum Schutz des Grundwassers vor Schadstoff-Einträgen eine Abdichtung der Beckensohle erforderlich ist.

Bei entsprechender Einbindung in die grundwassergesättigte Bodenzone werden für das Trenn- und Auslaufbauwerk Auftriebssicherungen erforderlich.

4.6.2 Dammschüttungen

Die rein mineralischen Aushubböden aus dem Bereich der Becken können bei geeigneten Wassergehalten grundsätzlich für die Dammschüttung geeignet sein, wobei jedoch zunächst damit zu rechnen ist, dass hohe Wassergehalte die Eignung einschränken.

Durch Aufbereitung mit Bindemitteln kann die bautechnische Eignung hinsichtlich Verdichtbarkeit und Standfestigkeit entscheidend verbessert werden, wobei aufgrund hoher Wassergehalte im Hinblick auf eine Verfestigung eine vergleichsweise hohe Bindemittelzugabe von ≥ 4 Gew.-% zu empfehlen ist. Bei einer Verbesserung reichen erfahrungsgemäß Bindemittelzugaben $\geq 3,0$ Gew.-%. aus. Bei feinkörnigen Böden ist Kalk als Bindemittel ausreichend, bei gemischt- bis grobkörnigen Böden ist Mischbinder zu bevorzugen.

Sollte das Rohplanum in der Damm-Aufstandsfläche des RRB bereichsweise in nassen und dementsprechend breiig- weichen Böden liegen, ist zur Stabilisierung der Aufstandsfläche vor dem Aufbau der ersten Schüttlage ein Geogitter, eine Stabilisierungsschicht (0/100, $d \geq 20$ cm) oder eine Bindemittel-Verfestigung ($d \geq 20$ cm) zu empfehlen.



5 Zusammenfassung

Die Stadt Löhne plant die Anbindung der Straße ‚Großer Kamp‘ an die B61 in Löhne.

Die Untersuchung des Baugrundes ergab als natürlich gewachsene Böden weich- bis steifkonsistente Flusslehme, locker bis mitteldicht gelagerte Flusssande und bindige Lößlehme in weicher bis steifer Konsistenz. Weiterhin wurden im Baufeld weichkonsistente bis halbfeste Geschiebeablagerungen sowie mehr oder minder stark verwitterter bis angewitterter Tonstein aufgeschlossen.

Dabei sind für den geplanten Neubau des Brückenbauwerks der B61 im angewitterten Tonstein gut tragfähige Lastböden zu erwarten.

Für den Kanalbau sind insgesamt ausreichend bis gut tragfähige Böden zu erwarten. Die Grabensohle liegt wenige cm bis dm über und in der grundwassergesättigten Bodenzone, so dass bereichsweise geschlossene Wasserhaltungen erforderlich werden können. Eine ausreichende Entwässerung der Böden vorausgesetzt, kann die Grabensicherung mit üblichen Verbauboxen im Absenkverfahren und mit Kanaldielen erfolgen.

Der Straßenaufbau sollte unter Ansatz der Bauklassen SV / I / II / III und frostempfindlicher Böden mit einer Frostschutzschicht nach den Vorgaben der RStO 01 erfolgen.

Die bindigen Aushubböden sind für den Wiedereinbau im Rohzustand ungeeignet, können aber mit Bindemitteln zu wiedereinbaufähigen Böden aufbereitet werden. Die gemischtkörnigen Sande sind für einen Wiedereinbau bedingt geeignet.

Die vorwiegend bindigen Böden sind für eine Versickerung von Regenwasser nicht geeignet. Auch der Grundwasserstand ist bereichsweise von ausschließender Bedeutung.

Die Sohle des Klärbeckens liegt in der grundwassergesättigten Bodenzone, so dass für den Aushub eine vorlaufende Grundwasserabsenkung erforderlich wird. Die hangseitigen Böschungen sind aufgrund des hangseitigen Wasserdrucks zu stabilisieren. Darüber hinaus ist eine Auftriebssicherung und Abdichtung des Klärbeckens erforderlich.

Auftriebssicherungen werden bei entsprechender Einbindung in die grundwassergesättigte Bodenzone auch für das Trenn- und Auslaufbauwerk erforderlich.

Die beschriebenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sind während der Bauausführung zu kontrollieren. Nach DIN EN 1997-1 sollte der Gutachter im Hinblick auf Gewährleistung zur Prüfung und Abnahme der freigelegten Aushubsohlen angefordert werden.

Mit dem vorliegenden Bericht sind Aufgabenstellung und Auftragsumfang vollständig erfüllt. Im Bericht nicht dargestellte Themen bedürfen ggf. einer gesonderten Untersuchung und Bearbeitung.

Bünde, den 27.11.2012

- GeoAnalytik

Dr. Hartmut Loh

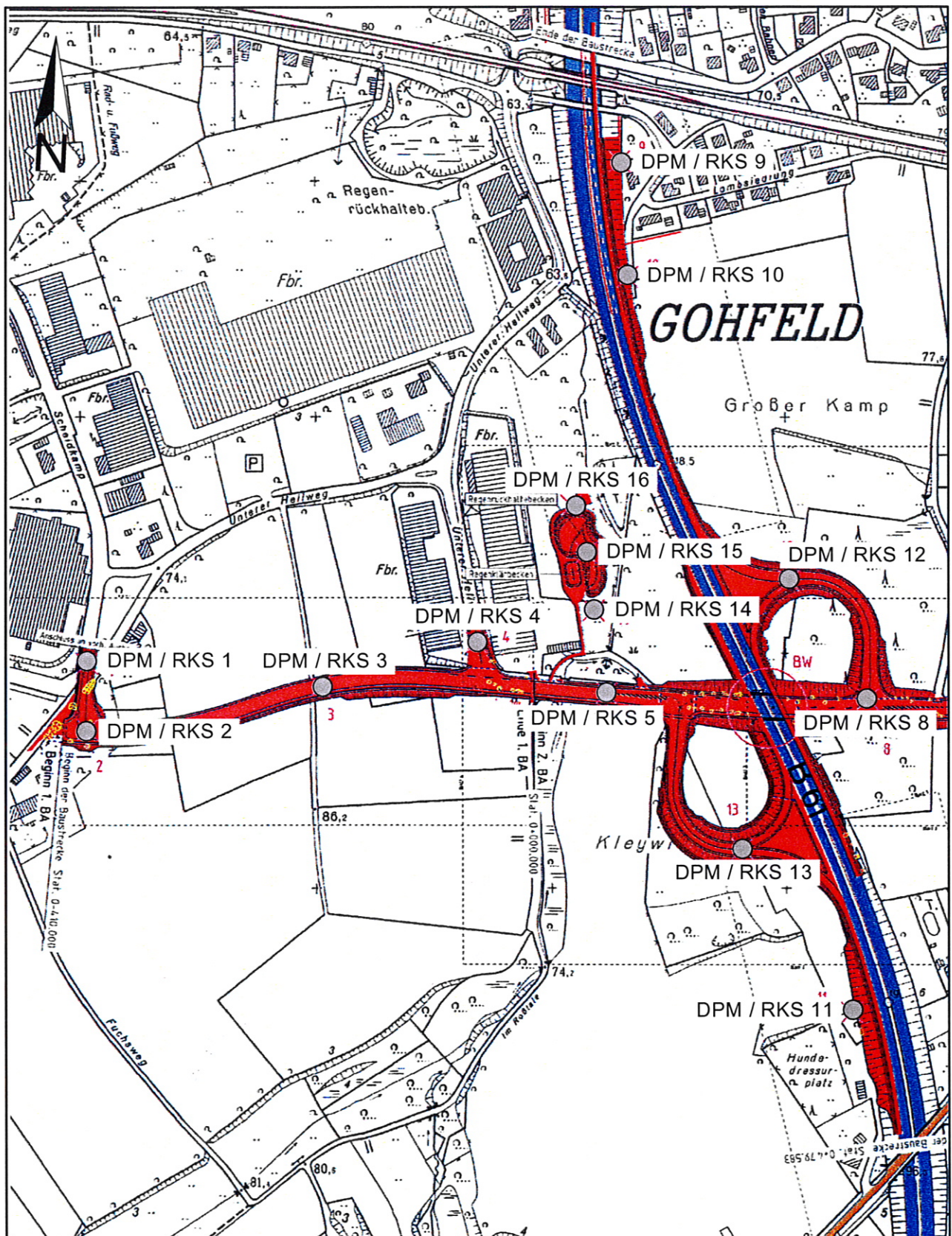


H. Pampel

Dipl.-Ing. Henrieke Pampel

Anlage 1

Lagepläne mit Untersuchungspunkten



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Lageplan
mit Untersuchungspunkten

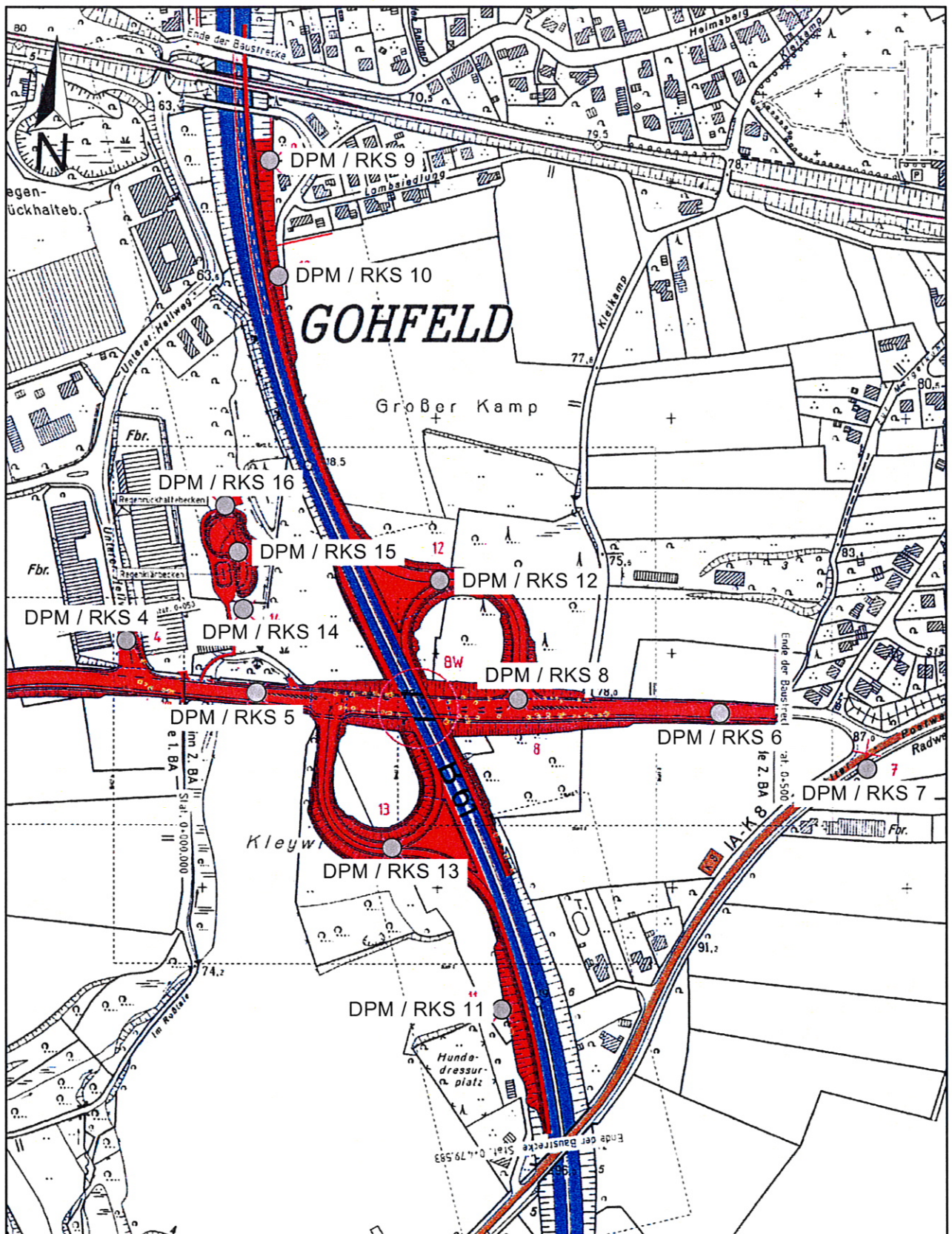
GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G2840180

Maßstab: rel / k.A.

