



Planungs- und
Beratungsgesellschaft

BV: Erschließung Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Baugrunduntersuchung

Projekt Nr.: 3083-1

Auftraggeber: **Niedersächsische Landgesellschaft mbH**
Geschäftsbereich Kommunal- und Regionalentwicklung

Lindhooper Straße 59
27283 Verden

Auftragnehmer: **CONTRAST GmbH**
Institut für Geotechnik
Zum Ellerbrook 6
27711 Osterholz-Scharmbeck

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Manfred Krafzyk
Tel.: 04791. 966 43-0
Fax: 04791. 966 43-29
E-Mail: info@contrast-gmbh.de

Datum: Osterholz-Scharmbeck, 07.12.2012

INHALTSVERZEICHNIS

	Anlagenverzeichnis.....	3
1	VORGANG.....	4
2	BODENVERHÄLTNISSE.....	4
	2.1 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK.....	4
	2.2 RAMMKERNBOHRUNGEN (RKB).....	4
	2.3 RAMMSONDIERUNGEN (RS).....	5
	2.3.1 ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN (RS).....	6
	2.4 DYNAMISCHE LASTPLATTENDRUCKVERSUCHE.....	6
	2.4.1 ERGEBNISSE DER DYNAMISCHEN LASTPLATTENDRUCKVERSUCHE.....	7
	2.5 GRUNDWASSER.....	8
3	LABORVERSUCHE.....	9
	3.1 BODENMECHANISCHE UNTERSUCHUNGEN.....	9
	3.1.1 KORNGRÖßENVERTEILUNG UND WASSERGEHALTE.....	9
	3.2 CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN.....	10
	3.2.2 BETONAGGRESSIVITÄT.....	13
4	BAUTECHNISCHE BODENKLASSIFIKATION.....	14
5	RECHENWERTE DER BODENPARAMETER.....	14
6	BAUGRUND.....	15
	6.1 BAUGRUNDBEURTEILUNG.....	15
	6.2 BEWERTUNG HINSICHTLICH KANALBAU.....	16
	6.3 HINWEISE ZUR HERSTELLUNG DER BEFESTIGTEN VERKEHRSFLÄCHEN.....	17
7	NIEDERSCHLAGSWASSERVERSICKERUNG.....	19
8	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuordnung von Verdichtungsgrad und Verformungsmodul (E_{v2} bzw. E_{vd})....	7
Tabelle 2: Grundwasserstände.....	8
Tabelle 3: Kornverteilung, Wassergehalt, Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f	9
Tabelle 4: Expositionsclassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4.....	13
Tabelle 5: Bodenklassifikation.....	14
Tabelle 6: Rechenwerte der Bodenparameter.....	14

Anlagenverzeichnis

- Pläne, Nivellement, Lasten***
- 1.1 Übersichtslageplan
 - 1.2 Lage der Sondieransatzpunkte
 - 1.3 Höhen der Sondieransatzpunkte

- Bohrprofile, Rammdiagramme, Schnitte***
- 2.1 Bohrprofile und Rammdiagramme
 - 2.2 Bohrprofile (Schnitt, Bereich Nord)
 - 2.3 Bohrprofile (Schnitt, Planstraßen A+B)
 - 2.4 Bohrprofile (Schnitt, Bereich Süd)
 - 2.5 Ergebnisse der dynamischen Lastplatte

- Laborergebnisse***
- 3.1 Korngrößenverteilung (RKB 1)
 - 3.2 Bewertung des Bodens gemäß LAGA, TR Boden
 - 3.3 Prüfbericht LAGA
 - 3.4 Prüfbericht Betonaggressivität

1 Vorgang

Die **NIEDERSÄCHSISCHE LANDGESELLSCHAFT MBH, VERDEN (NLG)** plant die Erschließung eines Baugebietes für den Gewerbe- und Logistikpark in Elsdorf. Das geplante Baugebiet ist in den **Anlagen 1.1/1.2** dargestellt.

Im Zuge des geplanten Bauvorhabens wurde die **CONTRAST GmbH -Institut für Geotechnik-** von der **NLG** beauftragt, in der Baufläche Bohrungen durchzuführen. Dabei sollten Untersuchungen zur Erschließung des Baugebietes (Kanal- und Straßenbau) und zur Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser durchgeführt und die allgemeinen Gründungsmöglichkeiten beurteilt werden.

2 Bodenverhältnisse

2.1 Geologischer Überblick

Gemäß **NIBIS® Kartenserver (2012): Geologische Karte Bremen Niedersachsen (1:25000 und 1:50000)**. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Hannover, bilden Gletscherablagerungen der Jüngeren Grundmoräne (tonig-schluffige Geschiebedecksande, mit zum Teil Stein- und Geröllbeimengungen) den oberflächennahen Untergrund. Schluffe (Geschiebelehm/Geschiebemergel) des Jüngeren Drenthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit unterlagern diese Formationen.

2.2 Rammkernbohrungen (RKB)

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse (Bodenschichtung, Grundwasser) wurden innerhalb des Baugebietes 22 Rammkernbohrungen (RKB) bis in eine Tiefe von max. 5 m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt. Die Grundwasserstände wurden dabei mittels Lichtlot eingemessen. Die Einmessung der Bohransatzpunkte erfolgte nach Lage und Höhe. Die Lage der Bohransatzpunkte ist der **Anlage 1.2**, die Höhen der **Anlage 1.3** zu

entnehmen. In den **Anlagen 2.1 bis 2.4** sind die erteuften Horizonte gemäß DIN 4023 dargestellt.

Nach einer ersten Beurteilung der gewonnenen Bodenproben vor Ort erfolgte eine bodenmechanische Beurteilung der aus den Rammkernsonden entnommenen Bodenproben mit einer Abschätzung der bodenmechanischen Kennwerte der aufgeschlossenen Bodenhorizonte zur Durchführung erdstatischer Berechnungen. Des Weiteren wurden die entnommenen Bodenproben auch visuell und sensitiv beurteilt.

Nach den vorliegenden Bohraufschlüssen stehen in Baufläche folgende Formationen an:

- 1) *Mutterboden,*
- 2) *Fein-und Mittelsande,*
- 3) *Schluffsand,*
- 4) *Geschiebelehm / Geschiebemergel.*

2.3 Rammsondierungen (RS)

Eine Einschätzung der Lagerungsdichte des Baugrundes lässt sich mit Hilfe von Rammsondierungen treffen. Zu diesem Zweck wurden 11 Rammsondierungen unter Einsatz der schweren Rammsonde (**DPH** nach DIN EN ISO 22476-2) ausgeführt.

Die Rammsondierungen wurden bis max 5,0 m unter GOK niedergebracht. Die ermittelten Schlagzahlen (N_{10}) sind in einem Rammdiagramm erfasst und zeigen den angetroffenen Lagerungszustand der Bodenschichten.

Die Beurteilung der Lagerungsdichte der unterschiedlichen Bodenhorizonte erfolgt nach den empirisch ermittelten Beziehungen gemäß DIN 4094 (Verhältnis der Lagerungsdichte zur Schlagzahl N_{10} bzw. der Konsistenz zur Schlagzahl).

Die Rammsondierungen sind in den **Anlagen 2.1 bis 2.4** grafisch aufgetragen.

2.3.1 Ergebnisse der Rammsondierungen (RS)

Die Rammsondierungen (RS) zeigen, dass die angetroffenen Sande und Schluffe bereits oberflächennah mitteldicht gelagert anstehen.

Die bindigen Schichten (Geschiebelehm/Geschiebemergel) sind vorwiegend steif ausgeprägt. Ausnahmen bilden die RS 2, RS 4 und RS 17. Insbesondere in der RS 4 erstreckt sich die weiche Konsistenz des Sediments in einer Mächtigkeit von über zwei Meter.

2.4 Dynamische Lastplattendruckversuche

Der dynamische Lastplattendruckversuch (**DLP**) dient zur Beurteilung der Verdichtung und Bestimmung der Tragfähigkeit von Böden auf der Baustelle. Diese schnelle und wirtschaftliche Methode zur Verdichtungskontrolle wird häufig mithilfe des leichten Fallgewichtsgerätes durchgeführt und findet Anwendung im Erd- und Grundbau sowie im Straßen- und Gleisbau.

Das hergestellte Gründungsplanum, Tragschichten ohne Bindemittel und Bodenverbesserungen werden mit diesem Verfahren auf eine ausreichende Verdichtung überprüft. Durch ein definiertes Fallgewicht, das mit einem Messgerät gekoppelt ist, werden die Setzungen aufgezeichnet, die durch die Belastungsschläge in den Boden hervorgerufen werden. Die Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls ist ein indirektes Verfahren zur Verdichtungsprüfung, da die vor Ort gemessenen Ergebnisse keinen direkten Bezug zur Proctordichte liefern. Als Messergebnis wird der dynamische Verformungsmodul E_{vd} in MN/m² angegeben.

Für den Verdichtungsnachweis ist nicht nur das Messergebnis entscheidend, sondern auch der Boden bzw. das eingebaute Bodenmaterial. Die Ergebnisse werden anhand von korrelativen Zuordnungen und Erfahrungswerten interpretiert, um Rückschlüsse auf den Verdichtungsgrad D_{pr} bzw. auf die Verdichtungsqualität zu gewinnen.

Im Baufeld wurden *6 Versuche* auf dem möglichen Planum (=Unterkante Mutterboden) durchgeführt.

2.4.1 Ergebnisse der dynamischen Lastplattendruckversuche

Da in den meisten Richtlinien der E_{v2} -Wert als Referenzwert angegeben ist, müssen die durch die dynamische Fallplatte ermittelten Werte umgerechnet werden. Der Umrechnungsfaktor hängt dabei stark von der Bodenart ab und sollte für die Ausführungsplanung durch einen ergänzenden statischen Plattendruckversuch überprüft werden.

Überschlägig können Verdichtungsgrad und Verformungsmodul (E_{v2} bzw. E_{vd}), wie in der Tabelle 1 dargestellt, zugeordnet werden (nach ZTVE StB 94, ZTVT-StB 95, Bundesbahnrichtlinie A2015).

Bodengruppen nach DIN 18196	Verdichtungsgrad D_{pr} in %	Verformungsmodul statischer Plattendruckversuch E_{v2} [MN/m ²]	Verformungsmodul dynamischer Plattendruckversuch E_{vd} [MN/m ²]
Gemischtkörnige Kiese und Sande mit 7 – 15 Gew.-%, $n < 0,063$ mm, (GU, GT, SU, ST)	≥ 100	≥ 70	≥ 35
	≥ 97	≥ 45	≥ 25
Schluffige und tonige sowie und gemischtkörnige Böden mit 15-40 Gew-% $< 0,063$ mm (U, T, GU*, GT*, SU*, ST*)	≥ 97	≥ 45	≥ 25
	≥ 95	≥ 30	≥ 20

Tabelle 1: Zuordnung von Verdichtungsgrad und Verformungsmodul (E_{v2} bzw. E_{vd})

Gemäß der ZTVT-StB 95 sollte auf dem Planum ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m² erreicht werden. Im Bereich der RKB 4, 18 und 16 wurde dieser Wert nicht erreicht, sodass hier Bodenverbesserungsmaßnahmen im Bereich der Trasse vorgenommen werden müssen.

Die Ergebnisse sind der **Anlage 2.5** zu entnehmen.

2.5 Grundwasser

In nahezu allen Bohrlöchern konnte Wasser gemessen werden (**Anlagen 2.1 bis 2.4 / Tabelle 2**).

RKB [-]	Wasserstand in [m unter GOK]	Wasserstand [m NN]
01	1,25	29,14
02	k.GW	--
03	3,10	29,69
04	3,50	27,05
05	3,65	27,45
06	k.GW	--
07	k.GW	--
08	2,95	25,55
09	2,30	25,00
10	2,20	21,86
11	1,60	23,97
12	1,70	24,02
13	2,45	23,17
14	1,70	25,27
15	k.GW	--
16	3,70	23,59
17	2,50	23,47
18	2,10	23,27
19	2,90	25,97
20	k.GW	--
21	k.GW	--
22	2,10	21,57

Tabelle 2: Grundwasserstände

Gemäß **NIBIS® Kartenserver (2012): Hydrogeologische Karte Bremen Niedersachsen (1:200000)**. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, liegt der GW-Stand im Baufeld bei **>20,0 bis +30 m NN**.

Trotz der Korrelation mit den Kartenangaben kann bei den festgestellten Wasserständen von Schichten-/Stauwasser ausgegangen werden, welches sich auf dem bindigen Horizont angesammelt hat (**Anlagen 2.1-2.4**).

Saisonal bedingte Wasserschwankungen sind im Baufeld zu erwarten.

3 Laborversuche

3.1 Bodenmechanische Untersuchungen

Aus den, bei den Bohrsondierungen angetroffenen Bodenschichten, wurden gestörte Kernproben entnommen. Deren Ansprache erfolgte nach den visuellen Methoden entsprechend DIN 4022, Teil 1 (die DIN 4022, Teil 1, wurde durch die DIN EN ISO 14688-1 ersetzt. Die Bodenartbezeichnungen nach der DIN 4022 sind in der Praxis nach wie vor gebräuchlich und wurden auch in diesem Bericht angewandt).

Zur Durchführung klassifizierender, bodenphysikalischer Laborversuche wurden drei Sedimentproben ausgewählt.

3.1.1 Korngrößenverteilung und Wassergehalte

Die aus den RKB separierten Proben wurden Nasssiebungen unterzogen, um die Korngrößenverteilung der Bodenart nach DIN 18123 festzustellen. Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach DIN 18121 wurde dabei empirisch über die Kornverteilungskurve bestimmt. Die Ergebnisse der Siebanalysen sind in der **Tabelle 3** zahlenmäßig wiedergegeben und in der **Anlage 3.1** grafisch dargestellt.

Proben-Nr.	Entnahmetiefe	Kornverteilung [%]				Bodengr. DIN 18196	Wassergehalt	k_f -Wert [Beyer]
		< 0,002 [mm]	0,002 – 0,06 [mm]	0,06 – 2,0 [mm]	> 2,0 [mm]			
[-]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[%]	[m/s]
3-2	0,3-1,2		7,1	92,4	0,5	SU	6,5	$4,9 \cdot 10^{-5}$
13-2	1,0-2,2		39,3	58,1	2,6	SU*	11,6	--
7-2	1,0-2,0		6,1	93,9	--	SU	16,4	$5,0 \cdot 10^{-5}$

Tabelle 3: Kornverteilung, Wassergehalt, Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f

Bei den untersuchten Proben handelt es sich um gemischtkörnige Böden (Bodengruppe SU/SU*). Ferner stehen im Baufeld organogene Böden (Bodengruppe OH), grobkörnige (Bodengruppe SE) sowie feinkörnige Böden (Bodengruppe UL/TL) an.

3.2 Chemische Laboruntersuchungen

Im Zuge von Erdarbeiten fällt Bodenaushub an, der voraussichtlich nicht wieder eingebaut und unter Umständen in eine Einlagerungsstätte verbracht werden muss. Um einen unterbrechungsfreien Ablauf bei zukünftigen Baumaßnahmen zu gewährleisten, sollte bereits im Vorfeld die Klassifikation des auszubauenden Bodens vorgenommen werden.

Aus den im Zuge der Rammkernbohrungen entnommenen Sedimentproben wurden neun Mischproben erstellt:

- 1) 3083-1_TB1_MP1 (Mutterboden aus 5/1; 6/1;7/1),
- 2) 3083-1_TB1_MP2 (Baugrund aus 5/2; 6/2;7/2).
- 3) 3083-1_TB2_MP3 (Mutterboden aus 1/1; 2/1; 3/1; 4/1; 19/1;20/1;21/1),
- 4) 3083-1_TB2_MP4 (Baugrund aus 1/2; 2/2;3/2/4/2),
- 5) 3083-1_TB2_MP5 (Baugrund aus 19/2;20/2; 21/2),
- 6) 3083-1_TB3_MP6 (Mutterboden aus 8/1; 9/1; 10/1; 11/1; 22/1),
- 7) 3083-1_TB3_MP7 (Mutterboden aus 12/1;13/1;14/1;15/1;16/1;17/1;18/1),
- 8) 3083-1_TB3_MP8 (Baugrund aus 12/2;13/2;14/2),
- 9) 3083-1_TB3_MP9 (Baugrund aus 15/2;16/2;17/2;18/2)2

Bei dem Material handelt es sich um anthropogen unveränderten **bindigen bzw. gemischtkörnigen Baugrund bzw. Mutterboden**.

Die Erstellung der Mischproben erfolgte nach Teilbereichen:

- Teilbereich 1 (TB1):* Trasse nördlich BAB 1,
- Teilbereich 2 (TB2):* Planstraße B und zugehöriges, zu planendes Regenrückhaltebecken,
- Teilbereich 3 (TB3):* Flächen südlich der Straße, die das Gewerbegebiet durchschneidet,

Die Indizes *TB1 bis TB3* finden sich in der Bezeichnung der Proben wieder.

Die Proben wurden bei der GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH (Standort Pinneberg) chemisch analysiert.

3.2.1 Bodenklassifikation nach LAGA

Die laboranalytische Untersuchung des **Bodens** erfolgte als Feststoffuntersuchung gem. der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Richtlinie M20 *Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln-* (Stand: 05.11.2004), Tabellen II.1.2-2: *Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial und* II.1.2-4: *Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken.*

Die Ergebnisse der Analysen sind in der **Anlage 3.2** gegen die Zuordnungswerte Z0 bis Z2 bewertend aufgetragen.

Für Bodenmaterial, das nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen (z. B. bei kleinräumig wechselnden Bodenarten) oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte **Z0/Z0*** der **Tabelle II.1.2-2 (Feststoffgehalte) für die Bodenart Lehm/Schluff.**

Die in den hier zugrunde gelegten „Technischen Regeln“ angegebenen Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von mineralischen Abfällen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen und außerdem die Obergrenze für die Verwertung von Abfällen im Geltungsbereich dieses Regelwerkes dar.

*In den Mutterbodenproben (MP1, MP3, MP6, MP7) überschreitet der **TOC** im Feststoff den **Z1 Richtwert** der LAGA (TR Boden) (**Anlage 3.2**). Bei der Anlieferung in einer Verwertungsanlage müsste dieser Boden als **Z2-Material** (Einbauklasse 2) deklariert werden. In der MP6 ist der Summenparameter **EOX** erhöht. Dieser Oberboden muss nach LAGA als **Z1-Material** deklariert werden.*

Der TOC wird häufig, meistens bedingt durch hohe Humusanteile, überschritten. Die Überschreitung ist in solchen Fällen „geogen bedingt“. Solche Böden könnten als Mutterbodenersatz Verwendung finden.

