

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH  
Am Hafen 14  
D - 38112 Braunschweig  
Tel. 0531 – 70096 - 10  
Fax 0531 – 70096 - 29  
E-Mail: info@geo-log.de



**Bebauungsplan Nr. SO 242:  
Erschließung Baugebiet  
“Nordfeld II“  
in Sorsum**

**Baugrund- und Schadstoffuntersuchung**

Auftraggeber: Immobiliengesellschaft Hildesheim mbH & Co. KG  
Kalenberger Graben 14  
31134 Hildesheim

über: Ingenieurbüro Papsch & Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Barienroder Straße 23  
31139 Hildeheim

Auftragnehmer: **GEO-LOG** Ingenieurgesellschaft mbH  
Am Hafen 14  
38112 Braunschweig

Bearbeiter: Dipl.-Geoökol. Jochen Stender

Bericht Nr.: 19260-K/1

**Text- und Anlagenband**  
Braunschweig, 22.07.2019

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>I Vorgang / Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>II Durchführung der Untersuchungen</b>	<b>6</b>
2.1 Baugrunduntersuchungen	6
2.2 Vermessung	6
2.3 Chemische Analytik	6
<b>III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen</b>	<b>7</b>
3.1 Aufbau der Fahrbahn Am Nordfeld	7
3.2 Aufbau des Untergrundes im geplanten Baugebiet	8
3.3 Grundwassersituation	9
3.3.1 Allgemeines	9
3.3.2 GW-Spiegellagen	9
3.3.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden	10
<b>IV Hinweise und Empfehlungen zum Kanalbau</b>	<b>10</b>
4.1 Beurteilung der Baugrundsituation für eine „offene Bauweise“	10
4.2 Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der Baugruben und Gräben	10
4.2.1 GW-Haltungsmaßnahmen	11
4.2.2 Verbau	11
4.2.3 Baugruben ohne Verbau	12
4.2.4 Stabilisierung der Grabensohle	12
4.2.5 Bettung	13
4.2.6 Wiederverwendung der Aushubböden	14
<b>V Hinweise und Empfehlungen zum Bau der Verkehrsflächen</b>	<b>15</b>
5.1 Beurteilung der Baugrundsituation für den Straßenbau	15
5.2 Hinweise und Empfehlungen zur Herstellung des Planums	16
<b>VI Versickerung von Niederschlagswasser</b>	<b>17</b>
<b>VII Orientierende Empfehlungen zur Gründung von Hochbauten</b>	<b>18</b>
<b>VIII Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen</b>	<b>20</b>
8.1 Asphaltsschichten der Fahrbahn „Am Nordfeld“	20
8.2 ungebundene Tragschichten der Fahrbahn „Am Nordfeld“	21
8.3 wassergebundene Decke	21
8.4 Untergrund bis 1 m Tiefe = Lösslehm	22
8.5 Untergrund > 1 m Tiefe	22
8.6 Oberboden	23

<b>IX</b>	<b>Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung</b>	<b>24</b>
<b>X</b>	<b>Homogenbereiche nach DIN 18300</b>	<b>25</b>
	10.1 Allgemeines	25
	10.2 Vorschlag für Homogenbereiche	25
	10.2.1 Homogenbereich A: ungebundene Tragschichten und wassergebundene Decken	25
	10.2.2 Homogenbereich B: Untergrund	26
	10.2.3 Homogenbereich C: Humose Böden (Oberboden)	27
<b>XI</b>	<b>Qualitätssicherung</b>	<b>27</b>

# Anlagenverzeichnis

**Anlage 1** Lageplan mit Darstellungen der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation

**Anlage 2** Bohrprofil-Längsschnitte nach DIN 4023

- 2.1 A - A': Baugebiet östlicher Bereich, Nord-Süd (KRB 1 - 5 - 12)
- 2.2 B - B': gepl. Kanaltrasse, 00683 R/S 01 < ... < RW10124 / SW10094
- 2.3 C - C': gepl. Kanaltrasse, RW/SW 10130 < ... < RW/SW 10180
- 2.4 D - D': gepl. Kanaltrasse, 00680 R/S A1 < ... < RW 10230 / SW10210
- 2.5 E - E': Baugebiet, südlicher Bereich, West-Ost (KRB 9 - 11 - 12)

**Anlage 3** Darstellung des Fahrbahnaufbaus inkl. der Schadstoffbelastung

**Anlage 4** Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022

**Anlage 5** Tragfähigkeitsprüfungen

Tragfähigkeitsprüfungen nach TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)

**Anlage 6** Bewertungen der Schadstoffanalysen

- 6.1 Probenlisten und zusammenfassende Schadstoffbewertung für:  
Asphalt, ungeb. Tragschichten und wassergeb. Decken, Oberboden und Untergrund

Schadstoffbewertung der Straßenausbaustoffe als „Boden“, Untersuchung auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach LAGA (TR Boden) Stand 05 11 2004

- 6.2 ungebundene Tragschichten und wassergebundene Decken
- 6.3 Untergrund
- 6.4 Oberboden

**Anlage 7** Chem. Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig

- 7.1 Analysenbericht Nr. B1906061: Asphalt, MP 1
- 7.2 Analysenbericht Nr. B1906076: Boden, MP 2 bis MP 9

**Anlage 8** Vermessung

- 8.1 Nivellement
- 8.2 Koordinaten-Liste

**Dieser Bericht hat nur vollständig und inkl. aller Anlagen Gültigkeit.**

## I Vorgang / Aufgabenstellung

<b>Auftraggeber</b>	Immobilien-gesellschaft Hildesheim mbH & Co. KG
<b>Planungsbüro</b>	Ingenieurbüro Papsch & Partner, Hildesheim
<b>Anlass der Untersuchungen</b>	Erschließung des Neubaugebietes „Nordfeld II“ in Sorsum
<b>Untersuchungsort</b>	Die zu erkundende Fläche ist z. Zt. noch in landwirtschaftlicher Nutzung und liegt in nördlicher Ortsrandlage von Sorsum. Begrenzt wird das Gebiet im Norden und Osten durch die angrenzende Fahrbahnen „Nordfeld“, sowie im Westen und Süden durch die bestehende Wohnbebauung „An den Lehmöfen“, „Morgenstern“ und „Stadtweg“
<b>Untersuchungen</b>	<b>Baugrunduntersuchungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Erkundungen für den Kanalbau in offener Kanalbauweise</li><li>⇒ Erkundungen für den Neubau von Straßen und Wegen</li><li>⇒ Orientierende Bewertung des Baugrunds für Einfamilienhäuser</li><li>⇒ Erfassung und Beprobung der anzubindenden Fahrbahn „Am Nordfeld“</li><li>⇒ Untersuchung und Bewertung der Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswasser in den Untergrund hinein.</li></ul> <b>Schadstoffuntersuchungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Bewertung der Teerbelastung und des Asbestgehaltes der Asphalt-schichten der Fahrbahn Am Nordfeld</li><li>⇒ Bewertung der Schadstoffbelastung der Abtrags- und Aushubböden (ungeb. Tragschichten/Auffüllungen, Oberboden und Untergrund) nach LAGA (TR Boden).</li><li>⇒ Bewertung der Schadstoffbelastung des Oberbodens nach BBodSchV.</li></ul>

## II Durchführung der Untersuchungen

### 2.1 Baugrunduntersuchungen

Datum	03.07.2019 und 04.07.2019
Baugrundaufschlüsse	Untersuchungen zur Beurteilung und Probenentnahme: <u>Neubaugebiet auf landwirtschaftlichen Nutzflächen:</u> 12 x Kleinrammbohrung <u>KRB</u> (Ø 50 - 60 mm) nach DIN EN ISO 22475-1 bis 5 m unter OK Gelände 2 x Handschurf <u>SCH</u> (ca. 30 x 30 cm) bis Unterkante Oberboden und Überprüfung der Tragfähigkeit mit dem Leichten Fallgewichtsgerät nach TP BF-StB Teil B 8.3 (2012) auf dem natürlichen Untergrund <u>Fahrbahn Am Nordfeld:</u> 1 x Oberflächenbohrung <u>OB</u> (Kernbohrung d = 100 mm), vertieft durch Kleinrammbohrung <u>KRB</u> bis 1 m unter OK Fahrbahn

### 2.2 Vermessung

Vermessung	Nach Fertigstellung der Aufschlussarbeiten wurden die Aufschlusspunkte durch unser Büro in der Lage und in der Höhe eingemessen (mit Angabe von Koordinaten im UTM-System).
------------	---

### 2.3 Chemische Analytik

<b>Teergehalt am Asphalt</b> (Bestimmung PAK und Phenolindex)	1 x Asphaltsschichten der Fahrbahn Am Nordfeld
<b>Asbestgehalt Asphalt</b> (Verfahren nach BIA 7487 / TRGS 517 bzw. WHO)	
<b>LAGA (TR Boden)</b> (Untersuchung n. Tabelle II. 1.2-1)	LAGA - Analysen nach TR Boden, Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchung für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht: 1 x ungebundene Tragschichten und Auffüllungen der Fahrbahn 2 x Oberboden der landwirtschaftlichen Nutzfläche 1 x Untergrund bis 1 m Tiefe 2 x Untergrund / Kanalgrabenaushub > 1 m Tiefe
<b>ergänzende Parameter</b>	Parameter PCB am Oberboden für die Bewertung nach BBodSchV 2 x Oberboden

### III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

<b>Ergebnisdarstellung</b>	<u>Lage- und Schadstoffplan</u>	Anl. 1	Darstellung der Untersuchungspunkte inkl. der Schadstoffsituation
	<u>Bohrprofilschnitte</u>	Anl. 2	Ergebnisdarstellung nach DIN 4023
	<u>Kennblatt</u>	Anl. 3	Darstellung des Fahrbahnaufbaus inkl. der Schadstoffbelastung
	<u>Schichtenverzeichnisse</u>	Anl. 4	Bodenansprache nach DIN 4022 T1.
	<u>Tragfähigkeitsprüfungen</u>	Anl. 5	Tragfähigkeitsprüfungen nach TP BF-StB Teil B 8.3 (2012)
	<u>Nivellement</u>	Anl. 8	Vermessung
<b>Allgemeines</b>	Die Beurteilung der Baugrundsituation für den gepl. Kanal- und Straßenbau beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.		

#### 3.1 Aufbau der Fahrbahn Am Nordfeld

<b>Untersuchungspunkt</b>	OB 13		
<b>Bauweise</b>	<b>Asphalt-Bauweise</b>		
	– Asphaltdeckschicht AD	d =	3,2 cm
	– Asphaltbinderschicht ABi	d =	5,4 cm
	– Asphalttragschicht AT	d =	13,8 cm
<b>Dicke gebundener Oberbau</b>	22,4 cm erkundet		
<b>ungebundene Tragschichten</b>	<b>Kiese</b>	d =	62,6 cm
	– <b>Kiese</b> (Rundkorn) mit Anteilen an Sand		
	– Erkundete Unterkante: 85 cm unter OK Fahrbahn		
	– Bodengruppe nach DIN 18196: [GW]		
	– Frostempfindlichkeitsklasse: F1 → nicht frostempfindlich		
<b>Dicke Oberbau gesamt</b>	85 cm		
<b>Auffüllungen</b>	<b>Sande</b>		
	– <b>Sand</b> mit Anteilen an Kies (Rundkorn)		
	– Erkundete Unterkante: 1 m unter OK Fahrbahn		
	– Bodengruppe nach DIN 18196: [SE]		
	– Frostempfindlichkeitsklasse: F1 → nicht frostempfindlich		





### 3.3 Grundwassersituation

#### 3.3.1 Allgemeines

Die Beurteilung der GW-Verhältnisse stützt sich auf die im Zuge der Baugrunderkundung im Juli 2019 bis in max. 5 m Tiefe unter OK Gelände abgeteufte Kleinrammbohrungen.

Im Untersuchungsgebiet wird die hydrogeologische Situation von schwach durchlässigen Lehmen (Lösslehm und Geschiebelehm) bestimmt. Bereichsweise treten im Plangebiet allerdings auch Sande und Kiese auf, die überwiegend stark verlehmt sind, teilweise aber geringere Feinkornanteile und damit auch Durchlässigkeiten von  $k \geq 10^{-4}$  aufweisen können.

#### 3.3.2 GW-Spiegellagen

Im Bohrprofilschnitt (Anlage 2) und in der folgenden Tabelle sind die GW-Spiegellagen zum Zeitpunkt der Erkundung am 25.02.2019 dargestellt.

Bohrung	Grundwasser		Bemerkungen
	[m u. GOK]	[m ü. NN]	
KRB 1	-		
KRB 2	3,34		Schichtenwasser im Lehm
KRB 3	-		
KRB 4	3,15		Schichtenwasser im Lehm
KRB 5	4,55		Schichtenwasser im Lehm
KRB 6	2,56		Schichtenwasser im Lehm
KRB 7	3,32		Schichtenwasser im Lehm
KRB 8	2,83		Grundwasser im Sand
KRB 9	-		
KRB 10	-		
KRB 11	3,90		Schichtenwasser im Lehm
KRB 12	3,80		Schichtenwasser im Lehm

### 3.3.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden

#### verlehmtte Sande und Kiese der Bodengruppen SU\* und GU\* nach DIN 18196

Die erkundeten verlehmtten Sande und Kiese der Bodengruppen SU\* und GU\* nach DIN 18196 (Feinkornanteile > 15 M.-%) weisen nach unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden Wasserdurchlässigkeiten von  $k = 10^{-7}$  bis  $10^{-6}$  m/s auf (*schwach durchlässig* nach DIN 18130).

Bei Einschaltung weniger verlehmtter Bereiche sind in den Sanden und Kiese stellenweise auch Wasserdurchlässigkeiten bis  $k = 10^{-5}$  m/s möglich (*durchlässig* nach DIN 18130).

#### Lehme der Bodengruppen UL und TL nach DIN 18196

Für die erkundeten Lehme (Lösslehm und Geschiebelehm) sind erfahrungsgemäß Wasserdurchlässigkeiten von  $k = 10^{-8}$  bis  $10^{-6}$  m/s anzusetzen (*schwach durchlässig* nach DIN 18196).