Datei: G2840180-LP1.bop
Datum: 16.11.2012

Anlage: 1.1



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Lageplan
mit Untersuchungspunkten

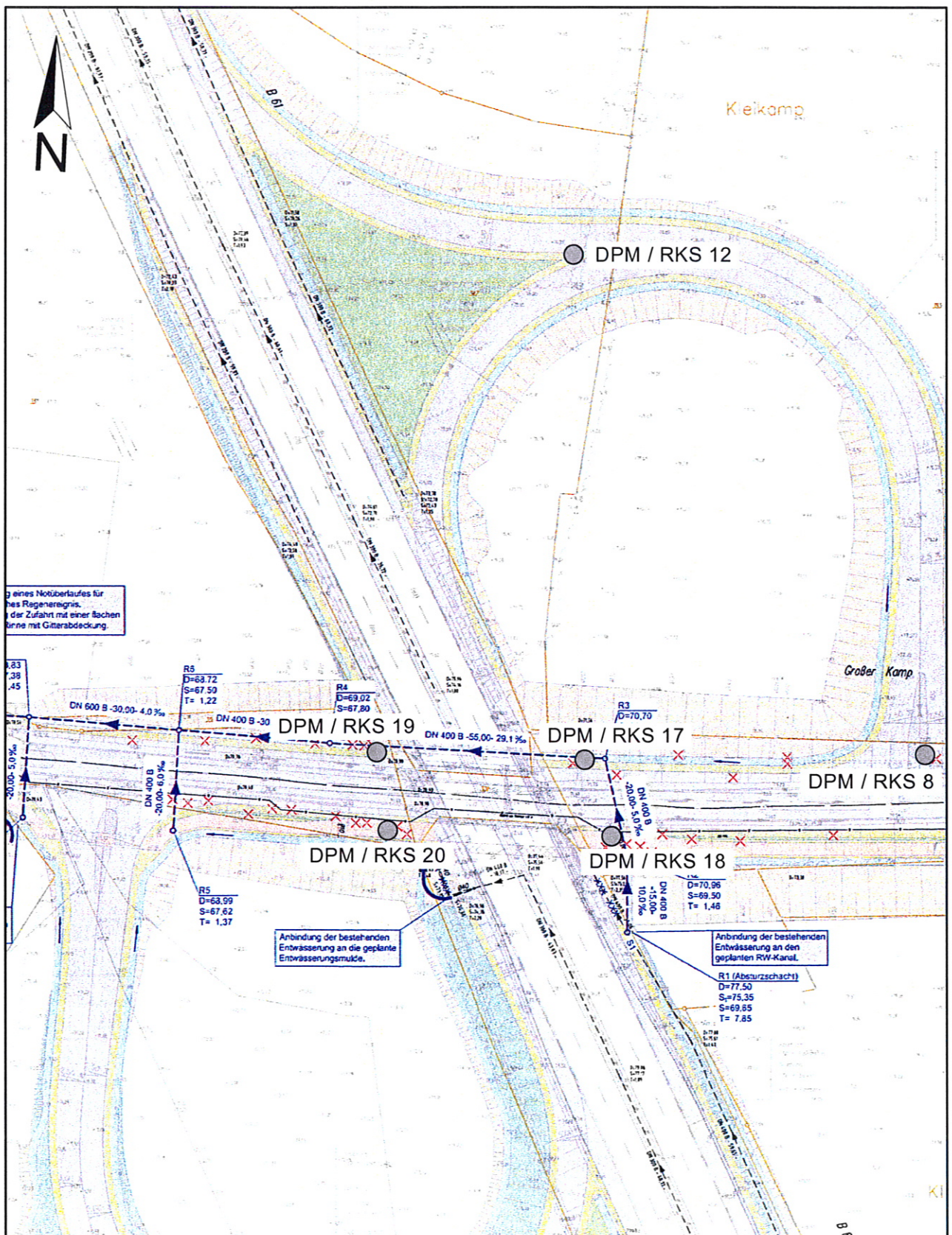
GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G2840180

Maßstab: rel / k.A.

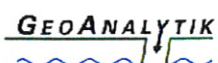
Datei: G2840180-LP2.bop
Datum: 26.11.2012

Anlage: 1.2



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Lageplan
mit Untersuchungspunkten



Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G2840180

Maßstab: rel / k.A.

Datei: G2840180-LP3.bop
Datum: 16.11.2012

Anlage: 1.3

Anlage 2

Schichtenverzeichnisse (DIN 4022)

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.1		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 1 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m		Datum: 30.10.2012
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.07	a) Asphaltdecke						1\1	0.07
	b)							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
0.25	a) Auffüllung, Mineralgemisch, (Kies und Brechkorn), Sand, schwach schluffig				schwach feucht - feucht		1\2	0.25
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelgraubraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i) +				
0.80	a) Auffüllung, Schluff, sandig - stark sandig, kiesig				feucht		1\3	0.80
	b)							
	c) steif - halbfest	d) leicht - mäßig schwer	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
1.10	a) Auffüllung, Mineralgemisch, Steine				schwach feucht - feucht		1\4	1.10
	b) Sandstein							
	c) mitteldicht - dicht	d) mäßig schwer - schwer	e) hellbraun - braun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
2.60	a) Schluff, sandig, schwach tonig				feucht - stark feucht		1\5 1\6	1.70 2.60
	b)							
	c) steif	d) leicht - mäßig schwer	e) braungrau - hellbraungrau					
	f) Geschiebelehm - Grundmoräne	g) Pleistozän	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.2			
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 1 / Blatt: 2					Höhe: 0.00 m			
Datum: 30.10.2012								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.00	a) Fels verwittert, Schluff, tonig				schwach feucht		1\7	3.00
	b) verwitterter Tonstein							
	c) halbfest	d) mäßig schwer - schwer	e) dunkelgrau - grauschwarz					
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.3		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 2 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 31.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig			feucht		2\1	0.40
	b) durchwurzelt						
	c) steif	d) mäßig schwer - schwer	e) braun				
	f) Oberboden	g) anthropogen	h) i)				
2.00	a) Fels verwittert, Schluff, tonig			feucht		2\2 2\3	1.00 2.00
	b) verwitterter Tonstein						
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) dunkelbraungrau				
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h) i)				
3.00	a) Fels verwittert, Tonstein			feucht, Bohrloch offen bis 3,0 m		2\4	3.00
	b)						
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) dunkelbraungrau				
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.4		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 3 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m		Datum: 30.10.2012
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig				feucht - stark feucht		3\1	0.50
	b) Pflanzenreste							
	c) weich	d) leicht	e) braun - graubraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i) O				
0.80	a) Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig				schwach feucht - feucht		3\2	0.80
	b)							
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer	e) hellbraun - gelbbraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i) O				
3.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig				feucht - stark feucht, Bohrloch offen bis 3,0 m		3\3 3\4 3\5	1.00 2.40 3.00
	b)							
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer	e) braun - dunkelgraubraun					
	f) Geschiebelehm	g) Pleistozän	h)	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.5		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 4 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 31.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.15	a) Auffüllung, Apshaltdecke					4\1	0.15
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)				
0.25	a) Auffüllung, Mineralgemisch, Sand, schwach schluffig			feucht		4\2	0.25
	b) Tragschicht						
	c) dicht	d) schwer - sehr schwer	e) grau				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)				
0.60	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig			stark feucht		4\3	0.60
	b)						
	c) mitteldicht	d) mäßig schwer	e) braun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)				
0.70	a) Schluff, sandig			feucht		4\4	0.70
	b)						
	c) weich - steif	d) mäßig schwer	e) hellgrau - graubraun				
	f) Flusslehm	g) Pleistozän	h)				
3.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			feucht - nass, GW angebohrt (2.8), Bohrloch offen bis 2,9 m		4\5 4\6	2.00 3.00
	b) wechselhaft schluffig						
	c) weich - steif	d) mäßig schwer	e) gelbbraun - hellbraun				
	f) Flusssand	g) Pleistozän	h)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.6		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 5 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m		Datum: 31.10.2012
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.08	a) Auffüllung, Asphaltdecke						5\1	0.08
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
0.40	a) Auffüllung, Mineralgemisch, Kies, Sand, schwach schluffig				feucht		5\2	0.40
	b) Tragschicht							
	c) mitteldicht	d) mäßig schwer - schwer	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
0.60	a) Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				stark feucht		5\3	0.60
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mäßig schwer	e) gelbbraun - hellbraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
1.05	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig				feucht - stark feucht		5\4	1.05
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) graubraun					
	f) Flusslehm	g) Holozän	h)	i)				
3.00	a) Sand, kiesig, schluffig				feucht - nass, GW angebohrt (1.8), GW n. Bohrende (1.2), Bohrloch offen bis 2,0 m		5\5	2.00
	b)						5\6	3.00
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mäßig schwer	e) braungrau - dunkelbraungrau					
	f) Flusssand	g) Holozän	h)	i) O				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.7				
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne										
Bohrung RKS 6 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m			Datum: 31.10.2012	
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0.12	a) Auffüllung, Asphaltdecke						6\1	0.12		
	b)									
	c)	d)	e)							
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)						
0.70	a) Auffüllung, Mineralgemisch, Sand				feucht - stark feucht		6\2	0.70		
	b)									
	c) mitteldicht - dicht	d) mäßig schwer - schwer	e) dunkelgraubraun							
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)						
2.10	a) Schluff, sandig				stark feucht		6\3	2.10		
	b)									
	c) weich - steif	d) mäßig schwer	e) gelbbraun - hellbraun							
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h)	i)						
3.00	a) Fels verwittert, Schluff, tonig				feucht, Bohrloch offen bis 2,9 m		6\4	3.00		
	b)									
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - schwer	e) grau - dunkelgrau							
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.8		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 7 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 31.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, stark sandig - sandig, schwach kiesig			feucht		7\1	0.40
	b) durchwurzelt						
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) anthropogen	h)				
1.00	a) Schluff, sandig			feucht - stark feucht		7\2	1.00
	b)						
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) hellbraun - hellgraubraun				
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h)				
3.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig			feucht - stark feucht, Bohrloch offen bis 2,8 m		7\3 7\4	2.00 3.00
	b)						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - schwer	e) graubraun				
	f) Geschiebelehm	g) Pleistozän	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.9			
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 8 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m			
					Datum: 31.10.2012			
1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig			feucht		8\1	0.40	
	b) durchwurzelt							
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelbraungrau					
	f) Oberboden	g) anthropogen	h)					i)
0.55	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach humos			feucht - stark feucht		8\2	0.55	
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelbraungrau					
	f) Flusslehm	g) Pleistozän	h)					i) O
2.60	a) Fels verwittert, Tonstein			feucht, Bohrloch offen bis 2,6 m		8\3 8\4 8\5	1.00 2.00 2.60	
	b) Bohrpunkt am Böschungsfuß							
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau					
	f) Felsersatz	g) Unterer Jura	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.10		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 9 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 19.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig			feucht		9\1	0.40
	b) durchwurzelt						
	c) weich	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i) O				
0.50	a) Auffüllung, Mineralgemisch			schwach feucht - feucht		9\2	0.50
	b) STS und Packlage						
	c) mitteldicht	d) schwer	e) grau				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i)				
1.40	a) Auffüllung, Sand, schluffig, schwach kiesig			feucht		9\3 9\4	1.00 1.40
	b)						
	c) locker - mitteldicht	d) mäßig schwer	e) gelbbraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i) O				
3.70	a) Auffüllung, Schluff, Sand, kiesig, schwach tonig			schwach feucht - feucht		9\5 9\6	3.00 3.70
	b) vereinzelt mit Brechkorn-Mineralgemisch						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer	e) gelbbraun - graubraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i) O				
7.00	a) Ton, schluffig, schwach sandig			feucht, Bohrloch offen bis 7,0 m		9\7 9\8 9\9	4.80 5.90 7.00
	b)						
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) graubraun - grau				
	f) Geschiebelehm - Grundmoräne	g) Pleistozän	h) i) O				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.11		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 10 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 31.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, stark sandig, schwach kiesig			feucht		10\1	0.40
	b) durchwurzelt						
	c) steif	d) leicht - mäßig schwer	e) braun				
	f) Oberboden	g) anthropogen	h) i)				
0.50	a) Auffüllung, Mineralgemisch, Sand, schwach schluffig			schwach feucht		10\2	0.50
	b)						
	c) locker - mitteldicht	d) mäßig schwer	e) braungrau				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i)				
1.00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig			feucht		10\3	1.00
	b)						
	c) steif	d) leicht - mäßig schwer	e) hellbraun				
	f) Lößlehm - Sandlöß	g) Pleistozän	h) i) O				
2.30	a) Sand, stark schluffig			feucht - stark feucht		10\4	2.30
	b)						
	c) weich - steif	d) mäßig schwer	e) gelbbraun - hellbraun				
	f) Geschiebesand	g) Pleistozän	h) i) O				
5.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig			feucht - stark feucht, Bohrloch offen bis 4,9 m		10\5 10\6 10\6	3.00 4.00 5.00
	b)						
	c) weich - halbfest	d) leicht - mäßig schwer	e) graubraun - dunkelgraubraun				
	f) Geschiebelehm	g) Pleistozän	h) i) O				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.12		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 11 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 28.09.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.10	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig			stark feucht			
	b) durchwurzelt / Grasnarbe						
	c) breiig	d) sehr leicht	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)				
0.50	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig			feucht		11\1	0.50
	b) Ziegel- und Betonreste						
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mäßig schwer	e) braun - graubraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)				
1.40	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig			feucht - stark feucht		11\2	1.40
	b)						
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) hellbraun - graubraun				
	f) Geschiebelehm	g) Pleistozän	h)				
2.00	a) Schluff, sandig, tonig			feucht		11\3	2.00
	b)						
	c) steif	d) leicht - mäßig schwer	e) hellbraun - braungrau				
	f) Grundmoräne	g) Pleistozän	h)				
3.40	a) Fels verwittert, Tonstein			schwach feucht - feucht, Bohrloch offen bis 3,4 m		11\7 11\8	2.70 3.40
	b) +/- verwitterter Tonstein, kein weiterer Bohrfortschritt						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - schwer	e) graubraun - hellbraungrau				
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.13		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 12 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 15.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.45	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig			feucht		12\1	0.45
	b) durchwurzelt						
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) gelbbraun - dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i) O				
3.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig			feucht, Bohrloch offen bis 3,0 m		12\2 12\3 12\4	1.00 2.00 3.00
	b) bis 1,2 m durchwurzelt						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - schwer	e) dunkelbraun - graubraun				
	f) Geschiebelehm	g) Pleistozän	h) i) O				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.14		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 13 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 19.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.70	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig			feucht		13\1	0.70
	b) durchwurzelt						
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) gelbbraun - graubraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i) O				
2.20	a) Schluff, sandig - stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig			feucht - nass		13\2	2.20
	b)						
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) graubraun				
	f) Flusslehm	g) Holozän	h) i) O				
3.00	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach humos			stark feucht - nass, GW angebohrt (2.5)		13\3	3.00
	b) Holzreste						
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) schwarzgrau				
	f) Flusslehm	g) Holozän	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.15				
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne										
Bohrung RKS 14 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m			Datum: 15.10.2012	
1	2				3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.30	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig				feucht			14\1	0.30	
	b) durchwurzelt									
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelbraungrau							
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i) O						
2.00	a) Schluff, sandig - stark sandig, schwach kiesig, schwach humos				feucht - nass			14\2 14\3	1.05 2.00	
	b)									
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) braungrau - dunkelbraungrau							
	f) Flusslehm	g) Holozän	h)	i) O						
6.20	a) Sand, schluffig - stark schluffig, kiesig - schwach kiesig				nass, GW angebohrt (1.6), GW n. Bohrende (2.8), Bohrloch offen bis 3,3 m			14\4 14\5 14\6 14\7	3.00 4.00 5.00 6.20	
	b) wechselhaft schluffig und kiesig									
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - schwer	e) grau - dunkelgrau							
	f) Flusssand	g) Pleistozän	h)	i) O						
7.10	a) Schluff, tonig, schwach sandig				feucht - stark feucht			14\8	7.10	
	b)									
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau							
	f) Grundmoräne	g) Pleistozän	h)	i) O						
7.40	a) Fels verwittert, Schluff, tonig				feucht - stark feucht			14\9	7.40	
	b) verwitterter Tonstein									
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau							
	f) Felsersatz	g) Unterer Jura	h)	i)						
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor										