.....
Aufgrund seines Humusgehaltes eignet sich aber *Mutterboden* nicht für die von dieser Technischen Regel erfassten Verwertungsbereiche. Mögliche Verwertungswege für Mutterboden sind das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer solchen durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Anforderungen des § 12 BBodSchV sind dabei zu beachten.

*Der untersuchte Baugrund (Proben: MP2, MP4, MP5, MP8, MP9) weist keine Überschreitungen der LAGA (TR Boden) (**Anlage 3.2**) auf. Bei der Anlieferung in einer Verwertungsanlage kann dieser Boden als **Z0-Material** (Einbauklasse 0) deklariert werden. Ferner kann der Geschiebelehm bei Erdarbeiten bzw. bei der Herstellung technischer Bauwerke uneingeschränkt eingesetzt werden.*

Eine weitere Möglichkeit der Bodenverwertung bietet die Verbringung auf landwirtschaftliche Flächen.

Beim Verbringen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen muss die Eignung des Materials gem. Anhang 2 Nr. 4.1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) gesondert überprüft werden. Dabei müssen die Schadstoffgehalte in dem aufzubringenden Material 70 % der Vorsorgewerte der BBodSchV unterschreiten.

*In den untersuchten Mischproben, außer der MP6, unterschreiten alle Parameter den **70 % Grenzwert** gem. BBodSchV.*

Hiernach könnte das Material auch auf landwirtschaftliche Flächen verbraucht werden.

Die Ursache für die EOX-Erhöhung in der MP6 ist zu überprüfen.

3.2.2 Betonaggressivität

Eine Untersuchung des Grundwassers im Baufeld ist ebenfalls erfolgt. Die **RKB 18** wurde zum temporären Grundwasserpegel ausgebaut, aus dem am 29.11.2012 eine Probe zur Bestimmung der Betonaggressivität gem. DIN 4030, Teil 2 entnommen wurde.

Die Einzelergebnisse sind in der **Tabelle 4** zusammengefasst (**Anlage 3.4: Prüfbericht**).

Parameter	Einheit	Messwert	Expositionsklasse		
			XA1 schwach angreifend	XA2 stark angreifend	XA3 sehr stark angreifend
pH - Wert	[-]	6,7	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5-4,0
Kalklösende Kohlensäure (CO ²)	mg/L	14	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100
Ammonium (NH ₄)	mg/L	<0,10	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60-100
Magnesium (Mg)	mg/L	5,4	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	31	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
Calcium	mg/L	n.b.	#	#	#
Chlorid (Cl)	mg/L	130	#	#	#
Gesamthärte	°dH				
Härtehydrogencarbonat	°dH				
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L				

Tabelle 4: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht betonangreifend.

4 Bautechnische Bodenklassifikation

Die angetroffenen Bodenarten sind bautechnisch nach den Kriterien der jeweiligen Regelwerke klassifiziert und in der **Tabelle 4** zusammengestellt.

Bodenart	DIN 18196	DIN 1054	DIN 18300	ZTVE- StB 94	ZTVA- StB 89
Oberboden, sandig, humos	OH	Organisch	1		
Grobkörnige Böden (Sand)	SE/SW	Nicht bindig	3	F 1	V 1
Gemischtkörnige Böden	SU	Nicht bindig	3	F1/F2	V1
Gemischtkörnige Böden	SU*	Bindig	4	F3	V2/3
Feinkörnige Böden (LG/MG)	UL/TL	Bindig	4	F3	V3

Tabelle 5: Bodenklassifikation

5 Rechenwerte der Bodenparameter

Auf der Grundlage der vorliegenden Baugrunderkundungsergebnisse sowie in Verbindung mit einschlägigen Erfahrungen unseres Büros werden für die im Bereich des geplanten Bauwerks anstehenden Böden die in der **Tabelle 5** angegebenen Bodenparameter (Rechenwerte „cal“ nach den EAU) für erdstatische Untersuchungen empfohlen.

Bodenart	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Wichte γ/γ'	Reibungs- winkel φ'	Kohäsion c'	Steife- modul E_s
		[kN/m ³]	[°]	[KN/m ²]	[MN/m ²]
Oberboden, sandig, humos	--	--	--	--	--
Sand (SE)	Locker	18/10	30,0	--	20-50
Sand (SE)	Mitteldicht	19/11	32,5	--	50-100
Sand (SE)	Dicht	19/11	35,0	--	80-150
Geschiebelehm	Steif	20/10	27,5	5	8-16
Geschiebemergel	Steif	21/11	27,5	10	5-20

Tabelle 6: Rechenwerte der Bodenparameter

6 Baugrund

Sondierungen auf zu erschließenden Flächen finden stets nach Auswahlkriterien mit dem Ziel einer möglichst maximalen und optimalen Erfassung des untergründigen geologischen Kontinuums statt.

Aus den Daten der **einzelnen Sondierungspunkte** wird durch flächenhafte Verallgemeinerung nach geologischen Lagerungsprinzipien zwischen den Punkten ein **Gesamtbild** erstellt. Da der Untergrund aber in seinem natürlichen Zustand Unregelmäßigkeiten und Spontanitäten unterworfen ist, ist das durch Einzelsondierungen gewonnene Bild als **Wirklichkeitsannäherung** zu verstehen, sodass ein faktisches (Rest-) **Baugrundrisiko** bestehen bleibt.

Ergänzend wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Baugrunderkundung nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind daher möglich.

6.1 Baugrundbeurteilung

Die durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass unterhalb einer Mutterbodenauflage Sande/Schluffsande anstehen, die von mindestens steifen Geschiebelehm-/Geschiebemergelformationen unterbrochen bzw. unterlagert werden.

Es besteht die Möglichkeit der Stauwasserbildung, die saisonal starken Schwankungen unterliegen kann, sodass Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen und zu kalkulieren sind.

6.2 Bewertung hinsichtlich Kanalbau

Für den Einbau von Rohren und anderen Fertigteilen gilt DIN EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen).

Die Bedingungen für die Kanalbaumaßnahmen werden insbesondere von den vorhandenen bzw. zu erwartenden Wasserspiegeln bestimmt. Letzterer ist mit einer Tiefe von ca. 1,25 m (RKB 1), 1,60 m (RKB 11) bzw. 1,70 m (RKB 12 und 14) unter GOK relativ oberflächennah und für die geplante Baumaßnahme relevant. Dabei handelt es sich bei dem festgestellten Wasser u. E. um Schichtenwasser. Darauf deutet der Umstand hin, dass die Wasserstände stark schwankend sind und in einigen Bohrungen (RKB 2, 6+7, 15, 20+21) kein Wasserstand gemessen werden konnte.

Zum Einbau der Rohre, Herstellung der Rohrverbindung, der Bettung und der Seitenverfüllung muss der Graben wasserfrei sein, sodass Maßnahmen zur Trockenhaltung des Baugrabens als nötig erscheinen. Die notwendige Wasserhaltung kann mit Querdränage durchgeführt werden, die Auskofferung des Bodens im Schutz eines Kastenverbaus erfolgen.

Die oberflächlich anstehenden Sande sind, sollte deren separierter Ausbau möglich sein, zur Herstellung der Bettung geeignet. Deren endgültige Eignung muss jedoch durch weitere Siebungen verifiziert werden. Vorsorglich sollte ein F1-Sand geplant und kalkuliert werden.

Die bindigen Sequenzen sind zur Herstellung der Bettung nicht geeignet. Hierfür sollte bis ca. 30 cm über Rohrscheitel ein nichtbindiger Boden (z. B. Sande oder stark sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm) lagenweise eingebaut und verdichtet werden.

Die Dicke der unteren Bettungsschicht bzw. des gewachsenen nichtbindigen Bodens muss in der Sohllinie der Rohrleitung bei tragfähigem Boden mind. 100 mm betragen. Die Dicke der Abdeckung muss mind. 150 mm über dem Rohrschaft und 100 mm über der Verbindung betragen.

Zur Verhinderung einer Dränwirkung des Rohrgrabens (Längsdränung) haben sich Betonschürzen oder Dichtriegel aus bindigem Material am

.....
Schacht bewährt. In der Verfüllzone ist Boden der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden.

6.3 Hinweise zur Herstellung der befestigten Verkehrsflächen

Für die Erstellung von befestigten, öffentlichen Verkehrsflächen sind die Vorgaben der RStO 01 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der ZTVE-StB 94 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) sowie der ZTVT-StB 95 (Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) maßgebend.

Erfahrungsgemäß können die Straßen der Bauklasse II zugeordnet werden.

Unter Beachtung der zu erwartenden Verkehrslasten ist in Anlehnung an die o. g. Vorgaben - ausgehend von einer Bauweise mit bituminöser Decke und bituminöser Tragschicht über einer ungebundenen Tragschicht (Schotter 0/45 oder 0/56) - bei Durchführung von Lastplattendruckversuchen gem. DIN 18 134 auf der ungebundenen Tragschicht des Fahrbahnoberbaus ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ zu fordern. Das Verhältnis E_{v2}/E_{v1} sollte dabei zur Vermeidung oberflächennaher Kornumlagerungen $\leq 2,2$ aufweisen. Gemäß BMV ARS 30/1991 liegt das Baugelände in der Frosteinwirkungszone I. In dieser Zone ist bei einem sehr frostempfindlichen Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 gem. ZTVE-StB 94, gem. RStO 01, Tab. 6, eine Mindestdicke des frostsicheren Fahrbahnoberbaus in einer Stärke von 65 cm vorgesehen. Bei einem gebundenen oder gepflasterten Oberbau von rd. 0,1 m resultiert hieraus eine Stärke der Schottertragschicht zwischen ca. 0,4 und 0,5 m.

Die gem. RStO 01 vorgegebenen frostsicheren Mindeststärken bedingen zum Erreichen des geforderten Verformungsmoduls $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ auf der Oberkante der Tragschicht, auf dem Planum einen Verformungsmodul E_{v2} von mind. 45 MN/m^2 .

.....
Nach Abtrag des humosen Oberbodens liegt in einigen Abschnitten unterhalb des Abtragsplanums ein nichtbindiger, aber feinkörniger Sand der Frostempfindlichkeitsklasse F1/F2 vor. In Anbetracht des hier nicht bis nur gering frostempfindlichen Untergrundes wäre gem. Tabelle 6 der RStO 01 eine Reduzierung des Fahrbahnoberbaus möglich. Infolge der Feinkörnigkeit der Sande dürfte der auf dem Planum zu fordernde Verformungsmodul E_{v2} von 45 MN/m^2 jedoch kaum überschritten werden, sodass die lt. RStO 01empfohlene Dimensionierung des Fahrbahnoberbaus in diesen Abschnitten exakt ist. Erfolgt im Zuge des Abtrages des humosen Oberbodens eine oberflächennahe Auflockerung der Sande reicht eine Nachverdichtung mittels Flächenrüttler erfahrungsgemäß aus, um die ursprünglich ausreichende Lagerungsdichte erneut zu erlangen.

In Teilabschnitten liegt im Abtragsplanum ein bindiger Geschiebelehm/-mergel vor. Infolge der verminderten Eigensteifigkeit dieser Böden (der Steifemodul E_s liegt zwischen ca. 15 und 20 MN/m^2) sind hier Maßnahmen zur Verbesserung des Untergrundes erforderlich. Neben einem partiellen Bodenaustausch dieser bindigen Böden gegen Füllsande (nichtbindige Sande) ist hier ggf. eine Verstärkung der Schottertragschichten zwischen rd. $0,1$ und $0,2 \text{ m}$ zu überdenken. Entsprechende weitergehende Maßnahmen und Empfehlungen sollten in diesen Planabschnitten in Beisein des Baugrundsachverständigen, des Planers und der beauftragten Baufirmen separat abgestimmt und erörtert werden.

Die aufgeführten bzw. in den geltenden Regelwerken genannten Verdichtungswerte bzw. Verformungsmoduln sind jeweils durch die ausführenden Baufirmen nachzuweisen bzw. durch einen Baugrundsachverständigen zu überprüfen.

Im Zuge der Ausführungsplanung sollte das Planum engmaschiger überprüft werden. Die Inhomogenität der dem Oberboden folgenden Sedimente wird aus den Ergebnissen der dynamischen Plattendruckversuche deutlich. 50% der DLP erreichen nicht die geforderten 45 MN/m^2 auf dem Planum. Eine Baugrundverbesserung ist hier erforderlich.

7 Niederschlagswasserversickerung

Die Versickerungseignung des Untergrundes für anfallendes Oberflächenwasser oder in Dränsystemen gesammeltes Wasser wird vorrangig vom Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f geprägt.

Die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit erfolgt in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 138 sowie an die RAS-Ew (Straßenbau).

Für Versickerungsanlagen gem. DWA-A 138 kommen Lockergesteine in Betracht, deren Wasserdurchlässigkeitswert (k_f - Wert) im Bereich von $5 \cdot 10^{-3}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt, während nach RAS-Ew bei Böden mit Wasserdurchlässigkeiten von $k_f \leq 10^{-5}$ m/s die Einrichtung von Versickerungsanlagen in der Regel nicht sinnvoll ist.

Die in der **Anlage 3.1** berechneten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte können zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Sande verwendet werden. Die Sande sind demnach ausreichend versickerungsfähig. Die ihnen folgenden bindigen Sedimente sind praktisch undurchlässig.

Bei der Beurteilung der Funktionsfähigkeit von Versickerungsanlagen sind auch die Wasserverhältnisse im Baugrund entscheidend. Zur Gewährleistung der Reinigungsfähigkeit des Bodens sind Mindestabstände zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und der Grundwasseroberfläche zu berücksichtigen. Diese Abstände sind für unterschiedliche Anlagentypen der DWA-A 138 zu entnehmen. *Versickerungsfähige Mindestabstände sind nicht durchgängig vorhanden.*

Die Einhaltung der Mindestabstände für oberflächennahe Versickerungsanlagen zum Grundwasser ist im Baufeld ebenfalls nicht durchgängig gegeben.

Eine Niederschlagswasserversickerung kann im Untersuchungsgebiet nicht empfohlen werden.

8 Schlussbemerkungen

Im Zuge der geplanten Erschließung des Baugebietes für ein Gewerbe- und Logistikpark in Elsdorf wurde die **CONTRAST GmbH -Institut für Geotechnik-** von der **NIEDERSÄCHSISCHEN LANDGESELLSCHAFT MBH, VERDEN** beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen, um orientierende Festlegungen zum Kanal- und Straßenbau zu erarbeiten.

Die durchgeführten Untersuchungen ergaben, dass der Baugrund aus Mutterboden, bindigen Formationen und Sanden besteht.

Der Baugrund ist für die Errichtung von Versickerungsanlagen nach der DWA-A 138 nur bedingt geeignet. *Die Regenwasserbewirtschaftung kann, wie bereits vorgesehen, über Regenwasserrückhaltung erfolgen.*

Die Herstellung von Zufahrtstraßen kann relativ unproblematisch vorgenommen werden. Partiiell sind Baugrundverbesserungsmaßnahmen notwendig. Das Planum muss im Zuge der Ausführungsplanung engmaschiger untersucht werden.

Der Kanalbau wird im Bereich des Stau-/Grundwassers erfolgen. Wasserhaltungsmaßnahmen sind deshalb vorzusehen. Zur Herstellung der Bettung muss ein F1-Füllsand vorgesehen und kalkuliert werden.

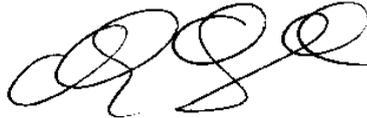
Bei Erdarbeiten anfallender Bodenaushub kann unproblematisch verwertet werden. *Kontaminationen bzw. organoleptische Auffälligkeit wurden mit Ausnahme der Probe MP6, nicht festgestellt. Die Ursache der Erhöhung des EOX-Gehaltes in der MP6 ist zu überprüfen.*

Das beprobte Grund-/Stauwasser ist nicht betonangreifend.

.....
Werden im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ggf. lokal von den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen, ist der Baugrundsachverständige mit einer Begutachtung des Aushubniveaus und einer Präzisierung der Gründungsarbeiten zu beauftragen. Dieser Termin kann auf Wunsch der Bauherrn bzw. der Fachplaner zur Optimierung der bautechnischen Ausführung selbstverständlich generell wahrgenommen werden.