## IV Hinweise und Empfehlungen zum Kanalbau

### 4.1 Beurteilung der Baugrundsituation für eine „offene Bauweise“

<b>Allgemeines</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Die Beurteilung der Baugrundsituationen für den geplanten Kanalbau beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.</li><li>⇒ Die grundsätzliche Baugrundsituation ist in der Anlage 2 in Form von Bohrprofilschnitten gemäß DIN 4023 dargestellt.</li><li>⇒ Die Lasten der Linienbauwerke können bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen über eine Flachgründung in den natürlich anstehenden Baugrund abgeleitet werden. Voraussetzung: offene Bauweise mit mineralischen Füllböden der BK 3 gemäß DIN 18300.</li></ul>
<b>BG „Nordfeld II“</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die im Rohraufleger des geplanten Regenwasserkanals erkundeten Lehme in steifer Konsistenz und verlehmtten Kiese sind ausreichend tragfähig.</li><li>- Im Rohraufleger des geplanten Schmutzwasserkanals sind die Lehme unter Grundwassereinfluss aufgeweicht und insges. nicht ausreichend tragfähig.</li><li>- Die in den Grabenwandungen anstehenden Böden sind standsicher.</li><li>- Im Zuge des Kanalbaus muss mit dem Auftreten von Grundwasser in Form von Stau-, Schichten oder Tagwasser im Kanalgraben gerechnet werden.</li></ul>

### 4.2 Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der Baugruben und Gräben

<b>Allgemeine Hinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Die Baugruben und Gräben sind entsprechend den Anforderungen der DIN 4124, Dez. 2012 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" herzustellen.</li><li>⇒ Die Grabensohle muss eben und frei von Aushubboden sein sowie eine für das Rohraufleger erforderliche Tragfähigkeit aufweisen.</li><li>⇒ Die Gemeinschaftspublikation des DIN und der DWA 'Einbau, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; DIN EN 1610 und DWA-A 139' liefert eine übersichtliche Darstellung zu der Bauausführung.</li></ul>
----------------------------	---

## 4.2.1 GW-Haltungsmaßnahmen

Während der Baugrunderkundung wurde abschnittsweise Grundwasser im Form von Stau-/Schichtenwasser im Einflussbereich der SW-Grabensohle angetroffen. Insbesondere nach intensiven Niederschlägen muss im gesamten Plangebiet mit dem Auftreten von Stau-, Schichten- oder Tagwasser im Kanalgraben gerechnet werden. Um eine ordnungsgemäße Bodenverdichtung zu ermöglichen und um ein fachgerechtes Rohraufleger sowie eine dichte Rohrverbindung herstellen zu können, ist der Rohrgraben während der Verlegearbeiten unbedingt wasserfrei zu halten.

Es ist hierbei zu beachten, dass der Umfang der GW-Haltung grundsätzlich auf die aktuelle GW-Situation abzustimmen ist. Grundsätzlich gilt, dass die Arbeiten möglichst in niederschlagsarmen Perioden durchzuführen sind.

**Der Umfang der GW-Haltung ist grundsätzlich auf die aktuelle GW-Situation abzustimmen und baubegleitend mit der örtl. BÜ abzustimmen.**

### Empfehlung:

⇒ „offene GW-Haltung“

Das ggf. in den Kanalgräben anfallende Wasser kann mit einer „offenen GW-Haltung“ bewältigt werden.

Hierbei ist das Wasser abschnittsweise über Pumpensümpfe abzuführen.

## 4.2.2 Verbau

### Allgemeine Hinweise zum Verbau

⇒ Die Wahl des Verbauelementes n. DIN 4021 ist auf die angetroffenen Bodenarten abzustimmen.

⇒ Für die Bemessung des zu verwendenden Verbaus sind die in Kap. X genannten bodenmechanischen Kennwerte unter Berücksichtigung des entsprechenden Wandreibungswinkels anzusetzen.

⇒ Die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben sind bei der Bemessung des Verbaus zu berücksichtigen.

⇒ Der Verbau muss bis in die Baugrubensohle geführt werden!

⇒ Ein kraftschlüssiger Einbau der Verbauelemente zwischen der Grabenwandung und Verbauelement ist zu gewährleisten.

⇒ Aus Sicherheitsgründen muss der Verbau mind. 10 cm über dem Grabenrand überstehen. Das Betreten von nicht gesicherten Böschungskanten ist untersagt.

⇒ Es ist auszuschließen, dass nach dem Entfernen des Verbaus Auflockerungszonen verbleiben.

### Empfehlung:

⇒ **Einstellverfahren** (z.B. „Kriings - Verbau“)

Die Böden in den Grabenwandungen sind oberhalb des Grundwassers ausreichend standsicher.

Wir empfehlen daher, Verbauelemente im Einstellverfahren einzusetzen.

### Alternative: „Dragbox“

⇒ **Schleppbox** (Randgestütztes System), **Grabentiefe max. 4 m**.

Das Schleppbox - Grabenverbaugerät z. B. „Dragbox“ von E + S stellt bis in eine Grabentiefe von max. 4 m eine geeignete Alternative zum Einstellverfahren dar.

Verfahren: An der Vorderkante der Verbauplatten befinden sich Schneidestriche. Nach Abschluss der Rohrverlegung wird die Schleppbox mit der Schleppplatte für den nächsten Arbeitsakt nach vorne gezogen

### 4.2.3 Baugruben ohne Verbau

#### Alternative:

Nicht verbaute Gräben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit sind bei Baugrubentiefen bis 5 m und unter der Voraussetzung, dass keine Wasserzutritte oder weiche Böden vorhanden sind in den Sanden folgende Böschungswinkel einzuhalten:

**bindige Böden:**  $\beta \leq 60^\circ$

Bei geböschten Baugruben und Gräben sind sowohl für ggf. seitlich zu lagernden Aushubboden als auch für Baufahrzeuge Mindestabstände zur Böschungskante gem. DIN 4124 einzuhalten.

#### Anmerkung:

Werden im Zuge des Grabenaushubs Bereiche mit schwächer verlehnten Sanden und Kiesen („nicht bindiger Charakter“) angetroffen, so sind die Gräben hier mit einem Böschungswinkel von  $\beta \leq 45^\circ$  herzustellen!

### 4.2.4 Stabilisierung der Grabensohle

**Insbesondere das Rohrauflager für den Schmutzwasserkanal weist aufgrund der aufgeweichten Lehme eine nicht ausreichende Tragfähigkeit auf.**

Auch im Auflager des Regenwasserkanals ist das Auftreten von aufgeweichten, gering tragfähigen Lehmen nicht gänzlich auszuschließen.

Wir empfehlen für die aufgeweichten Lehme im Rohrauflager (SW-Kanal) einen Bodenteilaustausch gemäß den folgenden Empfehlungen auszuführen.

**Die Entscheidung der Notwendigkeit des Bodenteilaustausches ist baubegleitend mit der örtlichen Bauüberwachung abzustimmen.**

#### **Stabilisierung der Grabensohle**

- ⇒ **Ausführen** für den SW-Kanal
- ⇒ **Vorhalten** für den RW-Kanal

- Die in der Grabensohle des SW-Kanals anstehenden aufgeweichten Lehme sind für die Schaffung eines einheitlich tragfähigen Rohraufagers und einer gut verdichtbaren Unteren Bettung durch einen grobkörnigen Erdbaustoff der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu ersetzen.
- Werden im Zuge der Grabenherstellung im Auflager des RW-Kanals ebenfalls aufgeweichte Lehme angetroffen, so ist hier analog zu verfahren. Die konkreten Abschnitte sind im Zuge des Grabenaushubs festzulegen.
- **Als Bodenaustauschmaterial empfehlen wir einen sogenannten „Ein-Korn-Boden“ wie z. B. einen Kies 16/32 mm (TL SoB-StB), der aufgrund seiner bodenmechanischen Beschaffenheit unverdichtet eingebaut werden kann.**  
**Eine zusätzliche Verdichtung ist in diesem Fall nicht erforderlich.**
- Alternativ kann ein verdichtungsfähiges, nicht bindiges Material der Bodengruppen SI, SW, SU, GE, GI, GU, GW nach DIN 18196 verwendet werden.  
Zunächst kann von einem Teilbodenaustausch in einer Dicke von  $\geq 30$  cm ausgegangen werden.  
Durch nicht sachgerechte Bauweisen kann die Tragfähigkeit in der Grabensohle verschlechtert bzw. zerstört werden.  
**Auf eine schonende Bauweise ist besonderer Wert zu legen.**

## Geovliesstoff

Für die Gewährleistung der Filterstabilität zwischen dem bindigen Boden und dem Teilbodenaustausch der Körnung 16/32 mm empfehlen wir, den o. g. Kies in einen **Geovliesstoff** der Robustheitsklasse 3 überlappend einzuschlagen (**unbedingt auch nach oben hin!**).

Auch zwischen Bettung und dem anstehenden Boden ist die mechanische Filterstabilität sicherzustellen.

Wird für den Bodenteilaustausch ein Material der Bodengruppen SI, SW, SU, GE, GI, GU, GW nach DIN 18196 verwendet (s. oben), ist kein Geovliesstoff notwendig.

## 4.2.5 Bettung

### Allgemeine Hinweise

- Für die Herstellung der Bettung gibt die DIN EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen) den verbindlichen Rahmen vor.
- Die Gemeinschaftspublikation des DIN und der DWA 'Einbau, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; DIN EN 1610 und DWA-A 139 liefert eine übersichtliche Darstellung.
- Zur Stabilisierung der Rohrsohle ist eine Bettung gem. Typ 1 der DIN EN 1610 / DWA-A 139 herzustellen.
- Baustoffe für die Bettung sollen folgende Korngrößen enthalten:
  - Körnung  $\leq 22$  mm bei DN  $\leq 200$
  - Körnung  $\leq 40$  mm bei DN  $> 200$  bis DN  $\leq 600$
- Die Dicke der Oberen Bettung muss den statischen Berechnungen entsprechen. Im Auflagerbereich der Rohre ist eine gleichmäßige Druckverteilung sicherzustellen. Dies betrifft insbesondere kritische Punkte wie Muffen und Kupplungen.
- Linien- und Punktlagerungen sind zu vermeiden.

### Empfehlung

Wir empfehlen während niederschlagsreicher Jahreszeiten den Einbau eines Liefermaterials 0/22 mit Feinkornanteilen  $d < 0,063$ mm von max. 5%. Die Ungleichförmigkeit sollte  $C_u$  – Wert von  $\geq 6$  (Bodengruppe SW bzw. GW) aufweisen, auf jeden Fall jedoch deutlich  $C_u > 3$  (Bodengruppe SE bzw. GE) liegen.

Für den Fall, dass für den Bodenteilaustausch im Rohraufleger ein „Ein-Korn-Boden“ verwendet wird, empfehlen wir, die untere Bettung analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.4 aus diesem Material in Kombination mit einem Geovlies-Stoff herzustellen.

## 4.2.6 Wiederverwendung der Aushubböden

<b>Allgemeines</b>	<p>Wir empfehlen, in der Leitungszone der geplanten Kanäle ausschließlich qualifiziertes Liefermaterial zu verwenden um eine dauerhafte Lagestabilität der Rohre zu gewährleisten.</p> <p>Bei einer Wiederverwendung geeigneter Aushubböden in der Hauptverfüllung sind Rahmenbedingungen wie die Möglichkeit der Zwischenlagerung von Aushubböden auf der Baustelle sowie der Schutz der Aushubböden vor Witterungseinflüssen vorzusetzen.</p> <p>Für den Wiedereinbau geeignetes Material kann durch unsachgemäße Zwischenlagerung vernässen und seine Wiedereinbaufähigkeit verlieren und erst nach Reduzierung des Wassergehaltes oder Stabilisierung wiederverwendet werden.</p> <p>Eine Wiederverwendung von Aushubböden wird allgemein nur mit einer fachgutachterlichen Baubegleitung empfohlen.</p>
<b>Oberboden</b>	<p>Der Oberboden kann z.B. für die Andeckung von Seitenbereichen, Banketten, Böschungen und für die Geländegestaltung wiederverwendet werden.</p>
<b>Lehme</b>	<p>Die anfallenden Lehme der Bodengruppen UL und TL nach DIN 18196 sind erst nach einer Konditionierung mit z.B. Weißfeinkalk oder Mischbinde für eine Wiederverwendung in der Hauptverfüllung der Kanalgräben geeignet.</p> <p>Ohne Eignungsprüfung kann zunächst von einer Zugabemenge von 3 bis 4 M.-% Bindemittel ausgegangen werden.</p> <p>Vernässte Böden (Lehme in weicher oder weich-steifer Konsistenz) sollten von einer Wiederverwendung ausgeschlossen werden.</p>
<b>verlehmte Sande und Kiese</b>	<p>Die Sande und Kiese der Bodengruppen SU* und GU* (lokal auch SU/GU) sind für eine Wiederverwendung in der Hauptverfüllung der Kanalgräben prinzipiell geeignet.</p> <p>Voraussetzung hierfür ist, dass die Böden nicht vernässt sind und eine sortenreine Trennung von den Lehmen erfolgen kann. Andernfalls wäre auch für die verlehmtten Sande und Kiese eine Konditionierung mit einem hydraulischen Bindemittel notwendig.</p>

## V Hinweise und Empfehlungen zum Bau der Verkehrsflächen

### 5.1 Beurteilung der Baugrundsituation für den Straßenbau

<b>Allgemeines</b>	<p>Die Dimensionierung des Oberbaus ist gemäß den Vorgaben der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) auszuführen.</p> <p>Die im Zuge des geplanten Bauvorhabens erforderlichen Erdbauarbeiten sind generell gemäß ZTVE-StB 17 auszuführen.</p> <p>Hinweise für den zweckmäßigen Geräteeinsatz hinsichtlich der Erdbaustoffe sowie die Schütthöhe und Übergänge enthält das „<i>Merkblatt für Bodenverdichtung im Straßenbau</i>“ (FGSV).</p>												
<b>Hydrologische Verhältnisse</b>	<p>Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunderkundung in Tiefen &gt; 1,5 m unter Planum angetroffen.</p> <p>In dem Lehmgigen Untergrund ist jedoch das zumindest zeitweise Auftreten von Stauwässern auch in geringeren Tiefen möglich, daher ist für die Beurteilung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ein mindestens zeitweises Auftreten von Grundwasser &lt; 1,5 m unter Planum zu berücksichtigen.</p>												
<b>Frostsicherer Oberbau</b>	<p>Die im Planum anstehenden Lösslehme sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.</p> <p>Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus bei einem Untergrund aus F3-Böden beträgt zzgl. Mehr-/Minderdicken für eine Straße der Belastungsklasse <b>Bk0,3</b>:</p> <table><tr><td>Tabelle 6, Zeile 2</td><td>50 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II</td><td>+ 5 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse</td><td>± 0 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, C Stauwasser &lt; 1,5 m u. Planum möglich</td><td>+ 5 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, D Gradiente in Geländehöhe</td><td>± 0 cm</td></tr><tr><td>Tabelle 7, E <u>Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe</u></td><td>- 5 cm</td></tr></table> <p><b>Mindestdicke</b> <b>55 cm</b></p> <p>Für den Fall, dass die Erschließungsstraßen in der Belastungsklasse Bk1,0 bis 3,2 geplant werden, erhöht sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm auf insgesamt 65 cm.</p>	Tabelle 6, Zeile 2	50 cm	Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II	+ 5 cm	Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm	Tabelle 7, C Stauwasser < 1,5 m u. Planum möglich	+ 5 cm	Tabelle 7, D Gradiente in Geländehöhe	± 0 cm	Tabelle 7, E <u>Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe</u>	- 5 cm
Tabelle 6, Zeile 2	50 cm												
Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II	+ 5 cm												
Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm												
Tabelle 7, C Stauwasser < 1,5 m u. Planum möglich	+ 5 cm												
Tabelle 7, D Gradiente in Geländehöhe	± 0 cm												
Tabelle 7, E <u>Entwässerung der FB über Rinnen u. Abläufe</u>	- 5 cm												
<b>Entwässerung</b>	<p>Für die Entwässerung der Erschließungsstraßen haben die planerischen Grundsätze und allgemeinen Lösungsvorschläge der „Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil: Entwässerung RAS-Ew“ (Ausgabe 2005) Gültigkeit. Eine <b>Planumentwässerung</b> ist zu berücksichtigen.</p>												
<b>Tragfähigkeitsbewertung</b>	<p>Das Planum der geplanten Verkehrsflächen wird von wasser- und strukturrempfindlichen und insgesamt nicht ausreichend tragfähigen Lehmen der Bodengruppe UL nach DIN 18196 gebildet.</p> <p>Tragfähigkeitsprüfungen (siehe Kapitel 3.2 und Anl. 5.1): <math>E_{vd} = 18,8 \text{ bis } 21,5 \text{ MPa}</math> (<math>\triangleq E_{v2} \leq 35 \text{ MPa}</math>)</p> <p>Der nach ZTVE-StB 17 und RStO 12 für einen ausreichend tragfähigen Untergrund geforderte statische Verformungsmodul <math>E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2</math> im Planum ist bei den vorliegenden Bodenverhältnissen <b>nur mit Hilfe zusätzlicher erdbautechnischer Maßnahmen</b> zu erreichen.</p>												

## 5.2 Hinweise und Empfehlungen zur Herstellung des Planums

### Baugrundverbessernde Maßnahmen

Aus bodenmechanischer Sicht werden zunächst zwei geeignete Varianten zur Herstellung der neuen **Verkehrsflächen** vorgeschlagen, die hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit zu bewerten sind:

#### Variante 1:

- Einbau einer zusätzlichen „Tragfähigkeitsschicht“ unterhalb des Planums, d. h. Mehrauskofferung und Einbringen eines verdichtungsfähigen Materials (grobkörniger oder geeigneter gemischtkörniger Boden, vorzugsweise in gebrochener Körnung) in einer Dicke von 30 - 40 cm.