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Bericht: G2840180 Anlage: 2.16			
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 15 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 15.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig			schwach feucht - feucht		15\1	0.50
	b)						
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) O				
0.80	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig			stark feucht		15\2	0.80
	b)						
	c) steif	d) leicht - mäßig schwer	e) ockerbraun - hellbraungrau				
	f) Flusslehm	g) Holozän	h) O				
1.40	a) Sand, schluffig - schwach schluffig, schwach kiesig			feucht - nass, GW angebohrt (0.9), GW n. Bohrende (0.9), Bohrloch offen bis 1,6 m		15\3	1.40
	b)						
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mäßig schwer	e) hellbraun				
	f) Flusssand	g) Pleistozän	h) O				
5.80	a) Sand, schluffig - stark schluffig, kiesig			nass		15\4 15\5 15\6 15\7	3.00 4.00 5.00 5.80
	b) wechselhaft schluffig und kiesig bzw. mit Schlufflinsen						
	c) weich	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelbraun - dunkelgrau				
	f) Flusssand	g) Pleistozän	h) O				
6.70	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig			feucht - stark feucht		15\8	6.70
	b)						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - schwer	e) dunkelgrau - schwarzgrau				
	f) Grundmoräne	g) Pleistozän	h) O				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.17		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 15 / Blatt: 2						Höhe: 0.00 m		Datum: 15.10.2012
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7.00	a) Fels verwittert, Schluff, tonig				feucht - stark feucht		15\9	7.00
	b) verwitterter Tonstein							
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau					
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.18		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 16 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m		Datum: 15.10.2012
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig				feucht		16\1	0.60
	b) durchwurzelt							
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i) O				
1.00	a) Schluff, sandig - stark sandig				nass, GW angebohrt (1.6), GW n. Bohrende (0.7)		16\2	1.00
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) ockerbraun - hellbraungrau					
	f) Flusslehm	g) Holozän	h)	i) O				
3.05	a) Sand, schluffig - stark schluffig, kiesig				nass, Bohrloch offen bis 2,9 m		16\3 16\4	1.80 3.05
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mäßig schwer	e) hellbraun - dunkelbraungrau					
	f) Flusssand	g) Pleistozän	h)	i) O				
5.40	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig				nass		16\5 16\6 16\7	4.00 4.80 5.40
	b) mit Schlufflinsen ab 4,8 m							
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mäßig schwer	e) braungrau - hellgrau					
	f) Flusssand	g) Pleistozän	h)	i) O				
7.20	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig				stark feucht - nass		16\8	7.20
	b)							
	c) weich - steif	d) schwer	e) schwarzbraun - braungrau					
	f) Grundmoräne	g) Pleistozän	h)	i) O				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.19		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 16 / Blatt: 2					Höhe: 0.00 m		
					Datum: 15.10.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
7.60	a) Fels verwittert, Schluff, tonig			feucht - stark feucht		16\9	7.60
	b) verwitterter Tonstein						
	c) steif - halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau				
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.20		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 17 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m		Datum: 31.10.2012
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.05	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, Sand				feucht		17\1	0.05
	b) durchwurzelt							
	c) weich	d) leicht	e) schwarzgrau					
	f) Oberboden	g) anthropogen	h)	i)				
1.50	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig				stark feucht - nass, GW angebohrt (1.1), GW n. Bohrende (0.9), Bohrloch offen bis 1,6 m		17\2 17\3	1.00 1.50
	b) Betonreste							
	c) locker - mitteldicht	d) mäßig schwer	e) braun - graubraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
2.40	a) Fels verwittert, Tonstein				feucht - stark feucht		17\4	2.40
	b) +/- angewitterter Tonstein							
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau					
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Bericht: G2840180 Anlage: 2.21			
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne							
Bohrung RKS 18 / Blatt: 1				Höhe: 0.00 m			
				Datum: 31.10.2012			
1	2			3	4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden, Sand, schwach kiesig, schwach schluffig			schwach feucht - feucht		18\1	0.40
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d) leicht	e) schwarzgrau				
	f) Oberboden	g) anthropogen	h) i) O				
0.80	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig			feucht - stark feucht		18\2	0.80
	b)						
	c) locker	d) leicht - mäßig schwer	e) gelbbraun - graubraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i)				
1.40	a) Auffüllung, Kies, Sand, schwach schluffig			stark feucht - nass, GW angebohrt (1.2), Bohrloch offen bis 1,0 m		18\3	1.40
	b)						
	c) mitteldicht	d) mäßig schwer - schwer	e) dunkelgraubraun				
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h) i)				
2.10	a) Fels verwittert, Tonstein			feucht - stark feucht		18\4	1.80
	b) +/- angewitterter Tonstein						
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau				
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.22		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 19 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m		Datum: 31.10.2012
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, stark sandig, schwach kiesig				feucht		19\1	0.60
	b) durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht - mäßig schwer	e) braungrau					
	f) Oberboden	g) anthropogen	h)	i)				
1.80	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig				feucht - nass, GW angebohrt (1.1), GW n. Bohrende (1.4)		19\2 19\3	1.00 1.80
	b) Betonreste							
	c) mitteldicht	d) schwer - sehr schwer	e) gelbbraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
2.50	a) Fels verwittert, Tonstein				feucht, Bohrloch offen bis 2,5 m		19\4	2.50
	b) +/- verwitterter Tonstein							
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau					
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GeoAnalytik Dr. Loh Fahreschweg 32 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130 Fax: 05223 - 522 132			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: G2840180 Anlage: 2.23		
Vorhaben: Stadt Löhne: Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne								
Bohrung RKS 20 / Blatt: 1						Höhe: 0.00 m		
						Datum: 31.10.2012		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, stark sandig, schwach kiesig				feucht		20\1	0.20
	b) durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht - mäßig schwer	e) dunkelbraungrau					
	f) Oberboden	g) anthropogen	h)	i)				
0.50	a) Auffüllung, Sand, Kies, schluffig				feucht - stark feucht		20\2	0.50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mäßig schwer - schwer	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i) O				
1.60	a) Fels verwittert, Tonstein				feucht, Bohrloch offen bis 1,6 m		20\3	1.60
	b) bis +/- 1,1 m verwitterter Tonstein, ab +/- 1,1 m +/- angewitterter Tonstein							
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer	e) schwarzgrau					
	f) Felszersatz	g) Unterer Jura	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Anlage 3

Bodenprofile (DIN 4023) und
Rammsondierungen (DIN 4094/DIN EN ISO 22476-2)

N

S

m rel.

2.00

1.00

0.00

-1.00

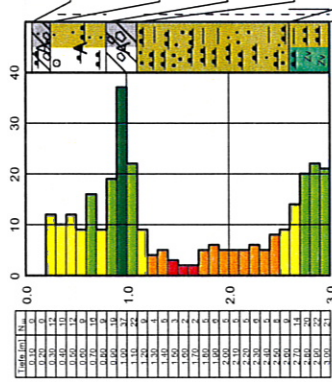
-2.00

-3.00

DPM / RKS 1

0.00 m 0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm

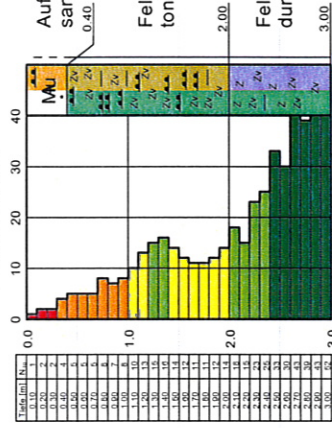


Asphaltdecke, grauschwarz
0.07
Auffüllung, Mineralgemisch,
Sand, schwach schluffig,
dunkelgrau
0.25
Auffüllung, Schluff, sandig
- stark sandig, kiesig, graubraun
0.80
Auffüllung, Mineralgemisch,
Steine, hellbraun - braun
1.10
Schluff, sandig, schwach tonig,
braungrau - hellbraungrau
2.80
Fels verwittert, Schluff,
tonig, dunkelgrau - grauschwarz
3.00

DPM / RKS 2

0.00 m 0.00 m

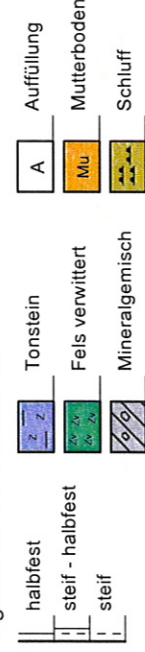
Schlagzahlen je 10 cm



Auffüllung, Mutterboden, Schluff,
sandig, schwach tonig, braun
0.40
Fels verwittert, Schluff,
tonig, dunkelbraungrau
2.00
Fels verwittert, Tonstein,
dunkelbraungrau
3.00

Höhenunterschiede nicht maßstäblich

Signaturen und Bodenarten



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Bodenprofile
mit Rammsondierungen

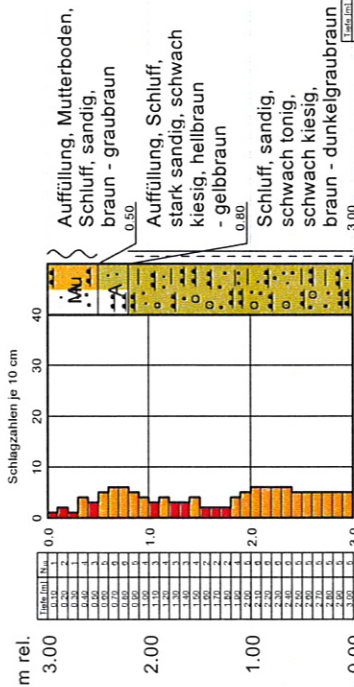
GEOANALYTIX Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G2840180 Maßstab: rel / 1:50
Datei: G2840180-1.bop
Datum: 26.11.2012

Anlage: 3.1

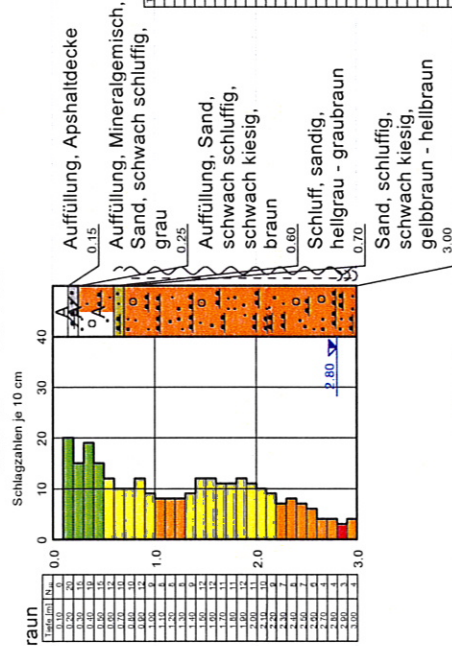
DPM / RKS 3

0.00 m 0.00 m



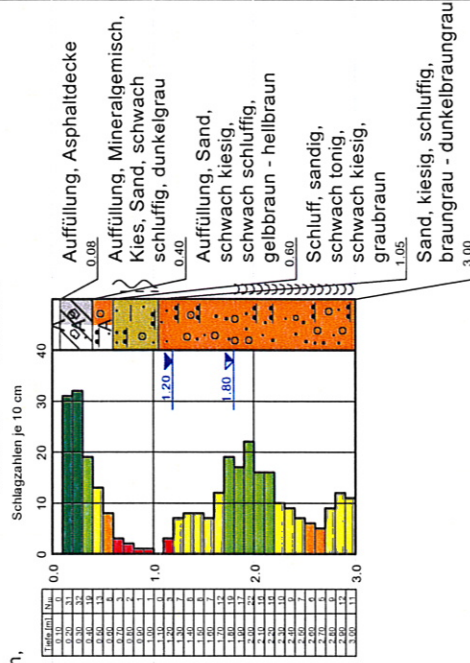
DPM / RKS 4

0.00 m 0.00 m



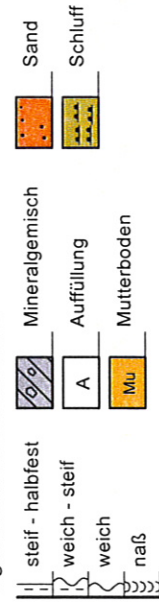
DPM / RKS 5

0.00 m 0.00 m



Höhenunterschiede nicht maßstäblich

Signaturen und Bodenarten



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Bodenprofile
mit Rammsondierungen