Für weitere geotechnische Beratung während der Bauausführung und für die Durchführung von Erdbaukontrollprüfungen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

CONTRAST GmbH
Institut für Geotechnik



Dipl. -Ing. Manfred Krafzyk

ANLAGEN

Pläne, Nivellement, Lasten

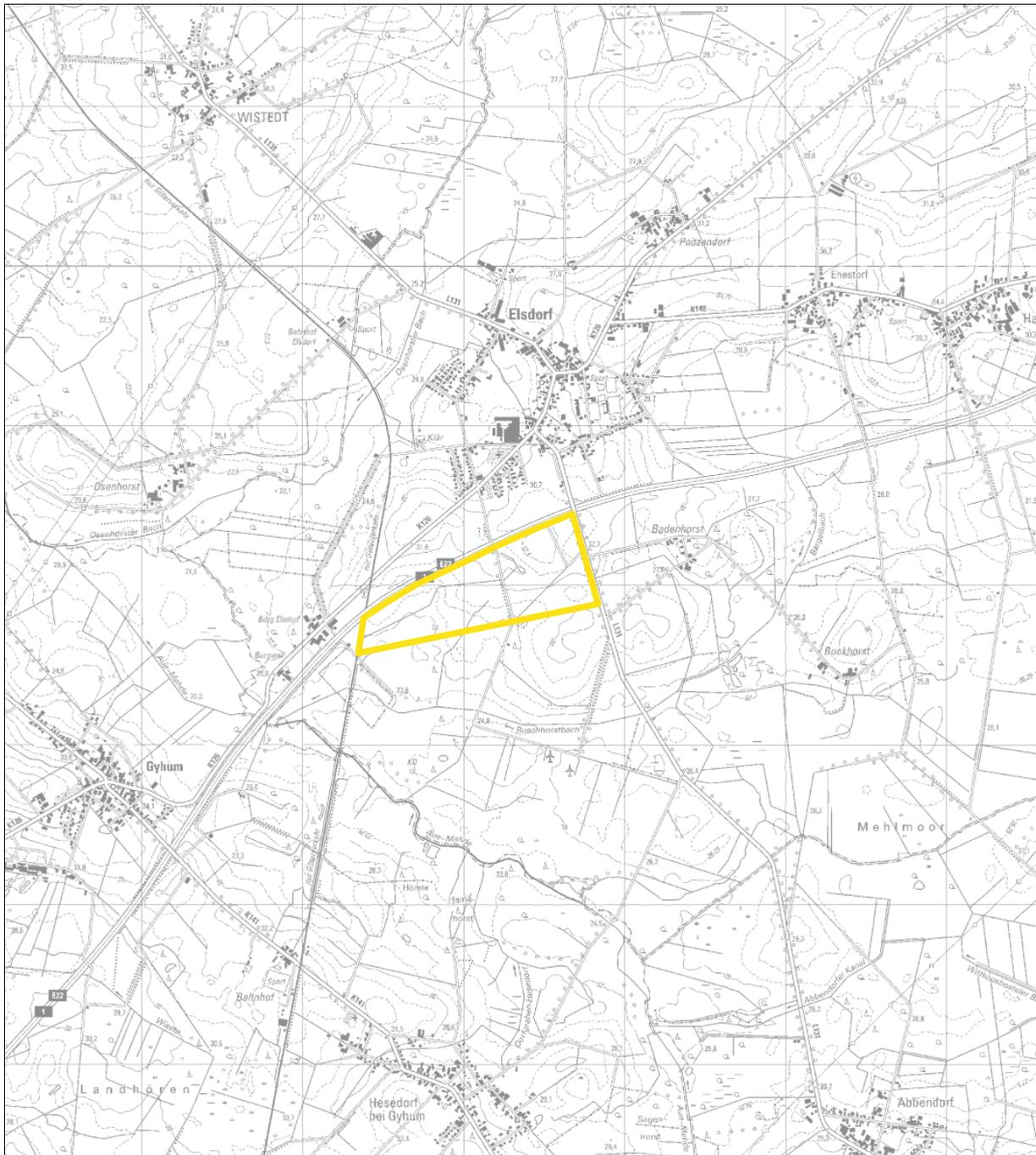
- 1.1 **Übersichtslageplan**
- 1.2 **Lage der Sondieransatzpunkte**
- 1.3 **Höhen der Sondieransatzpunkte**

Schichtenverzeichnisse, Rammdiagramme, Schnitte

- 2.1 **Bohrprofile und Rammdiagramme**
- 2.2 **Bohrprofile (Schnitt, Bereich Nord)**
- 2.3 **Bohrprofile (Schnitt, Planstraßen A+B)**
- 2.4 **Bohrprofile (Schnitt, Bereich Süd)**
- 2.5 **Ergebnisse der dynamischen Lastplatte**

Laborergebnisse

- 3.1 **Korngrößenverteilung (RKB 1)**
- 3.2 **Bewertung des Bodens gemäß LAGA, TR Boden**
- 3.3 **Prüfbericht LAGA**
- 3.4 **Prüfbericht Betonaggressivität**



CONTRAST GMBH
 - Institut für Geotechnik -
 Zum Ellerbrook 6
 27711 Osterholz-Scharmbeck

Tel.: 04791. 966 43-0
 Fax: 04791. 966 43-29
 Mail: info@contrast-gmbh.de
 Net: www.contrast-gmbh.de

Projekt/BV:
 Erschließung Gewerbe- und
 Logistikpark in Elsdorf

Auftraggeber/Bauherr:
 NLG Niedersächsische
 Landgesellschaft mbH

Baugrunduntersuchung

Lindhooper Straße 59
 27283 Verden

Projekt Nr.:
3083-1

Erstellt:
 MK

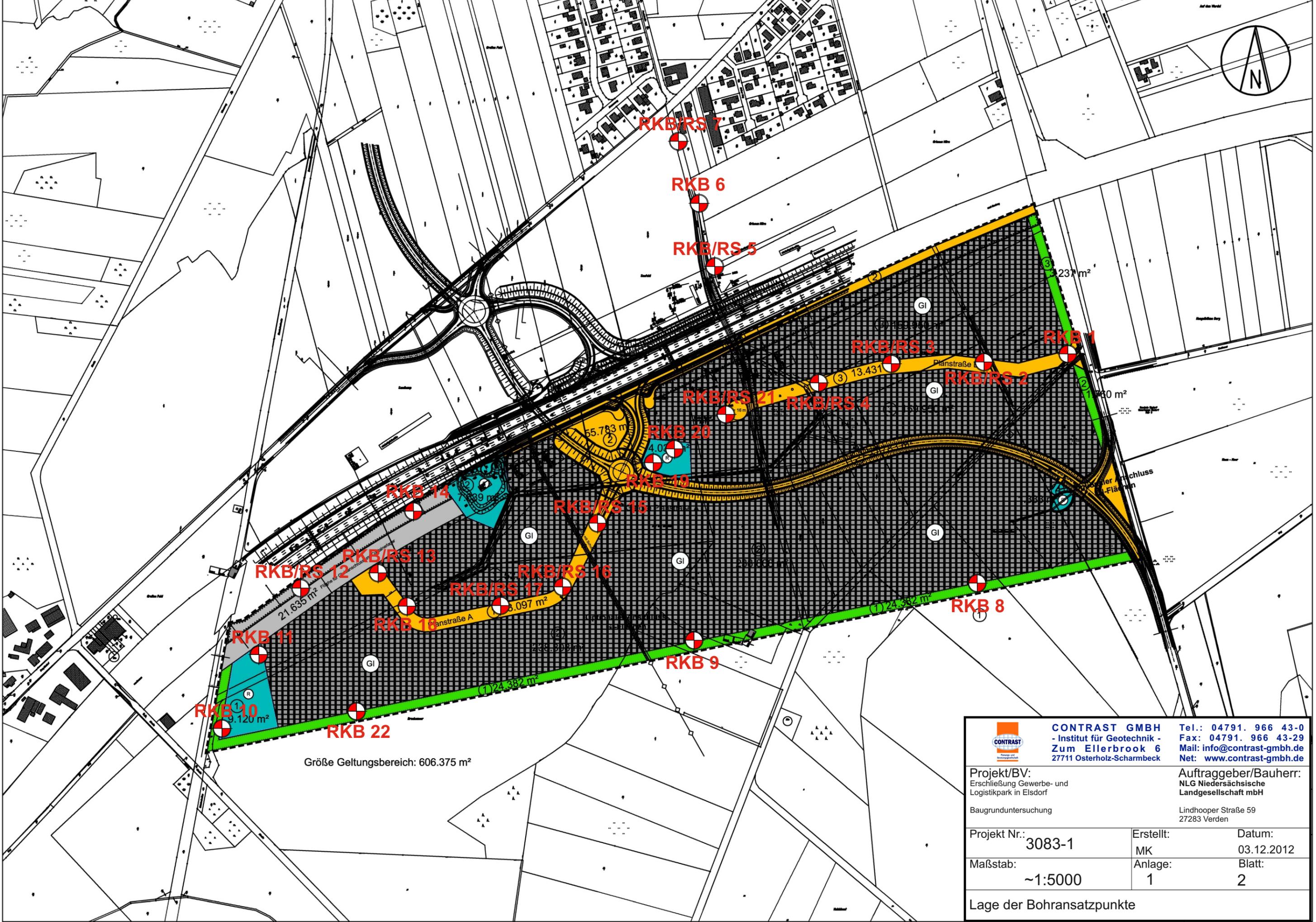
Datum:
 03.12.2012

Maßstab:
1:40000

Anlage:
1

Blatt:
1

Übersichtslageplan



Größe Geltungsbereich: 606.375 m²

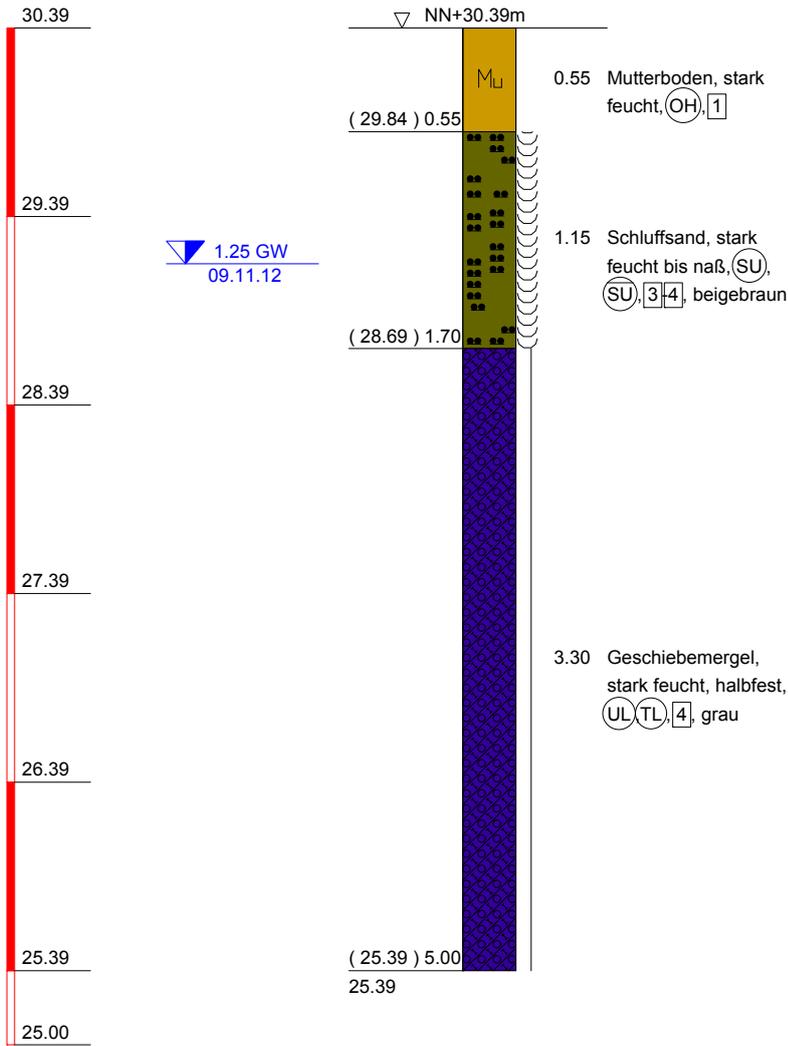
		CONTRAST GMBH - Institut für Geotechnik - Zum Ellerbrook 6 27711 Osterholz-Scharmbeck		Tel.: 04791. 966 43-0 Fax: 04791. 966 43-29 Mail: info@contrast-gmbh.de Net: www.contrast-gmbh.de	
Projekt/BV: Erschließung Gewerbe- und Logistikpark in Elsdorf			Auftraggeber/Bauherr: NLG Niedersächsische Landgesellschaft mbH		
Baugrunduntersuchung			Lindhooper Straße 59 27283 Verden		
Projekt Nr.:	3083-1	Erstellt:	MK	Datum:	03.12.2012
Maßstab:	~1:5000	Anlage:	1	Blatt:	2
Lage der Bohransatzpunkte					

Punkt	Entf . (m)	Ableseung			Horizont m NN	Kote m NN	Bemerkung (-)
		Rückwärts (+)	Mitte	Vorwärts (-)			
RKB 1						30,393	
RKB 2						32,852	
RKB 3						32,739	
RKB 4						30,549	
RKB 5						31,098	
RKB 6						30,019	
RKB 7						28,486	
RKB 8						28,499	
RKB 9						27,304	
RKB 10						24,062	
RKB 11						25,575	
RKB 12						25,772	
RKB 13						25,613	
RKB 14						26,265	
RKB 15						28,832	
RKB 16						27,294	
RKB 17						25,965	
RKB 18						25,369	
RKB 19						28,871	
RKB 20						29,321	
RKB 21						29,892	
RKB 22						23,677	

		CONTRAST GMBH - Institut für Geotechnik - Zum Ellerbrook 6 27711 Osterholz-Scharmbeck		Tel.: 04791. 966 43-0 Fax: 04791. 966 43-29 Mail: info@contrast-gmbh.de Net: www.contrast-gmbh.de	
Projekt/BV: Erschließung Gewerbe- und Logistikpark in Elsdorf Baugrunduntersuchung			Auftraggeber/Bauherr: NLG Niedersächsische Landgesellschaft mbH Lindhooper Straße 59 27283 Verden		
Projekt Nr.: 3083-1		Erstellt: MK		Datum: 03.12.2012	
Maßstab: ohne		Anlage: 1		Blatt: 3	
Höhen der Bohransatzpunkte					

NN+m

RKB 1



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

Datum: 07.12.2012

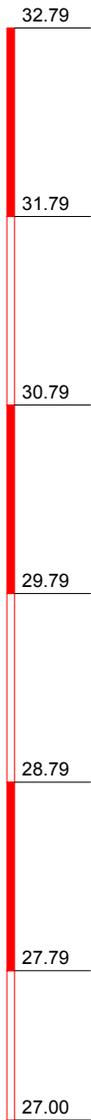
Maßstab:

Bearbeiter: MK

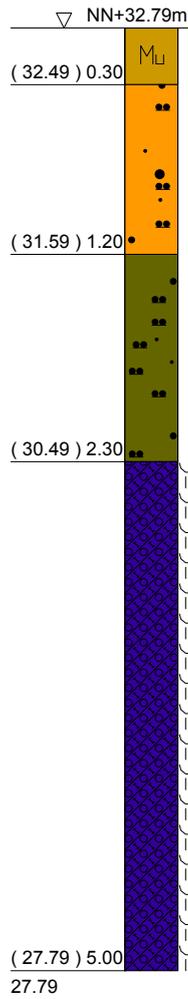
NN+m

RKB 3

RS 3



3.10 GW
09.11.12

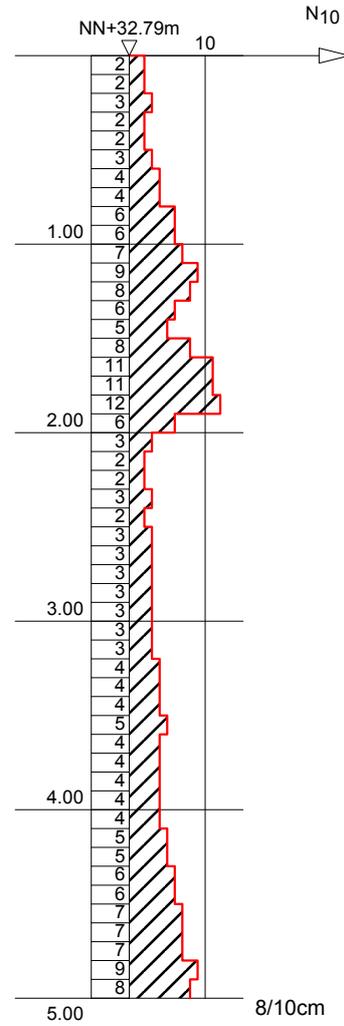


0.30 Mutterboden, feucht bis stark feucht, (OH), [1], hellbraun

0.90 Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig, feucht bis stark feucht, (SU), [3], orangebraun

1.10 Schluffsand, fein- bis mittelsandig, feucht bis stark feucht, (SU), (SU), [3], [4], orangebraun

2.70 Geschiebemergel, stark feucht bis naß, steif, (UL), (TL), [4], graubraun



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 4

RS 4

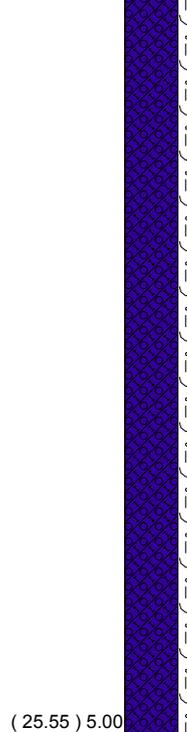


3.50 GW
09.11.12

▽ NN+30.55m

(30.05) 0.50

(29.45) 1.10



(25.55) 5.00

25.55

0.50 Mutterboden, feucht bis stark feucht, (OH),
[1], hellbraun

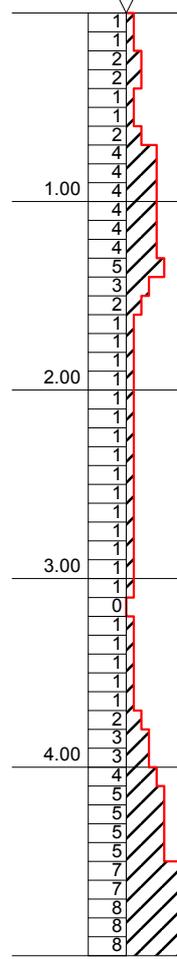
0.60 Schluffsand, fein- bis mittelsandig, feucht bis stark feucht, (SU),
(SU), [3][4], mittelbraun

3.90 Geschiebemergel, stark feucht bis naß, weich bis steif, (UL)(TL),
[4], rostbraun

NN+30.55m

10

N10



5.00

8/10cm



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

Datum: 07.12.2012

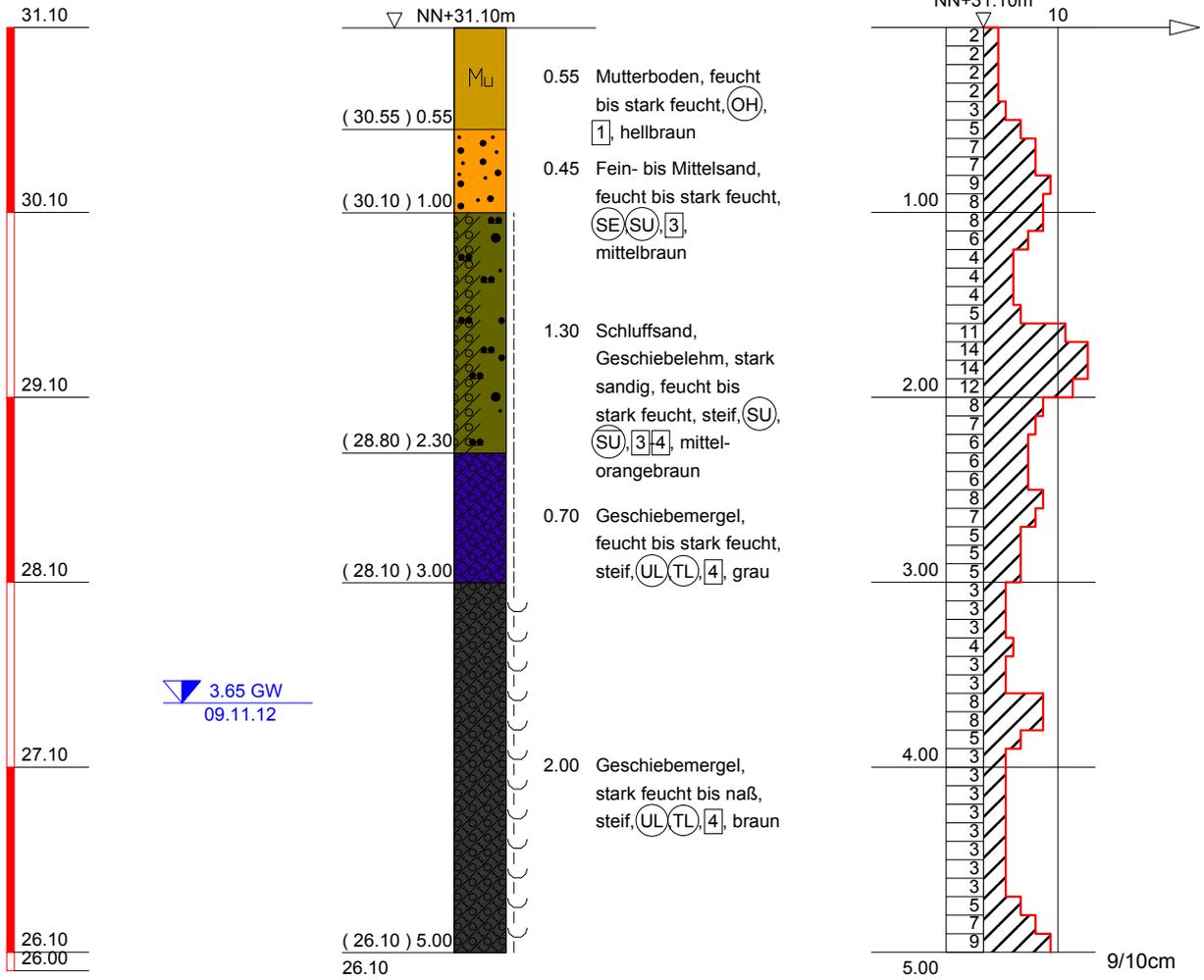
Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 5