Bei dem Einbau und der Verdichtung des zusätzlichen Bodenaustausches sind unbedingt Verdichtungsgeräte zu wählen, deren Wirkungstiefe nicht über die erste Schüttlage hinaus in den anstehenden gemischtkörnigen Untergrund reichen. Der Eintrag von dynamischer Energie würde eine Tragfähigkeitsverschlechterung und somit ein Aufweichen des Bodenmaterials bewirken.

#### Variante 2:

- Alternativ zum Bodenaustausch kann auch eine Verbesserung mit hydraulischen Bindemitteln (Weißfeinkalk, Mischbinder) erfolgen. Zunächst kann von einer Zugabemenge von 3 bis 4 M.-% ausgegangen werden.

Auf das durch die baugrundverbessernden Maßnahmen geschaffene Planum kann dann planmäßig der frostsichere Oberbau der Erschließungsstraßen aufgebaut werden.

Eine Überprüfung der Tragfähigkeiten vor und während der Bauphase durch geeignete Erdbaukontrollprüfungen wird empfohlen.

Die im Zuge des geplanten Bauvorhabens erforderlichen Erdbauarbeiten sind generell gemäß ZTVE-StB 17 auszuführen.

Zusätzlich sollte das „Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und des Unterbaus im Straßenbau“ (Ausgabe 2003) besondere Beachtung finden.

### Tragfähigkeit des Oberbaus

**Die Tragfähigkeit auf dem durch die bodenverbessernden Maßnahmen ertüchtigten Erdplanum ist vor Herstellung des Straßenoberbaus durch geeigneten Prüfmethode nachzuweisen.**

Die eingebauten Tragschichten haben die Anforderungen bzgl. Tragfähigkeit und Verdichtungsgrad der RStO 12 und TL SoB-StB 04/07 zu erfüllen.



### Schonende Bauweise

Die Böden im Planum sind struktur- und wasserempfindlich und können bei Wassergehaltserhöhung und/oder Eintrag dynamischer Energie unmittelbar ihre ohnehin geringe Tragfähigkeit fast vollständig verlieren.

Das Planum erfordert eine besonders schonende Bauweise und ist entsprechend den Anforderungen der ZTVE-StB 17 zu behandeln und v. a. vor Witterungseinflüssen zu schützen:

- Das Planum darf nur mit geeignetem Gerät befahren werden.
- Die Größe der freizulegenden Flächen ist in Abhängigkeit von den zu erwartenden Witterungsverhältnissen zu wählen.
- Freigelegte Flächen sind möglichst umgehend zu überbauen.
- Das Planum muss ein ausreichendes Quergefälle sowie eine ausreichende Ebenheit aufweisen. Ebenheit und geforderte Gradienten sind mit den in den ZTVE-StB 17 und TL SoB-StB 04/07 genannten Toleranzen herzustellen.

### Baustraße

Aufgrund des wasser- u. strukturempfindlichen Untergrundes empfehlen wir für den Zeitraum der Erdarbeiten die Anlage einer geeigneten Baustraße.

## VI Versickerung von Niederschlagswasser

Gemäß Arbeitsblatt „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ DWA-A 138 sollten für Versickerungsanlagen zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Lockergesteine müssen eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen mit  $k_f$ -Werten zwischen  $1 \times 10^{-6}$  und  $1 \times 10^{-3}$  m/s.
2. Zum Schutz des Grundwassers muss ein Abstand zur Grundwasseroberfläche (**Mittlerer Höchster Grundwasserflurabstand MHGW**) von mind. 1 m gewährleistet sein.

Die Mächtigkeit des Sickertraums bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte mind. 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Generell sind ausreichende Vorflutverhältnisse die Voraussetzung für die Wirksamkeit der Versickerung. Die aus dem Straßenbereich abfließenden Wässer sind über Versickerungsanlagen in das Grundwasser oder über Vorfluter-Einrichtungen bis in ein Gewässer weiterzuleiten.

### Baugebiet „Nordfeld II“

Die Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit  $k = 10^{-6}$  bis  $10^{-3}$  m/s wird im Untergrund nur in lokal auftretenden, allerdings wassergesättigten Sanden > 2,8 m Tiefe erfüllt.

Die im übrigen Plangebiet überwiegend anstehenden Lehme und verlehmteten Kiese der Bodengruppen UL, TL und GU\* nach DIN 18196 erfüllen die Anforderung an die Durchlässigkeit  $k > 10^{-6}$  m/s nicht.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist daher **nicht möglich**.

## VII Orientierende Empfehlungen zur Gründung von Hochbauten

### Allgemeines

Die Beurteilung der Baugrundsituation beruht auf der Interpretation der dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

Grundsätzlich können die Bauwerklasten über eine Flachgründung in den Baugrund abgetragen werden. Je nach anfallender Gebäudelast können baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich werden.

**Die im Folgenden getroffenen allgemeinen Angaben zur Gründung der Gebäude sind im Rahmen einer ergänzenden Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung für jedes einzelne Bauvorhaben unter Kenntnis der Lastannahmen und Fundamentdimensionen zu überprüfen und ggf. anzupassen.**

### Vorgehensweise zur Gründung

Zur Gewährleistung der frostsicheren Gründung sind die Gründungselemente (Einzelfundamente und Streifenfundamente) bis in eine Tiefe von 0,8 m unter die spätere Geländeoberfläche zu führen. Alternativ besteht die Möglichkeit, eine Frostschutzschürze mit der entsprechenden Einbindetiefe vorzusehen bzw. das umgebende Gelände aufzuhöhen.

Die Aushubebene ist sauber abzuziehen und zu glätten. Auflockerungen in der Sohle sind dabei möglichst zu vermeiden bzw. bedarfsweise nachzuverdichten. In diesem Zusammenhang wird auf die Hinweise zur „Schonenden Bauweise“ in Kapitel 5.2 verwiesen.

Aufgrund des bereichsweise nur mäßig tragfähigen Baugrundes und zur „Vergleichmäßigung“ der Tragfähigkeitsverhältnisse in der Gründungsohle wird empfohlen, ein Gründungspolster unter den lastabtragenden Bauteilen vorzusehen. Die Mächtigkeit dieses Gründungspolsters sollte 0,4 m nicht unterschreiten. Bei der Breite des Gründungspolsters unter den Fundamenten ist der Lastausbreitungswinkel zu berücksichtigen.

Das Gründungspolster ist aus Magerbeton oder einem nicht bindigen Erdbaustoff (z.B. der Körnung 0/45) herzustellen, der lagenweise einzubringen und sorgfältig zu verdichten ist. Ein Verdichtungsgrad des Erdbaustoffs von  $D_{Pr} > 100 \%$  ist durch geeignete Erdbaukontrollprüfungen nachzuweisen.

Unter Beachtung der oben angegebenen Maßnahmen kann für die Bemessung der Gründungselemente in der Gründungsohle zunächst ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$$\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2$$

zugrunde gelegt werden.

Bei Gründung über eine Bodenplatte ist ein mittlerer Bettungsmodul von

$$k_s = 24 \text{ MN/m}^3$$

anzusetzen.

Ein Standsicherheitsnachweis im Sinne der DIN 1054 bzw. der mitgeltenden DIN-Vorschriften ist nach Erstellung der statischen Berechnung zu führen.

<b>Bauwerksabdichtung</b>	Aufgrund der geringen Durchlässigkeiten der angetroffenen Böden ist zum Schutz für erdberührende Wände und Bodenplatten von außen in der Regel eine Bauwerksabdichtung für die Bemessungssituation W2.1-E gemäß DIN 18533 vorzusehen.
<b>Baugruben</b>	Gründungsarbeiten können generell in offenen Baugruben durchgeführt werden. Die Baugruben und Gräben sind entsprechend den Richtlinien der DIN 4124, 2012-01 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" herzustellen. Darüber hinaus sind die Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Regelwerke (z. B. UVV der Berufsgenossenschaften) zu befolgen.
<b>Wasserhaltungsmaßnahmen</b>	Im Zuge der Erdbaumaßnahmen ist die Aushubsohle <u>stets</u> vor Zutritt von Oberflächen, Niederschlags- und Grundwasser zu schützen, z. B. durch den unverzüglichen Einbau der Sauberkeitsschicht. Dennoch vernässte, aufgeweichte Bereiche sind aus der gesamten Aushubsohle zu entfernen und gegen Kies-Sand oder Magerbeton zu ersetzen. Während der Erdarbeiten ist zum Schutz der Aushubebene vor zutretendem Wasser eine ausreichend dimensionierte offene Wasserhaltung einzuplanen und bedarfsweise zu betreiben.
<b>Wiederverwendung des Aushubbodens</b>	Die im Zuge der Baugrubenherstellung anfallenden fein- bis gemischtkörnigen Böden sind aus bodenmechanischer Sicht für die Hinterfüllung der Arbeitsräume <b>nicht geeignet</b> .

## VIII Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

Ergebnisdarstellung	<u>Lage- und Schadstoffplan</u>	Anl. 1	Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation
	<u>Kennblatt</u>	Anl. 3	Darstellung des Fahrbahnaufbaus inkl. der Schadstoffbelastung
	<u>Schadstoffbewertungen</u>	Anl. 6.1	Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung für : Asphalt, ungeb. Tragschichten und wassergeb. Decken, Oberboden und Untergrund
		Anl. 6.2 Anl. 6.3 Anl. 6.4	Schadstoffbewertung der Ausbaustoffe als „Boden“, Untersuchung auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach LAGA (TR) Boden ungeb. Tragschichten und wassergeb. Decken Untergrund Oberboden
	<u>chem. Analysen</u>	Anl. 7	Chem. Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig

### 8.1 Asphaltschichten der Fahrbahn „Am Nordfeld“

Es handelt sich um die gesamten Asphaltschichten der Fahrbahn „Am Nordfeld“ bis 22,4 cm Tiefe.

Schadstoffbelastung <b>MP 1:</b>	<u>Dicke / Unterkante:</u>	22,4 cm
PAK: < 5,0 mg/kg	<u>Verwertungsklasse n. RuVA:</u>	<b>A</b>
Phenolindex < 10 µg/l	<u>Abfallschlüssel:</u>	<b>17 03 02</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <b>nicht gefährlicher Abfall</b></li> <li>⇒ Entsorgung zur Verwertung</li> <li>⇒ Dokumentation der Verwertung</li> </ul>

Asbestanteil <b>MP 1:</b> < 0,008 M.-%	<b>Bewertung nach den Anforderungen des Arbeitsschutzes</b>
	Nach den Vorgaben der TRGS 517 sind Asphaltschichten mit einem Anteil lungengängiger Asbestfasern gem. WHO < 0,008 M.-% als „ <b>asbestfrei</b> “ zu deklarieren. „Besondere Maßnahmen“ zum Arbeits- und Gesundheitsschutz <b>sind nicht erforderlich.</b>

## 8.2 ungebundene Tragschichten der Fahrbahn „Am Nordfeld“

Es handelt sich um Sande und Kiese aus Naturstein bis 1 m Tiefe unter OK Fahrbahn.

<b>Schadstoffbelastung MP 2:</b>	<u>Unterkante:</u>	1 m u. OK Fahrbahn
<i>keine</i>	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	<b>Z 0</b> (Technische Regel Boden: Sand)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	<b>17 05 04</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ <b>nicht gefährlicher Abfall</b> ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren ⇒ Dokumentation der Verwertung

## 8.3 wassergebundene Decke

Es handelt sich um die wassergebundene Decke (Schotter) des Fahrbahnseitenraumes aus Naturstein.

<b>Schadstoffbelastung MP 3:</b>	<u>Dicke:</u>	rd. 30 cm
<i>keine</i>	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	<b>Z 0</b> (Technische Regel Boden: Sand)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	<b>17 05 04</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ <b>nicht gefährlicher Abfall</b> ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren ⇒ Dokumentation der Verwertung

## 8.4 Untergrund bis 1 m Tiefe = Lösslehm

Es handelt sich um den Untergrund im geplanten Baugebiet bis 1 m Tiefe.

<b>Schadstoffbelastung MP 6:</b>	<u>Dicke:</u>	1 m unter OK Gelände
<i>keine</i>	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	<b>Z 0</b> (Techn. Regel Boden: Lehm / Schluff)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	<b>17 05 04</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ <b>nicht gefährlicher Abfall</b> ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren ⇒ Dokumentation der Verwertung

## 8.5 Untergrund > 1 m Tiefe

Es handelt sich um den Untergrund im Baugebiet > 1 m Tiefe aus Lösslehmen, verlehmtten Sande und Kiesen sowie Geschiebelehmen.

Aufgrund der Größe des Gebietes und der daraus resultierenden Aushubmassen im Zuge der Erschließung (Kanalbau) erfolgte die Schadstoffuntersuchung an insgesamt drei Mischproben (siehe auch Anl. 6.1).

<b>Schadstoffbelastung MP 7, MP 8 und MP 9:</b>	<u>Dicke:</u>	5 m unter OK Gelände
<i>keine</i>	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	<b>Z 0</b> (Techn. Regel Boden: Lehm / Schluff)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	<b>17 05 04</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ <b>nicht gefährlicher Abfall</b> ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren ⇒ Dokumentation der Verwertung

## 8.6 Oberboden

Es handelt sich um den Oberboden der landwirtschaftlichen Nutzfläche (schwach humose verlehnte Lehme).