Projekt-Nr.: G2840180

Maßstab: rel / 1:50

Datei: G2840180-2.bop
Datum: 26.11.2012

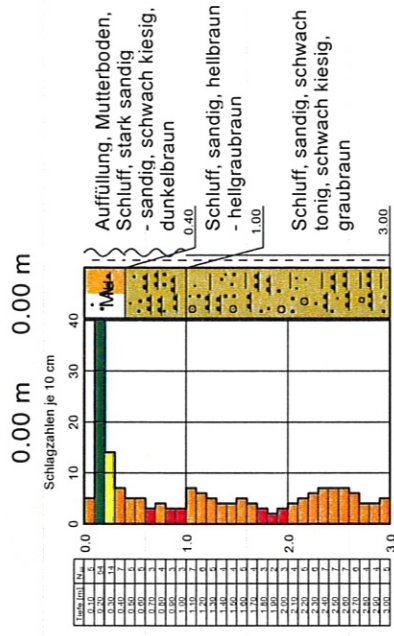
Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Anlage: 3.2

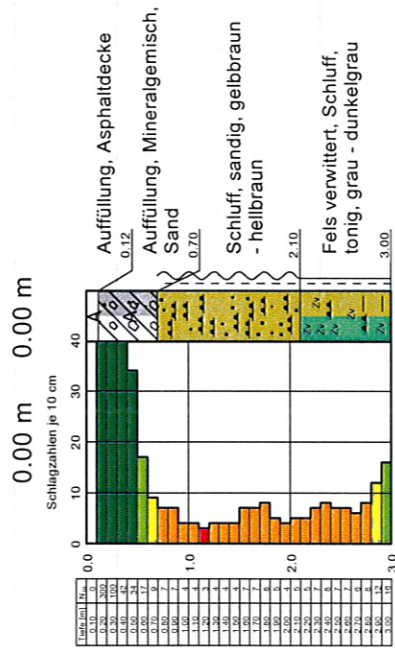
W

E

DPM / RKS 7

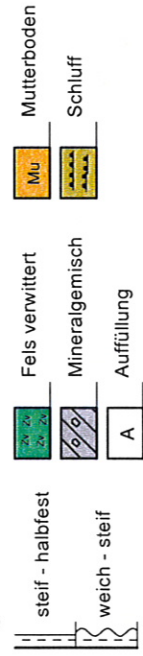


DPM / RKS 6



Höhenunterschiede nicht maßstäblich

Signaturen und Bodenarten



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Bodenprofile
mit Rammsondierungen

Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G2840180
Datei: G2840180-3.bop
Datum: 26.11.2012

Maßstab: rel / 1:50
Anlage: 3.3

SE

NW

DPM / RKS 8

0.00 m 0.00 m

m rel.

1.00

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

-4.00

-5.00

Schlagzahlen je 10 cm

Schlagzahl	N ₆₀
0.00	1
0.25	2
0.50	3
0.75	4
1.00	5
1.25	6
1.50	7
1.75	8
2.00	9
2.25	10
2.50	11
2.75	12
3.00	13
3.25	14
3.50	15
3.75	16
4.00	17
4.25	18
4.50	19
4.75	20
5.00	21
5.25	22
5.50	23
5.75	24
6.00	25
6.25	26
6.50	27
6.75	28
7.00	29
7.25	30
7.50	31
7.75	32
8.00	33
8.25	34
8.50	35
8.75	36
9.00	37
9.25	38
9.50	39
9.75	40
10.00	41
10.25	42
10.50	43
10.75	44
11.00	45
11.25	46
11.50	47
11.75	48
12.00	49
12.25	50
12.50	51
12.75	52
13.00	53
13.25	54
13.50	55
13.75	56
14.00	57
14.25	58
14.50	59
14.75	60
15.00	61
15.25	62
15.50	63
15.75	64
16.00	65
16.25	66
16.50	67
16.75	68
17.00	69
17.25	70
17.50	71
17.75	72
18.00	73
18.25	74
18.50	75
18.75	76
19.00	77
19.25	78
19.50	79
19.75	80
20.00	81
20.25	82
20.50	83
20.75	84
21.00	85
21.25	86
21.50	87
21.75	88
22.00	89
22.25	90
22.50	91
22.75	92
23.00	93
23.25	94
23.50	95
23.75	96
24.00	97
24.25	98
24.50	99
24.75	100
25.00	101
25.25	102
25.50	103
25.75	104
26.00	105
26.25	106
26.50	107
26.75	108
27.00	109
27.25	110
27.50	111
27.75	112
28.00	113
28.25	114
28.50	115
28.75	116
29.00	117
29.25	118
29.50	119
29.75	120
30.00	121
30.25	122
30.50	123
30.75	124
31.00	125
31.25	126
31.50	127
31.75	128
32.00	129
32.25	130
32.50	131
32.75	132
33.00	133
33.25	134
33.50	135
33.75	136
34.00	137
34.25	138
34.50	139
34.75	140
35.00	141
35.25	142
35.50	143
35.75	144
36.00	145
36.25	146
36.50	147
36.75	148
37.00	149
37.25	150
37.50	151
37.75	152
38.00	153
38.25	154
38.50	155
38.75	156
39.00	157
39.25	158
39.50	159
39.75	160
40.00	161
40.25	162
40.50	163
40.75	164
41.00	165
41.25	166
41.50	167
41.75	168
42.00	169
42.25	170
42.50	171
42.75	172
43.00	173
43.25	174
43.50	175
43.75	176
44.00	177
44.25	178
44.50	179
44.75	180
45.00	181
45.25	182
45.50	183
45.75	184
46.00	185
46.25	186
46.50	187
46.75	188
47.00	189
47.25	190
47.50	191
47.75	192
48.00	193
48.25	194
48.50	195
48.75	196
49.00	197
49.25	198
49.50	199
49.75	200
50.00	201
50.25	202
50.50	203
50.75	204
51.00	205
51.25	206
51.50	207
51.75	208
52.00	209
52.25	210
52.50	211
52.75	212
53.00	213
53.25	214
53.50	215
53.75	216
54.00	217
54.25	218
54.50	219
54.75	220
55.00	221
55.25	222
55.50	223
55.75	224
56.00	225
56.25	226
56.50	227
56.75	228
57.00	229
57.25	230
57.50	231
57.75	232
58.00	233
58.25	234
58.50	235
58.75	236
59.00	237
59.25	238
59.50	239
59.75	240
60.00	241
60.25	242
60.50	243
60.75	244
61.00	245
61.25	246
61.50	247
61.75	248
62.00	249
62.25	250
62.50	251
62.75	252
63.00	253
63.25	254
63.50	255
63.75	256
64.00	257
64.25	258
64.50	259
64.75	260
65.00	261
65.25	262
65.50	263
65.75	264
66.00	265
66.25	266
66.50	267
66.75	268
67.00	269
67.25	270
67.50	271
67.75	272
68.00	273
68.25	274
68.50	275
68.75	276
69.00	277
69.25	278
69.50	279
69.75	280
70.00	281
70.25	282
70.50	283
70.75	284
71.00	285
71.25	286
71.50	287
71.75	288
72.00	289
72.25	290
72.50	291
72.75	292
73.00	293
73.25	294
73.50	295
73.75	296
74.00	297
74.25	298
74.50	299
74.75	300
75.00	301
75.25	302
75.50	303
75.75	304
76.00	305
76.25	306
76.50	307
76.75	308
77.00	309
77.25	310
77.50	311
77.75	312
78.00	313
78.25	314
78.50	315
78.75	316
79.00	317
79.25	318
79.50	319
79.75	320
80.00	321
80.25	322
80.50	323
80.75	324
81.00	325
81.25	326
81.50	327
81.75	328
82.00	329
82.25	330
82.50	331
82.75	332
83.00	333
83.25	334
83.50	335
83.75	336
84.00	337
84.25	338
84.50	339
84.75	340
85.00	341
85.25	342
85.50	343
85.75	344
86.00	345
86.25	346
86.50	347
86.75	348
87.00	349
87.25	350
87.50	351
87.75	352
88.00	353
88.25	354
88.50	355
88.75	356
89.00	357
89.25	358
89.50	359
89.75	360
90.00	361
90.25	362
90.50	363
90.75	364
91.00	365
91.25	366
91.50	367
91.75	368
92.00	369
92.25	370
92.50	371
92.75	372
93.00	373
93.25	374
93.50	375
93.75	376
94.00	377
94.25	378
94.50	379
94.75	380
95.00	381
95.25	382
95.50	383
95.75	384
96.00	385
96.25	386
96.50	387
96.75	388
97.00	389
97.25	390
97.50	391
97.75	392
98.00	393
98.25	394
98.50	395
98.75	396
99.00	397
99.25	398
99.50	399
99.75	400
100.00	401
100.25	402
100.50	403
100.75	404
101.00	405
101.25	406
101.50	407
101.75	408
102.00	409
102.25	410
102.50	411
102.75	412
103.00	413
103.25	414
103.50	415
103.75	416
104.00	417
104.25	418
104.50	419
104.75	420
105.00	421
105.25	422
105.50	423
105.75	424
106.00	425
106.25	426
106.50	427
106.75	428
107.00	429
107.25	430
107.50	431
107.75	432
108.00	433
108.25	434
108.50	435
108.75	436
109.00	437
109.25	438
109.50	439
109.75	440
110.00	441
110.25	442
110.50	443
110.75	444
111.00	445
111.25	446
111.50	447
111.75	448
112.00	449
112.25	450
112.50	451
112.75	452
113.00	453
113.25	454
113.50	455
113.75	456
114.00	457
114.25	458
114.50	459
114.75	460
115.00	461
115.25	462
115.50	463
115.75	464
116.00	465
116.25	466
116.50	467
116.75	468
117.00	469
117.25	470
117.50	471
117.75	472
118.00	473
118.25	474
118.50	475
118.75	476
119.00	477
119.25	478
119.50	479
119.75	480
120.00	481
120.25	482
120.50	483
120.75	484
121.00	485
121.25	486
121.50	487
121.75	488
122.00	489
122.25	490
122.50	491
122.75	492
123.00	493
123.25	494
123.50	495
123.75	496
124.00	497
124.25	498
124.50	499
124.75	500
125.00	501
125.25	502
125.50	503
125.75	504
126.00	505
126.25	506
126.50	507
126.75	508
127.00	509
127.25	510
127.50	511
127.75	512
128.00	513
128.25	514
128.50	515
128.75	516
129.00	517
129.25	518
129.50	519
129.75	520
130.00	521
130.25	522
130.50	523
130.75	524
131.00	525
131.25	526
131.50	527
131.75	528
132.00	529
132.25	530
132.50	531
132.75	532
133.00	533
133.25	534
133.50	535
133.75	536
134.00	537
134.25	538
134.50	539

N

S

m rel.

-11.00

-12.00

-13.00

-14.00

-15.00

-16.00

-17.00

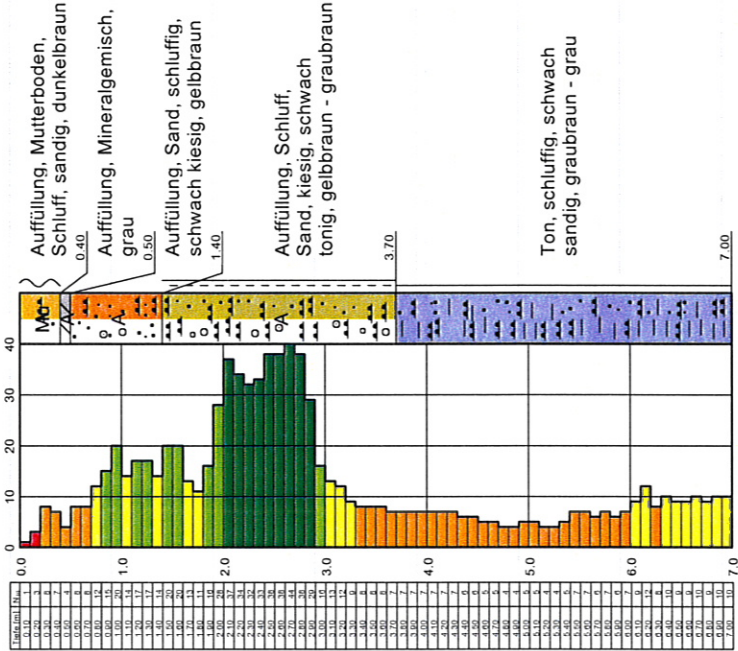
-18.00

-19.00

DPM / RKS 9

0.00 m 0.00 m

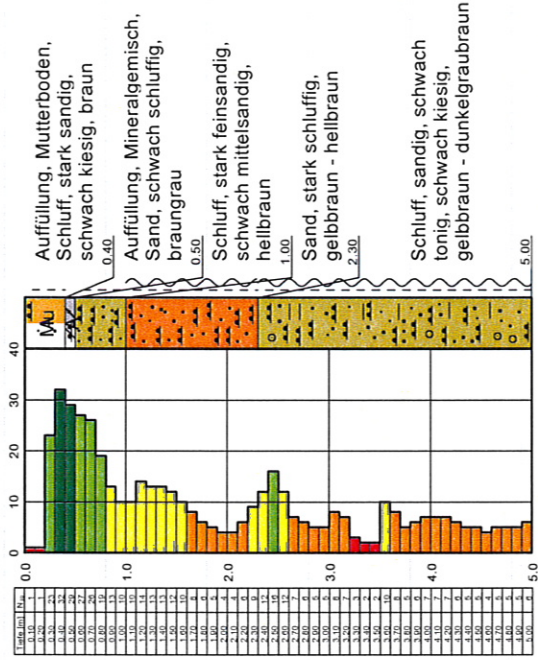
Schlagzahlen je 10 cm



DPM / RKS 10

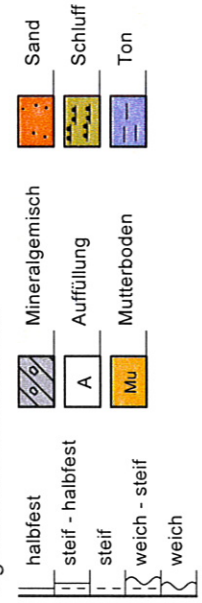
0.00 m 0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