RS 5



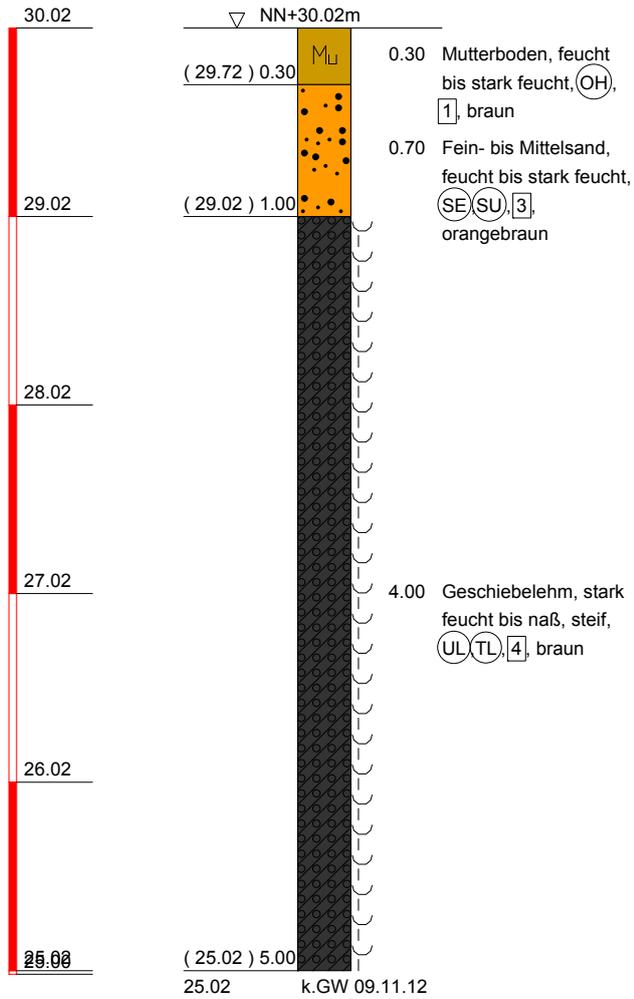
Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr:	2.1
Projekt-Nr:	3083-1
Datum:	07.12.2012
Maßstab:	
Bearbeiter:	MK

NN+m

RKB 6



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

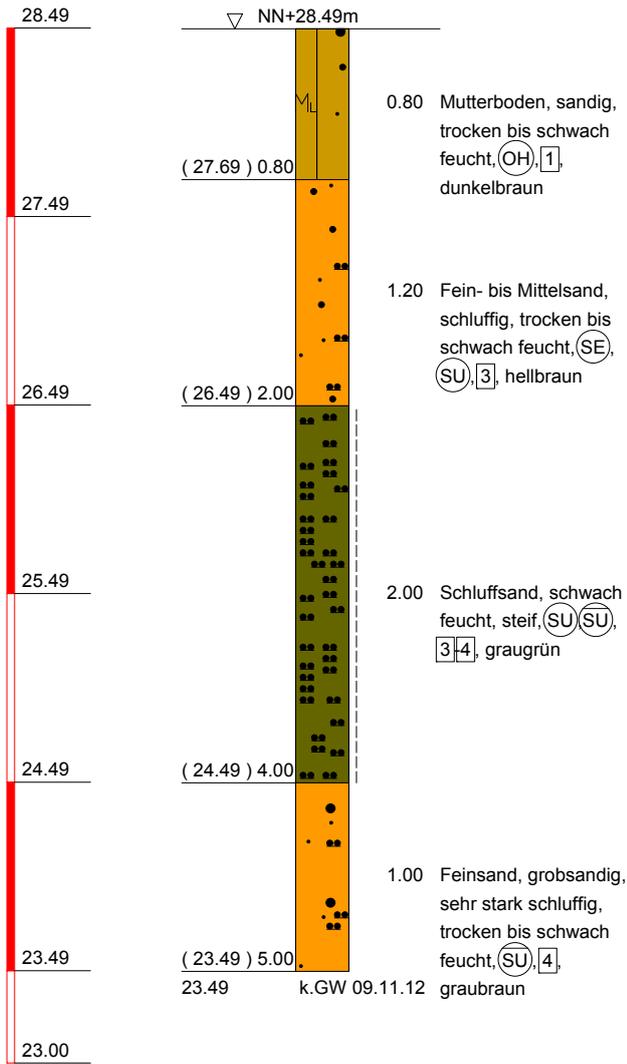
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

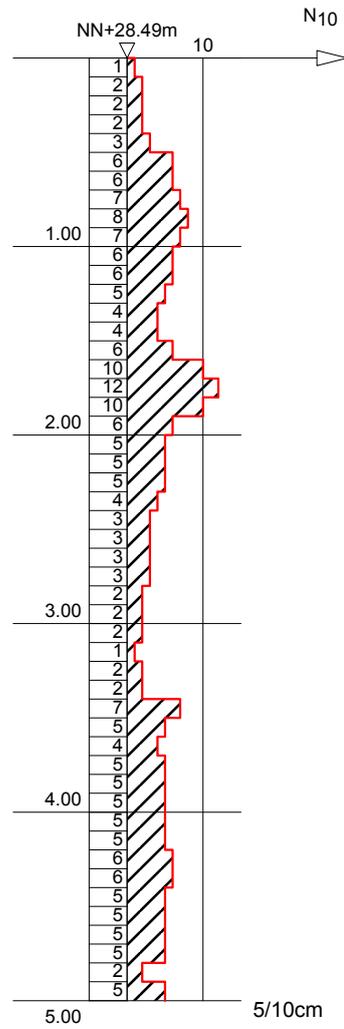
Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 7



RS 7



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

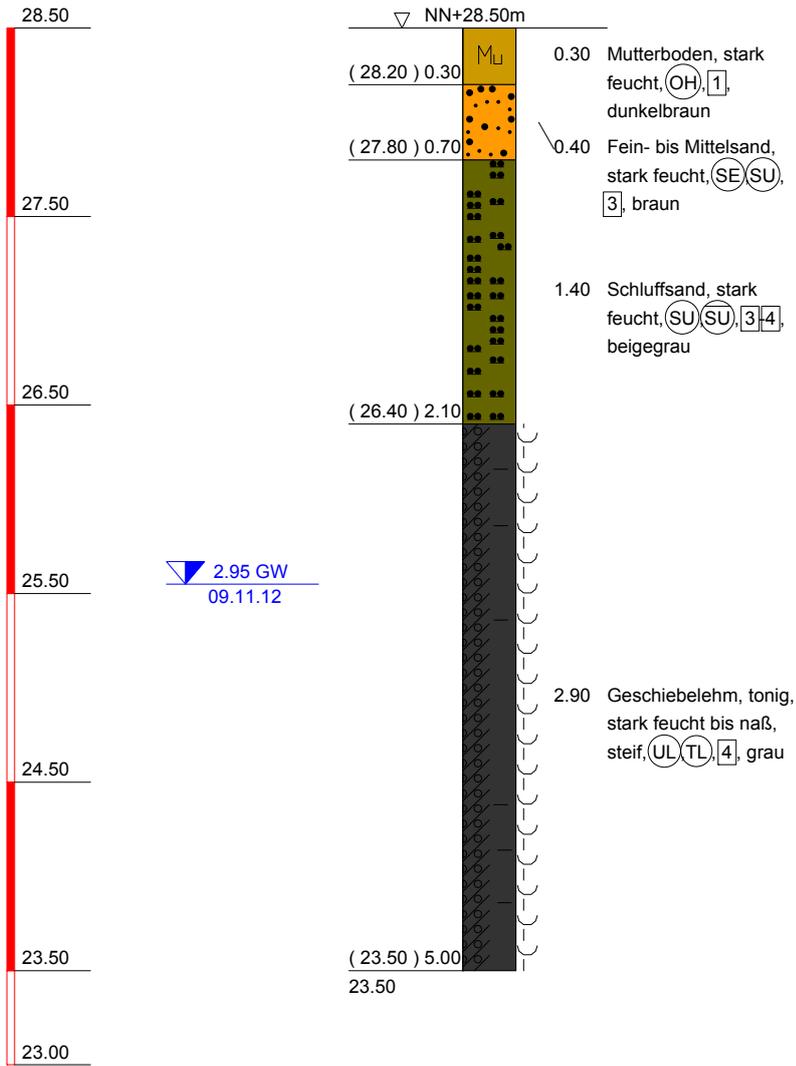
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 8



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

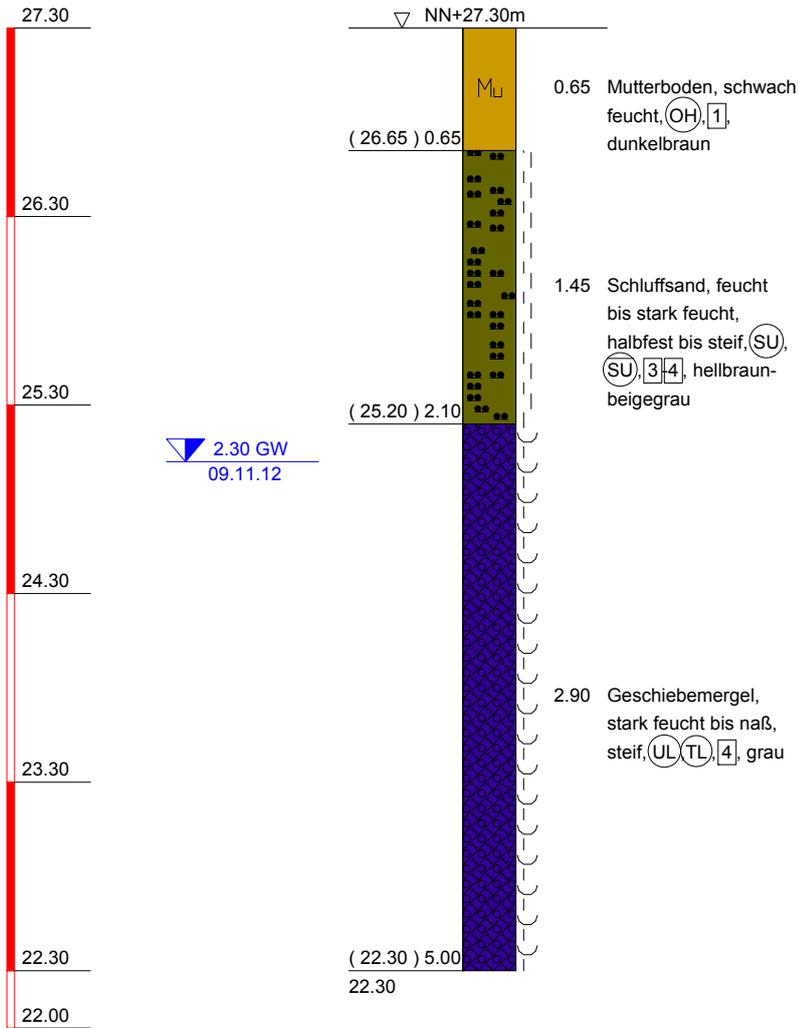
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 9



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

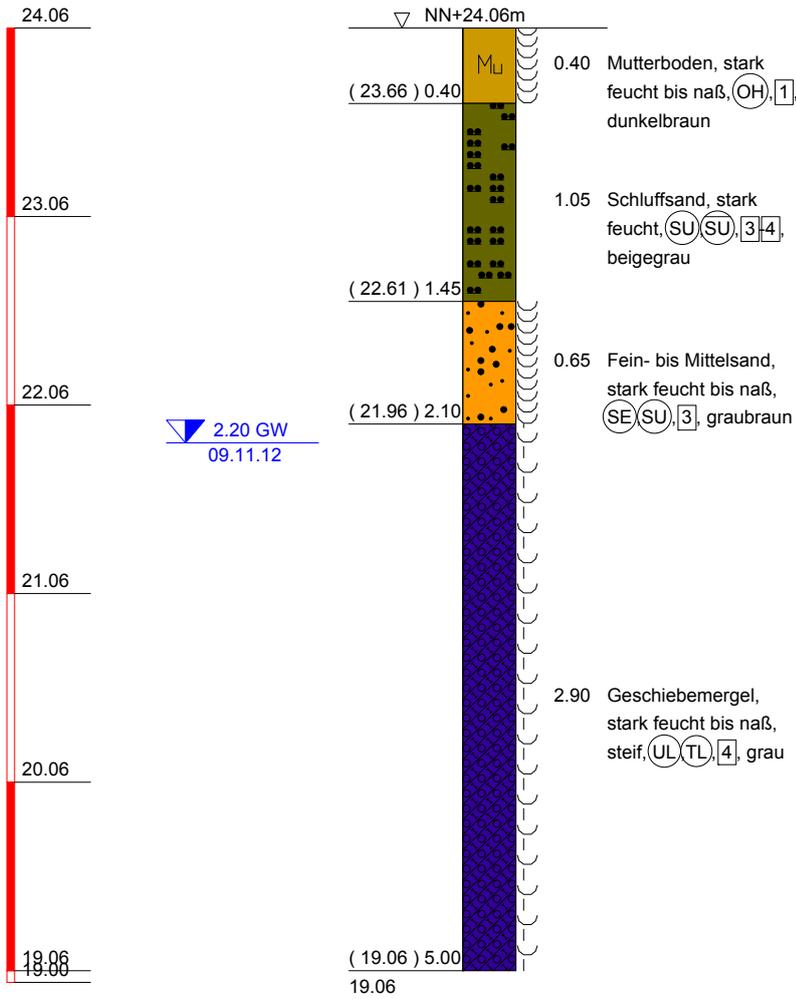
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 10



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

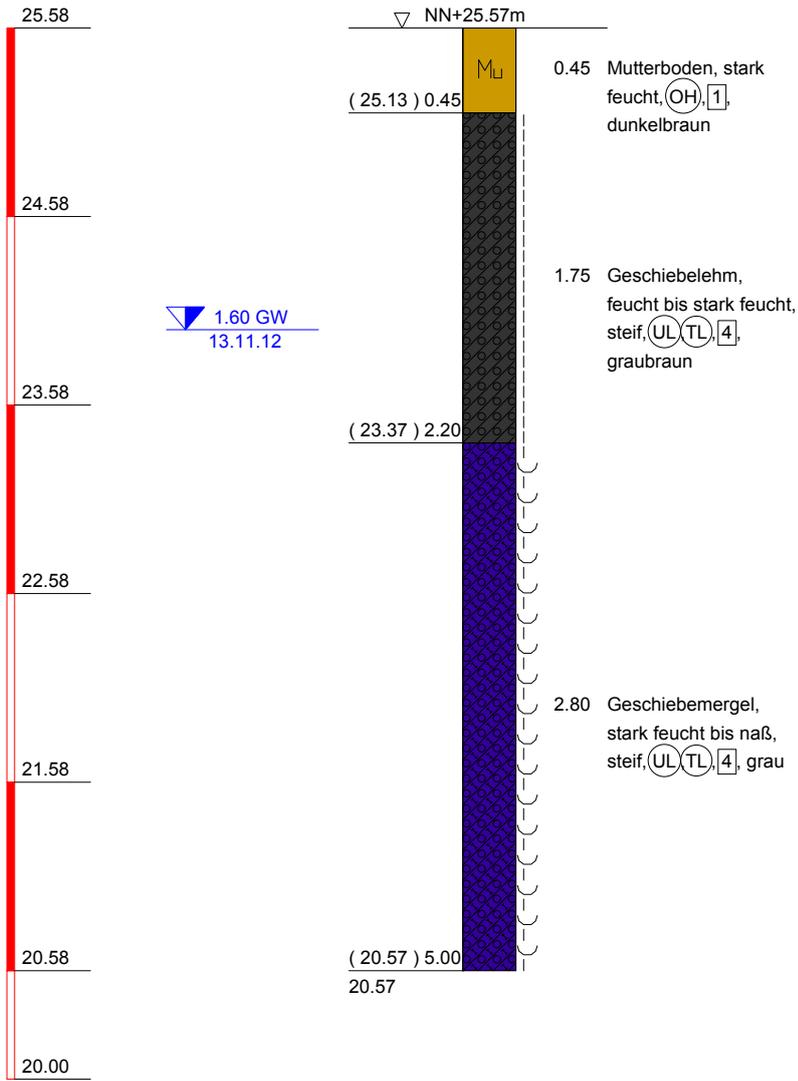
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 11



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

Datum: 07.12.2012

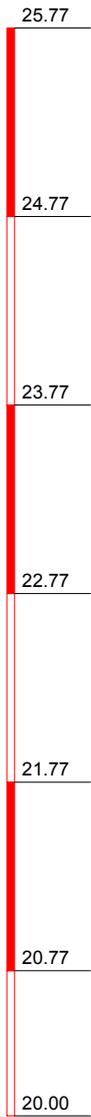
Maßstab:

Bearbeiter: MK

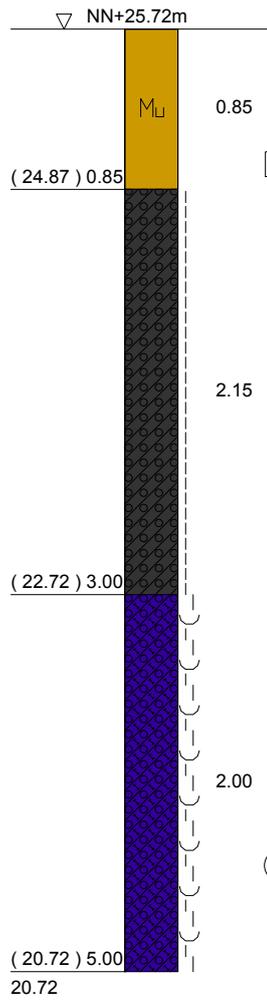
NN+m

RKB 12

RS 12



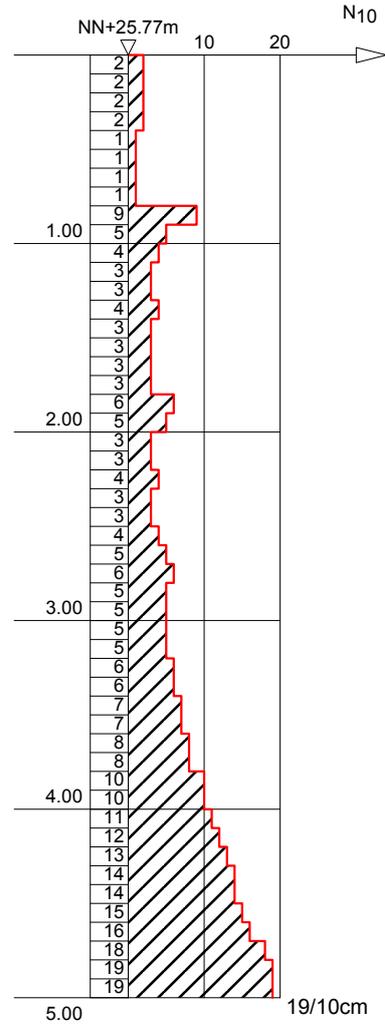
 1.70 GW
13.11.12



0.85 Mutterboden, feucht bis stark feucht, (OH),
[1], dunkelbraun

2.15 Geschiebelehm, feucht bis stark feucht, steif, (UL, TL), [4], braun

2.00 Geschiebemergel, stark feucht bis naß, steif bis halbfest, (UL), (TL), [4], grau



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

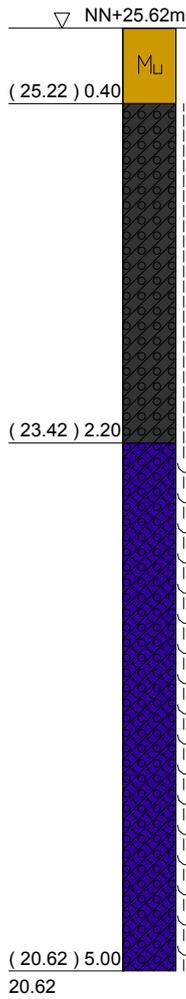
NN+m

RKB 13

RS 13



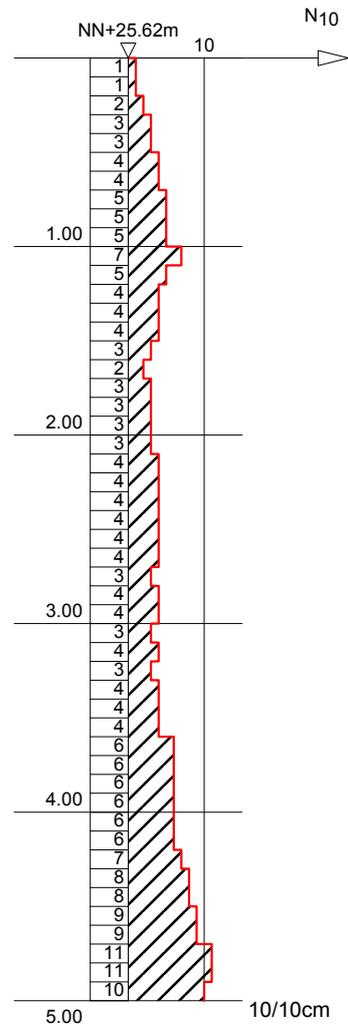
2.45 GW
13.11.12



0.40 Mutterboden, feucht bis stark feucht, (OH),
1, dunkelbraun

1.80 Geschiebelehm, feucht bis stark feucht, steif, (UL, TL), 4, graubraun

2.80 Geschiebemergel, stark feucht bis naß, steif, (UL, TL), 4, grau



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

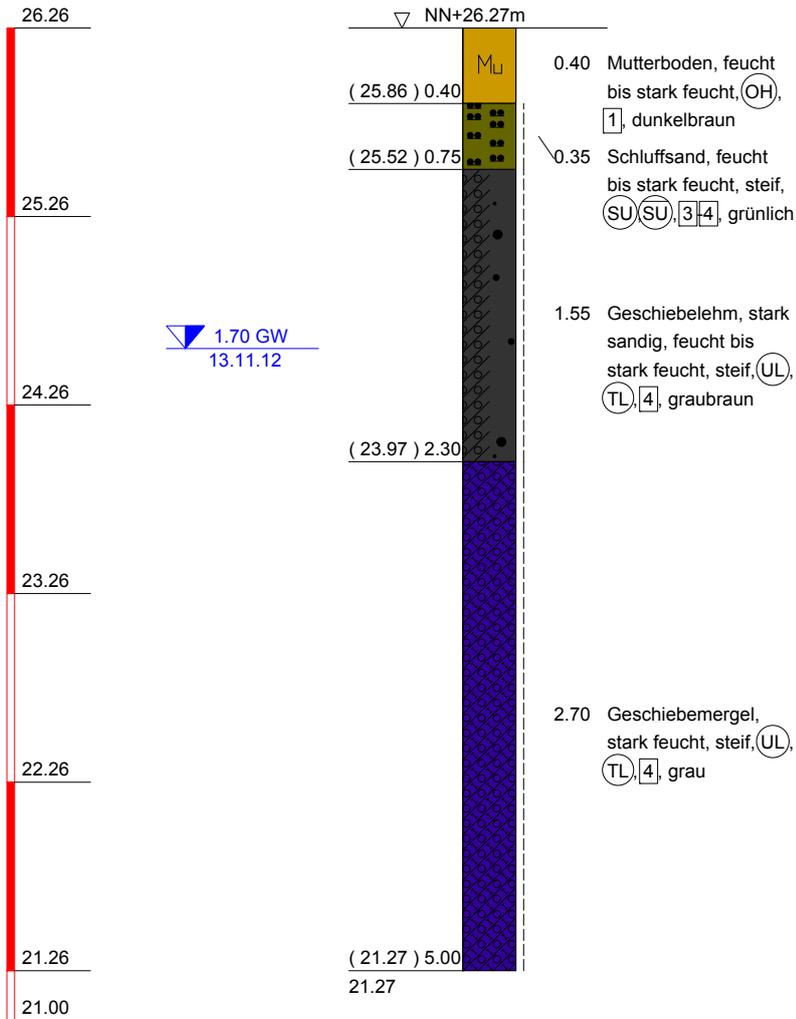
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 14



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

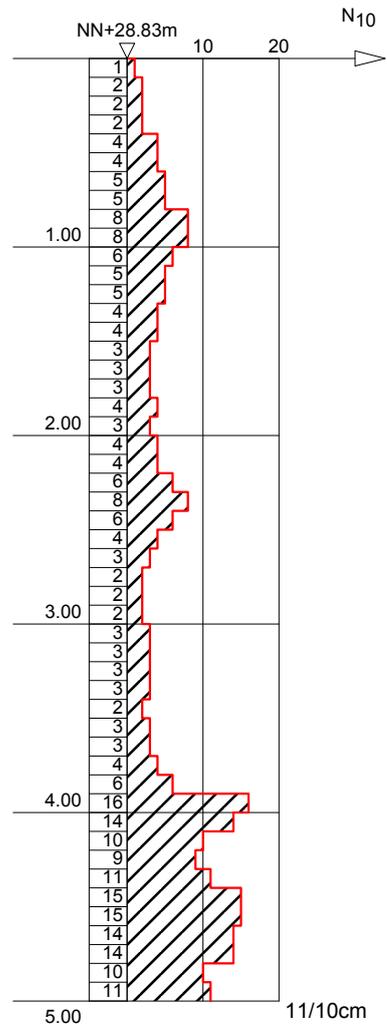
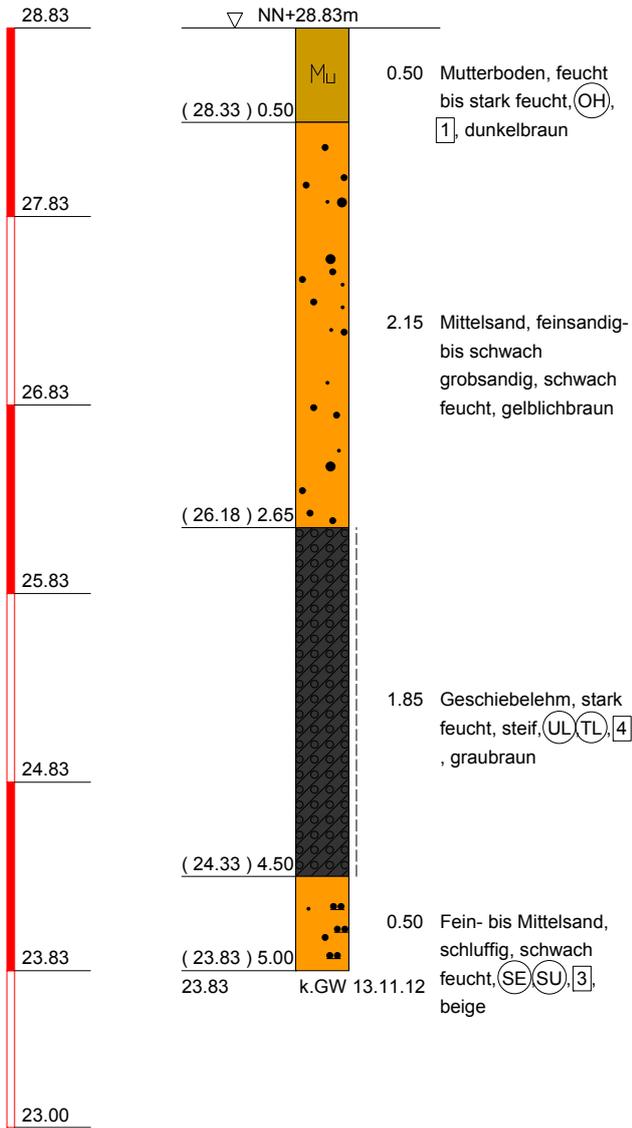
Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr:	2.1
Projekt-Nr:	3083-1
Datum:	07.12.2012
Maßstab:	
Bearbeiter:	MK

NN+m

RKB 15

RS 15



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

Datum: 07.12.2012

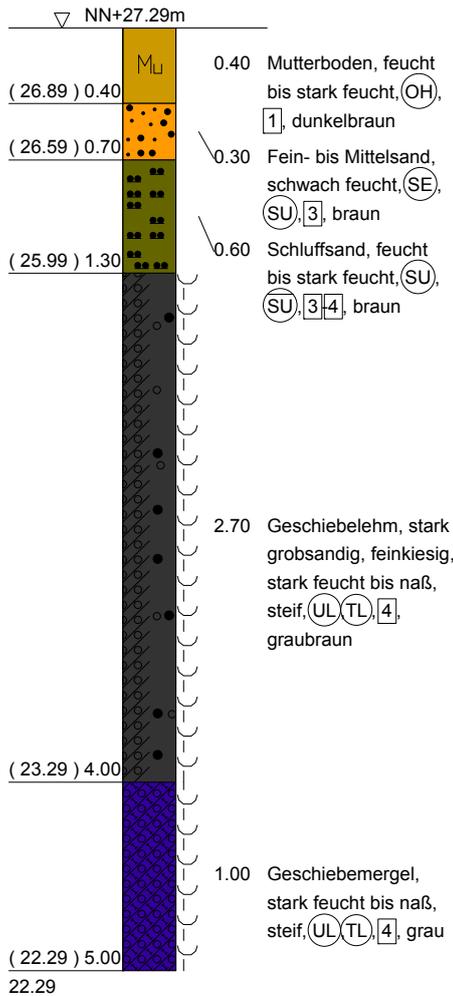
Maßstab:

Bearbeiter: MK

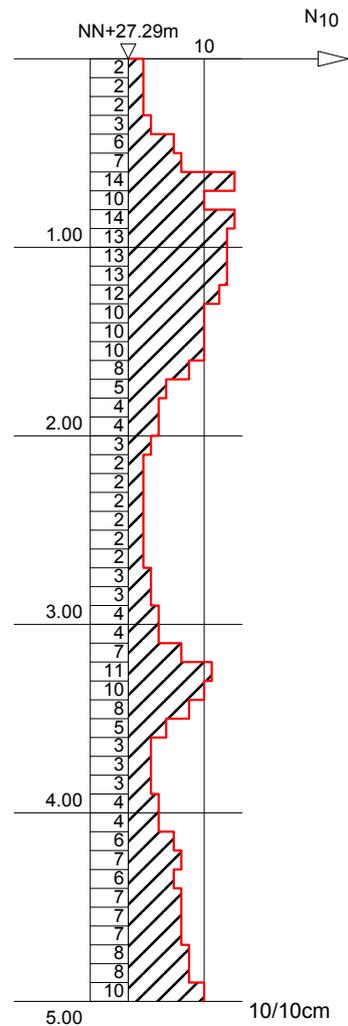
NN+m

RKB 16

RS 16



3.70 GW
13.11.12



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

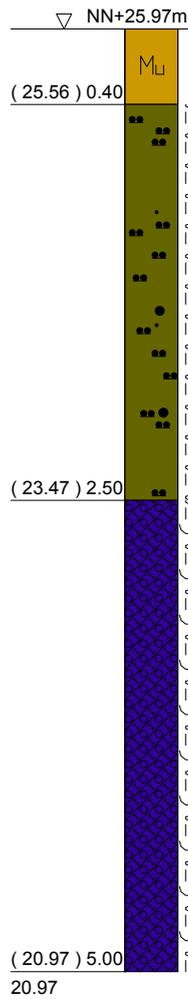
NN+m

RKB 17

RS 17



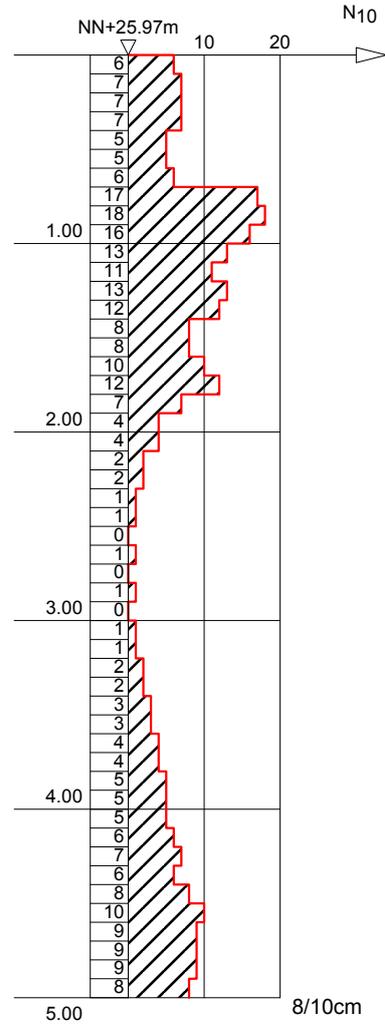
2.50 GW
13.11.12



0.40 Mutterboden, feucht bis stark feucht, (OH),
[1], dunkelbraun

2.10 Schluffsand, schluffig, fein- bis grobsandig, schwach feucht, steif bis weich, (SU)(SU), [3],
[4], graubraun

2.50 Geschiebemergel, stark feucht bis naß, weich bis steif, (UL)(TL),
[4], grau



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

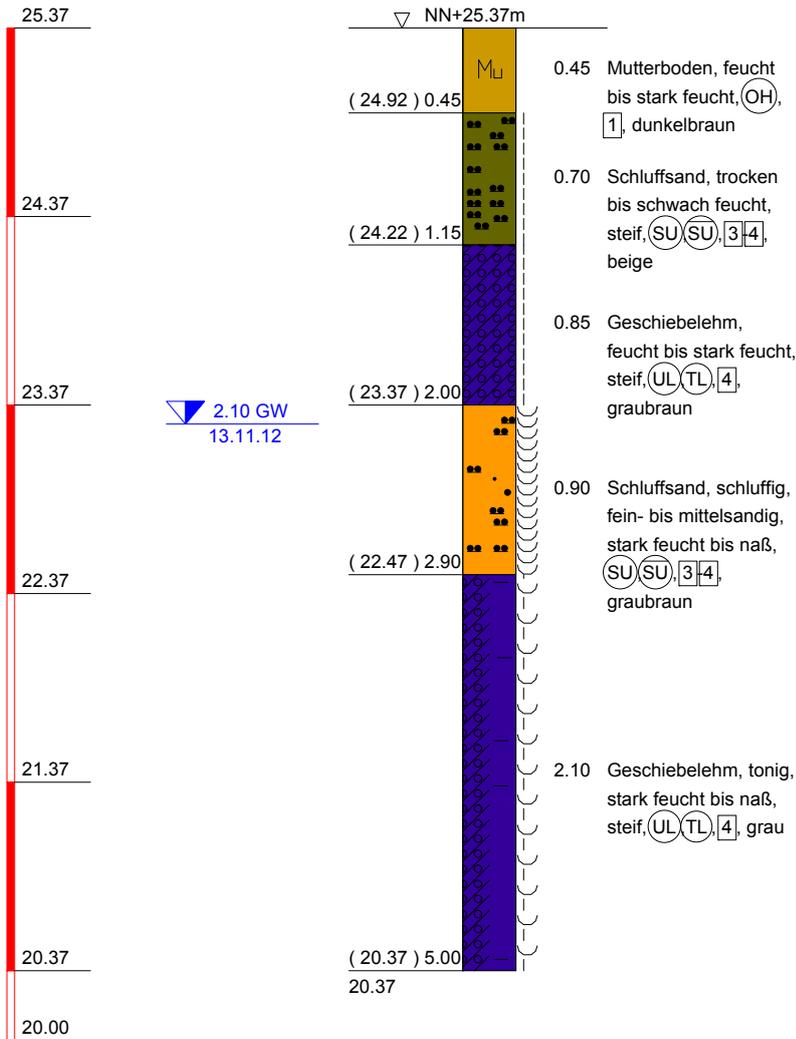
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 18



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

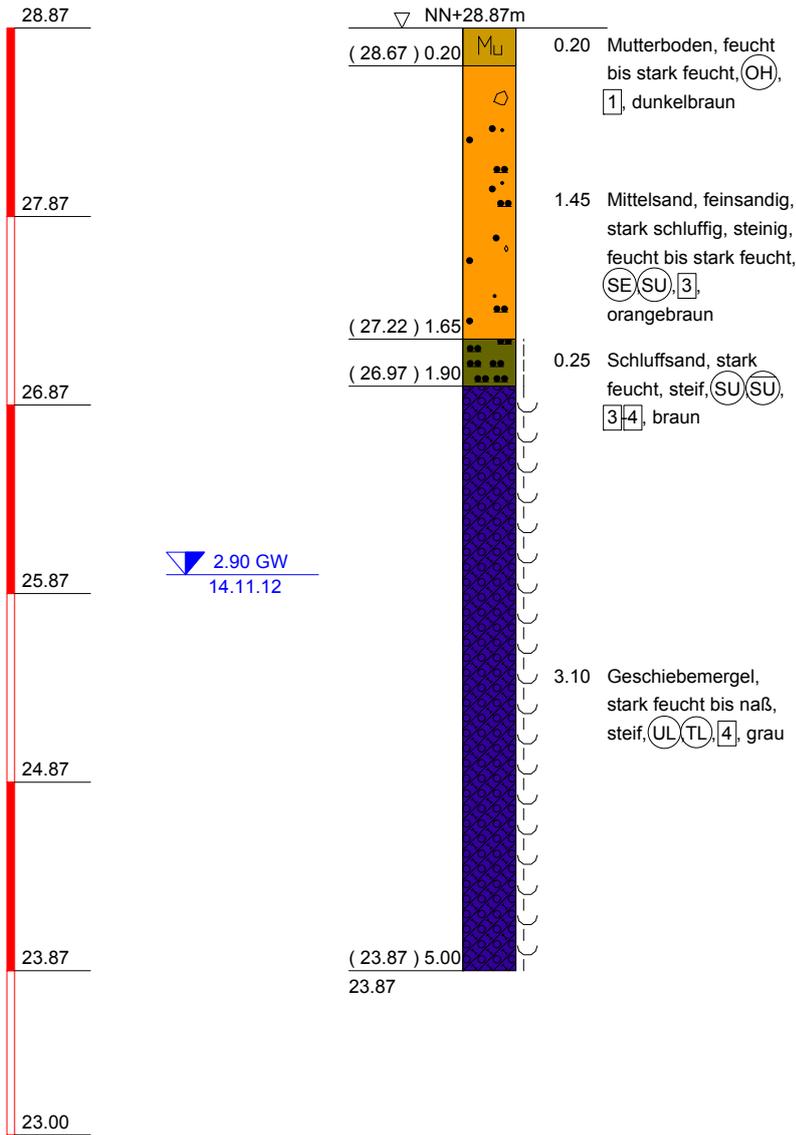
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 19



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

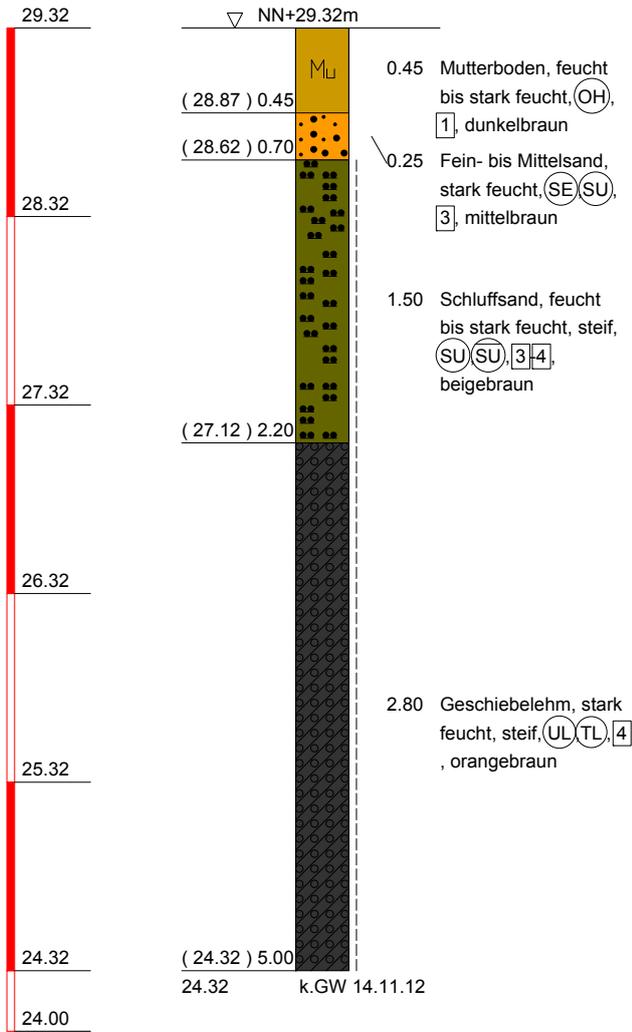
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

RKB 20



Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 3083-1

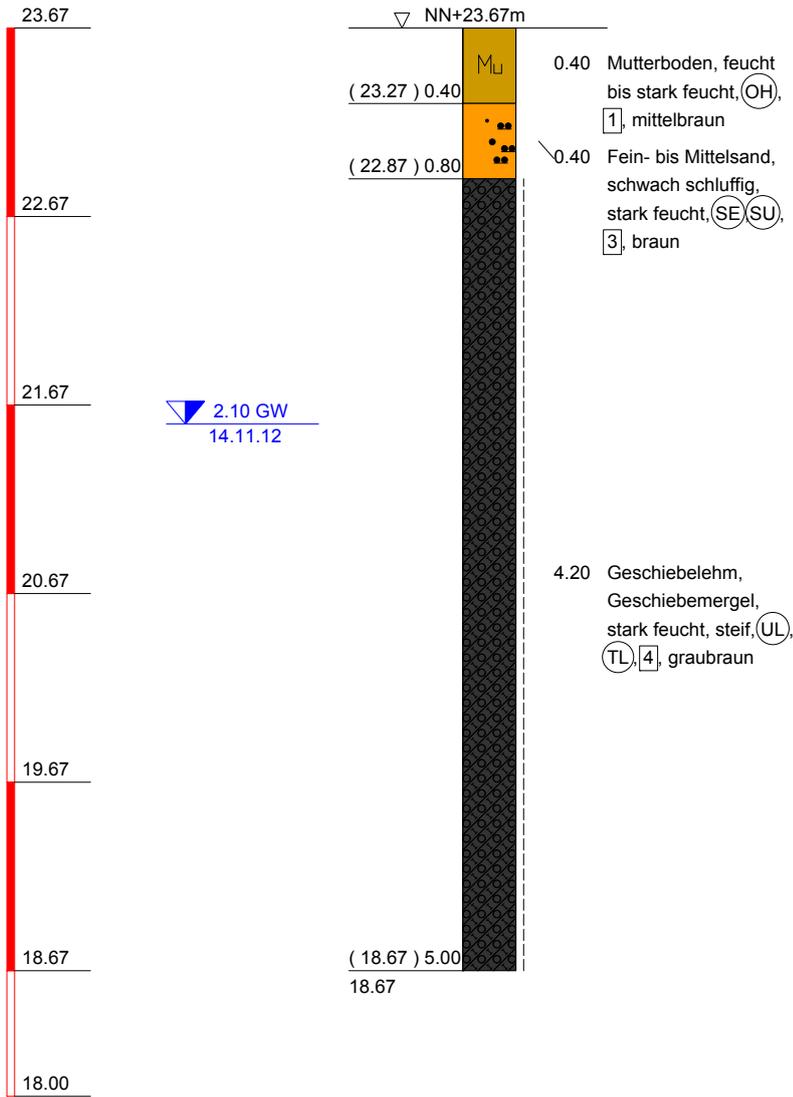
Datum: 07.12.2012

Maßstab:

Bearbeiter: MK

NN+m

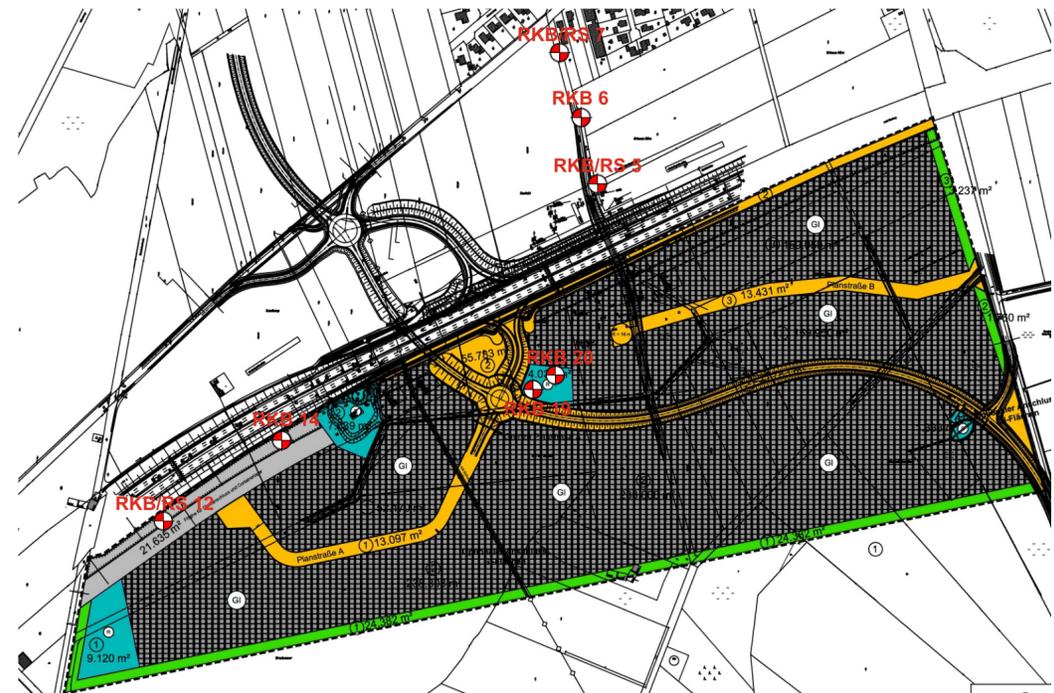
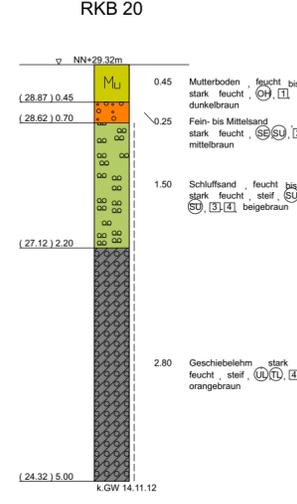
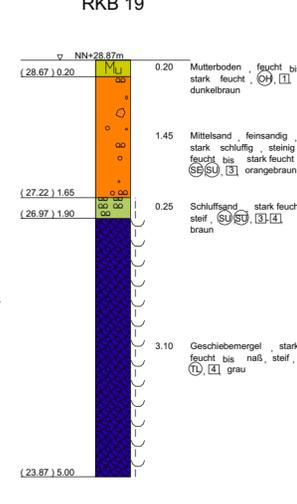
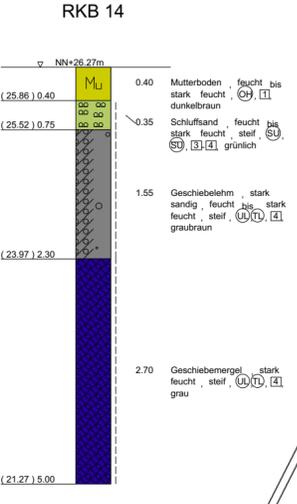
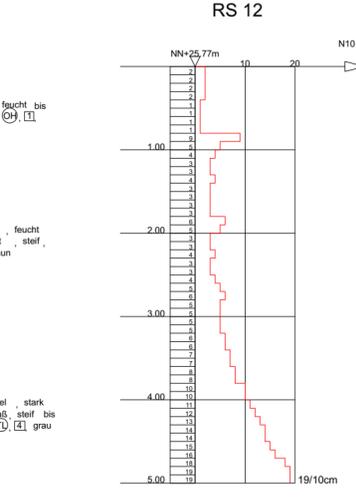
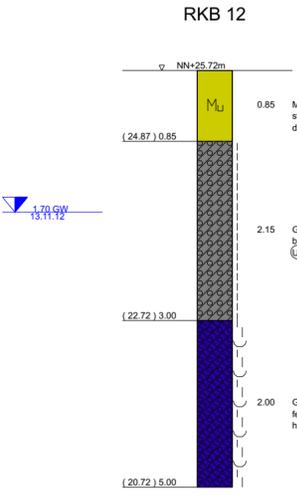
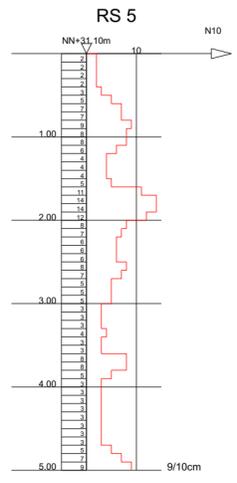
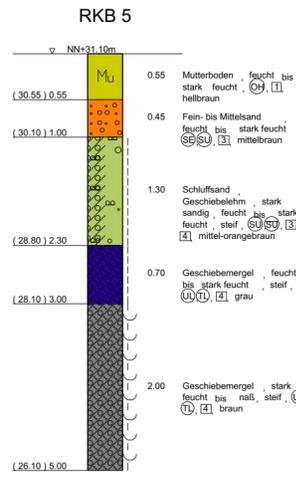
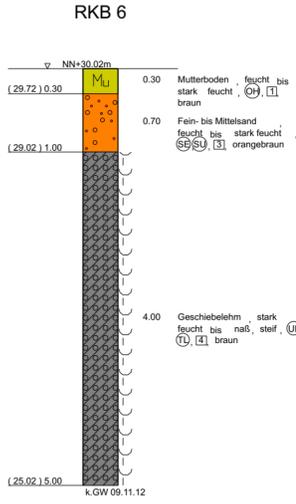
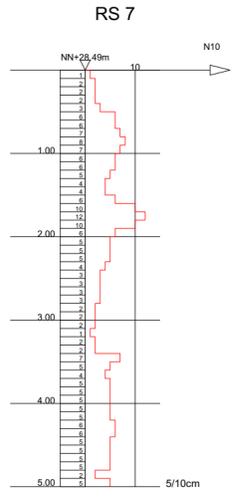
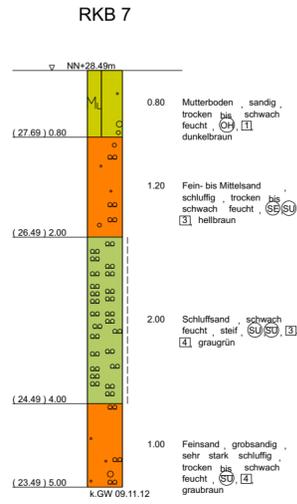
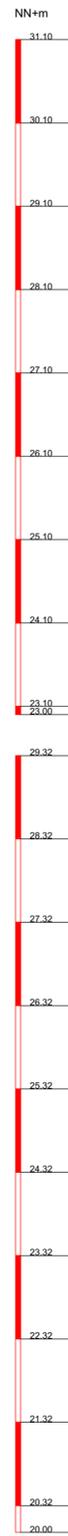
RKB 22



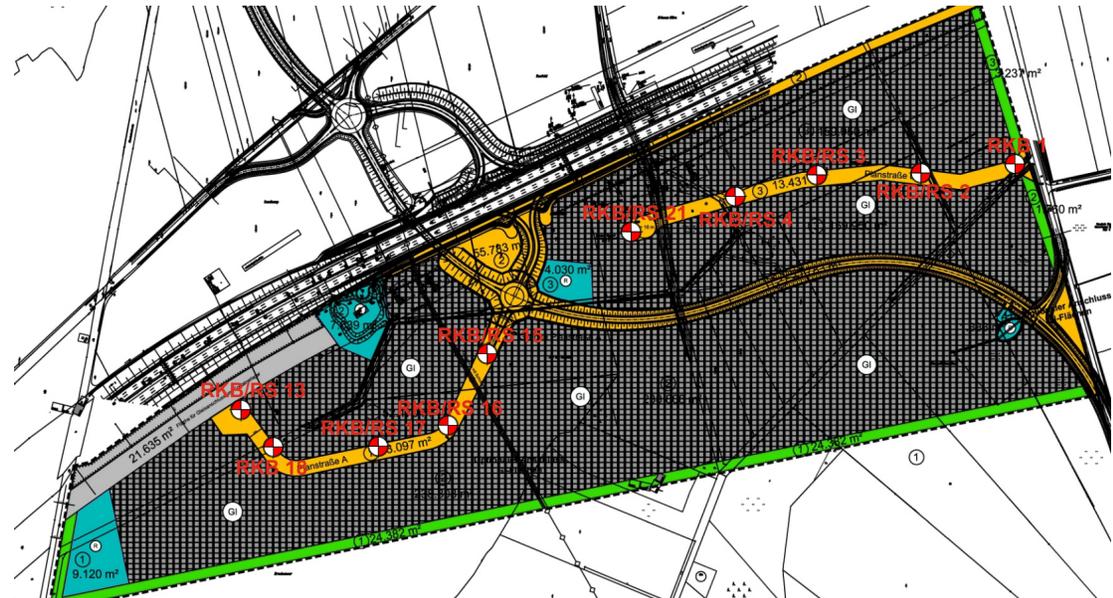
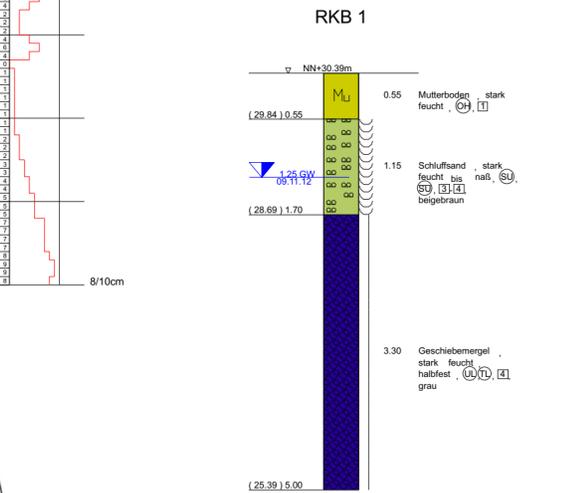
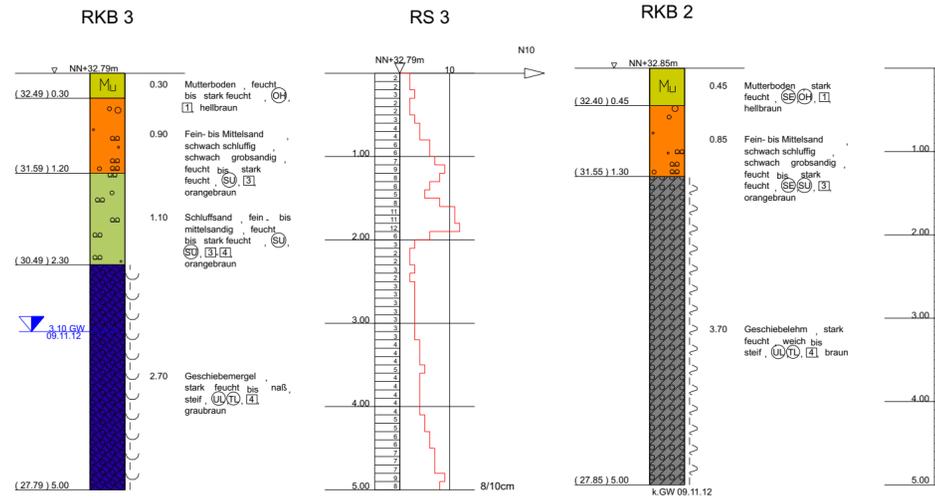
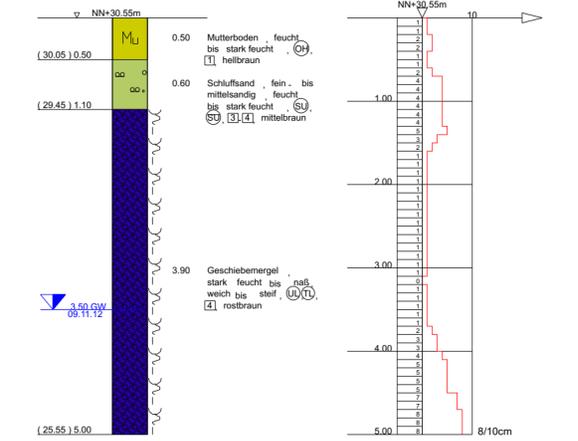
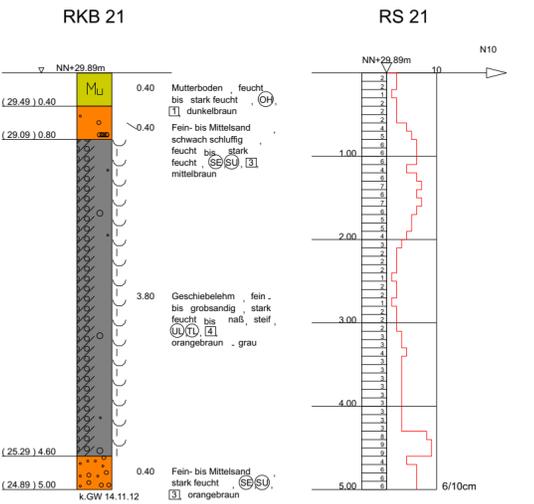
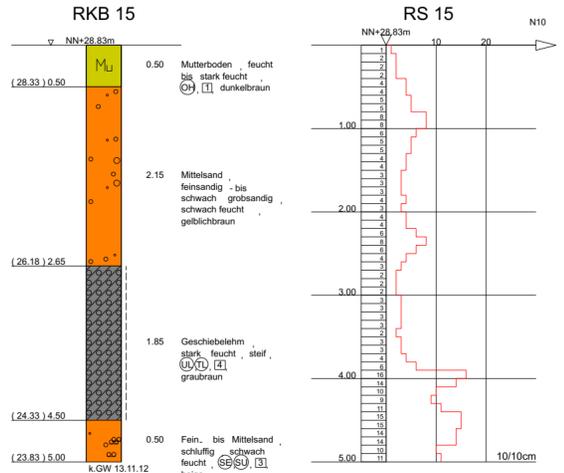
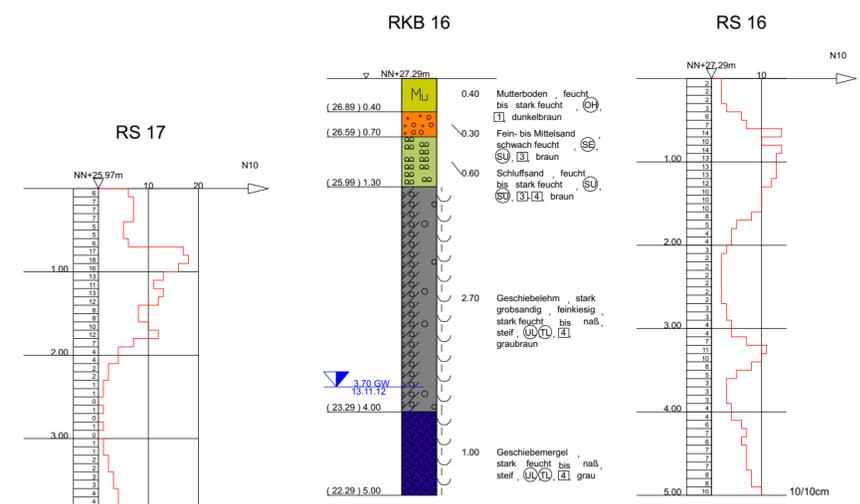
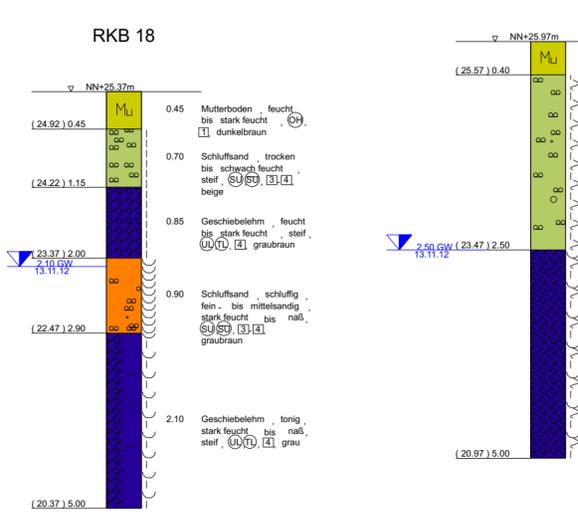
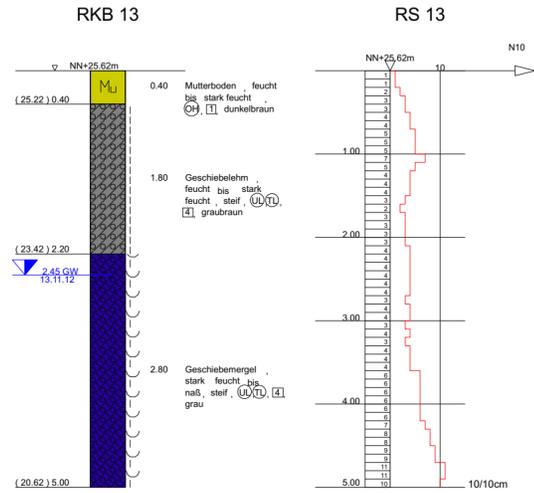
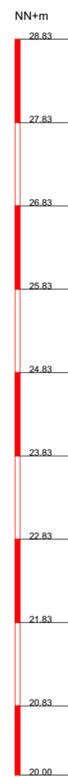
Bauvorhaben:
Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf

Planbezeichnung:
An der BAB 1

Plan-Nr:	2.1
Projekt-Nr:	3083-1
Datum:	07.12.2012
Maßstab:	
Bearbeiter:	MK

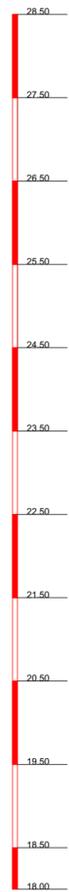


CONTRAST GMBH - Institut für Geotechnik - Zum Eilerbrook 6 27111 Osterholz-Scharmbeck		Tel.: 04791. 966 43-0 Fax: 04791. 966 43-29 Mail: info@contrast-gmbh.de Net: www.contrast-gmbh.de
Projekt/BV: Erschließung Gewerbe- und Logistikpark in Eisdorf		Auftraggeber/Bauherr: NLG Niedersächsische Landgesellschaft mbH
Baugrunduntersuchung		Lindhooper Straße 59 27283 Verden
Projekt Nr.: 3083-1	Erstellt: MK	Datum: 03.12.2012
Maßstab: ohne	Anlage: 2	Blatt: 2
Bohrprofile: Schnitt, Bereich Nord		

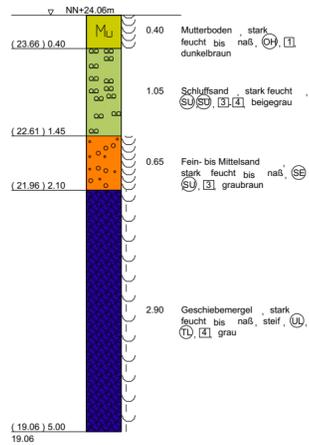


CONTRAST GMBH - Institut für Geotechnik - Zum Eilerbrook 6 27111 Osterholz-Scharmbeck		Tel.: 04791. 966 43-0 Fax: 04791. 966 43-29 Mail: info@contrast-gmbh.de Net: www.contrast-gmbh.de
Projekt/BV: Erschließung Gewerbe- und Logistikpark in Eilsdorf		Auftraggeber/Bauherr: NLG Niedersächsische Landgesellschaft mbH
Baugrunduntersuchung		Lindhooper Straße 59 27283 Verden
Projekt Nr.: 3083-1	Erstellt: MK	Datum: 03.12.2012
Maßstab: ohne	Anlage: 2	Blatt: 3
Bohrprofile: Schnitt, Planstraßen A+B		

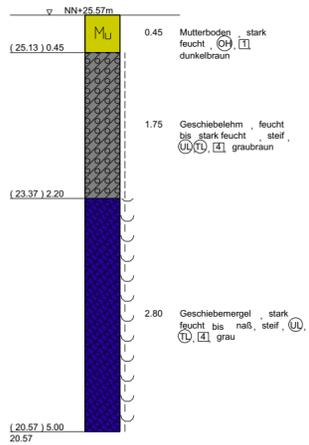
NN+m



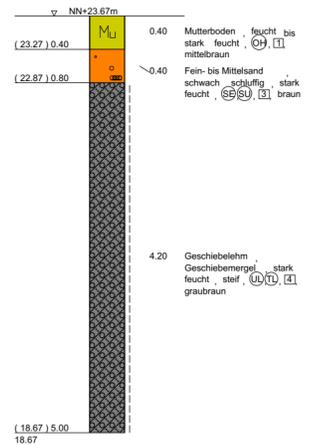
RKB 10



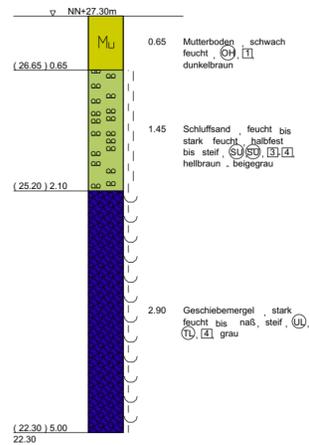
RKB 11



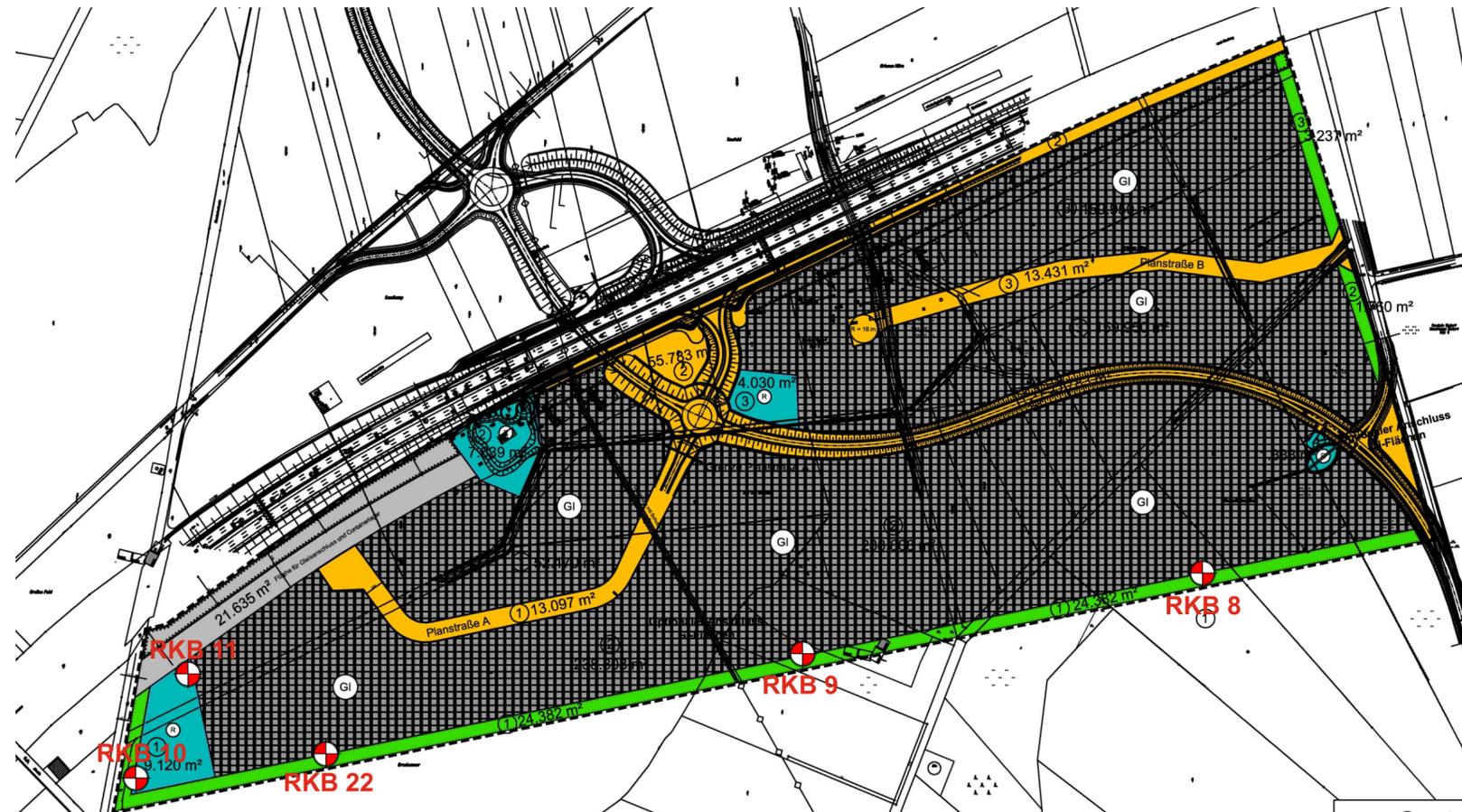
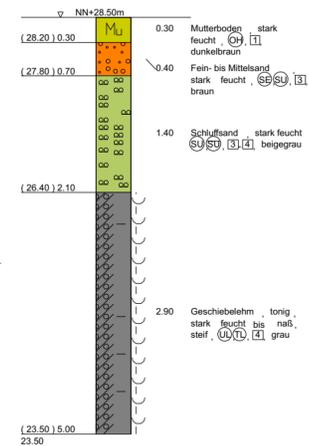
RKB 22



RKB 9



RKB 8



CONTRAST GMBH - Institut für Geotechnik - Zum Eilerbrook 6 27711 Osterholz-Scharmbeck		Tel.: 04791. 966 43-0 Fax: 04791. 966 43-29 Mail: info@contrast-gmbh.de Net: www.contrast-gmbh.de
Projekt/BV: Erschließung Gewerbe- und Logistikpark in Eisdorf		Auftraggeber/Bauherr: NLG Niedersächsische Landgesellschaft mbH
Baugrunduntersuchung		Lindhooper Straße 59 27283 Verden
Projekt Nr.: 3083-1	Erstellt: MK	Datum: 03.12.2012
Maßstab: ohne	Anlage: 2	Blatt: 4
Bohrprofile: Schnitt, Bereich Süd		

Bestimmung dynamisches Verformungsmodul E_{vd} nach TP BF – StB Teil 8.3
Prüfung mit ZFG 02 (DN 300)

Bauvorhaben: Gewerbe- und Logistikpark Elsdorf	
Auftraggeber: NLG, Verden	Lage: siehe Messstelle
ÖBÜ:	Witterung: bewölkt
Einbaufirma:	Kategorie: B 1, B 2, R 1, R 2, R 3
Plattenunterlage: vorh. Boden	Sollwert: E _{v2} MN/m ²
Ausgeführt durch: Rust /Müller	oder E _{vd} MN/m ²
	oder D _{pr} %
Datum: 29.11.2012	
Bodenart: anstehender Boden	Tiefe: unterhalb des Mutterbodens
Bemerkung: Messstellen wurden vor Ort festgelegt E _{vd} = 22,5 / S m	

Prüf-Nr.	Messstelle	Setzung [mm]	Mittelwert der Setzung S _m	E _{vd} [MN/m ²]
1	RKB 2	s1=0,471 s2=0,484 s3=0,485	S _m =0,480	46,9
2	RKB 4	s1=1,215 s2=1,290 s3=1,307	S _m =1,270	17,7
3	RKB 13	s1=0,465 s2=0,462 s3=0,465	S _m =0,464	48,5
4	RKB 14	s1=0,601 s2=0,609 s3=0,646	S _m =0,619	36,4
5	RKB 18	s1=1,062 s2=0,890 s3=0,863	S _m =0,938	24,0
6	RKB 16	s1=1,962 s2=0,955 s3=0,972	S _m =0,963	23,4

		CONTRAST GMBH - Institut für Geotechnik - Zum Ellerbrook 6 27711 Osterholz-Scharmbeck		Tel.: 04791. 966 43-0 Fax: 04791. 966 43-29 Mail: info@contrast-gmbh.de Net: www.contrast-gmbh.de	
Projekt/BV: Erschließung Gewerbe- und Logistikpark in Elsdorf Baugrunduntersuchung			Auftraggeber/Bauherr: NLG Niedersächsische Landesgesellschaft mbH Lindhooper Straße 59 27283 Verden		
Projekt Nr.: 3083-1		Erstellt: MK		Datum: 03.12.2012	
Maßstab: ohne		Anlage: 2		Blatt: 5	
Ergebnisse der dynamischen Lastplattendruckversuche					

CONTRAST GmbH -Institut für Geotechnik-
 Zum Ellerbrook 6, 27711 Osterholz-Scharmbeck
 Tel.: 04791. 966 43-0; Fax: 966 43-29
 eMail: info@contrast-gmbh.de

Bearbeiter: EW

Datum: 28.11.2012

Körnungslinie

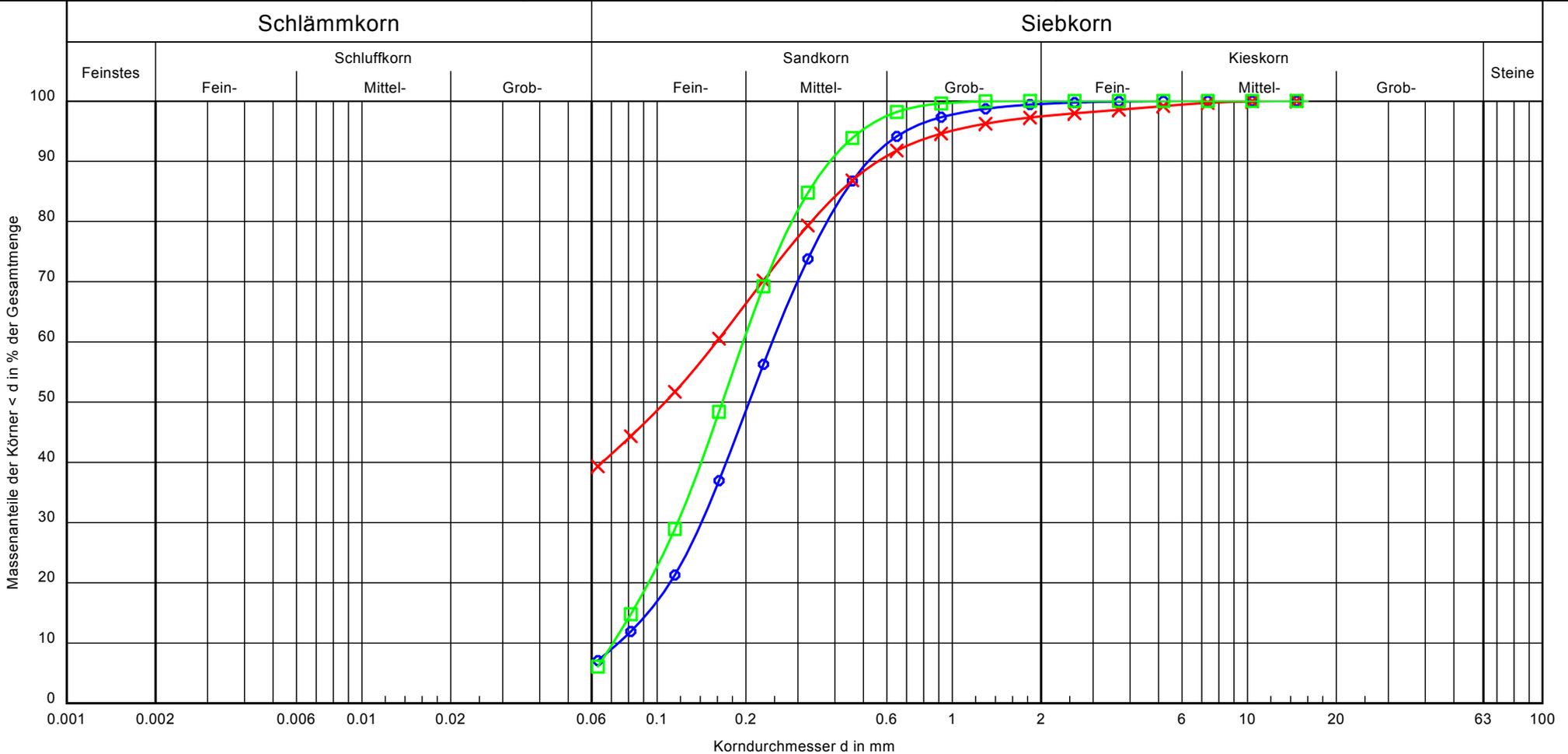
Erschließung Gewerbe- und Logistikpark Eldorf, an der BAB 1

Prüfungsnummer: 3083-1

Probe entnommen am: 09 bis 14.11.12

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise:



Probenbezeichnung:	MP 3-2	MP 13-2	MP 7-2
Bodenart DIN 4022 T1:	fS, mS, u', gs'	S, u	fS, ms, u'
Tiefe:	0,3-1,2	1,0-2,2	1,0-2,0
k [m/s] (Beyer):	$4.9 \cdot 10^{-5}$	-	$5.0 \cdot 10^{-5}$
Entnahmestelle:	RKB 3	RKB 13	RKB 7
U/Cc	3.3/1.1	-/-	2.8/1.0
T/U/S/G [%]:	- /7.1/92.4/0.5	- /39.3/58.1/2.6	- /6.1/93.9/ -
Bodenart DIN 18196	SU	SU*	SU
Frostsicherheit ZTVE-Stb94	F1	F3	F1
Wassergehalt	6,5	11,6	16,4

Bemerkungen:

Bericht: 3083-1
 Anlage: 3.
 1

Tab. II.1.2-2/3: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Feststoff/Eluat)
 Tab. II. 1.2-4/5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken (Feststoff/Eluat)
 BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 Wirkungspfad Boden-Mensch
 BBodSchV, Anhang 2, Tab. 4.1/4.2 Vorsorgewerte für Böden

Probe Teufe [m]	Prüfwerte BBodSchV									Zuordnungswert LAGA						
	3083-1_TB1_MP1	3083-1_TB1_MP2	3083-1_TB2_MP3	3083-1_TB2_MP4	3083-1_TB2_MP5	3083-1_TB3_MP6	3083-1_TB3_MP7	3083-1_TB3_MP8	3083-1_TB3_MP9	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Industrie- und Gewerbegebiete	Vorsorgewerte für Böden	Z0/Z0*	Z1	Z2
Dimension	[mg/kg TM]	[mg/kg TM]	[mg/kg TM]	[mg/kg TM]	[mg/kg TM]	[mg/kg TM]	[mg/kg TM]	[mg/kg TM]	[mg/kg TM]							
Trockenmasse [%]	87,6	92,0	87,2	89,3	91,1	83,9	83,8	87,7	88,8							
TOC [%]	2,40	0,07	1,80	0,11	0,23	3,20	3,90	0,13	0,14					0,5 (1,0) ⁵	1,50	5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50					100/200	300	1000
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100					100/400	600 ²	2000 ²
Cyanide (ges.)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	50	50	50	100		3	10
EOX	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	1,0	<1,0	<1,0					1/1	3 ¹⁾	10
Arsen	2,2	1,6	2,2	2,1	1,6	1,8	2,3	1,4	1,5	25	125	140		15/15	45	150
Blei	17	5,7	16	5,3	4,3	12	16	7,4	4,2	200	1000	2000	70	70/140	210	700
Cadmium	0,17	<0,10	0,14	0,14	<0,10	0,17	0,17	<0,10	0,19	2	50	60	1	1/1	3	10
Chrom (gesamt)	11	17	9,3	19	15	12	10	28	15	200	1000	1000	60	60/120	180	600
Kupfer	9,4	11	12	10	8,4	18	15	16	11				40	40/80	120	400
Nickel	2,3	9,6	1,6	12	6,9	2,9	2	11	6,4	70	350	900	50	50/100	150	500
Quecksilber	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	10	50	80	0,5	0,5/1,0	1,5	5
Thallium	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30					0,7/0,7	2,1	5
Zink	29	26	27	29	21	34	27	34	21				150	150/300	450	1500
Σ PCB (6 Kong.)	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4	0,8	40	0,05	0,05/0,1	0,15	0,5
Benzo(a)pyren	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,130	<0,050	<0,050	<0,050	2,0	4,0	12,0	0,3	0,3/0,6	0,9	3
Σ PAK n. EPA	0,051	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,979	n.n.	n.n.	n.n.				3,000	3/3	3 (9) ³⁾	30
Σ BTEX	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0					1/1	1	1
Σ LCKW	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0					1/1	1	1

1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22.
 Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

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

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

MESSVERFAHREN: siehe Prüfbericht 2012P515533 / 1 vom 26.11.2012

 CONTRAST GMBH - Institut für Geotechnik - Zum Ellerbrook 6 27711 Osterholz-Scharmbeck		Tel.: 04791. 966 43-0 Fax: 04791. 966 43-29 Mail: info@contrast-gmbh.de Net: www.contrast-gmbh.de
Projekt/BV: Erschließung Gewerbe- und Logistikpark in Elsdorf Baugrunduntersuchung		Auftraggeber/Bauherr: NLG Niedersächsische Landgesellschaft mbH Lindhooper Straße 59 27283 Verden
Projekt Nr.: 3083-1	Erstellt: MK	Datum: 03.12.2012
Maßstab: ohne	Anlage: 3	Blatt: 2
Ergebnis der chem. Analytik (Feststoff nach LAGA und BBodSchV)		

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg



CONTRAST
Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH
Herr Krafzyk

Zum Ellerbrook 6

27711 Osterholz-Scharmbeck

Prüfbericht-Nr.: 2012P515531 / 1

Auftraggeber	CONTRAST Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH
Eingangsdatum	22.11.2012
Projekt	BV Gewerbegebiet Elsdorf
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	3083-1
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	ca. 800 - 900 g
Auftragsnummer	12509325
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	DHL
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	22.11.2012 - 26.11.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 26.11.2012



i. A. Rolf Lidicky-Krone

Projektbearbeitung

**Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2012P515531
Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung

Prüfbericht-Nr.: 2012P515531 / 1

BV Gewerbegebiet Elsdorf

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		12509325	12509325	12509325
Probe-Nr.		001	003	006
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		3083-1_TB1_MP1	3083-1_TB2_MP3	3083-1_TB3_MP6
Probemenge		ca. 800 - 900 g	ca. 800 - 900 g	ca. 800 - 900 g
Probeneingang		22.11.2012	22.11.2012	22.11.2012
Analysenergebnisse	Einheit			
LAGA-Boden (Tab. II. 1.2-2)		---	---	---
Trockenrückstand	Gew.-%	87,6 ---	87,2 ---	83,9 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	1,1 Z1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LCKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,0510 Z0	n.n. Z0	0,979 Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	0,13 Z0
Summe PCB	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Arsen	mg/kg TM	2,2 Z0	2,2 Z0	1,8 Z0
Blei	mg/kg TM	17 Z0	16 Z0	12 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,17 Z0	0,14 Z0	0,17 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	11 Z0	9,3 Z0	12 Z0
Kupfer	mg/kg TM	9,4 Z0	12 Z0	18 Z0
Nickel	mg/kg TM	2,3 Z0	1,6 Z0	2,9 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	29 Z0	27 Z0	34 Z0
TOC	Gew.-% TM	2,4 Z2	1,8 Z2	3,2 Z2

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2012P515531 / 1

BV Gewerbegebiet Elsdorf

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
LAGA-Boden (Tab. II. 1.2-2)			
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465 ^a
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17) ^a
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a
Summe BTEX		mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe LCKW		mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^a
Summe PCB		mg/kg TM	berechnet
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Blei	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Cadmium	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Kupfer	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Nickel	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Thallium	0,30	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Zink	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
TOC	0,050	Gew.-% TM	DIN ISO 10694 ^a

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können marktbedingt variieren.

Prüfbericht-Nr.: 2012P515531 / 1
BV Gewerbegebiet Elsdorf

Auftrag		12509325
Probe-Nr.		007
Material		Boden
Probenbezeichnung		3083-1_TB3_MP7
Probemenge		ca. 800 - 900 g
Probeneingang		22.11.2012
Analysenergebnisse	Einheit	
LAGA-Boden (Tab. II. 1.2-2)		---
Trockenrückstand	Gew.-%	83,8 ---
EOX	mg/kg TM	1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe LCKW	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0
Summe PCB	mg/kg TM	n.n. Z0
Arsen	mg/kg TM	2,3 Z0
Blei	mg/kg TM	16 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,17 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	10 Z0
Kupfer	mg/kg TM	15 Z0
Nickel	mg/kg TM	2,0 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	27 Z0
TOC	Gew.-% TM	3,9 Z2

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg



CONTRAST
Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH
Herr Krafzyk

Zum Ellerbrook 6

27711 Osterholz-Scharmbeck

Prüfbericht-Nr.: 2012P515533 / 1

Auftraggeber	CONTRAST Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH
Eingangsdatum	22.11.2012
Projekt	BV Gewerbegebiet Elsdorf
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	3083-1
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	ca. 800 - 900 g
Auftragsnummer	12509325
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	DHL
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	22.11.2012 - 26.11.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 26.11.2012



i. A. Rolf Lidicky-Krone
Projektbearbeitung

**Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2012P515533 / 1

**Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung**

Prüfbericht-Nr.: 2012P515533 / 1

BV Gewerbegebiet Elsdorf

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Lehm / Schluff"

Auftrag		12509325	12509325	12509325
Probe-Nr.		002	004	005
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		3083-1_TB1_MP2	3083-1_TB2_MP4	3083-1_TB2_MP5
Probemenge		ca. 800 - 900 g	ca. 800 - 900 g	ca. 800 - 900 g
Probeneingang		22.11.2012	22.11.2012	22.11.2012
Analysenergebnisse	Einheit			
LAGA-Boden (Tab. II. 1.2-2)		---	---	---
Trockenrückstand	Gew.-%	92,0 ---	89,3 ---	91,1 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LCKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
Summe PCB	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Arsen	mg/kg TM	1,6 Z0	2,1 Z0	1,6 Z0
Blei	mg/kg TM	5,7 Z0	5,3 Z0	4,3 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0	0,14 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	17 Z0	19 Z0	15 Z0
Kupfer	mg/kg TM	11 Z0	10 Z0	8,4 Z0
Nickel	mg/kg TM	9,6 Z0	12 Z0	6,9 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	26 Z0	29 Z0	21 Z0
TOC	Gew.-% TM	0,070 Z0	0,11 Z0	0,23 Z0

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2012P515533 / 1

BV Gewerbegebiet Elsdorf

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Lehm / Schluff"

Auftrag		12509325	
Probe-Nr.		009	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		3083-1_TB3_MP9	
Probemenge		ca. 800 - 900 g	
Probeneingang		22.11.2012	
Analysenergebnisse	Einheit		
LAGA-Boden (Tab. II. 1.2-2)			---
Trockenrückstand	Gew.-%	88,8	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe LCKW	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
Summe PCB	mg/kg TM	n.n.	Z0
Arsen	mg/kg TM	1,5	Z0
Blei	mg/kg TM	4,2	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,19	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	15	Z0
Kupfer	mg/kg TM	11	Z0
Nickel	mg/kg TM	6,4	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	21	Z0
TOC	Gew.-% TM	0,14	Z0

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2012P515533 / 1

BV Gewerbegebiet Elsdorf

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
LAGA-Boden (Tab. II. 1.2-2)			
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465 ^a
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17) ^a
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a
Summe BTEX		mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe LCKW		mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^a
Summe PCB		mg/kg TM	berechnet
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Blei	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Cadmium	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Kupfer	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Nickel	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Thallium	0,30	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
Zink	1,0	mg/kg TM	E DIN EN ISO 16171 ^a
TOC	0,050	Gew.-% TM	DIN ISO 10694 ^a

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können maßgebend variieren.

Prüfbericht-Nr.: 2012P515533 / 1
BV Gewerbegebiet Elsdorf

Auftrag		12509325
Probe-Nr.		008
Material		Boden
Probenbezeichnung		3083-1_TB3_MP8
Probemenge		ca. 800 - 900 g
Probeneingang		22.11.2012
Analysenergebnisse	Einheit	
LAGA-Boden (Tab. II. 1.2-2)		---
Trockenrückstand	Gew.-%	87,7 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe LCKW	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0
Summe PCB	mg/kg TM	n.n. Z0
Arsen	mg/kg TM	1,4 Z0
Blei	mg/kg TM	7,4 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	28 Z0
Kupfer	mg/kg TM	16 Z0
Nickel	mg/kg TM	11 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	34 Z0
TOC	Gew.-% TM	0,13 Z0

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.3
LAGA-Untersuchung

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg



CONTRAST
Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH
Herr Krafzyk

Zum Ellerbrook 6

27711 Osterholz-Scharmbeck

Prüfbericht-Nr.: 2012P516071 / 1

Auftraggeber	CONTRAST Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH
Eingangsdatum	03.12.2012
Projekt	BV Gewerbegebiet Elsdorf, Projekt Nr.: 3083-1
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	3083-1_121129_GW1
Auftrag	3083-183-1_121129_GW1
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 2 l
Auftragsnummer	12509592
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	03.12.2012 - 06.12.2012
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 06.12.2012



i. A. Rolf Lidicky-Krone
Projektbearbeitung

**Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 8 zu Prüfbericht-Nr.: 2012P516071 / 1

**Anlage: 3.4
Betonaggressivität**

Prüfbericht-Nr.: 2012P516071 / 1

BV Gewerbegebiet Elsdorf, Projekt Nr.: 3083-1

Auftrag		12509592
Probe-Nr.		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		3083-1_121129_GW1
Probemenge		ca. 2 l
Probeneingang		03.12.2012
Analysenergebnisse	Einheit	
Betonaggressivität		
pH-Wert		6,7
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	59
Gesamthärte	°dH	7,3
Härtehydrogencarbonat	°dH	2,1
Nichtcarbonathärte	°dH	5,2
Magnesium	mg/L	5,4
Ammonium	mg/L	<0,10
Sulfat	mg/L	31
Chlorid	mg/L	130
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	14

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.4
Betonaggressivität

Prüfbericht-Nr.: 2012P516071 / 1

BV Gewerbegebiet Elsdorf, Projekt Nr.: 3083-1

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungsgrenze	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN 4030 Teil 2
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Geruch			DEV-B1/2 ^a
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN 38409-H4 ^a
Gesamthärte	0,050	°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Projekt: 3083-1
Gewerbe- und
Logistikpark Elsdorf

Anlage: 3.4
Betonaggressivität