Erkundete Dicke: im Mittel 35 cm

Benennung nach DIN 4022: **schwach humos**

Die Bewertung der Oberböden erfolgte nach den Regelwerken:

1. **Bundesbodenschutzgesetz** für den Fall einer Verwertung vor Ort (z. B. zur Geländeprofilierung)
2. **LAGA (TR Boden)** für den Fall einer möglichen Entsorgung

Die Schadstoffuntersuchungen am Oberboden erfolgten an zwei Mischproben MP 4 und MP 5.

### 1. Bewertung nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung

Vorsorgewerte der BBodSchV für die Bodenart „Sand“, Anhang 2, Kap. 4.1, Tab. 1 und 2:

[mg/kg]	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink	PAK *)	Benzo-(a)pyren *)	PCB *)
Vorsorgewert	1,0	70	60	40	0,5	50	150	3	0,3	0,05
Messwert MP 4	0,23	29	20	13	0,08	13	46	< 1,0	< 0,06	< 0,006
Messwert MP 5	0,32	34	19	13	< 0,05	13	50	< 1,0	< 0,06	< 0,006

\*) Vorsorgewerte für PAK und Benzo(a)pyren für Bodenarten mit  $\leq 8$  % Humusgehalt

⇒ **Einhaltung** der Vorsorgewerte der BBodSchV

Ein Auf- / Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht und auch die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist zulässig.

Alternativ zur Entsorgung darf der Oberboden vor Ort verbleiben und z.B. zur Andeckung oder Geländeprofilierung verwendet werden.

### 2. Bewertung nach LAGA (TR Boden)

Die Zuordnung nach LAGA (TR Boden) = Z 1.1 erfolgt ausschließlich aufgrund der organischen Anteile (TOC).

Zuordnungskriterium <b>MP 4 und MP 5:</b>	<u>Dicke:</u>	im Mittel 35 cm
	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	<b>Z 1.1</b> (Techn. Regel Boden: Lehm/Schluff)
TOC	1,1 und 1,2 M.-%	<u>Abfallschlüssel:</u> <b>17 05 04</b>
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ <b>nicht gefährlicher Abfall</b> ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren. ⇒ Dokumentation des Entsorgungsweges.

## IX Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung

<p><b>Allgemeines</b></p>	<p>Nach Gebot des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) ist eine Entsorgung zur Verwertung gegenüber einer Entsorgung zur Beseitigung nach Möglichkeit vorzuziehen.</p> <p>Der unter Berücksichtigung der Schadstoffbelastung und des Bauverfahrens günstigste Entsorgungsweg ist durch den Abfallerzeuger zu recherchieren.</p>
<p><b>nicht gefährlicher Abfall</b></p> <p><b>Asphalt</b> VK A <b>Boden</b> Z 0 <b>Oberboden</b> Z 1.1</p>	<p>Der Entsorgungsweg ist auch für die nicht gefährlichen Abfälle zu dokumentieren.</p> <p>Die nicht gefährlichen Abfälle können im vereinfachten Verfahren entsorgt werden (z. B. durch Übernahmescheine).</p>
<p><b>Asphalt der Verwertungsklasse VK A</b></p>	<p>Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB sollte als Zugabematerial für Heißmischgut wiederverwendet werden.</p> <p>Voraussetzungen hierfür:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Beimengungen der unterlagernden Böden</li> <li>- Einhaltung des Erweichungspunktes Ring+Kugel</li> </ul>
<p><b>Boden der Einbauklasse Z 0</b></p>	<p>Verwertung gemäß LAGA M 20, Nr. II 1.2.3.1 im uneingeschränkten Einbau möglich.</p>
<p><b>Oberboden der Einbauklasse Z 1.1</b> (ausschließlich aufgrund von TOC)</p>	<p>Der Oberboden wurde nach LAGA (TR Boden) = Z 1.1 zugeordnet, die Zuordnung erfolgte ausschließlich aufgrund der humosen Anteile (TOC), die Vorsorgewerte der BBodSchV werden eingehalten.</p> <p>Gemäß § 202 BauGB <i>Schutz des Mutterbodens</i> ist Mutterboden bzw. Oberboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen und einer <b>hochwertigen Verwertung</b> zuzuführen.</p> <p>Der Oberboden ist zu separieren und seitlich zur Wiederverwendung zu lagern. Der Zustand bzw. die Funktion darf durch die Zwischenlagerung nicht negativ beeinflusst werden.</p> <p>Vor dem Bodenaushub ist vorhandener Pflanzenbewuchs zu entfernen und z.B. auf einer Rotte zu entsorgen.</p>
<p><b>Qualitätssicherung</b></p>	<p>Die Verwertung von Abfällen erfordert nach den Technischen Regeln der LAGA-Mitteilungen 20 eine Qualitätssicherung.</p>



## X Homogenbereiche nach DIN 18300

### 10.1 Allgemeines

Zum August 2015 erfolgte mit der Novellierung diverser ATV-Normen (für das vorliegende Projekt relevant sind die Neufassungen der DIN 18300) ein Ersatz der bislang üblichen Bodenklassen durch die Charakterisierung von Homogenbereichen. Dabei ist der Boden entsprechend seinem Zustand vor dem Lösen in einzelne Bereiche einzuteilen, die für das jeweils gewählte Löseverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Bei der Einteilung der Homogenbereiche waren die umweltrelevanten Inhaltsstoffe der Böden bzw. Ausbaustoffe zu berücksichtigen.

Es ist zu beachten, dass die vorgenommene Einteilung in Homogenbereiche lediglich unseren Vorschlag auf der Grundlage der aktuellen Planung darstellt. Nach Vorliegen der Ausführungsplanung ist die letztendliche Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche in Zusammenarbeit von Bauherr / Planer und Baugrundgutachter vorzunehmen.

### 10.2 Vorschlag für Homogenbereiche

#### 10.2.1 Homogenbereich A: ungebundene Tragschichten und wassergebundene Decken

	Homogenbereich A
Ortsübliche Bezeichnung	<i>ungebundene Tragschichten / Schichten ohne Bindemittel</i> <i>Auffüllungen: Sande</i> <i>wassergebundene Decken</i>
Vorkommen	Fahrbahn „Am Nordfeld“: Unterkante Asphalt bis 1 m Tiefe Fahrbahnseitenraum in Richtung Baugebiet: bis rd. 30 cm Tiefe
Darstellung in Anlage 2	<b>weiß</b>
Korngrößenzusammensetzung	Kiese mit Anteilen an Sand Sand mit Anteilen an Kies
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): < 10 % Blöcke (> 200 mm): -
Deklaration n. LAGA (TR Boden)	Z 0
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 o. DIN 18125-2	erdfeucht: 18 bis 20 kN/m <sup>3</sup>
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\varphi'_k = 30^\circ$ bis $35^\circ$ Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m <sup>2</sup>
Wassergehalt n. DIN EN ISO17892-1	5 bis 10 Masse-% geschätzt
Lagerungsdichte	mitteldicht (nach Bohrfortschritt abgeschätzt)
organischer Anteil n. DIN 18128	Glühverlust: < 1 Masse-% (TOC in MP 2 und MP 3: 0,14 und 0,33 Masse-%)
Bodengruppen n. DIN 18196	[GW], [GE], [SE]

## 10.2.2 Homogenbereich B: Untergrund

Die Einteilung des natürlichen Untergrundes in die Teil-Homogenbereiche B1 und B2 erfolgt aufgrund der unterschiedlichen bodenmechanischen Eigenschaften (hier: überwiegend Konsistenzen) und der daraus resultierenden unterschiedlichen Standsicherheit und allgemeinen Tragfähigkeit.

Im Homogenbereich B1 werden die Lehme mit mindestens steifer Konsistenz sowie die Sande und Kiese in vorliegendem „erdfeuchtem Zustand“ zusammengefasst (standsichere Böden in der Grabenwandung), im Homogenbereich B2 die aufgeweichten Lehme und wassergesättigten Sande (nicht standsichere Böden).

	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
Ortsübliche Bezeichnung	<i>natürliche Böden:</i> Lösslehm, verlehnte Sande und Kiese, Geschiebelehm	
Vorkommen	<u>gesamtes Plangebiet</u> ab UK Oberboden bis max. 3,5 m Tiefe	<u>gesamtes Plangebiet</u> ab 1,8 m bis 5 m Tiefe
Darstellung in Anlage 2	grün, orange, gelb, grau	orange, grau mit „nass-Signatur“ oder mit „weich-Signatur“
Korngrößenzusammensetzung	überwiegend: <b>Schluff</b> mit Anteilen an Sand, Ton und Kies sowie <b>Sand</b> mit Anteilen an Schluff und Kies und <b>Kies</b> mit Anteilen an Schluff und Sand	überwiegend: <b>Schluff</b> mit Anteilen an Sand, Ton und Kies sowie <b>Sand</b> mit Anteilen an Schluff und Kies
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	<b>Steine</b> (> 63 bis 200 mm): bis 10 % möglich, im Geschiebelehm auch bis 20 % <b>Blöcke</b> (> 200 mm): < 5 %	
Deklaration n. LAGA (TR Boden)	Z 0	
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 o. DIN 18125-2	erdfeucht: 18 bis 21 kN/m <sup>3</sup>	über Wasser: 18 bis 20 kN/m <sup>3</sup> unter Wasser: 9 bis 11 kN/m <sup>3</sup>
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\phi'_k = 27^\circ$ bis $30^\circ$ Kohäsion $c'_k = 0$ bis 5 kN/m <sup>2</sup>	
Wassergehalt n. DIN EN ISO17892-1	10 bis 20 Masse-% geschätzt	20 bis 30 M.-%
Lagerungsdichte	Sande und Kiese: mind. mitteldicht (aus Bohrfortschritt abgeschätzt)	
Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	Lehme: $I_C = 0,75$ bis $> 1,0$ (steif bis halbfest) $I_p = 0$ bis 10 %	Lehme: $I_C = 0,5$ bis $0,8$ (weich, weich-steif) lokal $< 0,5$ (breiig) $I_p = 0$ bis 15 %
organischer Anteil n. DIN 18128	< 1 Masse-% (TOC in MP 6 bis MP 9: 0,16 bis 0,29 Masse-%)	
Bodengruppen n. DIN 18196	überwiegend UL und TL, teilweise SU, SU* und GU*	überwiegend UL und TL, teilweise SU und SU*

### 10.2.3 Homogenbereich C: Humose Böden (Oberboden)

Anmerkung: die DIN 18300 gilt nicht für Oberbodenarbeiten (→ DIN 18320 „Landschaftsbauarbeiten“).  
Der Vollständigkeit halber wird dennoch an dieser Stelle für die humosen Böden im Plangebiet (Oberboden der landwirtschaftlichen Nutzfläche) der Homogenbereich C beschrieben.

	Homogenbereich C
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden
Vorkommen	landwirtschaftliche Nutzflächen (gepl. Baugebiet), d = im Mittel 35 cm
Darstellung in Anlage 2	weiß/gelblichbraun
Korngrößenzusammensetzung	Schluff mit Anteilen an Sand sowie humosen Beimengungen
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): < 5 % Blöcke (> 200 mm): -
Deklaration n. LAGA (TR Boden)	Z 1.1 (ausschließlich aufgrund des Parameters TOC)
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	über Wasser: 15 bis 18 kN/m <sup>3</sup>
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\varphi_k = 15^\circ$ bis $20^\circ$ Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m <sup>2</sup>
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	10 bis 15 M.-% geschätzt → witterungsabhängig!
Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	$I_C = > 1,0$ (halbfest), witterungsabhängig $I_p = 0$ bis 5 %
organischer Anteil DIN 18128	2 bis 2,5 Masse-% geschätzt (TOC in MP 4 und MP 5: 1,1 und 1,2 Masse-%)
Bodengruppe DIN 18196	[OU]

## XI Qualitätssicherung

### Qualitätssicherung durch den AG

Wir empfehlen eine Qualitätssicherung gem. ZTV E - StB 17, ZTV SoB -StB 04 und ggf. gem. ZTV Pflaster-StB und ZTV Asphalt-StB bzw. gem. DIN EN 1610 in Kombination mit DWA-A 139.

Braunschweig, 22.07.2019

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH

  
ppa. Dipl.-Geol. Jörg Küster

  
Dipl.-Geoökol. Jochen Stender

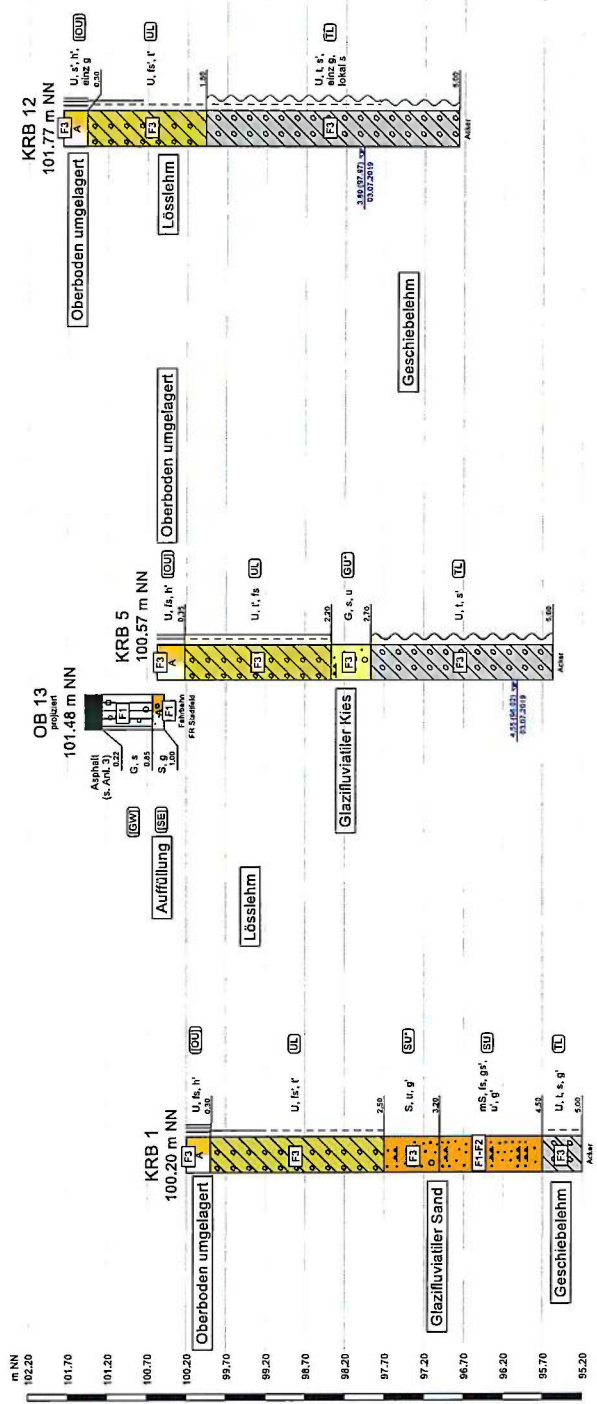
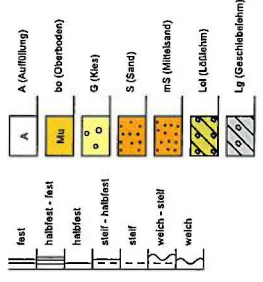