Höhenunterschiede nicht maßstäblich

Signaturen und Bodenarten



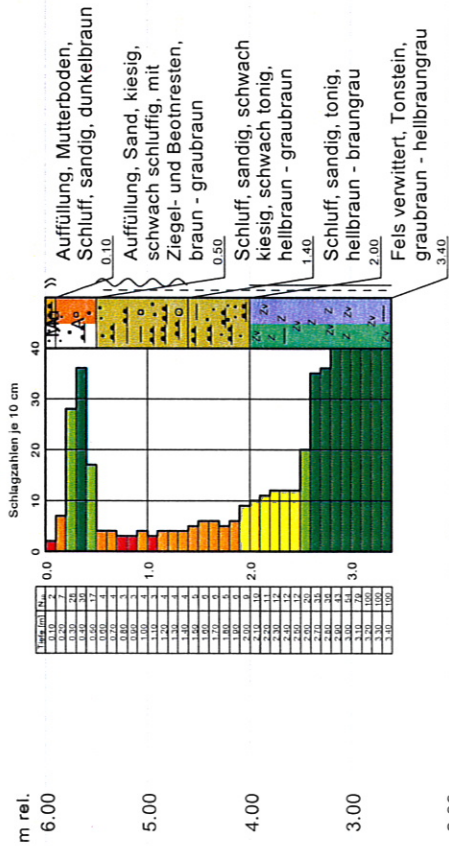
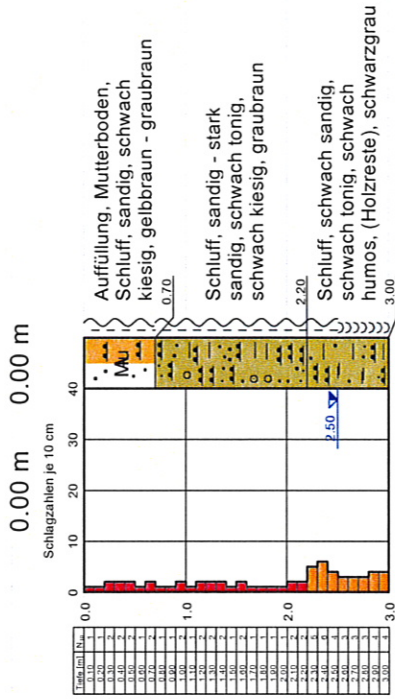
Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Bodenprofile
mit Rammsondierungen

GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh Fahreschweg 32, 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132	Projekt-Nr.: G2840180 Maßstab: rel / 1:50
Datei: G2840180-5.bop Datum: 26.11.2012	Anlage: 3.5

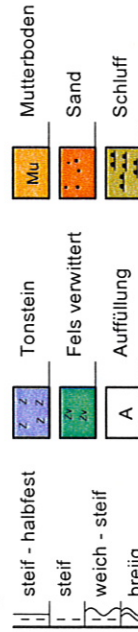
SE

NW

DPM /RKS 11
0.00 m 0.00 mDPM /RKS 13
0.00 m 0.00 m

Höhenunterschiede nicht maßstäblich

Signaturen und Bodenarten



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Bodenprofile
mit Rammsondierungen

Projekt-Nr.: G2840180
Datei: G2840180-6.bop
Datum: 26.11.2012

Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Maßstab: rel / 1:50
Anlage: 3.6

S

RKS 14

0.00 m

m rel.
-9.00

-10.00

-11.00

-12.00

-13.00

-14.00

-15.00

-16.00

-17.00

-18.00

-19.00

Regenklärbecken und Regenrückhaltebecken

N

Auffüllung, Mutterboden,
Schluff, sandig, schwach
kiesig, dunkelbraungrau
0.30
Schluff, sandig - stark
sandig, schwach kiesig,
schwach humos, braungrau
- dunkelbraungrau
2.00

Sand, schluffig - stark
schluffig, kiesig - schwach
kiesig, grau - dunkelgrau

Schluff, tonig, schwach
sandig, schwarzgrau

Fels verwittert, Schluff,
tonig, schwarzgrau

RKS 15

0.00 m

Auffüllung, Mutterboden,
Schluff, sandig, dunkelbraun
0.50
Schluff, stark feinsandig,
schwach mittelsandig,
hellbraun - hellbraungrau
0.80
Sand, schluffig - schwach
schluffig, schwach kiesig,
hellbraun
1.40

Sand, schluffig - stark
schluffig, kiesig, dunkelbraun
- dunkelgrau

Schluff, sandig, schwach
kiesig, schwach tonig,
dunkelgrau - schwarzgrau
5.80
6.70
Fels verwittert, Schluff,
tonig, schwarzgrau
7.00

RKS 16

0.00 m

Auffüllung, Mutterboden,
Schluff, sandig, schwach
kiesig, dunkelbraun
0.60
Schluff, sandig - stark
sandig, ockerbraun -
hellbraungrau
1.00

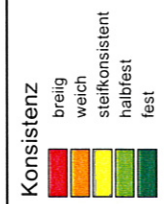
Sand, schluffig - stark
schluffig, kiesig, hellbraun
- dunkelbraungrau
3.05

Sand, schwach schluffig,
schwach kiesig, braungrau
- hellgrau
5.40

Schluff, sandig, tonig,
schwach kiesig, schwarzbraun
- braungrau
7.20
Fels verwittert, Schluff,
tonig, schwarzgrau
7.60

Höhenunterschiede nicht maßstäblich

Signaturen und Bodenarten



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Bodenprofile
mit Rammsondierungen

Projekt-Nr.: G2840180
Datei: G2840180-7.bop
Datum: 20.11.2012

Maßstab: rel / 1:50

Anlage: 3.7

N

Brückenwiderlager Ost

S

DPM /RKS 17

0.00 m 0.00 m

DPM /RKS 18

0.00 m 0.00 m

m rel.

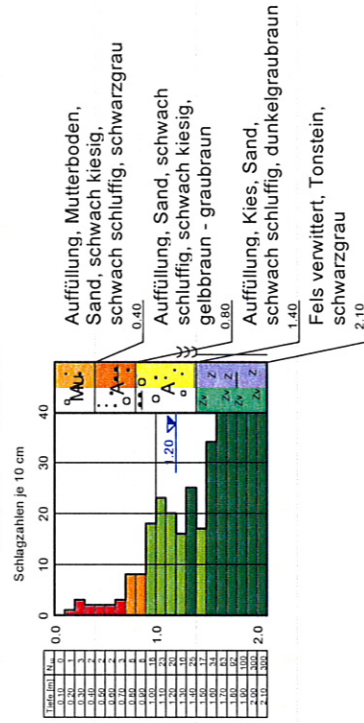
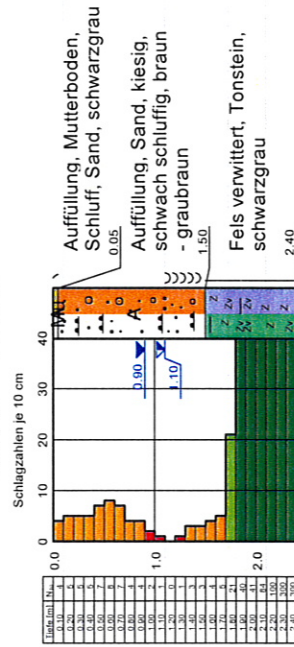
-6.00

-7.00

-8.00

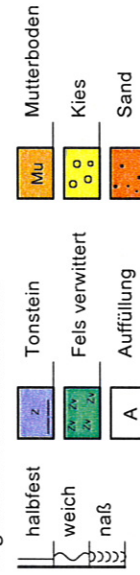
-9.00

-10.00



Höhenunterschiede nicht maßstäblich

Signaturen und Bodenarten



Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Bodenprofile
mit Rammsondierungen

GEOMATIK
Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G2840180

Maßstab: rel / 1:50

Datei: G2840180-8.bop
Datum: 26.11.2012

Anlage: 3.8

N

S

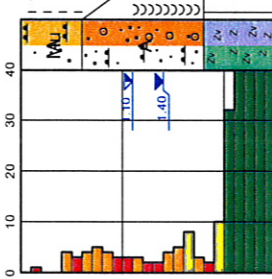
Brückenwiderlager West

DPM /RKS 19

0.00 m 0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₆₀
-0.30	1
-0.60	0
-0.90	0
-1.20	1
-1.50	4
-1.80	5
-2.10	3
-2.40	2
-2.70	2
-3.00	2
-3.30	2
-3.60	2
-3.90	2
-4.20	2
-4.50	2
-4.80	2
-5.10	2
-5.40	2
-5.70	2
-6.00	2
-6.30	2
-6.60	2
-6.90	2
-7.20	2
-7.50	2
-7.80	2
-8.10	2
-8.40	2
-8.70	2
-9.00	2
-9.30	2
-9.60	2
-9.90	2
-10.20	2
-10.50	2
-10.80	2
-11.10	2
-11.40	2
-11.70	2
-12.00	2

m rel.
-6.00

-7.00

-8.00

-9.00

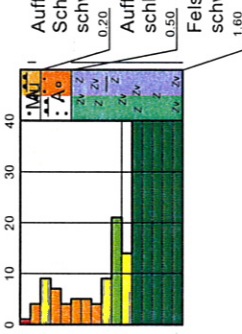
-10.00

DPM /RKS 20

0.00 m 0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N ₆₀
-0.30	1
-0.60	3
-0.90	7
-1.20	6
-1.50	5
-1.80	5
-2.10	5
-2.40	5
-2.70	5
-3.00	5
-3.30	5
-3.60	5
-3.90	5
-4.20	5
-4.50	5
-4.80	5
-5.10	5
-5.40	5
-5.70	5
-6.00	5
-6.30	5
-6.60	5
-6.90	5
-7.20	5
-7.50	5
-7.80	5
-8.10	5
-8.40	5
-8.70	5
-9.00	5
-9.30	5
-9.60	5
-9.90	5
-10.20	5
-10.50	5
-10.80	5
-11.10	5
-11.40	5
-11.70	5
-12.00	5

Auffüllung, Mutterboden,
Schluff, stark sandig,
schwach kiesig, dunkelbraungrauAuffüllung, Sand, Kies,
schluffig, graubraunFels verwittert, Tonstein,
schwarzgrau

Höhenunterschiede nicht maßstäblich

Signaturen und Bodenarten

Konsistenz
breiig
weich
steifkonsistent
halbfest
fest

Signaturen und Bodenarten		
halbfest	steif	naß
		
Tonstein	Fels verwittert	Auffüllung
		
Mutterboden	Sand	

Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Anbindung 'Großer Kamp'
an die B61 in Löhne
Bodenprofile
mit Rammsondierungen

Projekt-Nr.: G2840180

Maßstab: rel / 1:50

Datei: G2840180-9.bop

Datum: 26.11.2012

Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde

Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Anlage: 3.9

Anlage 4

Bodenmechanische Laboranalysen
(DIN 18121, DIN 18123, DIN 18128)

GeoAnalytik Dr. H. Loh
Fahreschweg 32
32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522130, Fax: 05223 - 522132
Datum: 15.11.2012
Bearbeiter: H. Pampel

Körnungslinie Stadt Löhne

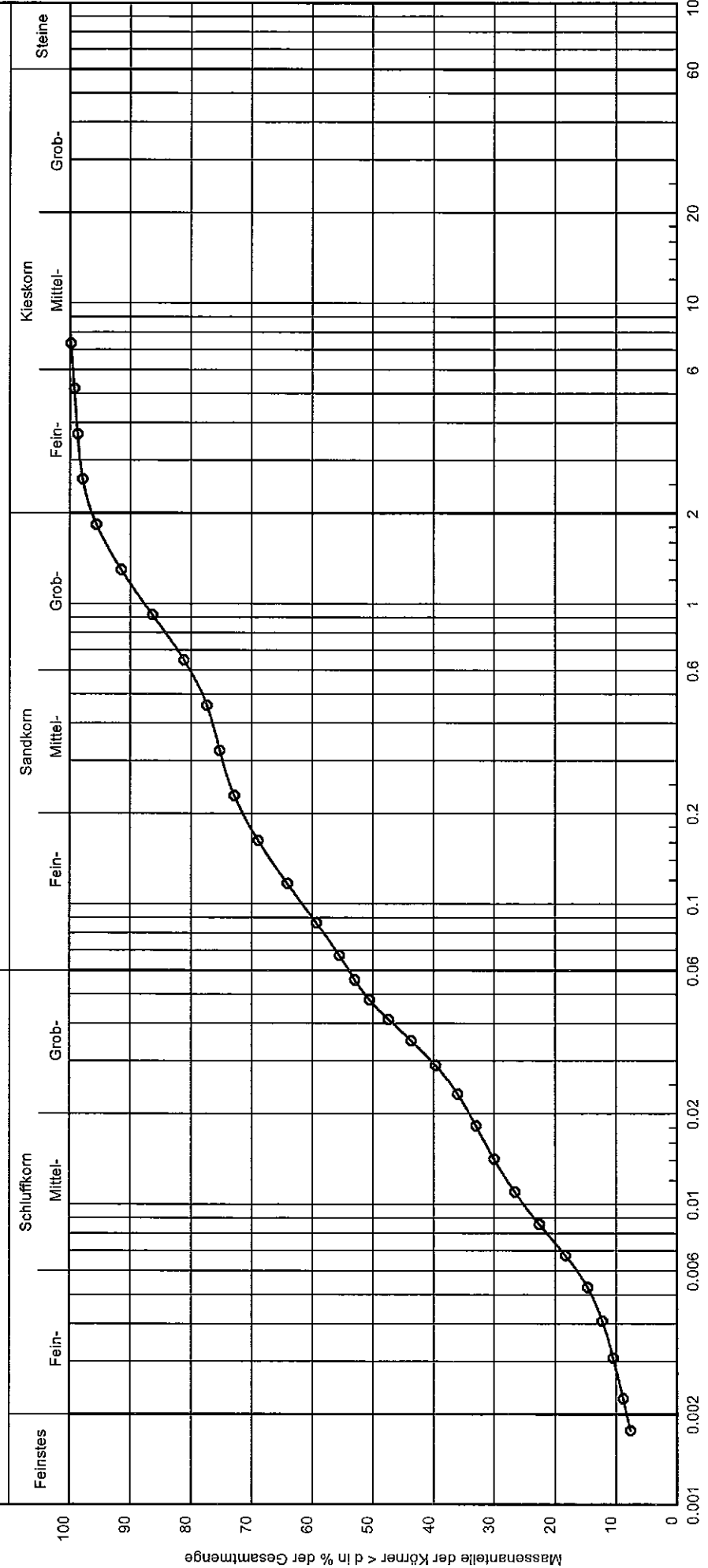
Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne

Prüfungsnummer: G2840180
Probe entnommen am: 30.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb- Schlämmanalyse

Datei:
G2840180-1.kvs

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:

RKS 1/5

Bodenart:

U, fs, gs, t, ms'

Tiefe:

1,1 - 1,7 m

k [m/s] (Mallet/Paquant):

4,6 · 10⁻⁸

U/Cc

31,8/0,8

T/U/S/G [%]:

8,2/45,7/42,4/3,6

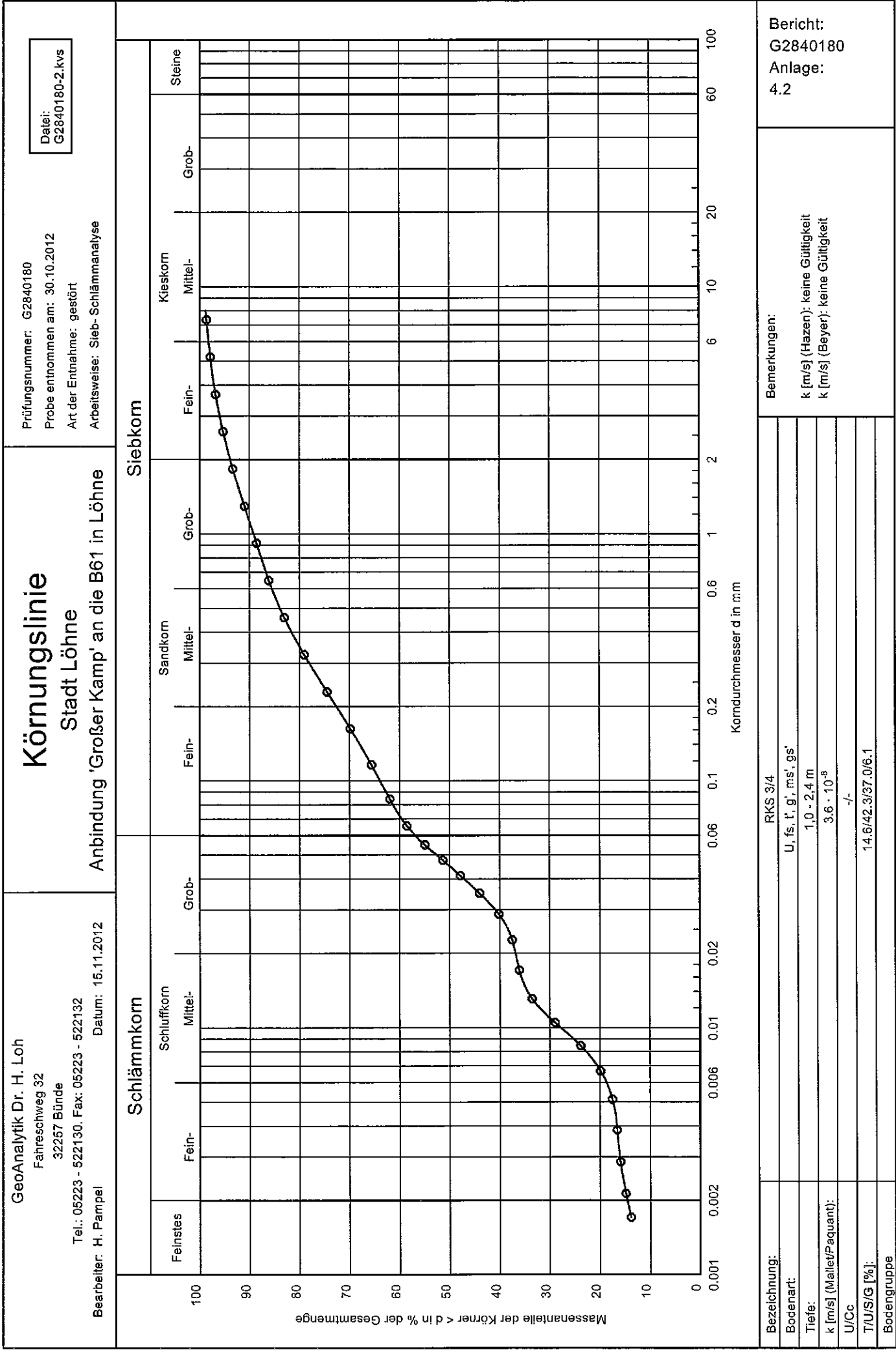
Bodengruppe

Bemerkungen:

k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit

k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit

Bericht:
G2840180
Anlage:
4.1



GeoAnalytik Dr. H. Loh
Fahreschweg 32
32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522130, Fax: 05

Bearbeiter: H. Pampel
Datum: 15.11.2012

Körnungslinie
Stadt Löhne

Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne

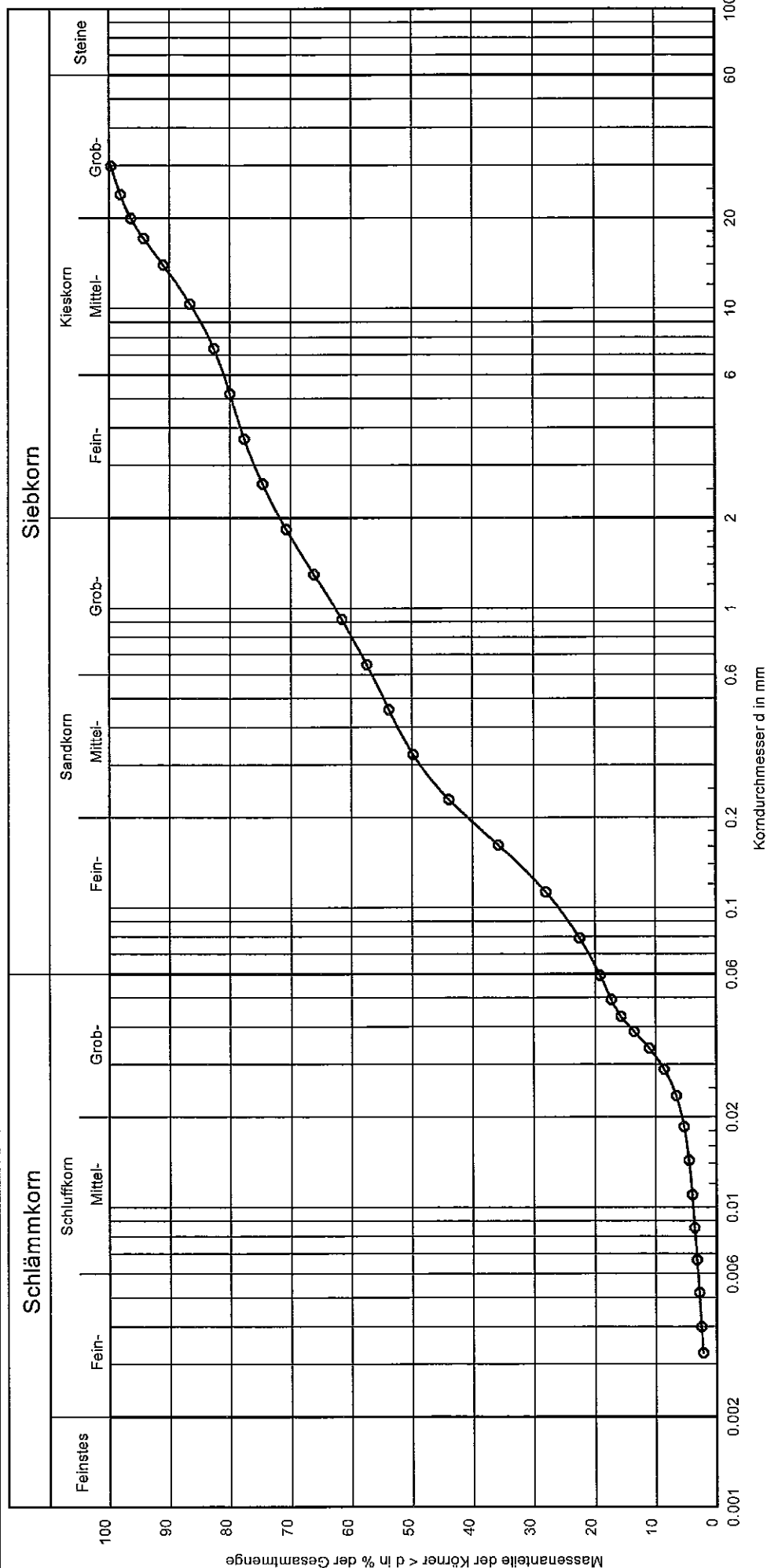
Prüfungsnummer: G2840180

Probe entnommen am: 31.10.2012

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

G2840180-3.kvs
Datum: 22.11.2012



Bericht:
G2840180
Anlage:
4.3

Bemerkungen:

k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit
k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit

RKS 5/5

1,05 - 2,0 m

S, u, mg, fg'

$$6.5 \cdot 10^{-5}$$

25.3/0.6

- /19.3/52.6/28.2

6

Bezeichnung:

Tiefe

Bodenart:

k [m/s] (Mallet/Paquant):

U/Cc:

T/U/S/G [%]:

GeoAnalytik Dr. H. Loh
Fahreschweg 32
32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522130, Fax: 05223 - 522132

Bearbeiter: H. Pampel

Datum: 15.11.2012

Körnungslinie Stadt Löhne

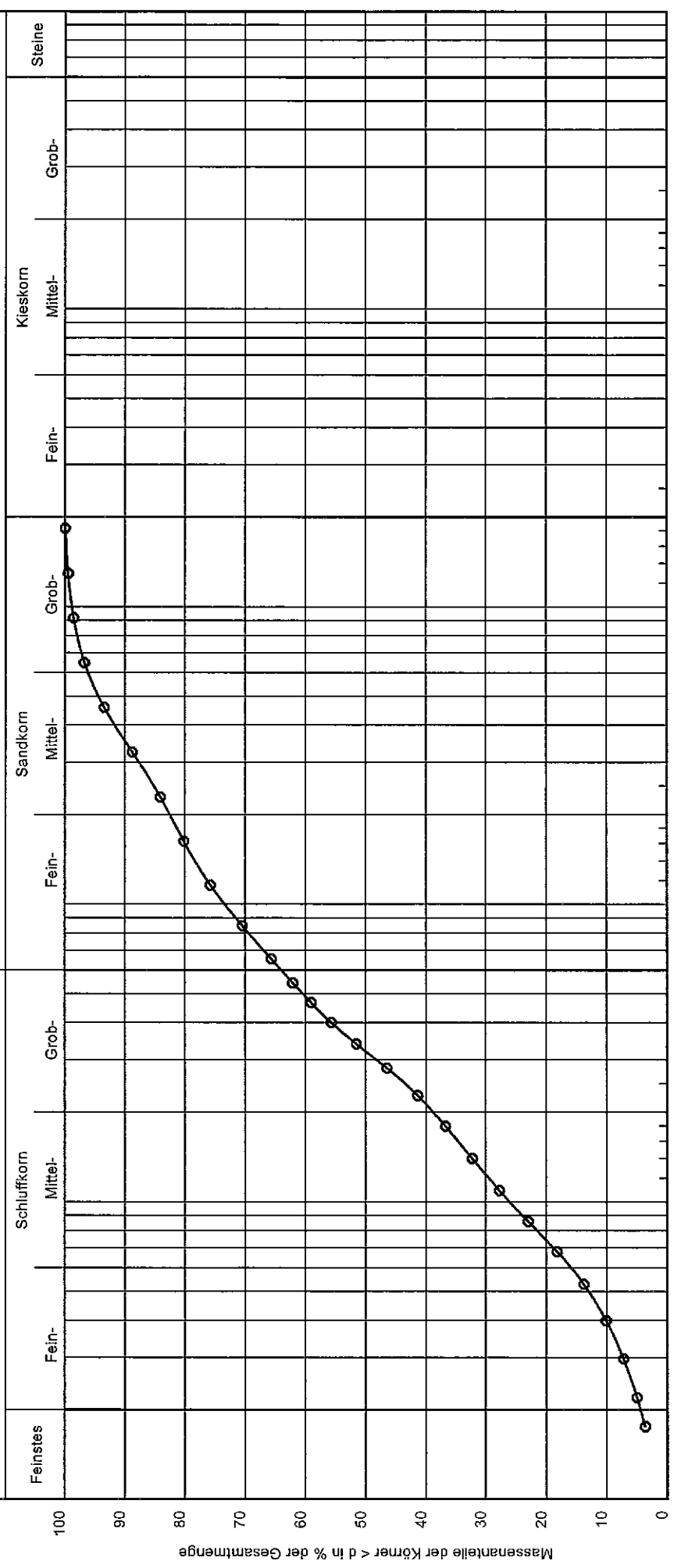
Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne

Prüfungsnummer: G2840180
Probe entnommen am: 31.10.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb- Schlämmanalyse

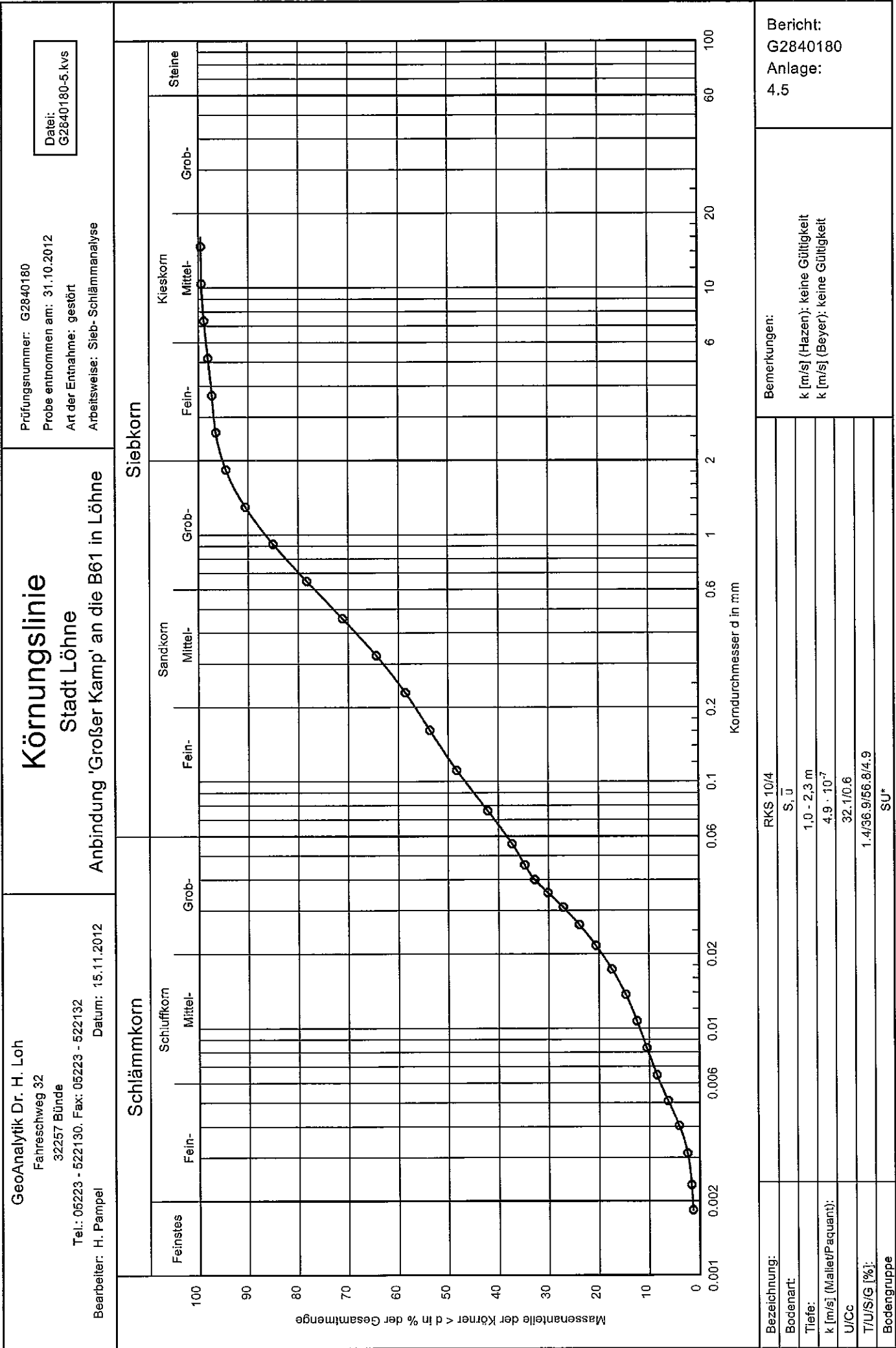
Datei:
G2840180-4.kvs

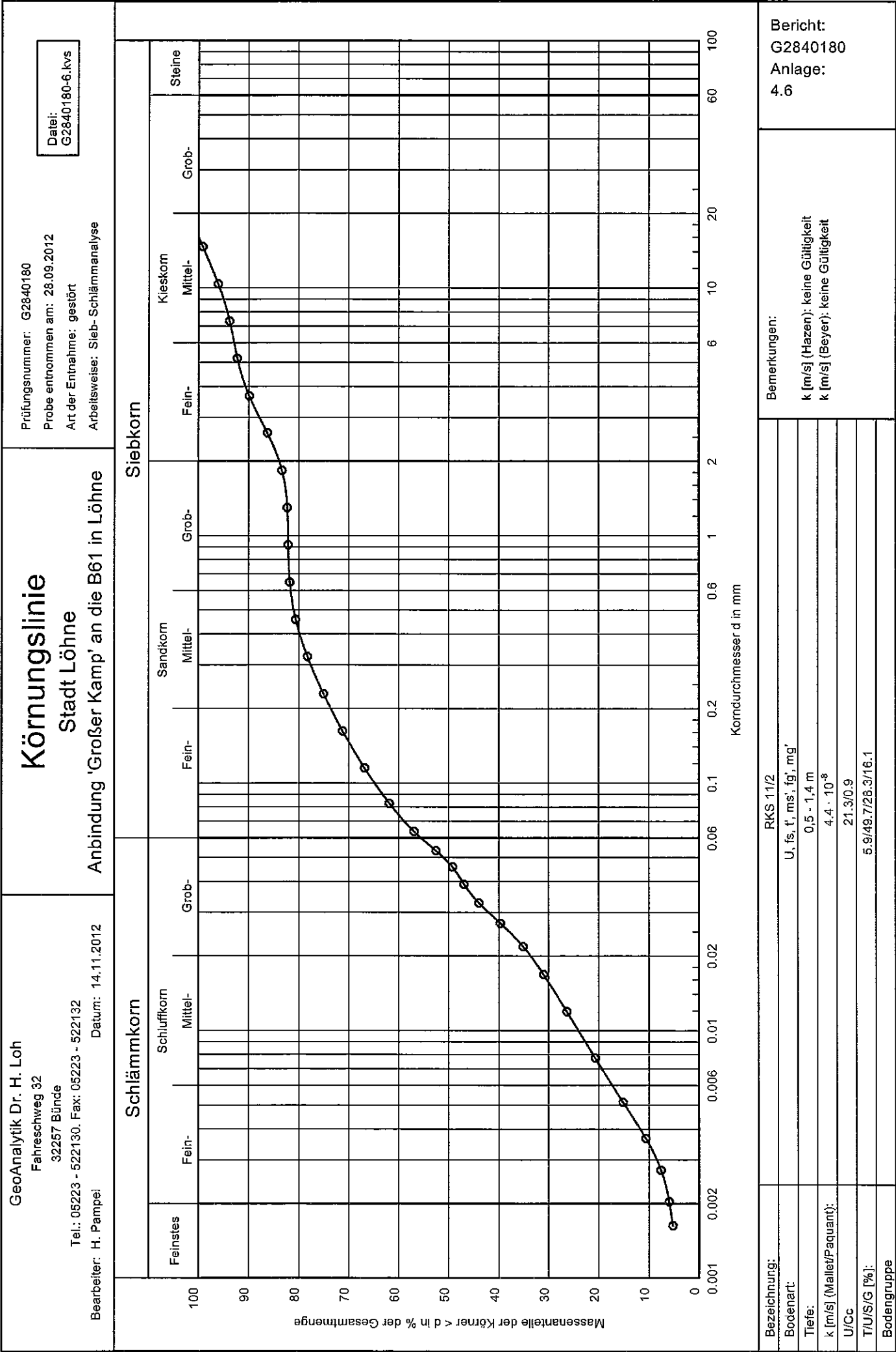
Schlammkorn

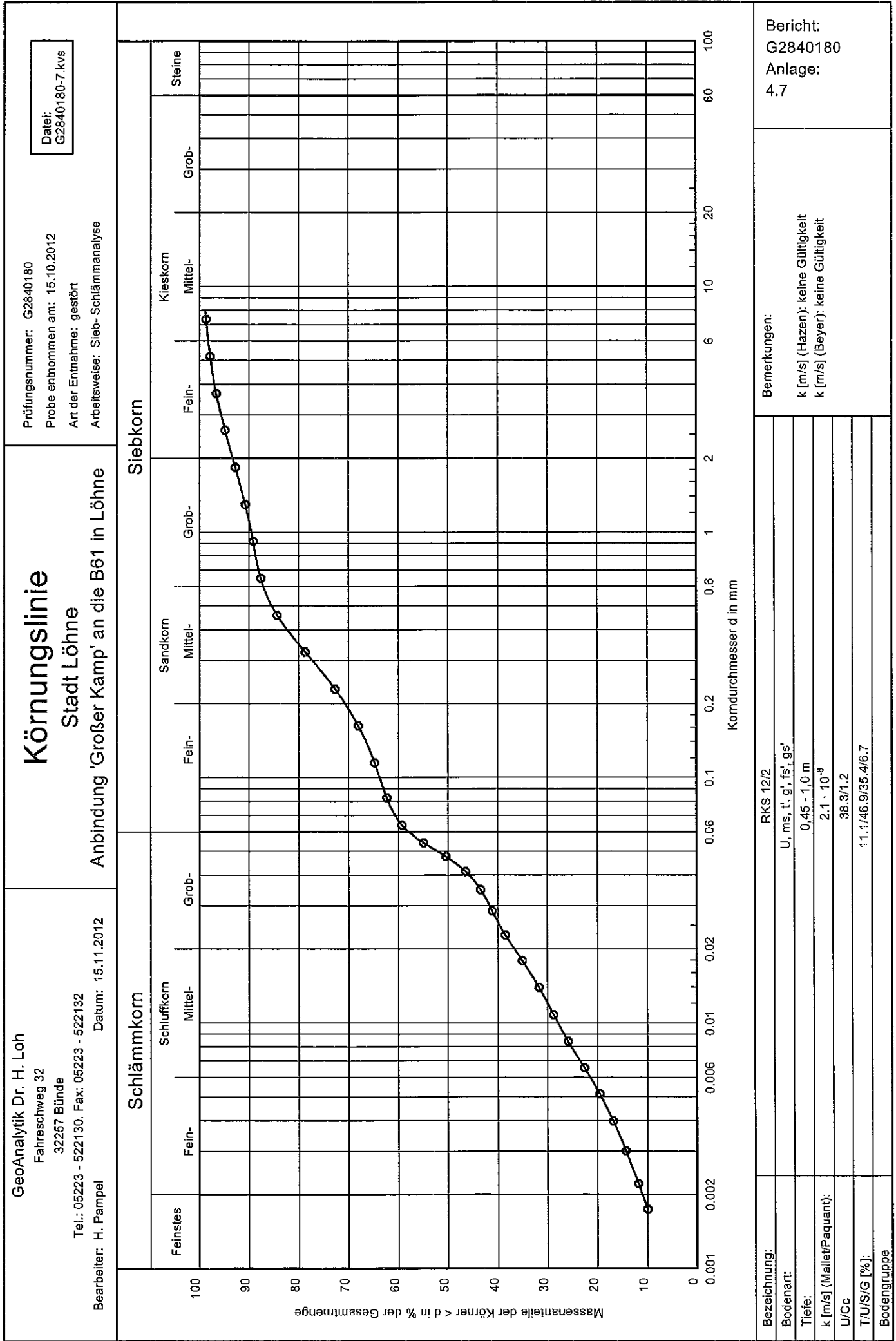
Siebkorn



Bezeichnung:	RKS 6/3
Bodenart:	U, fs, ms'
Tiefe:	0,7 - 2,1 m
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$4,6 \cdot 10^{-8}$
U/Cs	12,3/0,8
T/U/S/G [%]:	4.4/59.6/36.0/-
Bodengruppe	
Bemerkungen:	k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit
Bericht:	G2840180
Anlage:	4.4