A' Nordost  
südwest

Legende



**GEO-LOG** Geosolutions  
 GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH  
 Am Helen 14 · 38112 Braunschweig  
 Tel. 0531/78965-10 · Fax 0531/78965-29

Projekt:  
 "Nordfeld II" in Sorsum  
 Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber:  
 Immobiliengesellschaft Hildesheim mbH & Co. KG  
 Kokenberger Graben 14  
 31154 Hildesheim

GEZEICHNET	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
17.07.2019	17.07.2019	A. BLECKMANN	542 x 297	2.1
GEPRÜFT	Darstellung:	PROJEKT NR.:		
17.07.2019	Maßstab d.H. 1 : 500	19280-K		
Maßstab d.L. 1 : 50		Bohrprofilanschnitt A - A'		





Ost Nord Süd Nordost

B' Südwest

B West

**Legende**

	A (Aufkantung)
	bo (Oberboden)
	S (Sand)
	G (Kies)
	Lal (Lösslehm)
	Lg (Geschiebelehm)

fest  
 halbfest  
 halbschluff  
 schluff  
 steif  
 weich  
 matsch

SCH = Hinderschurf  
 KRB = Kleinnachbohrung nach DIN EN ISO 24125-1  
 (U) = Bodengruppe nach DIN 18196

SW - Kanal (Planung)  
 RW - Kanal (Planung)

Tragfähigkeitsprüfung  
 Dynamischer Pfahlendruckversuch  
 (Lichtlast-Verformungsmaß) nach  
 DIN 18 252-3B 15.1, 20.1c

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-SB 17  
 F1 = nicht frostempfindlich  
 F2 = gering bis mittel frostempfindlich  
 F3 = sehr frostempfindlich

(-0.60 m) E<sub>vd</sub> = 32,6 MN/m<sup>2</sup>

**GEO-LOG**  
 GEOLOGISCHES INSTITUT mbH  
 Am Eichen 14-18113 Barmen  
 Tel. 031/70966-10 - Fax 031/70966-29

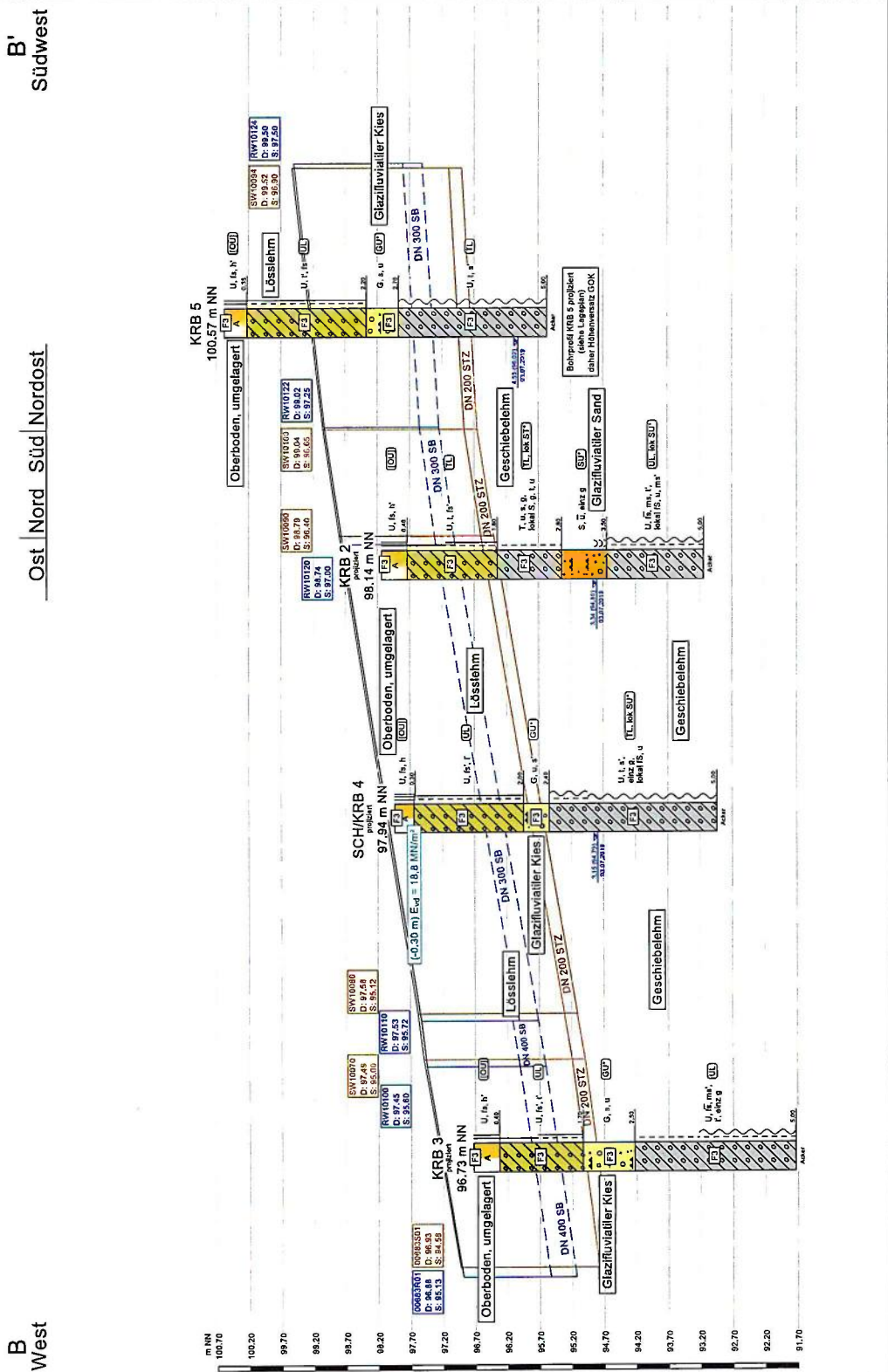
Projekt: **Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum**  
 Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber: **Innovationsanstalt Hildesheim mbH & Co. KG**  
 Kolonnenweg 14  
 31134 Hildesheim

DATUM	NAMEN	FORMAT	ANLAGE
17.07.2019	A. BLECKMANN	582 x 287	2.2
17.07.2019	J. STENDER		PROJEKT NR.: 19250-K

Drehtafel:  
 Maßstab d.H. 1:500  
 Maßstab d.L. 1:50

**Bohrprofilanschnitt B - B'**



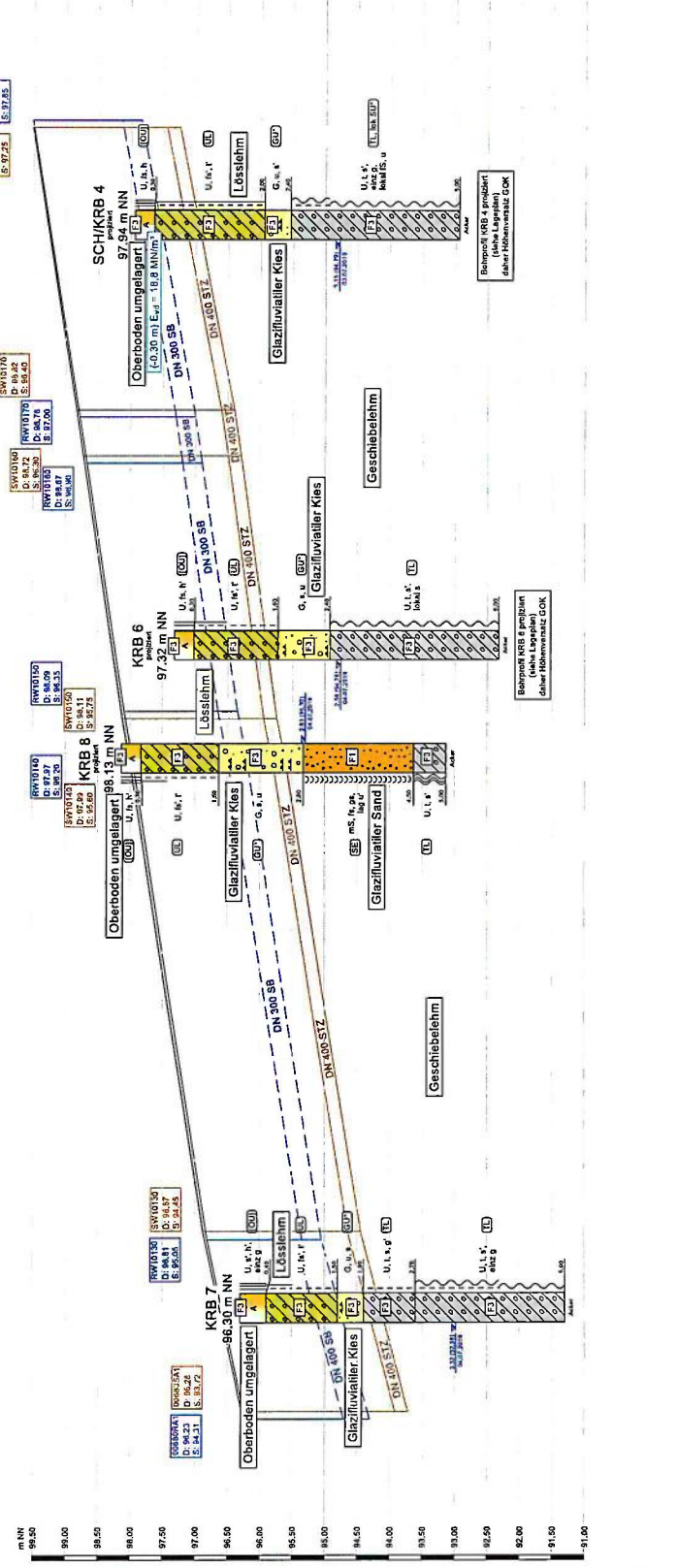


C' Südwest

C Nord

**Legende**

habitat - fest	A (Aufschlag)
stiel - halbfest	Mu (Mauerboden)
stiel	G (Kies)
weich - stark	mS (Mittelband)
weich	Ls (Lösslehm)
BrBG, weich	Lg (Geschiebelehm)
ms	



**GEO-LOG**  
 GEOSOLUTIONS  
 BEBAUUNGSPLAN Nr. SO 242: Erschließung Baugelände  
 "Nerfeld" in Sorsum  
 Baugrunde- und Schadensuntersuchungen

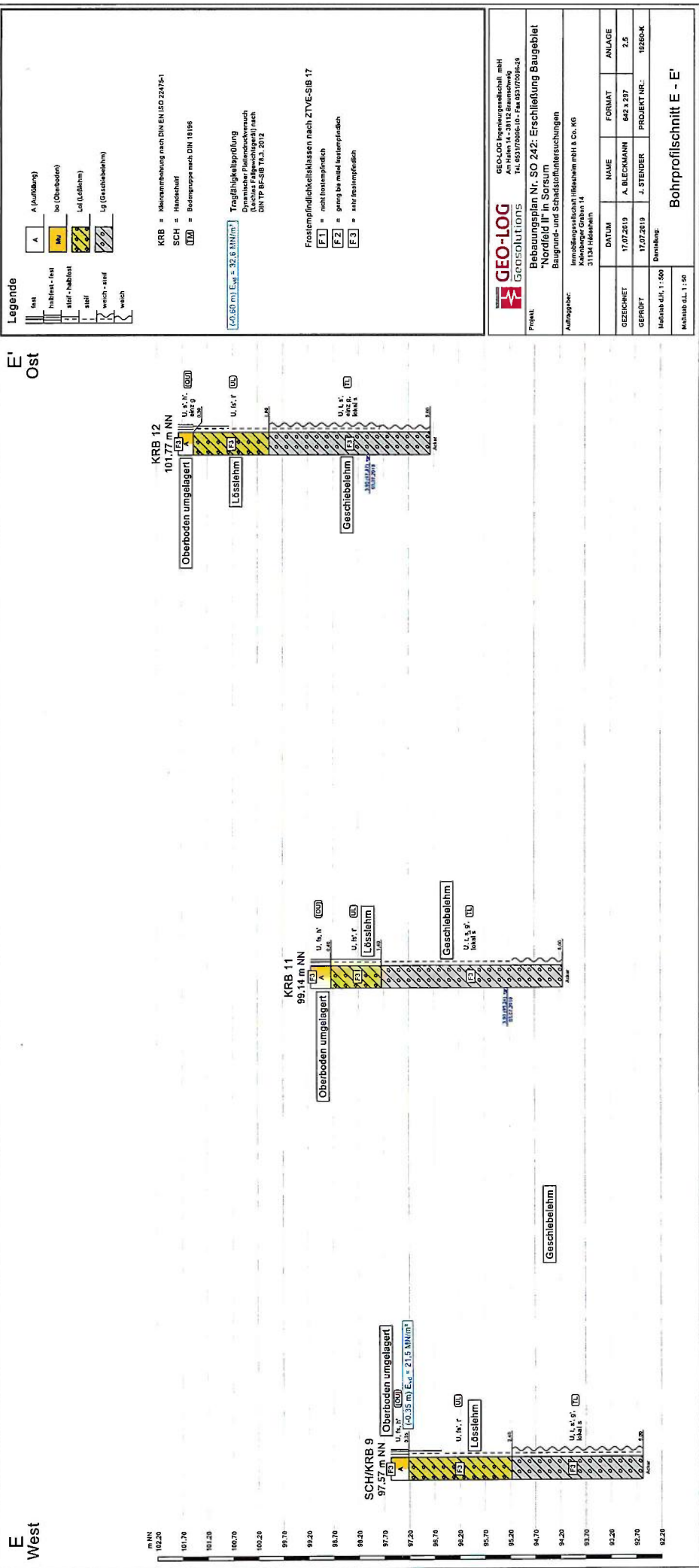
Projekt: Erschließungsbereich Hildesheim mbH & Co. KG  
 Auftraggeber: Hildesheim mbH & Co. KG  
 31134 Hildesheim

GEZEICHNET	DATEIUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEPROFET	17.07.2019	A. BECKMANN	A42 x 297	2.3
Multibach 4.4, 1:500	17.07.2019	J. STENDER	PROJEKT NR.:	1829-K
Multibach 4.4, 1:50	Drehung:			
Multibach 4.4, 1:50	Bohrprofilsschnitt C - C'			

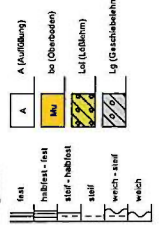








**Legende**



KRB = Kleinstbohrung nach DIN EN ISO 2275-1  
 SCH = Handbohrung  
 (U) = Bodengruppe nach DIN 18196

Tragfähigkeitprüfung  
 Dynamischer Plattendruckversuch  
 (U) nach  
 DIN TP 85-58 Teil 2013

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVES JB 17

F1 = nicht frostempfindlich  
 F2 = gering bis mittel frostempfindlich  
 F3 = sehr frostempfindlich

**GEO-LOG**  
 Geotechnical Solutions  
 Am Helen 14 - 39112 Braunschweig  
 Tel. 0531/77064-0 - Fax 0531/77064-24

Projekt: **Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugabiet "Nordfeld II" in Sorsum**  
 Baugrund- und Schadensuntersuchungen

Auftraggeber: **Immobiliengesellschaft Hildesheim mbH & Co. KG**  
 Kudenburger Graben 14  
 31134 Hildesheim

DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
17.07.2019	A. BLECKMANN	642 x 287	2,5
17.07.2019	J. STENDER		PROJEKT NR.: 10265-K

Maßstab: 1:500  
 Blatt: 1:50

**Bohrprofilanschnitt E - E'**



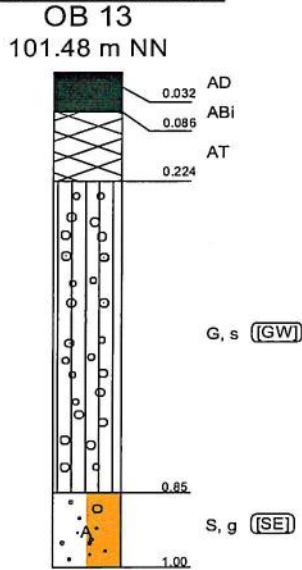


# Untersuchung des Wegeaufbaus

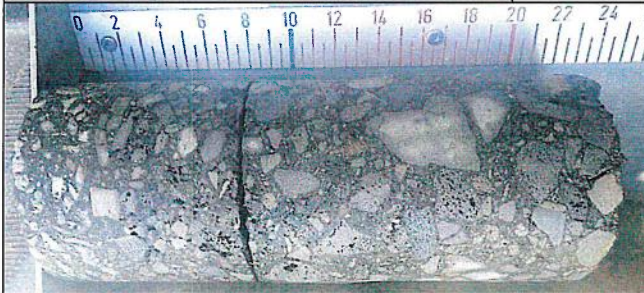
Projekt-Nr.: 19260-K  
Anlage.: 3  
Datum: 04.07.2019

## Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

**Profildarstellung Straßenaufbau:**



Aufschluss: **OB 13**  
Ort: **Sorsum**  
Straße: **Am Nordfeld**  
Lage: **Fahrbahn  
FR Stadtfeld  
gegenüber Diakoniewerke  
1,30 m vom FB-Rand  
siehe Darstellung Lageplan)**  
Probennehmer: **Kumm**



Zustand der Straßendecke: **Risse, Flickstellen und leichte Unebenheiten**

	SCHICHTENAUFBAU	WEITERE SCHICHTENANGABEN				ANALYTIK				BEWERTUNG			
		Stärke	Tiefe	Schnelltest	Proben-Nummer	Mischprobe <sup>1</sup>	PAK [mg/kg]	Phenol-Index [µg/l]	Asbestgehalt		Verwertungs-klasse	Einbau-klasse	Abfall-schlüssel
		[cm]	[cm]	FGSV 27/2					Qualitat. Nachweis VDI 3866	BIA 7487 (WHO) 2,3 [%]	RuVA-StB 01 (2005)	LAGA	AVV
<b>OBERBAU</b> gebundene und ungebundene TS	Asphaltdeckschicht	3,2	3,2	-	P 1.1	MP 1	< 5,0	< 10	< 0,008 % asbestfrei	A		17 03 02	
	Asphaltbinderschicht	5,4	8,6	-	P 1.2								
Asphalttragschicht	13,8	22,4	-	P 1.3									
Tragschicht: Kies, sandig, (Naturstein, Rundkorn), [GW]	62,6	85,0		P 1.4									
					MP 2						Z 0	17 05 04	
<b>AUFFÜLLUNG</b>	Auffüllung: Sand, kiesig, (Naturstein, Rundkorn), hellbraun, erdfeucht, [SE]		100,0		P 1.5								
<b>UNTERGRUND</b>													
<b>NATÜRLICHER UNTERGRUND</b>													

<sup>1</sup> Mischprobe enthält weitere Einzelproben (siehe Probenliste und übrige Kennblätter).

**Quantitative Bestimmung lungengängiger Asbestfasern**

- <sup>2</sup> **Asbest lungengängiger Anteil** bei Asbestgehalt > 0,1 Gew.-%  
abfallrechtliche Bewertung gemäß Erlass des Nds. MU vom 31.05.2011.  
Zuordnung nach Abfallschlüssel AVV 17 06 05\* als **asbesthaltiger Baustoff** ⇒ **"gefährlicher Abfall"**
- <sup>3</sup> **Asbest lungengängiger Anteil** bei Asbestgehalt > 0,008 Gew.-%  
arbeitsschutzbezogene Bewertung nach WHO stellt Bezugsgröße für Arbeitsschutz nach TRGS 517 dar.  
Zuordnung nach TRGS 517 als "asbesthaltig". Entsprechend werden "Besondere Arbeitsschutzmaßnahmen" gemäß TRGS 517 erforderlich.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben

Bericht:  
19260-K  
Anlage:  
4.1

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung **KRB 1** / Blatt: 1

Höhe: 100.20 m NN

Datum:  
03.07.2019

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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalkgehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach humos					1.1	0.30
	b) vereinzelt Wurzel- und Pflanzenreste						
	c) halbfest - fest	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]    i)				
2.50	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					1.2 1.3	1.00 2.50
	b)						
	c) halbfest, ab 1.0 m steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL    i)				
3.20	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			erdfeucht		1.4	3.20
	b)						
	c)	d) schwer zu bohren	e) beigebraun - braun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SU*    i)				
4.50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig			erdfeucht		1.5	4.50
	b)						
	c)	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) hellbraun - braun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SU    i)				
5.00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig					1.6	5.00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:  
19260-K  
Anlage:  
4.2

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung				Datum:			
KRB 2 / Blatt: 1				03.07.2019			
Höhe: 98.14 m NN							
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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.40	a) Schluff, feinsandig, schwach humos					2.1	0.40
	b) Wurzel- und Pflanzenreste						
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]				
1.80	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig					2.2	1.80
	b)						
	c) halbfest, ab 1.0 m steif - halbfest	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) braun				
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) TL				
2.80	a) Ton, schluffig, sandig, kiesig, lokal: Sand, kiesig, tonig, schluffig					2.3	2.80
	b)						
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL, lokST*				
3.50	a) Sand, stark schluffig, vereinzelt kiesig			erdfeucht, ab 3.3 m nass  GW nach Bohrende: 3.34 m  Schichtenwasser		2.4	3.50
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SU*				
5.00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, schwach tonig lokal: Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig					2.5	5.00
	b)						
	c) weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL, lokSU*				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:  
 19260-K  
 Anlage:  
 4.3

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung **KRB 3** / Blatt: 1

Höhe: 96.73 m NN

Datum:  
 03.07.2019

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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Schluff, feinsandig, schwach humos					3.1	0.40
	b) Wurzel- und Pflanzenreste						
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]    i)				
1.70	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					3.2	1.70
	b)						
	c) halbfest, ab 1.0 m steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL    i)				
2.50	a) Kies, sandig, schluffig			erdfeucht		3.3	2.50
	b)						
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) GU*    i)				
5.00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, vereinzelt kiesig					3.4 3.5	3.50 4.00
	b)						
	c) steif, ab 3.5 m weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL    i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:  
19260-K  
Anlage:  
4.4

Vorhaben: Baugebiet Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung SCH/KRB 4 / Blatt: 1				Höhe: 97.94 m NN			Datum: 03.07.2019		
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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, humos					4.1	0.30		
	b) Wurzel- und Pflanzenreste								
	c) halbfest - fest	d) schwer zu bohren	e) braun - dunkelbraun						
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]						i)
2.00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					4.2	2.00		
	b)								
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL						i)
2.40	a) Kies, schluffig, schwach sandig			erdfeucht		4.3	2.40		
	b)								
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) GU*						i)
5.00	a) Schluff, tonig, schwach sandig, vereinzelt kiesig, lokal Feinsand, schluffig			lok ab 3.0 m GW nach Bohrende bei (3.15), Schichtenwasser		4.4 4.5	3.50 5.00		
	b)								
	c) weich - steif weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL, lokSU*			i)			
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:  
19260-K  
Anlage:  
4.5

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung **KRB 5** / Blatt: 1

Höhe: 100.57 m NN

Datum:  
03.07.2019

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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalkgehalt				
0.35	a) Schluff, feinsandig, schwach humos					5.1	0.35
	b) vereinzelt Wurzel- und Pflanzenreste						
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]    i)				
2.20	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig					5.2	2.20
	b)						
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL    i)				
2.70	a) Kies, sandig, schluffig			erdfeucht		5.3	2.70
	b)						
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) GU*    i)				
5.00	a) Schluff, tonig, schwach sandig			GW nach Bohrende: 4.50 m  Schichtenwasser		5.4 5.5	4.00 5.00
	b)						
	c) weich, lokal weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL    i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:  
19260-K

Anlage:  
4.6

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung KRB 6 / Blatt: 1			Höhe: 97.32 m NN			Datum: 03.07.2019		
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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt					
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach humos					6.1	0.30	
	b) Wurzel- und Pflanzenreste							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]    i)					
1.60	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					6.2	1.60	
	b)							
	c) steif - halbfest ab 0.8 m steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL    i)					
2.40	a) Kies, sandig, schluffig			erdfeucht		6.3	2.40	
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) GU*    i)					
5.00	a) Schluff, tonig, schwach sandig, lokal sandig			GW nach Bohrende: 2.56 m		6.4 6.5	3.50 5.00	
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL    i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:  
19260-K  
Anlage:  
4.7

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung KRB 7 / Blatt: 1			Höhe: 96.30 m NN			Datum: 04.07.2019		
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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0.40	a) Schluff, schwach sandig, schwach humos, vereinzelt kiesig					7.1	0.40	
	b) vereinzelt Wurzel- und Pflanzenreste							
	c) halbfest - fest	d) mäßig schwer zu bohren - schwer zu	e) braun					
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]					i)
1.50	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					7.2	1.50	
	b)							
	c) steif - halbfest, ab 0.8 m steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL					i)
1.90	a) Kies, schluffig, sandig			erdfeucht		7.3	1.90	
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) GU*					i)
2.70	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig					7.4	2.70	
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL					i)
5.00	a) Schluff, tonig, schwach sandig, vereinzelt kiesig			GW nach Bohrende: 3.32 m		7.5	5.00	
	b)							
	c) weich - steif, ab 4.0 m weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:  
19260-K

Anlage:  
4.8

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung **KRB 8** / Blatt: 1

Höhe: 98.13 m NN

Datum:  
04.07.2019

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach humos						8.1	0.30
	b) vereinzelt Wurzel- und Pflanzenreste							
	c) halbfest - fest	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]	i)				
1.50	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig						8.2	1.50
	b)							
	c) steif - halbfest, ab 0.7 m steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i)				
2.80	a) Kies, sandig, schluffig				erdfeucht		8.3	2.80
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) GU*	i)				
4.50	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, lagenweise schwach schluffig				nass GW nach Bohrende: 2.83 m		8.4	4.50
	b)							
	c)	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) hellbraun - braun					
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE	i)				
5.00	a) Schluff, tonig, schwach sandig						8.5	5.00
	b)							
	c) breiig - weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:  
19260-K

Anlage:  
4.9

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung SCH/KRB 9 / Blatt: 1				Höhe: 97.57 m NN			Datum: 04.07.2019			
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 <sup>1)</sup>						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>		h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0.35	a) Schluff, feinsandig, schwach humos,							9.1	0.35	
	b) vereinzelt Wurzel- und Pflanzenreste									
	c) halbfest - fest		d) mäßig schwer bis schwer zu bohren		e) braun					
	f) Oberboden, Auffüllung		g) Holozän		h) [OU]					i)
2.40	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig							4.2 9.3	1.00 2.40	
	b)									
	c) steif - halbfest, ab 1.0 m steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) Lösslehm		g) Weichsel-Kaltzeit		h) UL			i)		
5.00	a) Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kiesig lokal sandig							9.4 9.5	3.50 5.00	
	b)									
	c) weich - steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) Geschiebelehm		g) Drenthe-Stadium		h) TL			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



**GEO-LOG**  
Geosolutions

Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig  
Tel.: +49 (0)531-70096-10  
Fax: +49 (0)531-70096-29  
Info@geo-log.de

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:  
19260-K

Anlage:  
4.10

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung KRB 10 / Blatt: 1			Höhe: 98.91 m NN			Datum: 03.07.2019		
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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0.40	a) Schluff, feinsandig, schwach humos					10.1	0.40	
	b) vereinzelt Wurzel- und Pflanzenreste							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]					i)
1.40	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					10.2	1.40	
	b)							
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL					i)
5.00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig					10.3	3.50	
	b)							10.4
	c) steif, ab 2.5 m weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL			i)		
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben

Bericht:  
19260-K  
Anlage:  
4.11

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung KRB 11 / Blatt: 1				Höhe: 99.14 m NN			Datum: 03.07.2019		
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 <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Schluff, feinsandig, schwach humos					11.1		0.40	
	b) Wurzel- und Pflanzenreste								
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]						i)
1.40	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					11.2		1.40	
	b)								
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL						i)
5.00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, lokal stark sandig			GW nach Bohrende: 3.90 m Schichtenwasser		11.3 11.4		3.50 5.00	
	b)								
	c) steif, ab 4.0 m weich	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL						i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:  
19260-K

Anlage:  
4.12

Vorhaben: Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum

Bohrung KRB 12 / Blatt: 1			Höhe: 101.77 m NN			Datum: 03.07.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Schluff, schwach sandig, schwach humos, vereinzelt kiesig						12.1	0.30
	b) vereinzelt Wurzel- und Pflanzenreste							
	c) halbfest - fest	d) schwer zu bohren	e) braun - dunkelbraun					
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OU]	i)				
1.80	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig						12.2	1.80
	b)							
	c) steif - halbfest, ab 1.0 m steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i)				
5.00	a) Schluff, tonig, schwach sandig, vereinzelt kiesig, lokal sandig				GW nach Bohrende: 3.80 m  Schichtenwasser		12.3	3.50
	b)							
	c) weich - steif, ab 4.0 m weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) TL	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

# Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer **GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH**



Auftraggeber **Immobilien-gesellschaft Hildesheim mbH  
über  
Ingenieurbüro Papsch & Partner**

Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig  
Tel.: +49 (0)531-70096-10  
Fax: +49 (0)531-70096-29  
info@geo-log.de

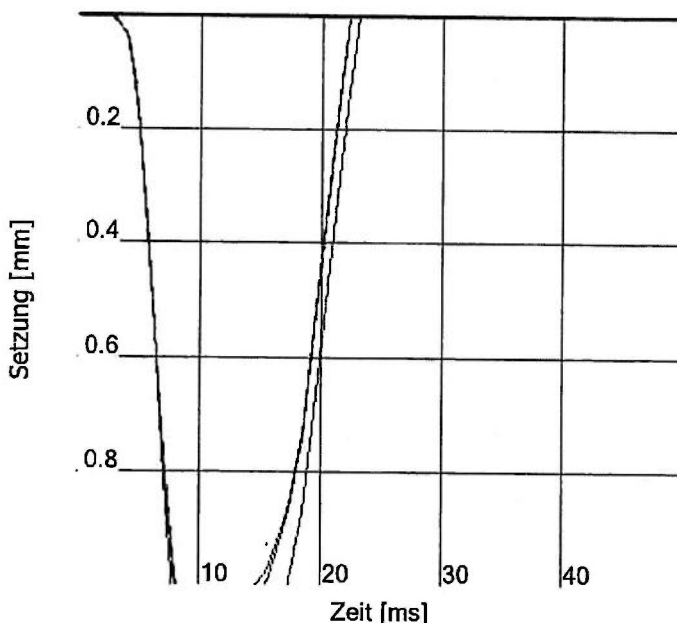
Projekt **Eschließung des Baugebietes "Nordfeld II" in Sorsum  
(Bebauungsplan SO 242)**

Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Hersteller	Zorn Instruments	Prüfgerät Nummer	8776
Prüfgerät	ZFG 3.0	Messtyp	300 mm/10 kg

<b>Prüfnummer (Nr)</b>	<b>644</b>	Kartenummer	270717095624
Prüfzeit	04.07.2019 13:25:11	Prüfer	Stender
Lage des Prüfpunktes	SCH / KRB 4	Prüf-Tiefe	UK Oberboden
Bodenart	Lösslehm: U; fs', t'	Wetter/Temperatur	sonnig
Bodengruppe	UL		

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	326.1	1.273
2	315.8	1.178
3	310.1	1.138
Ø	317.3	1.196



Ergebnis **Evd: 18.80 MN/m<sup>2</sup>**  
**s/v: 3.770ms**

Bemerkungen

Sorsum, 04.07.2019  
Ort, Datum

**GEO-LOG**  
Geosolutions  
Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig  
+49 (0)531-7009610 - info@geo-log.de

*[Signature]*



**Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3**

Auftragnehmer **GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH**



Auftraggeber **Immobilien-gesellschaft Hildesheim mbH  
über  
Ingenieurbüro Papsch & Partner**

Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig  
Tel.: +49 (0)531-70096-10  
Fax: +49 (0)531-70096-29  
info@geo-log.de

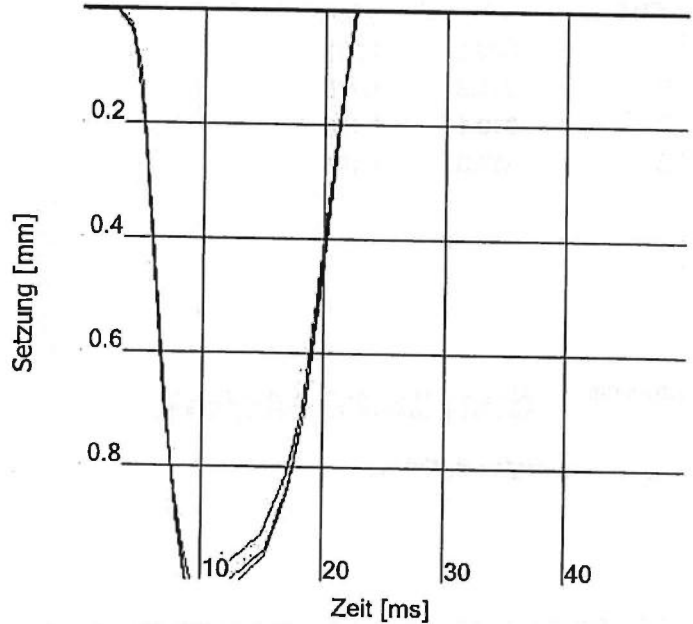
Projekt **Erschließung des Baugebietes "Nordfeld II" in Sorsum  
(Bebauungsplan SO 242)**

Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen

Hersteller	Zorn Instruments	Prüfgerät Nummer	8776
Prüfgerät	ZFG 3.0	Messtyp	300 mm/10 kg

<b>Prüfnummer (Nr)</b>	<b>645</b>		
Prüfzeit	04.07.2019 13:26:30	Kartenummer	270717095624
Lage des Prüfpunktes	SCH / KRB 9	Prüfer	Stender
Bodenart	Lösslehm: U; fs', t'	Prüf-Tiefe	UK Oberboden
Bodengruppe	UL	Wetter/Temperatur	sonnig

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	283.3	1.067
2	290.9	1.061
3	286.4	1.018
Ø	286.9	1.049



Ergebnis **Evd: 21.45 MN/m<sup>2</sup>**  
**s/v: 3.656ms**

Bemerkungen

Sorsum, 04.07.2019  
Ort, Datum

**GEO-LOG**  
Geosolutions

Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig  
+49 (0)531-7009610 - info@geo-log.de



**Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung**

19260-S/1  
Anlage: 6.1  
Datum: 18.07.2019

**Bebauungsplan Nr. SO 242: Erschließung Baugebiet "Nordfeld II" in Sorsum**

Eintragsort	Lagen-/ Schichtstärkte	Chemische Analytik			Abfallrechtliche Deklaration			Homogenbereich nach DIN 19300	Einzelproben	
		Proben-Nr.	Analyse-Bericht Nr.	PAK (mg/kg) Primärindex (g/g)	Asbestuntersuchung Verfahren BGS 477 (MHO) bzw. Erlaub. Nr. 31.05.2011 Anell/lungengängige Fasern in Massen-%	Verwertungs-Klasse (RUVAS-Tab)	Zuordnung nach LAGA M 20 / DepV			Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)
<b>Asphaltschichten</b>										
Fahrbahn Am Nordfeld	Asphaltschichten bis 22,4 cm Tiefe	MP 1	B1906061	<5,0 / < 10	<0,008 %	asbestfrei	A	17 03 02	-	13.1 + 13.2 + 13.3
<b>ungebundene Tragschichten und wassergebundene Decken</b>										
Fahrbahn Am Nordfeld	Sande Kiese aus Naturstein	MP 2	B1906076					17 05 04	Z 0	13.4 + 13.5
Fahrbahnrand	Natursteinschotter, d = rd. 30 cm	MP 3	B1906076					17 05 04	Z 0	Einzelprobenahmen
<b>Oberboden</b>										
geplantes Baugebiet auf landwirtschaftlicher Nutzfläche, Abschnitt Nordost	schwach humose Lehne, d = 35 cm	MP 4	B1906076					17 05 04	Z 1.1	1.1 + 2.1 + 3.1 + 4.1 + 5.1 + 12.1
geplantes Baugebiet auf landwirtschaftlicher Nutzfläche, Abschnitt Südwest	schwach humose Lehne, d = 35 cm	MP 5	B1906076					17 05 04	Z 1.1	6.1 + 7.1 + 8.1 + 9.1 + 10.1 + 11.1
<b>Untergrund</b>										
geplantes Baugebiet auf landwirtschaftlicher Nutzfläche	Untergrund bis 1 m Tiefe = Lösslehm	MP 6	B1906076					17 05 04	Z 0	1.2 + 2.2.1 + 3.2.1 + 4.2.1 + 5.2.1 + 12.1.1 + 6.2.1 + 7.2.1 + 8.2.1 + 9.2 + 10.2.1 + 11.2.1
geplantes Baugebiet auf landwirtschaftlicher Nutzfläche, Abschnitt Nord	Lösslehm, verfehmte Sande und Kiese und Geschiebelehm	MP 7	B1906076					17 05 04	Z 0	2.2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5 + 3.2.2 + 3.3 + 3.4 + 4.2.2 + 4.3 + 4.4
geplantes Baugebiet auf landwirtschaftlicher Nutzfläche, Abschnitt Südost	Lösslehm, verfehmte Sande und Kiese und Geschiebelehm	MP 8	B1906076					17 05 04	Z 0	6.2.2 + 6.3 + 6.4 + 6.2.2 + 8.3 + 8.4 + 8.5 + 11.2.2 + 11.3
geplantes Baugebiet auf landwirtschaftlicher Nutzfläche, Abschnitt Südwest	Lösslehm, verfehmte Sande und Kiese und Geschiebelehm	MP 9	B1906076					17 05 04	Z 0	7.2.2 + 7.3 + 7.4 + 7.5 + 9.3 + 9.4 + 10.2.2 + 10.3

nicht gefährlicher Abfall
  gefährlicher Abfall

1) Asbestschutz gemäß TRGS 617: bei lungengängigen Anteilen von Asbestfasern > 0,004 Massen-% ("asbesthaltig") werden beim Kaltlösen von Verkehrsflächen "Besondere Schutzmaßnahmen" erforderlich. Abbestäubung gemäß Erlaub. des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 31.05.2011: "Entsorgung von Straßenanbruch und geteilt abgetragenen mineralischen Rohstoffen". Ziel: Für die Bestimmung des Asbestgehaltes von Aushausphat und hochaltem Straßenanbruch aus Naturstein und die darauf basierende Eintragung nach der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) ist nach dem nach dem WHO-Verfahren ermittelte Asbestgehalt in Masseprozent anzugeben. Bei einem nach WHO-Verfahren ermitteltem Asbestgehalt von > 0,1 Masse-% handelt es sich um einen Abfall, der nicht mehr in Verkehr gebracht werden darf und als gefährlicher Abfall unter dem Abfallschlüssel 17 05 05 ("asbesthaltige Baustoffe") zu bezeichnen ist."

**Anlage 6.2: Schadstoffbewertung ungebundene Tragschichten und wassergebundene Decken**  
 Untersuchung des Aushubbodens auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analyseergebnisse nach LAGA M20; TR Boden, Stand 05.11.2004

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung			LAGA - Einbauklassen (Boden)				Deponieklasse				
		MP 2	MP 3	Fahrtrahrand	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0* (Ton)	Z 1	Z 1.1	Z 1.2	DK 0	DK I	DK II
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) LAGA - Zuordnungswerte Tab. II.1.2-2 bis Tab. II.1.2-5 DepV und Erlasse MU v. 10.09.2010 + 20.12.2011													
TM	in Massen-% TS	95,7	99,2								1		
PCB (6 Kongenere)	in mg/kg												
PCB (7 Kongenere)	in mg/kg												
MKW (C <sub>10</sub> - C <sub>22</sub> )	in mg/kg	< 40					300	1000				5	10
MKW (C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> )	in mg/kg	< 100					600	2000				4.000	8.000
Summe BTEX	in mg/kg										6	30	60
EOX	in mg/kg	< 1,0					3	10					
Benz(a)pyren	in mg/kg	< 0,06					0,9	3					
PAK	in mg/kg	< 1,0					3	30					
pH-Wert (Fests.)													
Arsen	in mg/kg	< 10					15	20	15	45	150	500	1.000
Blei	in mg/kg	< 10					70	100	140	210	700	3.000	6.000
Cadmium	in mg/kg	< 0,10					1	1,5	1	3	10	100	200
Chrom ges.	in mg/kg	< 10					60	100	120	180	600	4.000	8.000
Kupfer	in mg/kg	9,3					20	40	60	80	400	2.000	4.000
Nickel	in mg/kg	11					15	30	40	60	300	1.500	3.000
Zink	in mg/kg	22					60	150	200	300	1.500	10.000	20.000
Quecksilber	in mg/kg	< 0,05					0,1	0,3	1	1	1,5	5	150
Cyanide (gesamt)	in mg/kg						0,5	1,5	3	10	30	100	300
TOC	in Massen-% TS	0,14	0,33				0,5	0,5	0,5	1,5	5	1	3
el. Leitfähigkeit	µS/cm	80	70				250	1.500	2.000				
Cl <sup>-</sup>	in mg/l	< 5,0					30	50	100				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	in mg/l	< 5,0					20	50	200				
pH-Wert (El.)		9,4	9,2				6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12				
Cyanide (gesamt)	in µg/l						5	10	20				
Cyanide (lekt. frei)	in µg/l												
Arsen	in µg/l	< 5,0					14	20	60				
Blei	in µg/l	< 5,0					40	60	200				
Cadmium	in µg/l	< 1,0					1,5	3	6				
Chrom (gesamt)	in µg/l	< 1,0					12,5	25	60				
Kupfer	in µg/l	< 5,0					20	20	60				
Nickel	in µg/l	< 5,0					15	15	20				
Zink	in µg/l	< 50					150	200	600				
Quecksilber	in µg/l	< 0,10					< 0,5	0,5	1	2			
Phenolindex	in µg/l						20	40	100				
lipophile Stoffe	in Massen-% TS												
Säureneutralisationskapazität	in mmol/kg												
Glyhverlust	in Massen-% TS												
Atmungsaktivität (AT-4)	in mg O <sub>2</sub> /g TS												
DOC	in mg/l												
Fluorid	in mg/l												
Barium	in mg/l												
Molybdän	in mg/l												
Antimon	in mg/l												
Selen	in mg/l												
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	in mg/l												
Zuordnung zu Einbauklassen bzw. Deponieklassen		Z 0	Z 0										

LAGA M20, TR Boden Stand 05.11.2004

Anlage 6.3: Schadstoffbewertung des Untergrundes im Baugebiet  
 Untersuchung des Aushubbodens auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analyseergebnisse nach LAGA M20; TR Boden, Stand 05.11.2004

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung				LAGA - Einbauklassen (Boden)				Deponieklasse					
		MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK I	DK II	
		Analyseberichte Nr.				Teil II: Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)				DepoV und Erlasse MU v. 10.09.2010 + 20.12.2011					
LAGA - Zuordnungswerte Tab. II.1.2-2 bis Tab. II.1.2-5															
B1906076 B1906076 B1906076 B1906076															
85,0 88,7 85,6 84,5															
TM	In Massen-% TS														
PCB (6 Kongenere)	in mg/kg	< 40	< 40	< 40	< 40										
MKW (C <sub>10</sub> - C <sub>21</sub> )	in mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100										
MKW (C <sub>10</sub> - C <sub>20</sub> )	in mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100										
Summe BTEX	in mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0										
EOX	in mg/kg	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06										
Benz(a)pyren	in mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0										
PAK	in mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0										
Feststoff															
DH-Wert (Fests.)															
Arsen	in mg/kg	< 10	10,0	< 10	< 10										
Blei	in mg/kg	19	14	14	18										
Calcium	in mg/kg	< 0,10	0,11	< 0,10	< 0,10										
Chrom ges.	in mg/kg	23	18	18	23										
Kupfer	in mg/kg	10	15	17	16										
Nickel	in mg/kg	16	18	17	21										
Zink	in mg/kg	35	35	34	44										
Quecksilber	in mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05										
Cyanide (gesamt)	in mg/kg														
TOC	in Massen-% TS	0,29	0,18	0,16	0,17										
Eluat															
el. Leitfähigkeit	µS/cm	110	90	88	98										
Cl <sup>-</sup>	in mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	in mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
pH-Wert (Elu.)		8,3	8,6	8,5	8,4										
Cyanide (gesamt)	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
Arsen	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
Blei	in µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0										
Cadmium	in µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0										
Chrom (gesamt)	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
Kupfer	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
Nickel	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
Zink	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0										
Quecksilber	in µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10										
Phenolindex	in µg/l														
DepV															
lipophile Stoffe	in Massen-% TS														
Säureneutralisationskapazität	in mmol/kg														
Glühverlust	in Massen-% TS														
Amungsaktivität (AT-4)	in mg O <sub>2</sub> /g TS														
Erlaß															
DOC	in mg/l														
Fluorid	in mg/l														
Barium	in mg/l														
Molybdän	in mg/l														
Antimon	in mg/l														
Selen	in mg/l														
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	in mg/l														
Zuordnung zu Einbauklassen bzw. Deponieklassen															
Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0										

LAGA M20, TR Boden Stand 05.11.2004

Untersuchung des Aushubbodens auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analyseergebnisse nach LAGA M20, TR Boden, Stand 05.11.2004

Anlage 6.4: Schadstoffbewertung des Oberbodens

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung		LAGA - Einbauklassen (Boden)		Deponieklasse					
		MP 4	MP 5	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0* (Ton)	Z 1	Z 1.1	Z 1.2	DK 0	DK I	DK II
		geplantes Baugelände auf landwirtschaftlicher Nutzfläche, Abschnitt Nordost		geplantes Baugelände auf landwirtschaftlicher Nutzfläche, Abschnitt Südwest		Z 2			Deponieklasse > Z 2		
		schwach humose Lehme, d = 35 cm		schwach humose Lehme, d = 35 cm					Deponieklasse v. 10.09.2010 → 20.12.2011		
		Analysenberichte Nr. B1906076		Analysenberichte Nr. B1906076					Deponieklasse und Erlasse MU v. 10.09.2010 → 20.12.2011		
TM	in Massen-% TS	91,3	90,1								
PCB (6 Kongenere)	in mg/kg	< 0,006	< 0,006								
PCB (7 Kongenere)	in mg/kg	< 0,007	< 0,007						1		
MKW (C <sub>10</sub> - C <sub>20</sub> )	in mg/kg	< 40	< 40			300	1000			5	10
MKW (C <sub>10</sub> - C <sub>28</sub> )	in mg/kg	< 100	< 100			600	2000			4.000	8.000
Summe BTEX	in mg/kg	< 1,0	< 1,0			3	10			30	60
Benzol(piren)	in mg/kg	< 0,06	< 0,06			0,9	3				
PAK	in mg/kg	< 1,0	< 1,0			3	30			500	1.000
pH-Wert (fest.)											
Arsen	in mg/kg	< 10	< 10			15	20	15	150	500	1.000
Blei	in mg/kg	29	34			70	100	140	700	3.000	6.000
Cadmium	in mg/kg	0,32	0,32			1,5	1	3	10	100	200
Chrom ges.	in mg/kg	20	19			60	100	120	600	4.000	8.000
Kupfer	in mg/kg	13	13			40	60	80	400	2.000	4.000
Nickel	in mg/kg	13	13			50	70	100	500	2.000	4.000
Zink	in mg/kg	46	50			150	200	300	1500	10.000	20.000
Quecksilber	in mg/kg	0,08	< 0,05			0,5	1	1	5	150	300
Cyanide (gesamt)	in mg/kg										
TOC	in Massen-% TS	1,1	1,2			3	10			1	3
el. Leitfähigkeit	µS/cm	132	68			250	1.500	2.000		10.000	
Cl <sup>-</sup>	in mg/l	< 5,0	< 5,0			30	50	100		1500	1500
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	in mg/l	< 5,0	< 5,0			20	50	200		2000	2000
pH-Wert (Elu.)		8,0	7,4			6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12		5,5 - 13,0	
Cyanide (gesamt)	in µg/l					5	10	20			
Cyanide (best. frei)	in µg/l										
Arsen	in µg/l	< 5,0	< 5,0			14	20	60		100	500
Blei	in µg/l	< 5,0	< 5,0			40	80	200		200	200
Cadmium	in µg/l	< 1,0	< 1,0			1,5	3	6		50	100
Chrom (gesamt)	in µg/l	< 1,0	< 1,0			12,5	25	60		50	100
Kupfer	in µg/l	< 5,0	< 5,0			20	60	100		300	1000
Nickel	in µg/l	< 5,0	< 5,0			15	20	70		200	1000
Zink	in µg/l	< 50	< 50			150	200	600		2000	5000
Quecksilber	in µg/l	< 0,10	< 0,10			0,5	1	2		5	20
Phenolindex	in µg/l					20	40	100		200	50000
lipophile Stoffe	in Massen-% TS									0,1	0,4
Säureneutralisationskapazität	in mmol/kg									3	5
Glibverlust	in Massen-% TS									3	5
Almungsaktivität (AT-4)	in mg O <sub>2</sub> /g TS									5	5
DOC	in mg/l									50	80
Fluorid	in mg/l									1	5
Barium	in mg/l									2	10
Molybdän	in mg/l									0,05	0,3
Antimon	in mg/l									0,006	0,07
Selen	in mg/l									0,01	0,03
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	in mg/l									400	3000
Zuordnung zu Einbauklassen bzw. Deponieklassen		Z 1.1	Z 1.1								

Biolab Umweltanalysen GmbH · Bienroder Weg 53 · 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieures. mbH  
Herr Stender  
Am Hafen 14  
38112 BRAUNSCHWEIG

Bienroder Weg 53  
D-38108 Braunschweig  
Telefon 05 31-31 30 00  
Telefax 05 31-31 30 40  
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse  
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95  
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig  
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00  
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:  
Dipl.-Chemiker  
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig  
HRB 3263

Braunschweig, 18.07.2019

#### Analysebericht B1906061

**Auftrag** : A1905585  
**Ihr Projekt** : 19260-K / Baugebiet Am Nordfeld II in Sorsum  
**Probenahme** : Auftraggeber  
**Probeneingang** : 12.07.2019  
**Analyseabschluss** : 18.07.2019  
**Verwerfdatum** : 12.09.2019

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wie Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 12.07.2019 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Moritz Albrecht  
(Auftragsmanager)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 2

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P1919468	Asphalt	MP 1	Asphalt Am Nordfeld

### Untersuchungsergebnisse

P1919468			
MP 1			
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>			
Naphtalin	mg/kg OS	< 0,30	
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,30	
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,30	
Fluoren	mg/kg OS	< 0,30	
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,30	
Anthracen	mg/kg OS	< 0,30	
Fluoranthen	mg/kg OS	< 0,30	
Pyren	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,30	
Chrysen	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	< 0,30	
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg OS	< 0,30	
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg OS	< 0,30	
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg OS	< 5,0	
<b>Elution ("S4")</b>			
Eluat ("S4")		erstellt	
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10	
<b>Asbestfasern nach IFA 7487</b>			
Asbest (IFA 7487)	Gew.%	< 0,008	
Asbest TRGS 517 (WHO-Fasern)	Gew.%	< 0,008	

### Untersuchungsmethoden

#### Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
PAK in Asphalt	LUA Merkblatt 1 Abs.7.2 2000-07	Q
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 Abs.4 1999-12	Q
Asbest (IFA 7487)	IFA 7487 (WHO/TRGS 517) IV/97	Q
Asbest TRGS 517 (WHO-Fasern)	IFA 7487 (WHO/TRGS 517) IV/97	Q

Biolab Umweltanalysen GmbH · Bienroder Weg 53 · 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieures. mbH  
Herr Stender  
Am Hafen 14  
38112 BRAUNSCHWEIG

Bienroder Weg 53  
D-38108 Braunschweig  
Telefon 05 31-31 30 00  
Telefax 05 31-31 30 40  
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse  
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95  
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig  
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00  
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:  
Dipl.-Chemiker  
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig  
HRB 3263

Braunschweig, 18.07.2019

#### Analysebericht B1906076

**Auftrag** : A1905586  
**Ihr Projekt** : 19260-K / Baugebiet Am Nordfeld II in Sorsum  
**Probenahme** : Auftraggeber  
**Probeneingang** : 12.07.2019  
**Analyseabschluss** : 18.07.2019  
**Verwerfdatum** : 12.09.2019

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wie Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 12.07.2019 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Moritz Albrecht  
(Auftragsmanager)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 8

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P1919469	Boden	MP 2	ungeb. Tragschichten
P1919470	Boden	MP 3	wassergeb. Decke
P1919471	Boden	MP 4	Oberboden Abschnitt Nordost

### Untersuchungsergebnisse

		P1919469	P1919470	P1919471
		MP 2	MP 3	MP 4
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %	95,7	99,2	91,3
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,14	0,33	1,1
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10	< 10
Blei	mg/kg TS	< 10	< 10	29
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	0,23
Chrom	mg/kg TS	< 10	< 10	20
Kupfer	mg/kg TS	9,3	14	13
Nickel	mg/kg TS	11	< 5,0	13
Zink	mg/kg TS	22	< 10	46
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	0,080
<b>Kohlenwasserstoffindex (KWI)</b>				
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Fluoren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Chrysen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0



### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P1919469	Boden	MP 2 ungeb. Tragschichten
P1919470	Boden	MP 3 wassergeb. Decke
P1919471	Boden	MP 4 Oberboden Abschnitt Nordost

### Untersuchungsergebnisse

		P1919469	P1919470	P1919471
		MP 2	MP 3	MP 4
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>				
PCB28	µg/kg TS			< 1,0
PCB52	µg/kg TS			< 1,0
PCB101	µg/kg TS			< 1,0
PCB138	µg/kg TS			< 1,0
PCB153	µg/kg TS			< 1,0
PCB180	µg/kg TS			< 1,0
Summe PCB (6 nach DIN)	µg/kg TS			< 6,0
PCB118	µg/kg TS			< 1,0
Summe PCB (7)	µg/kg TS			< 7,0
<b>Elution ("S4")</b>				
Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		9,4	9,2	8,0
Messtemperatur	°C	22,8	22,6	22,6
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	90	70	132
Messtemperatur	°C	22,8	22,6	22,5
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
<b>Anionen</b>				
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P1919472	Boden	MP 5	Oberboden Abschnitt Südwest
P1919473	Boden	MP 6	Untergrund bis 1m Tiefe
P1919474	Boden	MP 7	Untergrund > 1m Abschnitt Nord

### Untersuchungsergebnisse

		P1919472	P1919473	P1919474
		MP 5	MP 6	MP 7
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew.%	90,1	85,0	88,7
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew.% TS	1,2	0,29	0,18
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10	10
Blei	mg/kg TS	34	19	14
Cadmium	mg/kg TS	0,32	< 0,10	0,11
Chrom	mg/kg TS	19	23	18
Kupfer	mg/kg TS	13	10	15
Nickel	mg/kg TS	13	16	18
Zink	mg/kg TS	50	35	35
Quecksilber	mg/kg TS	0,099	< 0,050	< 0,050
<b>Kohlenwasserstoffindex (KWI)</b>				
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Fluoren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Chrysen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P1919472	Boden	MP 5	Oberboden Abschnitt Südwest
P1919473	Boden	MP 6	Untergrund bis 1m Tiefe
P1919474	Boden	MP 7	Untergrund > 1m Abschnitt Nord

### Untersuchungsergebnisse

		P1919472	P1919473	P1919474
		MP 5	MP 6	MP 7
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>				
PCB28	µg/kg TS	< 1,0		
PCB52	µg/kg TS	< 1,0		
PCB101	µg/kg TS	< 1,0		
PCB138	µg/kg TS	1,0		
PCB153	µg/kg TS	1,1		
PCB180	µg/kg TS	< 1,0		
Summe PCB (6 nach DIN)	µg/kg TS	< 6,0		
PCB118	µg/kg TS	< 1,0		
Summe PCB (7)	µg/kg TS	< 7,0		
<b>Elution ("S4")</b>				
Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		7,4	8,3	8,6
Messtemperatur	°C	22,6	22,5	22,7
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	68	110	90
Messtemperatur	°C	22,6	22,4	22,6
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
<b>Anionen</b>				
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P1919475	Boden	MP 8	Untergrund > 1m Abschnitt Südost
P1919476	Boden	MP 9	Untergrund > 1m Abschnitt Südwest

### Untersuchungsergebnisse

		P1919475	P1919476
		MP 8	MP 9
Mahlen		erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %	85,6	84,5
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,16	0,17

#### Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10	12
Blei	mg/kg TS	14	18
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
Chrom	mg/kg TS	18	23
Kupfer	mg/kg TS	17	16
Nickel	mg/kg TS	17	21
Zink	mg/kg TS	34	44
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050

#### Kohlenwasserstoffindex (KWI)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100

#### Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Fluoren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Chrysen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0

EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
-------------------------	----------	-------	-------

#### Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		8,5	8,4
Messtemperatur	°C	22,7	22,8
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	88	98
Messtemperatur	°C	22,7	22,8

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P1919475	Boden	MP 8	Untergrund > 1m Abschnitt Südost
P1919476	Boden	MP 9	Untergrund > 1m Abschnitt Südwest

### Untersuchungsergebnisse

		P1919475	P1919476
		MP 8	MP 9
<b>Schwermetalle</b>			
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10
<b>Anionen</b>			
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0

## Untersuchungsmethoden

### Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
Mahlen	DIN 19747 2009-07	Q
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat ("S4")	DIN 38414 S4 1984-10	Q

### Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 1996-12	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN ISO 13137 2001-12	Q
Arsen	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Blei	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Cadmium	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Chrom	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Kupfer	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Nickel	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Zink	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Quecksilber	DIN ISO 16772 2005-06 (Abw. DC)	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 12.09/ DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2014-04 (Abw.: Acetonextrakt)	Q
PCB in Boden	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2008-05	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04 (DIN 38404-5 7.09)	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Arsen im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Blei im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Cadmium im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Chrom im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Kupfer im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Nickel im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Zink im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Quecksilber im Eluat	DIN EN 12846 2012-08	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q

**Nivellement**

Projekt-Nr.: 19260-S  
 Anlage: 8.1  
 Datum: 04.07.2019

**Bauvorhaben** Erschließung des Baugebietes "Am Nordfeld" in Sorsum

Beobachter: Stender Wetter: sonnig Instrument: AN 32

Punkt	Rückblick	Vorblick	$\Delta h = r - v$	Höhe des Punktes	Bemerkungen
Höhenbezugspunkt	1,252			101,52	Schacht Nr.: WASH/R05
KRB 5		2,198	-0,946	100,57	
OB 13		1,292	-0,040	101,48	
KRB 1		2,570	-1,318	100,20	
KRB 2		4,633	-3,381	98,14	
KRB 2	1,109			98,14	
KRB 3		2,517	-1,408	96,73	
KRB 4		1,312	-0,203	97,94	
KRB 6		1,925	-0,816	97,32	
KRB 6	1,230			97,32	
KRB 7		2,255	-1,025	96,30	
KRB 7	2,926			96,30	
KRB 8		1,092	1,834	98,13	
Umsetzpunkt 1		1,422	1,504	97,80	
Umsetzpunkt 1	1,280			97,80	
KRB 9		1,515	-0,235	97,57	
KRB 9	2,564			97,57	
KRB 10		1,223	1,341	98,91	
Umsetzpunkt 2		1,420	1,144	98,71	
Umsetzpunkt 2	2,056			98,71	
KRB 11		1,627	0,429	99,14	
Umsetzpunkt 3		1,121	0,935	99,65	
Umsetzpunkt 3	2,312			99,65	
KRB 12		0,188	2,124	101,77	