GeoAnalytik Dr. H. Loh

Fahreschweg 32

32257 Bünde

Tel.: 05223 - 522130. Fax: 05223 - 522132

Bearbeiter: H. Pampel

Datum: 14.11.2012

Körnungslinie

Stadt Löhne

Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne

Prüfungsnummer: G2840180

Probe entnommen am: 19.10.2012

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- Schlämmanalyse

Datei:

G2840180-8.kvs

Schlammkorn

Schluffkorn

Fein- Mittel- Grob-

Sandkorn

Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Kieskorn

Fein- Mittel- Grob- Steine

Steine

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Mallet/Paquant):

U/Cc

T/U/S/G [%]:

Bodengruppe

RKS 13/2

U, fs, t', ms', gs', fg'

0,7 - 2,2 m

3,3 · 10⁻⁸

30,8/0,5

7,8/47,5/34,0/10,6

Bemerkungen:

k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit

k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit

Bericht:
G2840180
Anlage:
4.8

Datum: 14.11.2012

Körnungslinie

Stadt Löhne

Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne

Prüfungsnummer: G2840180

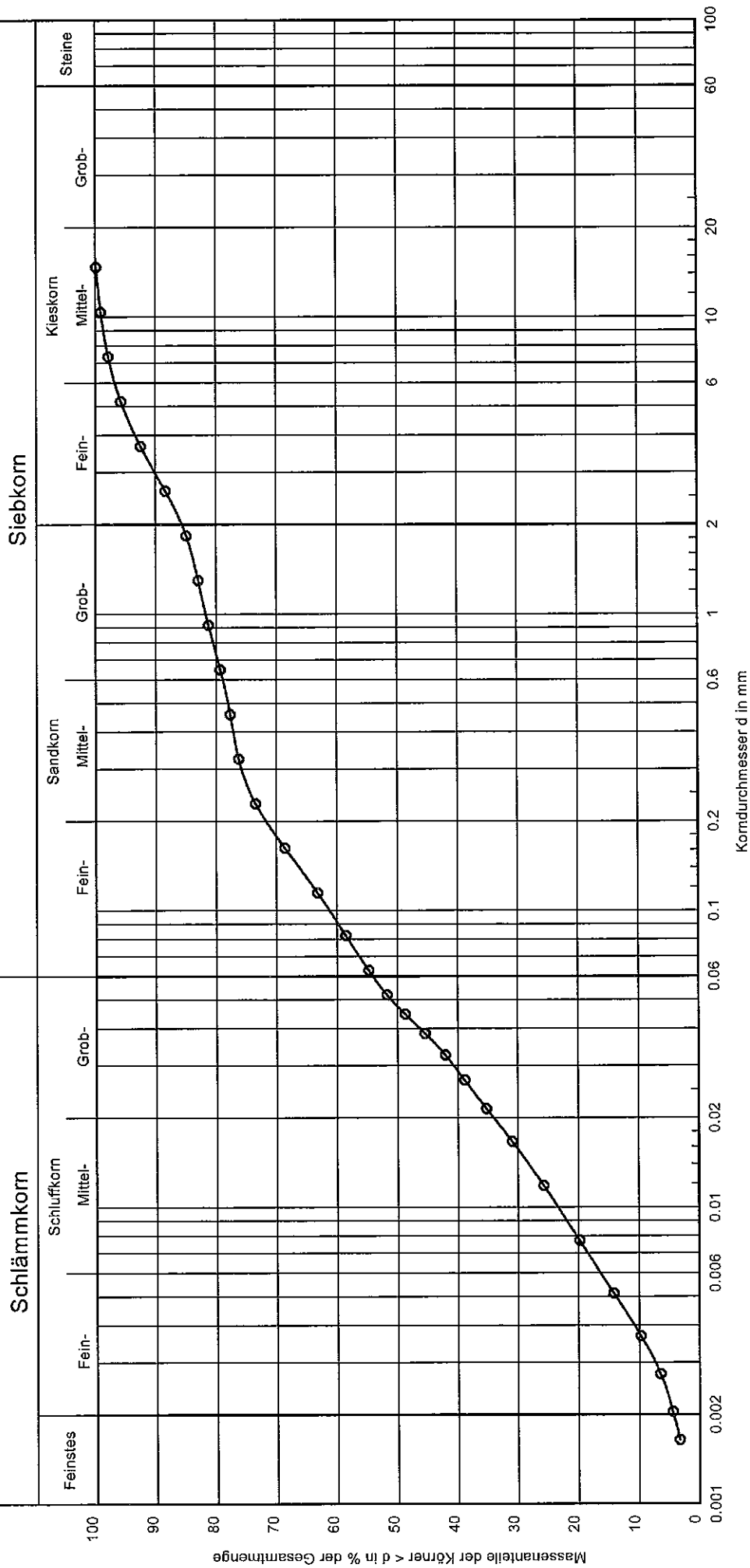
Probe entnommen am: 15.10.2012

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- Schlämmanalyse

Date:

G2840180-9.kvs



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:	0,3 - 1,05 m
--------	--------------

k [m/s] (Mallet/Paquant):	$5.1 \cdot 10^{-8}$
---------------------------	---------------------

U/Cg	24.3/0.7
------	----------

4.3/49.8/31.5/1	
TU/S/G %:	

100°C [%]:	
Bodengruppe	

Bemerkungen:

k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit

k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit

Bericht:
G2840180
Anlage:
4.9

GeoAnalytik Dr. H. Loh

Fahreschweg 32

32257 Bünde

Tel.: 05223 - 522130. Fax: 05223 - 522132

Bearbeiter: H. Pampel

Datum: 15.11.2012

Körnungslinie

Stadt Löhne

Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne

Prüfungsnummer: G2840180

Probe entnommen am: 31.10.2012

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- Schlämmanalyse

Datei:
G2840180-10.kvs

Schlammkorn

Feinstes

Fein-

Mittel-

Grob-

Siebkorn

Fein-

Mittel-

Grob-

Fein-

Mittel-

Grob-

Steine

Massenanteile der Körner Δ in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Mallet/Paquart):

U/C_c

$T/U/S/G$ [%]:

Bodengruppe

Bemerkungen:

k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit

k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit

Bericht:
G2840180
Anlage:
4.10

Bezeichnung: RKS 15/4

Bodenart: S, ü, mg, fg

Tiefe: 1,4 - 3,0 m

k [m/s] (Mallet/Paquart): $8,7 \cdot 10^{-7}$

U/C_c 52,1/0,7

$T/U/S/G$ [%]: 1,3/30,4/40,1/28,2

Bodengruppe SU*

Wassergehalt nach DIN 18 121

Stadt Löhne

Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne

Bearbeiter: H. Pampel

Datum: 19.11.2012

Prüfungsnummer: G2840180

Entnahmestelle: vgl. Bezeichnung

Tiefe: vgl. Bezeichnung

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: siehe Schichtenverzeichnis

Probe entnommen am: 28.9., 15.10., 19.10, 31.10.2012

Probenbezeichnung:	RKS 1/5 1,1 - 1,7 m	RKS 3/3 0,8 - 1,0 m	RKS 6/3 0,6 - 2,1 m	RKS 7/2 0,4 - 1,0 m	RKS 10/3 0,5 - 1,0 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	76.30	80.50	128.30	116.40	118.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	66.30	70.10	107.30	98.30	104.80
Behälter [g]:	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30
Porenwasser [g]:	10.00	10.40	21.00	18.10	14.10
Trockene Probe [g]:	57.00	60.80	98.00	89.00	95.50
Wassergehalt [%]	17.54	17.11	21.43	20.34	14.76

Probenbezeichnung:	RKS 12/2 0,45 - 1,0 m	RKS 13/2 0,7 - 2,2 m	RKS 14/3 1,05 - 2,0 m	RKS 16/2 0,6 - 1,0 m	RKS 17/2 0,05 - 1,0 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	107.60	121.90	127.90	135.80	116.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	90.80	100.20	95.10	114.70	109.70
Behälter [g]:	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30
Porenwasser [g]:	16.80	21.70	32.80	21.10	6.70
Trockene Probe [g]:	81.50	90.90	85.80	105.40	100.40
Wassergehalt [%]	20.61	23.87	38.23	20.02	6.67

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

GeoAnalytik Dr. Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130
Fax: 05223 - 522 132

Bericht: G2840180
Anlage: 4.12

Glühverlust nach DIN 18 128

Stadt Löhne

Anbindung 'Großer Kamp' an die B61 in Löhne

Bearbeiter: H. Pampel

Datum: 20.11.2012

Prüfungsnummer: G2840180

Entnahmestelle: vgl. Bezeichnung

Tiefe: vgl. Bezeichnung

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: vgl. Bezeichnung

Probe entnommen am:

Probenbezeichnung	RKS 14/3 1,05 - 2,0 m					
Ungelühte Probe + Behälter [g]	149.03					
Gegelühte Probe + Behälter [g]	144.18					
Behälter [g]	63.02					
Massenverlust [g]	4.85					
Trockenmasse vor Glühen [g]	86.01					
Glühverlust [%]	5.64					

Probenbezeichnung						
Ungelühte Probe + Behälter [g]						
Gegelühte Probe + Behälter [g]						
Behälter [g]						
Massenverlust [g]						
Trockenmasse vor Glühen [g]						
Glühverlust [%]						

Probenbezeichnung						
Ungelühte Probe + Behälter [g]						
Gegelühte Probe + Behälter [g]						
Behälter [g]						
Massenverlust [g]						
Trockenmasse vor Glühen [g]						
Glühverlust [%]						

Probenbezeichnung						
Ungelühte Probe + Behälter [g]						
Gegelühte Probe + Behälter [g]						
Behälter [g]						
Massenverlust [g]						
Trockenmasse vor Glühen [g]						
Glühverlust [%]						

Anlage 5

Protokolle der chemisch-physikalischen Laboranalysen

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**GeoAnalytik Dr. Loh
Fahreschweg 32****32257 Bünde**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01277415
Prüfberichtsnummer: Nr. 65485001

Projektnummer: Nr. 65485
Projektbezeichnung: G 2840180 Anbindung Großer Kamp
Probenumfang: 4 Proben
Probenart: Feststoff
Probenahmezeitraum: 28.09.2012 - 31.10.2012
Probeneingang: 15.11.2012
Prüfzeitraum: 15.11.2012 - 20.11.2012

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB) Stand Januar 2011, sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 20.11.2012



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: G 2840180 Anbindung Großer Kamp

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 6/1 Probe 1 (0,0 0,12)	RKS 5/1 Probe 2 (0,0 0,07)	RKS 4/1 Probe 3 (0,0 0,15)	RKS 1/1 Probe 4 (0,0 0,07)
			Probenahmedatum	31.10.2012	31.10.2012	31.10.2012	28.09.2012
			Labornummer	012194201	012194202	012194203	012194204
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346	98,5	97,0	99,0	99,5
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,9	0,2	0,2	0,1
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,5	0,1	0,08	0,1
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,4	0,2	0,07	0,10
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,6	0,8	0,4	0,2
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,2	0,1	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,6	1,1	0,4	0,1
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,4	0,8	0,3	0,08
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,4	0,3	0,09	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,5	0,3	0,2	0,09
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,6	0,4	0,2	0,1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,2	0,1	0,07	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,3	0,2	0,1	0,07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,3	0,1	0,08	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,4	0,3	0,2	0,2
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet	9,37	5,05	2,39	1,14

Wesseling, den 20.11.2012



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**GeoAnalytik Dr. Loh
Fahreschweg 32****32257 Bünde****Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01277478**
Prüfberichtsnummer: Nr. 65485002**Projektnummer: Nr. 65485**
Projektbezeichnung: G 2840180 Anbindung Großer Kamp
Probenumfang: 1 Probe
Probenart: Grundwasser
Probeneingang: 15.11.2012
Prüfzeitraum: 15.11.2012 - 21.11.2012

Untervergabe im Firmenverbund:

Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(J)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB) Stand Januar 2011, sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 22.11.2012

**Dr. Anette Gerull**
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185**EUROFINS Umwelt West GmbH**
Vorgebirgsstraße 20
D-50389 Wesseling bei Köln
www.eurofins-umwelt-west.de
umwelt-west@eurofins.deZentrale Tel. +49 (0)2236 897-0
Zentrale Fax +49 (0)2236 897-555
Labor Tel. +49 (0)2236 897-300
Labor Fax +49 (0)2236 897-333
Verwalt. Tel. +49 (0)2236 897-100Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef, Dr. Thomas Henk
Dr. Hartmut Jäger, Veronika Kutscher
Amtsgericht Köln HRB 44724
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 199 977 984
IBAN DE23 250 500 00 0199 977 9 84
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: G 2840180 Anbindung Großer Kamp

			Probenbezeichnung	GW RKS
			Labornummer	012194385
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalprobe

Geruch	ohne		INTERN	neutral
pH-Wert	ohne	1	DIN 38404-C5	7,97
Permanganat-Verbrauch (J)	mg/l KMnO ₄	2	DIN EN ISO 8467	3,8
Gesamthärte	mg CaO/l	0,1	berechnet	237
Hydrogencarbonat	mmol/l	0,1	DIN 38405-D8	2,3
Hydrogencarbonathärte	mg CaO/l	3	DIN 38405-D8	65
Nichtcarbonathärte	mg CaO/l		DIN 38405-D8	170
Ammonium	mg/l	0,05	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,14
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	296
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	311
Kalkaggressives Kohlendioxid	mg/l	5	DIN 38404 C10-M4	13

Bestimmung der Metalle aus der Originalprobe

Magnesium	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2	21,3
-----------	------	------	--------------------	------

Wesseling, den 22.11.2012



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin