

# Geotechnischer Bericht

## Geotechnischer Bericht

BV Gewerbegebiet Grabau



### Auftraggeber

Wirtschaftsförderungsgesellschaft im  
Kreis Herzogtum Lauenburg mbH (WFL)  
Junkernstraße 7  
23909 Ratzeburg

Hannover, 08.12.2017

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH · Hans-Böckler-Allee 9 · 30173 Hannover  
Telefon: +49 511 123559-0 · E-Mail: hannover@mup-group.com

Büro Hamburg · Büschstraße 9 · 20354 Hamburg · Telefon: +49 40 5379920-20 · E-Mail: hamburg@mup-group.com  
Büro Berlin-Brandenburg · Franz-Jacob-Straße 4 · 10369 Berlin · Telefon: +49 30 9831744-0 · E-Mail: berlin@mullundpartner.de  
Büro Osnabrück · Neulandstraße 2-4 · 49084 Osnabrück · Telefon: +49 541 440112-10 · E-Mail: osnabrueck@mup-group.com

## Berichtsdaten

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Berichtstitel</b>          | Geotechnischer Bericht<br>BV Gewerbegebiet Grabau   |
| <b>Auftraggeber (AG)</b>      | Wirtschaftsförderungsgesellschaft im<br>Kreis Herzogtum Lauenburg mbH (WFL)<br>Junkernstraße 7<br>23909 Ratzeburg   |
| <b>Auftragnehmer (AN)</b>     | Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH<br>Hans-Böckler-Allee 9<br>D-30173 Hannover<br>Telefon: +49-511-123559-0<br>Telefax: +49-511-123559-55<br>E-Mail: hannover@mup-group.com |
| <b>Bauvorhaben</b>            | BV Gewerbegebiet Grabau   |
| <b>Vertragsnummer, Datum</b>  |   |
| <b>Projektnummer AN</b>       | 171211  |
| <b>Datum der Beauftragung</b> | 15.11.2017  |
| <b>Datum des Berichtes</b>    | 08.12.2017  |
| <b>Projektleiter</b>          | T. Heitmann   |
| <b>Vorgangsbearbeitung</b>    | P. Weiland  |

Der Bericht (inkl. Anlagen/Anhänge, Pläne usw.) ist urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung (insbesondere Bearbeitung, Ausführung, Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Vorführung, Zurverfügungstellung) der Unterlagen oder Teilen davon ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Ingenieurgesellschaft zulässig. Sämtliche Unterlagen dürfen daher nur für die bei Auftragserteilung oder durch eine nachfolgende Vereinbarung ausdrücklich festgelegten Zwecke verwendet werden (vgl. AGB M&P).

Hannover, 08.12.2017



Dipl.-Geol. Thomas Hartmann

Geschäftsführer

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH · Hans-Böckler-Allee 9 · 30173 Hannover  
Telefon: +49 511 123559-0 · E-Mail: hannover@mup-group.com

Büro Hamburg · Büschstraße 9 · 20354 Hamburg · Telefon: +49 40 5379920-20 · E-Mail: hamburg@mup-group.com

Büro Berlin-Brandenburg · Franz-Jacob-Straße 4 · 10369 Berlin · Telefon: +49 30 9831744-0 · E-Mail: berlin@mullundpartner.de

Büro Osnabrück · Neulandstraße 2-4 · 49084 Osnabrück · Telefon: +49 541 440112-10 · E-Mail: osnabrueck@mup-group.com



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-IS-20008-01-00

Durch die DAKkS nach DIN EN ISO/IEC 17020 akkreditiert.  
Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage  
D-IS-20008-01-00 festgelegten Umfang.

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabellenverzeichnis .....</b>                                  | <b>2</b>  |
| <b>Anlagenverzeichnis .....</b>                                   | <b>2</b>  |
| <b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>1 Veranlassung / Aufgabenstellung .....</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>2 Standortbeschreibung .....</b>                               | <b>5</b>  |
| 2.1 Räumliche Einordnung und Nutzung .....                        | 5         |
| 2.2 Geologische Verhältnisse .....                                | 5         |
| 2.3 Hydrogeologische Verhältnisse .....                           | 5         |
| <b>3 Darstellung der Arbeits- und Untersuchungsmethodik .....</b> | <b>6</b>  |
| 3.1 Kleinrammbohrungen, Rammsondierungen und Probenahme .....     | 6         |
| 3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....                    | 6         |
| 3.3 Chemische Laboruntersuchungen .....                           | 7         |
| 3.4 Vermessung .....  | 9         |
| 3.5 Begleitender Arbeits- und Emissionsschutz .....               | 9         |
| <b>4 Darstellung der Untersuchungsergebnisse .....</b>            | <b>10</b> |
| 4.1 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und Bodenansprache .....    | 10        |
| 4.2 Bodenansprache .....  | 10        |
| 4.3 Grundwasserführung .....                                      | 11        |
| 4.4 Ergebnisse der chemischen Analysen .....                      | 11        |
| <b>5 Bewertung und Empfehlungen .....</b>                         | <b>13</b> |
| 5.1 Bewertung der geotechnischen Eignung .....                    | 13        |
| 5.2 Gründungsberatung .....                                       | 13        |
| 5.3 Wasserhaltung .....   | 14        |
| 5.4 Weitere Hinweise zum Aufbau der Gründungsebene .....          | 15        |
| 5.5 Hinweise zum Aushub .....                                     | 15        |
| <b>6 Weitere Hinweise .....</b>                                   | <b>16</b> |
| <b>Literaturverzeichnis .....</b>                                 | <b>17</b> |

## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1 Bodenproben und Untersuchungsumfang.....  | 7  |
| Tabelle 2 Zusammenstellung der Mischproben .....  | 7  |
| Tabelle 3 Erforderliche Kennwerte und Eigenschaften für den Homogenbereich nach DIN 18 300 .... | 11 |
| Tabelle 4 Orientierende Bodenkennwerte.....   | 13 |

## Anlagenverzeichnis

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Anlage 1</b> | Lage des Untersuchungsgebiets (Maßstab 1:50.000)      |
| <b>Anlage 2</b> | Lage der Aufschlusspunkte (Maßstab 1:2.500)           |
| <b>Anlage 3</b> | Profilsäulen und Schichtenverzeichnisse               |
| Anlage 3.1      | Profilsäulen gem. DIN EN ISO 14688 mit Rammdiagrammen |
| Anlage 3.2      | Schichtenverzeichnisse gem. DIN EN ISO 14688          |
| <b>Anlage 4</b> | Korngrößenverteilung gem. DIN 18123                   |
| <b>Anlage 5</b> | Chemische Untersuchungsergebnisse                     |
| Anlage 5.1      | Ergebnistabelle LAGA                                  |
| Anlage 5.2      | Prüfberichte Chemische Untersuchungen                 |
| <b>Anlage 6</b> | Geotechnische Berechnungen (Fundamentdiagramme)       |

## Abkürzungsverzeichnis

|          |  |      |   |
|----------|--|------|---|
| AG       | Auftraggeber   | LAWA | Länderarbeitsgemeinschaft<br>Wasser   |
| AN       | Auftragnehmer  |      |   |
| BBodSchV | Bundes-Bodenschutz- und<br>Altlastenverordnung       | LBEG | Niedersächsisches Landesamt<br>für Bergbau, Energie und<br>Geologie         |
| BGR      | Berufsgenossenschaftliche<br>Regel                   | MP   | Mischprobe  |
| DepV     | Deponieverordnung                                    | MRZB | Mini Ramm-, Zieh- und<br>Bohrgerät  |
| DPH      | Schwere Rammsondierung,<br>(„dynamic probing heavy“) | NGS  | Niedersächsische Gesellschaft<br>zur Endlagerung von<br>Sonderabfall mbH    |
| GOK      | Geländeoberkante                                     | NN   | Normal Null   |
| uGOK     | Unter Geländeoberkante                               | RStO | Richtlinien für die<br>Standardisierung des<br>Oberbaus von Verkehrsflächen |
| KRB      | Kleinrammbohrung                                     | SEP  | Schichterfassungsprogramm   |
| LABO     | Bund/Länder-<br>Arbeitsgemeinschaft<br>Bodenschutz   | TK   | Topographische Karte  |
| LAGA     | Länderarbeitsgemeinschaft<br>Abfall                  |      |   |

## 1 Veranlassung / Aufgabenstellung

Die Wirtschaftsförderungsgesellschaft im Kreis Herzogtum Lauenburg mbH (WFL, nachfolgend AG) plant die Erschließung eines Gewerbegebiets in Grabau bei Schwarzenbek und beauftragte die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (nachfolgend M&P) mit der Durchführung einer orientierenden Baugrunderkundung. Grundlage für die Beauftragung der Baugrunderkundung stellt das Angebot Nr. A171234 vom 15.11.2017 dar.

Das Untersuchungsziel war eine Erkundung des Schichtenaufbaus der anstehenden Erdstoffe für die Erstellung eines geotechnischen Berichtes. Eine Einordnung in eine geotechnische Kategorie ist aufgrund des allgemeinen Charakters der Erschließung nicht möglich. Diese Klassifizierung wird nur bei konkreten Bauvorhaben vorgenommen. Für einfache Bauvorhaben ohne Streifenlasten > 100 kN/m kann jedoch von der **geotechnischen Kategorie 1** ausgegangen werden, da im untersuchten Untergrund keine Problematiken festgestellt wurden und ein ebener Geländeverlauf vorliegt.

Auf Basis von Erkundungen soll eine geotechnische und abfalltechnische Bewertung der Baugrundsituation auf dem Grundstück erfolgen.

Folgende Untersuchungen waren nach Abstimmung mit dem AG vorgesehen:

- Kleinrammbohrungen: 9 KRB (DN 80), bis max. 5,0 m uGOK sowie 31 KRB (DN 80), bis max. 3,0 m uGOK zur Probenahme und zur geotechnischen Erkundung des Untergrundes
- Entnahme von Bodenproben
- Geotechnische Laboruntersuchungen: je 12 Bestimmungen des Wassergehalts und der Korngrößenverteilung
- Chemische Laboruntersuchungen (LAGA Tab. II.1.2-2 (Feststoff)) und LAGA Tab. II.1.2-3 (Eluat)

Des Weiteren wurde vom AG ein Lageplan der geplanten Straßenbebauung zur Verfügung gestellt.

Im Zuge der Geländearbeiten am 16./17. November 2017 wurde das vorangehend beschriebene Untersuchungskonzept umgesetzt.

## **2 Standortbeschreibung**

### **2.1 Räumliche Einordnung und Nutzung**

#### *Anlage 1 und Anlage 2*

Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um eine Fläche von ungefähr 11 ha, die bisher als Ackerfläche genutzt wird. Im Norden wird es durch die B207 (Möllner Straße) begrenzt, im Süden und Westen durch Feldwege. Im östlichen Teil ist eine Ortsumgehungsstraße geplant; Bestand ist eine Ackerfläche. Die benachbarten Grundstücke sind bewaldet (im Westen und Osten) oder ebenfalls Ackerfläche.

Das Untersuchungsgebiet umfasst eine Fläche von ca. 110.000 m<sup>2</sup>.

Das Gelände ist eben und weist keine topologischen Besonderheiten auf. Die Höhenlage der Untersuchungsfläche liegt bei etwa 43,7 mNN.

### **2.2 Geologische Verhältnisse**

#### *Anlage 3*

Die Angaben zur Geologie und Hydrogeologie wurden den Geländearbeiten sowie dem Landwirtschafts- und Umweltatlas des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Schleswig-Holstein (<http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>, Stand: 27.11.2017) sowie den Ergebnissen vorangegangener Untersuchungen entnommen.

Der geologische Untergrund des Untersuchungsgebiets wird geprägt durch saalezeitliche, glazifluviale Schmelzwasserablagerungen mit überwiegendem Sandanteil.

Im Osten verläuft die vermutete Grenze der Weichselvergletscherung. Im Untergrund können sich unabhängig zu den erkundeten Böden Unterschiede ergeben, z.B. durch Findlinge.

In der lokalen Umgebung befinden sich Niedermoorflächen. Torflinsen können daher auch auf der untersuchten Fläche nicht ausgeschlossen werden.

Das Untersuchungsgebiet liegt 1,5 km westlich des Salzstockes Hohenhorn. Für diese Region sind nach aktuellem Stand keine auslaugungsbedingten Schadensfälle (Erdfälle) bekannt. Eine 2 km südwestlich entfernte, hydrogeologische Bohrung von 2007 stieß auf kalkhaltigen Geschiebemergel im Lockergestein im Tiefenbereich von 4,5 m bis 22,5 m uGOK. Die Bohrung lag außerhalb des Salzstockes. Ein Restrisiko kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Frosteinwirkungszone I und der Erdbebenzone 0.

### **2.3 Hydrogeologische Verhältnisse**

Im Untergrund des Untersuchungsgebiets befinden sich sandige Schmelzwasserablagerungen, welche einen Porengrundwasserleiter bilden.

Eine Grundwasserfließrichtung konnte den verfügbaren Kartenwerken nicht entnommen werden. Als Vorfluter kommen die Steinau im Norden, die Schwarze Au im Westen und die Mühlenbek im Osten in Frage, wobei die Steinau den räumlich nächsten darstellt.

### **3 Darstellung der Arbeits- und Untersuchungsmethodik**

#### **3.1 Kleinrammbohrungen, Rammsondierungen und Probenahme**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse hinsichtlich des Schichtenaufbaus wurden am 16./17. November 2017 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Kleinrammbohrungen: 9 KRB (DN 80) à 5,0 m sowie 16 KRB (DN 80) à 3,0 m

Die Reduzierung der flachen Sondierungen erfolgte aufgrund der gleichbleibenden Bodenschichtung in Absprache mit dem AG.

Die Durchführung der Kleinrammbohrungen erfolgte in Anlehnung an die DIN 4021, Teil 3 bzw. EN ISO 22475-1. Die Probenahme wurde in Anlehnung an EN ISO 22475-1 durchgeführt. Die geologische Beschreibung der angetroffenen Sedimente erfolgte nach EN ISO 14688 bzw. nach dem Schichtenerfassungsprogramm des Landes Niedersachsen (SEP).

Die Kleinrammbohrungen wurden mit dem fahrbaren, hydraulischen Bohrgerät RD 150 (Eigenentwicklung der M&P Geonova GmbH in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule für Maschinenbau Hannover) durchgeführt. Durch die Montage auf einem geländegängigen Nissan Pick-up ist eine optimale Mobilität gewährleistet, so dass auch für größere Bohrfahrzeuge unzugängliche Orte erreicht werden können. Das Bohraggregat (mit integriertem hydraulischem Ziehgerät) wird über die vom Fahrzeugmotor angetriebene Hydraulikanlage betrieben.

Für die Durchführung der Kleinrammbohrungen inklusive Bodenprobenahme wurden 80 mm-Sonden eingesetzt. Die Sonden wurden meterweise in den Boden gerammt.

Der Untergrundaufbau wurde gemäß EN ISO 14688 in Schichtenverzeichnissen dokumentiert (s. Anlage 3) und anschließend in Bodenprofile überführt.

Die Lage der Kleinrammbohrungen ist in der Anlage 2 dargestellt.

Die Kleinrammbohrung KRB 11/17 wurde bis auf 5,0 m uGOK abgeteuft, die Sonde riss beim Ziehen jedoch ab und konnte nicht geborgen werden. Auf den Verbleib des Sondiergestänges unterhalb von 2 m uGOK wird hiermit hingewiesen.

#### **3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen**

Zur Ermittlung und Ableitung von charakteristischen Bodenkenngrößen wurden im bodenmechanischen Labor von M&P Untersuchungen an repräsentativen Bodenproben durchgeführt.

Für die glazifluviatilen Sande wurden an den entnommenen Bodenproben zur Ermittlung der Korngrößenverteilung gemäß DIN 18 123 Siebanalysen sowie Wassergehaltsbestimmungen gemäß DIN 18 121 durchgeführt.

Folgende Proben wurden untersucht:



Tabelle 1 Bodenproben und Untersuchungsumfang

| Proben             | Tiefe       | Konsistenzgrenzen | Korngrößenverteilung |
|--------------------|-------------|-------------------|----------------------|
| <b>KRB 01/17 C</b> | 0,6 – 2,0 m | -                 | <b>x</b>             |
| <b>KRB 07/17 D</b> | 2,0 – 3,0 m | -                 | <b>x</b>             |
| <b>KRB 12/17 D</b> | 2,0 – 3,0 m | -                 | <b>x</b>             |
| <b>KRB 17/17 D</b> | 2,0 – 3,0 m | -                 | <b>x</b>             |
| <b>KRB 22/17 D</b> | 2,0 – 3,0 m | -                 | <b>x</b>             |
| <b>KRB 27/17 B</b> | 0,4 – 1,0 m | -                 | <b>x</b>             |
| <b>KRB 27/17 E</b> | 3,0 – 4,0 m | -                 | <b>x</b>             |

Die Ergebnisse der Untersuchungen befinden sich in Anlage 5.

### 3.3 Chemische Laboruntersuchungen

Die chemischen Untersuchungen der Bodenproben erfolgten in unserem Auftrag durch die EURO-FINS Umwelt Nord GmbH, Woltorfer Straße 77 C in Peine.

Der anstehende Boden wurde gemäß LAGA Tab. II.1.2-2 (Feststoff) und LAGA Tab. II.1.2-3 (Eluat) analysiert.

Es wurden drei Mischproben gebildet. Diese setzen sich aus folgenden Einzelproben zusammen.

Tabelle 2 Zusammenstellung der Mischproben

| Proben          | Tiefe       | Einzelproben  |
|-----------------|-------------|---|
| <b>MP 01/17</b> | 0,4 – 2,0 m | <b>KRB 09/17 B+C, KRB 10/17 B+C, KRB 11/17 B+C,<br/>KRB 27/17 B+C, KRB 19/17 B</b>                                    |
| <b>MP 02/17</b> | 0,3 – 2,0 m | <b>KRB 12/17 B+C, KRB 13/17 B+C+D,<br/>KRB 14/17 B+C, KRB 22/17 B+C</b>   |
| <b>MP 03/17</b> | 0,0 – 0,6 m | <b>KRB 09/17 A, KRB 10/17 A, KRB 11/17 A,<br/>KRB 12/17 A, KRB 13/17 A, KRB 14/17 A,<br/>KRB 22/17 A, KRB 27/17 A</b> |

Die Proben MP 01/17 und MP 02/17 setzen sich aus dem sandigen Horizont im Tiefenbereich unterhalb des Mutterbodens zusammen und repräsentieren zwei Teilflächen des Grundstücks; MP 01/17 umfasst hierbei den Bereich vom östlichen Feldweg bis inklusive der ersten Linksabzweigung, MP 02/17 den restlichen Straßenverlauf.

Die Mischprobe MP 03/17 setzt sich aus den Einzelproben des Oberbodens zusammen und umfasst den Tiefenbereich von 0,0 – 0,6 m uGOK.

Die Auswertung der Analysen erfolgte nach den folgenden Bewertungsmaßstäben:

## **Bewertungsmaßstäbe gem. LAGA**

### **Vergleichswerte für die Abfallrechtliche Zuordnung**

Für die abfallrechtliche Bewertung des im Rahmen möglicher Aushubarbeiten auf der Untersuchungsfläche anfallenden Bodenmaterials wurden die Vergleichswerte zur abfallrechtlichen Zuordnung der LAGA TR Boden, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: 1.2, Stand 2004 herangezogen.

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird der zu verwertende Boden Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z0 bis Z2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwertung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar. Die Zuordnungswerte beschreiben folgende Einbauklassen:

#### **Z0: Uneingeschränkter Einbau**

Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen weitestgehend natürlichen Boden. Bei Unterschreitung der Z0-Werte ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich. Die Zuordnungswerte Z0\* stellen Obergrenze für den Einbau des Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet werden kann.

#### **Z1: Eingeschränkter offener Einbau**

Die Zuordnungswerte Z1 (Eluat: Z1.1 und Z1.2) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist i.d.R. das Schutzgut Grundwasser. Grundsätzlich gelten die Z1.1-Werte. Darüber hinaus kann - sofern dieses landesspezifisch festgelegt ist - in hydrogeologisch günstigen Gebieten Boden mit Gehalten bis zu den Z1.2-Werten eingebaut werden. Dies gilt bei Bodenaustausch und -ersatz nur für Flächen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens >Z1.1 aufweisen (Verschlechterungsverbot). Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (z.B. geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.

#### **Z2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**

Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

### **Überschreitung der LAGA-Zuordnungswerte für die Einbauklasse Z2**

Falls, z.B. im Rahmen von Baumaßnahmen, dieser Boden ausgehoben wird, darf er nicht wieder eingebaut werden, sondern muss auf einer Deponie entsorgt bzw. einer Verwertung in einer Bodenbehandlungsanlage zugeführt werden. Falls, z.B. im Rahmen von Baumaßnahmen, dieser Boden ausgehoben wird, darf er nicht wieder eingebaut werden, sondern muss auf einer Deponie entsorgt bzw. einer Verwertung in einer Bodenbehandlungsanlage zugeführt werden.

### **3.4 Vermessung**

Das lagemäßige Einmessen der Untersuchungspunkte im Gelände erfolgte mittels Trimble 5800.

Die Lage der Bohrpunkte ist in der Anlage 2 skizziert und wurde in ein digitales Kartenmodell übernommen.

### **3.5 Begleitender Arbeits- und Emissionsschutz**

Vor Beginn der Untersuchungen wurden die entsprechenden Kabel- und Leitungspläne bei den örtlichen Versorgungsunternehmen angefordert und die Bohransatzpunkte hinsichtlich Leitungen überprüft.

Das Untersuchungsgebiet wird nicht in der Liste mit bekannten Bombenabwürfen in Schleswig-Holstein geführt, somit wurde von keinem Kampfmittelverdacht ausgegangen. Ein Restrisiko ist nicht auszuschließen.

## 4 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

### 4.1 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und Bodenansprache

#### Anlage 3

Die Geländeoberfläche ist im Untersuchungsbereich mit einer durchschnittlich 35 cm mächtigen Schicht humosen Mutterbodens bedeckt.

Darunter folgen glazifluviatile Schmelzwasserablagerungen mit lokal unterschiedlichem Hauptbestandteil im sandigen Bereich.

Aus den Erkundungsergebnissen lässt sich der Bodenaufbau bis zu der durch die Bohrungen aufgeschlossenen Tiefe von max. 5,0 m uGOK in schematisierter Form wie folgt gliedern:

| Tiefe uGOK | Erdstoff  |
|------------|---|
| 0,35 m     | <b>Ackerboden:</b> Mutterboden: Feinsand, schluffig, stark humos  |
| > 0,35 m   | <b>Schmelzwasserablagerungen:</b> Sand, schwach kiesig bis kiesig |

Angegeben sind mittlere Tiefenangaben unter GOK. Die genauen Schichtmächtigkeiten der Bohrungen sind den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen zu entnehmen (s. Anlage 3).

### 4.2 Bodenansprache

#### Anlage 4

Die glazifluviatilen Schmelzwasserablagerungen können im Sinne der DIN 18 300 zu einem Homogenbereich zusammengefasst werden. Das Material kann folgenden Bodenarten und -klassen zugeordnet werden:

- Bodenart nach DIN 14 688-1: sigrSa
- Bodenklasse nach DIN 18 196: eng gestufter Sand SE<sup>1</sup>
- Bodenklasse für Erdarbeiten nach alter DIN 18 300: Bodenklasse 3 – 4<sup>1</sup> (leicht bis mittelschwer lösbar Bodenarten)

<sup>1</sup>Lokal, d.h. bei Aufschlusspunkt KRB 07/17 wurde ab 1,0 m uGOK ein SU\* festgestellt. Dieser stellt bezogen auf das Untersuchungsgebiet eine Ausnahme dar, geht der Gesamtheit wegen aber auch in die Bodenklassen ein. Ohne diesen Aufschlusspunkt kann die Bodenklasse für Erdarbeiten auf 3 gesetzt werden.

Diese Erdstoffe weisen eine gute Verdichtungsfähigkeit auf (Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97: V1) und sind nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 09: F1).

Die Charakterisierung der Homogenbereiche nach DIN 18 300 ist in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 3 Erforderliche Kennwerte und Eigenschaften für den Homogenbereich nach DIN 18 300

| Nr. | Kennwerte/Eigenschaft                             | Sand                         |
|-----|---|------------------------------|
| -   | Homogenbereich                                    | 1                            |
| 1   | Korngrößenverteilung [% T/U/S/G]<br>(s. Anlage 4) | Ø 0 / 1 / 93 / 6             |
| 2   | Masseanteil Steine, Blöcke [%]                    | 0 – 5                        |
| 4   | Dichte [t/m <sup>3</sup> ]                        | 1,6 – 2,0                    |
| 7   | undrännierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ] | 0                            |
| 9   | Wassergehalt [%]                                  | 4,5 – 18,2 <sup>1</sup>      |
| 10  | Konsistenzzahl I <sub>c</sub>                     | -                            |
| 12  | Plastizitätszahl I <sub>p</sub> [%]               | -                            |
| 14  | Lagerungsdichte                                   | n.b.                         |
| 16  | Organischer Anteil [%]                            | n.b.                         |
| 20  | Bodengruppe nach DIN 18 196                       | SE                           |
| 21  | ergänzende ortsübliche Bezeichnung                | Schmelzwasser-<br>ablagerung |

n.b. – nicht bestimmt

<sup>1</sup>Der Wassergehalt von 18,2 ergab sich bei der Probe KRB 07/17 D. Die Korngrößenverteilung ergab für diese Probe ein stark schluffiges Sand-Schluff-Gemisch. Ohne diese Probe ergibt sich ein Bereich von 4,5 – 5,7 % Wassergehalt.

### 4.3 Grundwasserführung

Im Untergrund des Untersuchungsgebiets befinden sich sandige Schmelzwasserablagerungen, welche einen Porengrundwasserleiter bilden.

Während der Geländearbeiten wurde bis in eine Tiefe von max. 5,0 m uGOK kein Grundwasser angetroffen.

Als Anhaltspunkt für den Grundwasserstand für die geotechnischen Berechnungen wurde der Wasserstand der Steinau als nächstgelegenes Oberflächengewässer veranschlagt. Dieser liegt inklusive Sicherheit bei ca. 35 mNN.

### 4.4 Ergebnisse der chemischen Analysen

Anlage 5

#### Abfalltechnische Untersuchungen:

Die Mischproben MP 01/17 und MP 02/17 repräsentieren den geogenen Boden unterhalb des Mutterbodens im Tiefenbereich von 0,3 – 2,0 m uGOK im geplanten Straßenbereich. Gem. LAGA ist das Material dem Zuordnungswert Z0 zuzuordnen.

Die Probe MP 03/17 repräsentiert den direkt anstehenden Mutterboden (Ackerboden) im Straßenbereich. Das Material ist aufgrund des erhöhten TOC-Gehaltes und des niedrigen pH-Wertes (pH = 6,0) der LAGA-Klasse Z1 zuzuordnen.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle in Anlage 5.1 zusammengefasst. Die Prüfberichte finden sich in Anlage 5.2 .

## 5 Bewertung und Empfehlungen

### 5.1 Bewertung der geotechnischen Eignung

Der Oberboden muss vor Beginn der Bauarbeiten abgeschoben werden und wird nachfolgend nicht weiter betrachtet. Aufgrund der mangelnden Volumenbeständigkeit durch seinen humosen Anteil ist er nicht als Baugrund geeignet. Die darunter anstehenden, nichtbindigen Erdstoffe stellen dagegen einen guten Baugrund dar.

Nach RStO 01 befindet sich das Grundstück in der Frosteinwirkungszone I. Für diese Frosteinwirkungszone sind nach dem Grundbau-Taschenbuch [10] und der DIN EN ISO 13793 eine frostbeeinflusste Tiefe von 0,8 m angegeben. Wir empfehlen daher eine frostsichere Gründungstiefe von 0,8 m.

Ausgehend von Sondierarbeiten und aus der Literatur (v. Soos, 2001, DIN 1055-2) lassen sich folgende mittlere bodenmechanische Kennwerte (siehe Tabelle 4) ableiten.

Tabelle 4 Orientierende Bodenkennwerte

| <b>Bodenart:</b>   | <b>Bodenart:</b>   | <b>Schmelzwasser-</b>   |
|--|--|-------------------------|
| <b>Kennwerte:</b>  | <b>Kennwerte:</b>  | <b>ablagerungen</b>     |
| <b>neue DIN 1054</b>   | <b>alte Normung</b>  | <b>Lockere Lagerung</b> |
| <i>Reibungswinkel</i><br>$\varphi'_k$ bzw. $\varphi_k$           | <i>Reibungswinkel</i><br>cal $\varphi'$                        | 32°                     |
| <i>Wichte</i><br>$\gamma_{r,k}$ [kN/m <sup>3</sup> ]             | <i>Wichte</i><br>$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]                 | 18                      |
| <i>Wichte unter Auftrieb</i><br>$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ] | <i>Wichte unter Auftrieb</i><br>$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ] | 10                      |
| <i>Kohäsion</i><br>$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]                   | <i>Kohäsion</i><br>cal. $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]              | 0                       |
| <i>Steifemodul</i> $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]                    |  | 20 <sup>1</sup>         |

<sup>1</sup>Es wurden keine Untersuchungen zur Ermittlung der Lagerungsdichte ausgeführt, daher wird der Steifemodul auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt und für eine lockere Lagerung angegeben. Mittels weiterer Untersuchungsergebnisse von Rammsondierungen kann die Lagerungsdichte bestimmt werden und die Werte können mit weniger Restrisiko angesetzt werden.

### 5.2 Gründungsberatung

Für die Berechnung wird der folgende schematisierte Bodenaufbau angesetzt:

| Tiefe mNN | Erdstoff                                       |
|-----------|--|
| 0,35 m    | <b>Ackerboden</b> , vermutlich locker gelagert |
| > 0,35 m  | <b>Sand</b> , vermutlich locker gelagert       |

### **Gebäudegründung:**

Die zulässigen Lasten für **Streifenfundamente** – und die sich daraus ergebenden Setzungen - sind den Fundamentdiagramm der Anlage 6 zu entnehmen.

Als Beispiel sind in der rechten Grafik bei einer Fundamentbreite von  $b = 0,4$  m ein Bemessungswert des Sohlwiderstand von  $\sigma_{R,d} \approx 313$  kN/m<sup>2</sup> und Setzungen in Höhe von ca. 0,78 cm zu erwarten. Andere zulässige Last-Setzungen-Fundamentbreiten-Kombinationen liegen innerhalb des grauen Bereichs der Grafik.

Bei **Einzelfundamenten** sind bei  $b = 0,6$  m ein  $\sigma_{R,d} > 439$  kN/m<sup>2</sup> und Setzungen von ca. 0,67 cm zu erwarten. Für außermittige Belastungen gilt: Ersatzbreite  $b'$  nach DIN 1054:2005 (s. Anlage 6).

Die erwarteten Setzungen ergeben sich aus der konservativen Annahme einer lockeren Lagerung aufgrund fehlender Untersuchungen. Wird eine dichtere Lagerung nachgewiesen und in erneuten Berechnungen ein entsprechend höherer Steifemodul angesetzt, verringern sich die zu erwartenden Setzungen.

### **Verkehrsflächen:**

Bei einer Einordnung der Verkehrsflächen in die Belastungsklasse Bk 1,0 bis Bk 3,2 beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus unter Berücksichtigung der Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse und einem Planum der Frostempfindlichkeitsklasse F2 55 cm gemäß RStO 12.

Das Planum der Verkehrsflächen liegt nach Abschieben des Oberbodens in den sandigen Schmelzwasserablagerungen. Diese sind frostunempfindlich (F1). Somit wird die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus durch den vorhandenen Untergrund erreicht, da dieser mit einer Mächtigkeit von  $> 1,0$  m vorliegt.

Auf dem Planum ist gemäß RStO ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45$  MPa zu erreichen. Da keine Lagerungsdichte bestimmt wurde, wird eine Abnahme und ggf. eine Nachverdichtung des Planums empfohlen.

Vernässung (Niederschlagseinwirkung), Austrocknung und Frosteinwirkung auf dem Erdplanum während der Baumaßnahme sind zu vermeiden.

## **5.3 Wasserhaltung**

Für das geplante Bauvorhaben ist für die meiste Zeit des Jahres voraussichtlich keine Grundwasserhaltung erforderlich. Zur Abführung von Niederschlag kann in den regenreichen Monaten eine offene Grundwasserhaltung erforderlich werden.

## **5.4 Hinweise zur Versickerung**

Die Bedingungen für eine Versickerung von Niederschlagswasser werden im Merkblatt ATV-DVWK-A 138 (Planung, Bau und Bemessung von Anlagen zur Versickerung von Regenwasser) genannt. Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt werden:

- Durchlässigkeit der anstehenden Böden zwischen  $1 \cdot 10^{-3}$  und  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s
- Abstand zwischen Versickerungselement und Bemessungswasserstand MHGW (Mittlerer Höchster Grundwasserstand) von mindestens 1,0 m



Im Rahmen der Untersuchungen wurde kein Open-End-Test durchgeführt, um die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen. Daher kann nur näherungsweise der aus der Korngrößenverteilung errechnete  $k_f$ -Wert angegeben werden. Nach BEYER liegt dieser im Bereich von  $1,71 \cdot 10^{-4}$  und  $4,08 \cdot 10^{-4}$  m/s, ausgehend von den sandigen Bodenhauptbestandteilen und unter Ausschluss der KRB 07/17.

Dieser Wert ist, da er mathematisch bestimmt wurde, mit dem Faktor 0,2 zu korrigieren. Somit ergibt sich daraus ein minimaler  **$k_f$ -Wert von  $3,42 \cdot 10^{-5}$  m/s.**

Ausgehend von dem so bestimmten Durchlässigkeitsbeiwert und der angenommenen Bemessungswasserstand von ca. 35,0 mNN sind die Bedingungen nach ATV-DVWK-A 138 somit erfüllt.

Generell wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den dargestellten Untersuchungen um orientierende Untersuchungen auf der Grundlage des zum Berichtszeitpunkt vorliegenden Kenntnisstands handelt. Im Zuge der weiteren Planung sowie der Ausführung sind diese Untersuchungen sowie die getroffenen Aussagen mit dem Planungsstand abzugleichen und ggf. zu konkretisieren.

Weiterhin ist die Abflussbelastung des Regenwassers hinsichtlich gegebenenfalls erforderlicher Behandlungsmaßnahmen nach ATV-DVWK-M 153 zu prüfen.

## 5.5 Weitere Hinweise zum Aufbau der Gründungsebene

Aufgrund der prinzipbedingt punktförmigen Informationen kann es zu Abweichungen vom hier beschriebenen Untergrundaufbau kommen. Bei Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen sollte die freigelegte Gründungsebene durch einen Fachgutachter abgenommen werden.

In jedem Fall sind **locker gelagerte, nichtbindige Bereiche** in der Gründungssole **nachzuverdichten** und bzw. **aufgeweichte bindige Schichten auszutauschen** und der Verdichtungserfolg zu kontrollieren.

Sofern im Bereich der Gründungssole Bereiche mit erhöhtem organischen Anteil auftreten, sind diese auszutauschen, da sie nicht volumenbeständig und nicht ausreichend tragfähig sind.

Oberboden, welcher über die Gründungssole hinaus entfernt werden muss, ist entsprechend Kap 5.6 zu ersetzen.

Es ist zu beachten, dass aufgrund der geologischen Lage Auslaugungen im tieferliegenden Bereich, ein Antreffen von Steinen und Blöcken (Findlinge) oder Torflinsen im Untergrund nicht gesichert ausgeschlossen werden kann.

## 5.6 Hinweise zum Aushub

Wir empfehlen, den Aushub mit Tieflöffel-Bagger im Rückwärtseinschnitt durchzuführen.

Falls keine nennenswerten Verkehrs-, Kran- oder Stapellasten vorliegen, können Böschungen in den anstehenden Sanden mit einem Böschungswinkel von maximal  $45^\circ$  angelegt werden. Es gelten die Regeln der DIN 4124 bzw. UVV "Bauarbeiten".

Ohne Böschungen kann bei Lagerung des Aushubs mit mind. 60 cm Abstand zur Aushubkante bis maximal 1,25 m Tiefe gearbeitet werden. Stapellasten oder Lasten aus Hebezeugen und schweren Fahrzeugen müssen einen Mindestabstand von 2 m von der Böschungskante einhalten.

Generell gelten für die Verdichtung die Anforderungen der ZTVE-StB 09 bzw. der ZTVA-StB 97. Im Rahmen der Aushubarbeiten sind im Nahbereich von Verkehrsflächen ggf. Sicherungsmaßnahmen und je nach Aushubtiefe ein Baugrubenverbau einzuplanen.

Für Verfüllungen empfehlen wir Material der Bodenklassen SW oder GW nach DIN 14 196 aus vorzugsweise gebrochenem Material.

Falls Recyclingmaterial zur Anwendung kommt, muss dieses frei von Schadstoffen sein und darf keine Bestandteile enthalten, die nicht volumenbeständig sind. Es ist eine Erlaubnis der Unteren Wasserbehörde bezüglich der Schadstoffgehalte einzuholen. Die Verdichtung muss  $D_{Pr} \geq 100 \%$  erreichen.

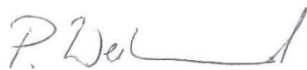
## 6 Weitere Hinweise

Bodenuntersuchungen basieren zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, so dass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen nicht ausgeschlossen werden können. Bei Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen behält sich M&P eine Anpassung der Hinweise und Bewertungen vor.

Der Untersuchungsbericht gilt nur für das in Kap. 1 benannte Objekt im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung von M&P nicht zulässig.

Wenn sich noch Fragen ergeben sollten, die in diesem Bericht nicht behandelt wurden, so wird um Mitteilung gebeten. Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft ist gerne bereit, beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

Hannover, 08.12.2017



M. Sc. P. Weiland



Dipl.-Ing T. Heitmann

## Literaturverzeichnis

- [1] **DWA-A 138 (2015)**: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [2] **MULL UND PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2016)**: Qualitätsmanagementhandbuch der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Hans-Böckler-Allee 9, 30173 Hannover (2016)
- [3] **PLAZCEK (1985)**: Schriftenreihe Geotechnik, Ausgabe 2
- [4] **UVV BAUARBEITEN (2010)**: Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten, BG Bau
- [5] **v. SOOS (2001)**: Eigenschaften von Boden und Fels, ihre Ermittlung im Labor (von Soos, 2001) in: Grundbau Taschenbuch, Teil 1, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, 1980, S. 112/113
- [6] **ZTV E-STB 09 (2009)**: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV Verlag
- [7] **ZTV A-STB 12 (2012)**: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, FGSV-Verlag
- [8] **LAGA TR BODEN (2004)**: Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
- [9] **RSTO (2012)** Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
- [10] **WITT (2009)**: Grundbau-Taschenbuch: Teil 3: Gründungen und geotechnische Bauwerke, Ernst & Sohn, (2009)

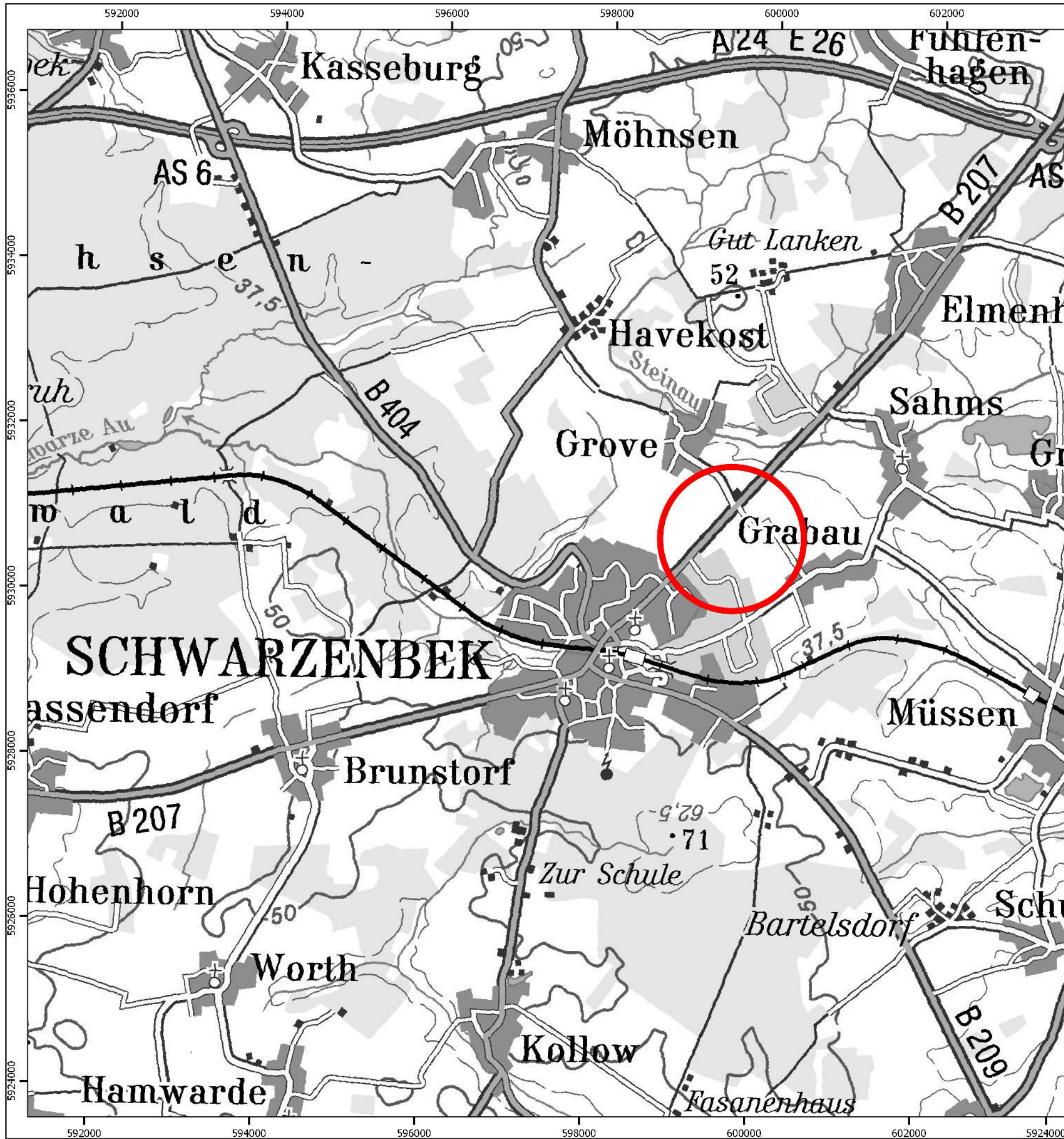
## **Anlagen**

---

- |           |   |
|-----------|---|
| Anlage 1: | Lage des Untersuchungsgebiets           |
| Anlage 2: | Lageplan der Aufschlusspunkte           |
| Anlage 3: | Profilsäulen und Schichtenverzeichnisse |
| Anlage 4: | Korngrößenverteilung gem. DIN 18 123    |
| Anlage 5: | Chemische Untersuchungsergebnisse       |
| Anlage 6: | Geotechnische Berechnungen              |

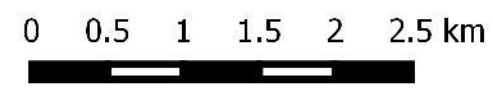
**Anlage 1:** Lage des Untersuchungsgebiets (Maßstab 1:50.000)

---



**Legende**

 Untersuchungsgebiet



Kartengrundlage:

DTK 200  
Stand 08.12.2017

Auftraggeber  
Wirtschaftsförderungsgesellschaft im Kreis Herzogtum Lauenburg mbH (WFL)  
Junkernstraße 7  
23909 Ratzeburg

Projekt  
171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Benennung  
Lage des Untersuchungsgebiets

Mull und Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Hans-Böckler-Allee 9  
30173 Hannover  
Telefon 0511 / 123559-0  
FAX 0511 / 123559-55  
WEB www.mup-group.com

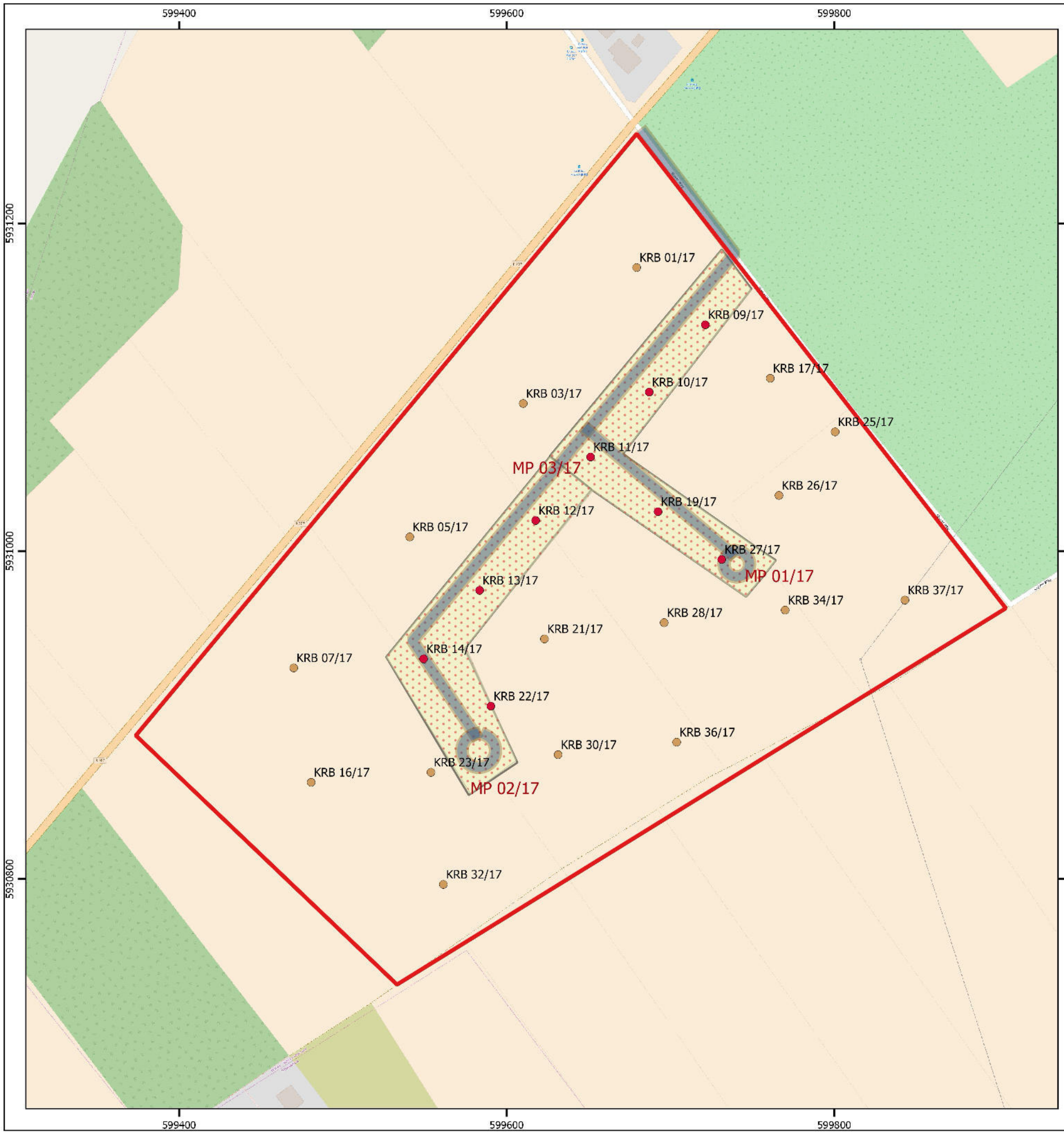


Umweltberatung · Planung · Bauleitung

|             |            |
|-------------|------------|
| Anlage:     | 1          |
| Maßstab:    | 1:50.000   |
| bearbeitet: | PhW        |
| geprüft:    | HT         |
| Datum:      | 08.12.2017 |

**Anlage 2:** Lageplan der Aufschlusspunkte (Maßstab 1:2.500)

---



**Legende**

- Untersuchungsgebiet
- Lage Verkehrsflächen
- KRB**
- Aufschlusstiefe 3,0 m
- Aufschlusstiefe 5,0 m
- Untersuchungsgebiete LAGA**
- Mischproben Tiefenbereich 0,3 - 2,0 m
- Mischprobe Tiefenbereich 0,0 - 0,6 m (MP 03/17)



OpenStreetMap  
Stand 08.12.2017

**Auftraggeber**  
Wirtschaftsförderungsgesellschaft im Kreis Herzogtum Lauenburg mbH (WFL)  
Junkernstraße 7  
23909 Ratzeburg

**Projekt**  
171211 GB Gewerbegebiet Grabau

**Benennung**  
Lage der Aufschlusspunkte

**Mull und Partner**  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Hans-Böckler-Allee 9  
30173 Hannover  
Telefon 0511 / 123559-0  
FAX 0511 / 123559-55  
WEB www.mup-group.com



Umweltberatung · Planung · Bauleitung

|             |            |
|-------------|------------|
| Anlage:     | 2          |
| Maßstab:    | 1:2.500    |
| bearbeitet: | PhW        |
| geprüft:    | HT         |
| Datum:      | 08.12.2017 |



**Anlage 3:** Profilsäulen und Schichtenverzeichnisse

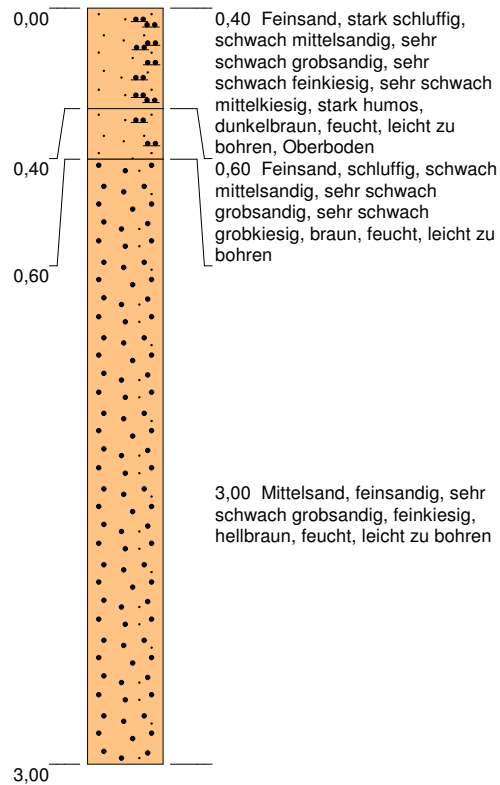
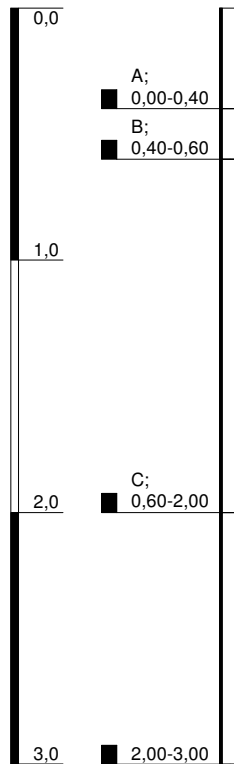
---

Anlage 3.1: Profilsäulen gem. EN ISO 14688

Anlage 3.2: Schichtenverzeichnisse gem. EN ISO 14688

## KRB 01/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

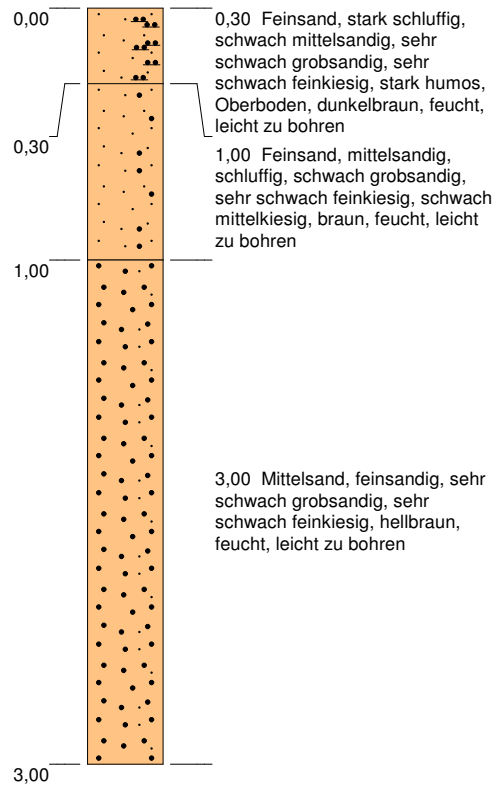
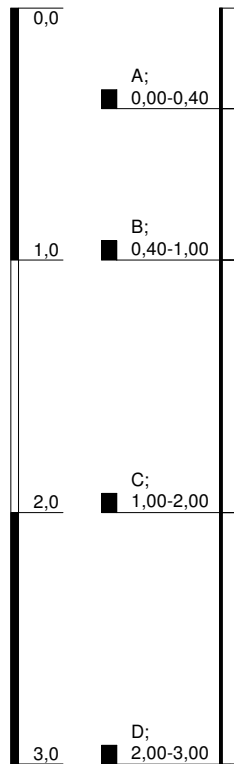
Blatt 1 von 1

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |
| <b>Bohrung:</b> KRB 01/17                      |                    |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599679 |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5931173  |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         |
|  | Endtiefe: 3,00m    |




## KRB 03/17

m uGOK (0,00 mNN)



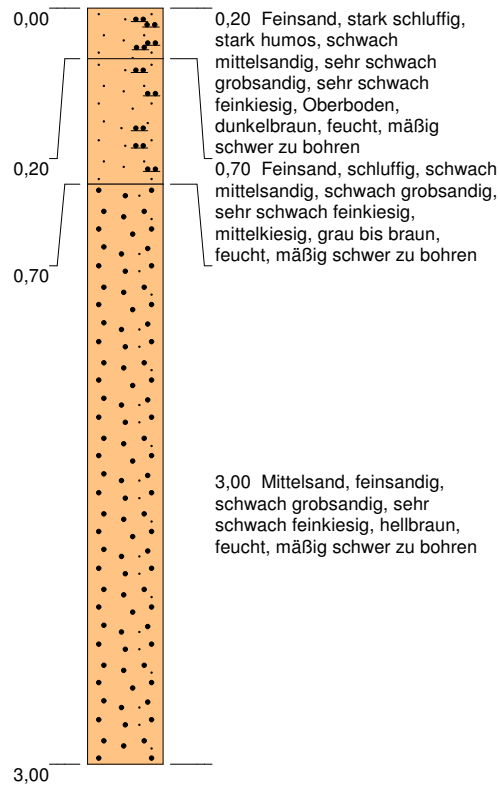
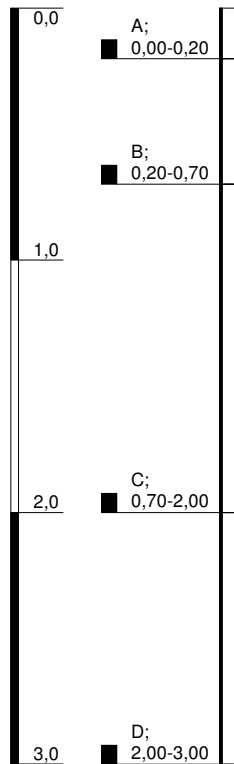
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 03/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599610 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5931090  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 3,00m   |


## KRB 05/17

m uGOK (0,00 mNN)



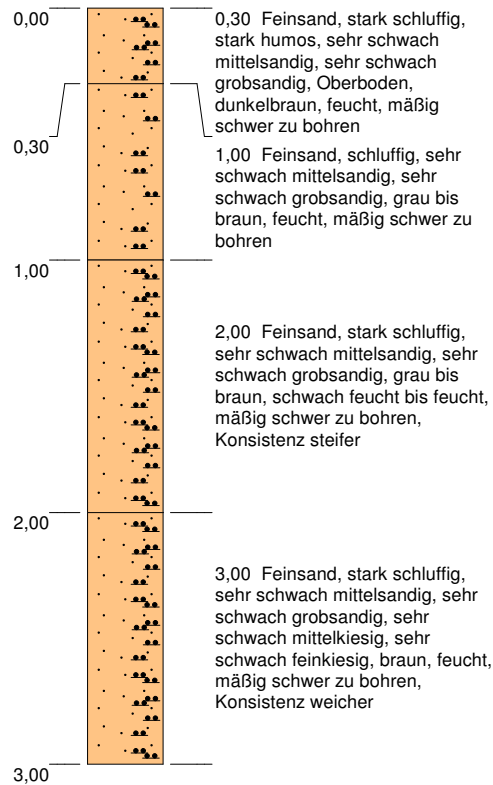
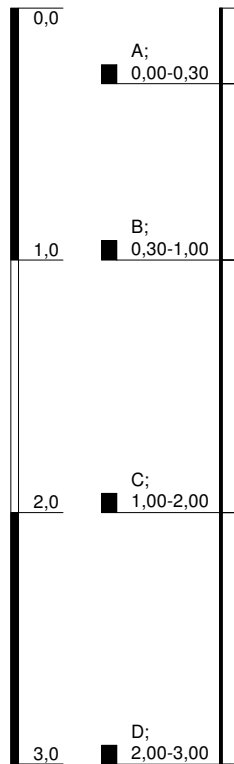
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 05/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599541 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieuresellschaft mbH        | Hochwert: 5931009  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 3,00m   |


## KRB 07/17

m uGOK (0,00 mNN)



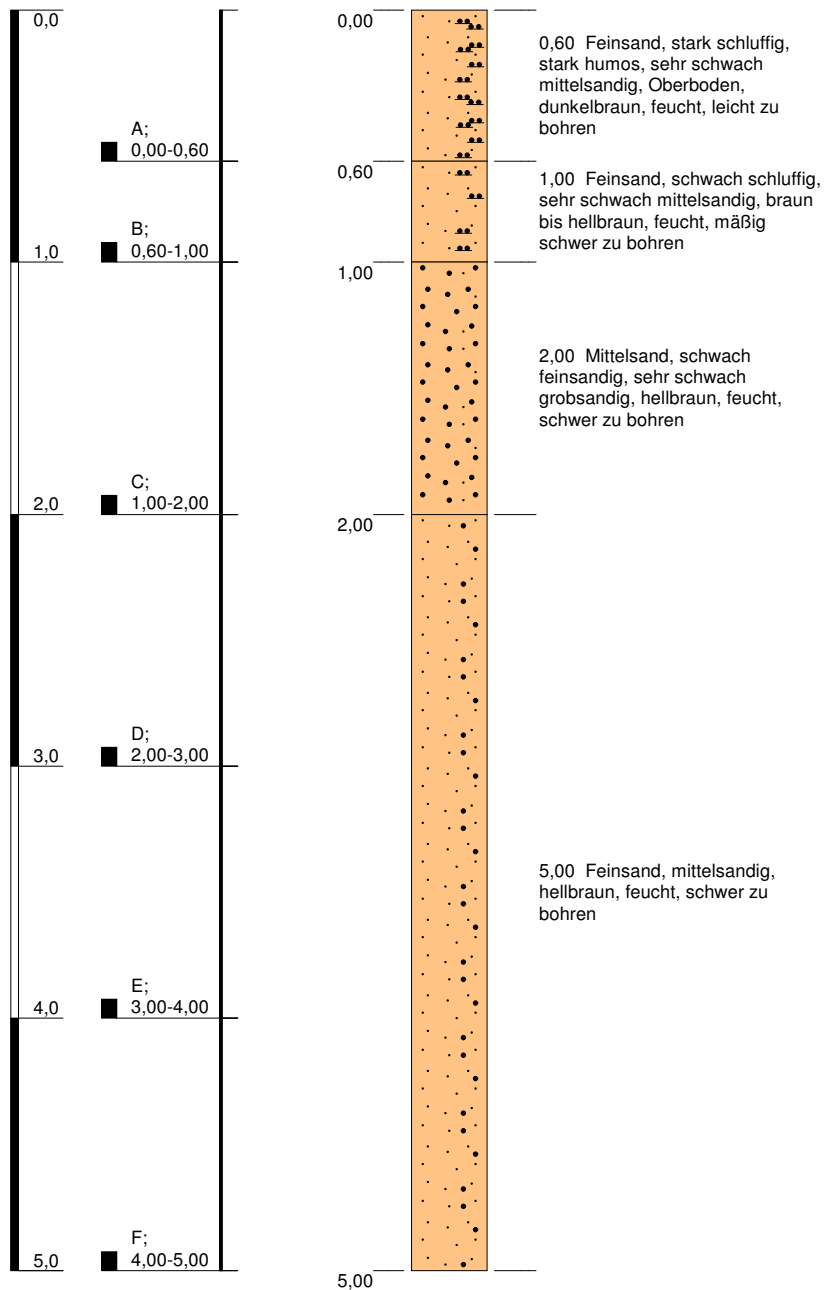
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 07/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599470 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5930929  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 3,00m   |

## KRB 09/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

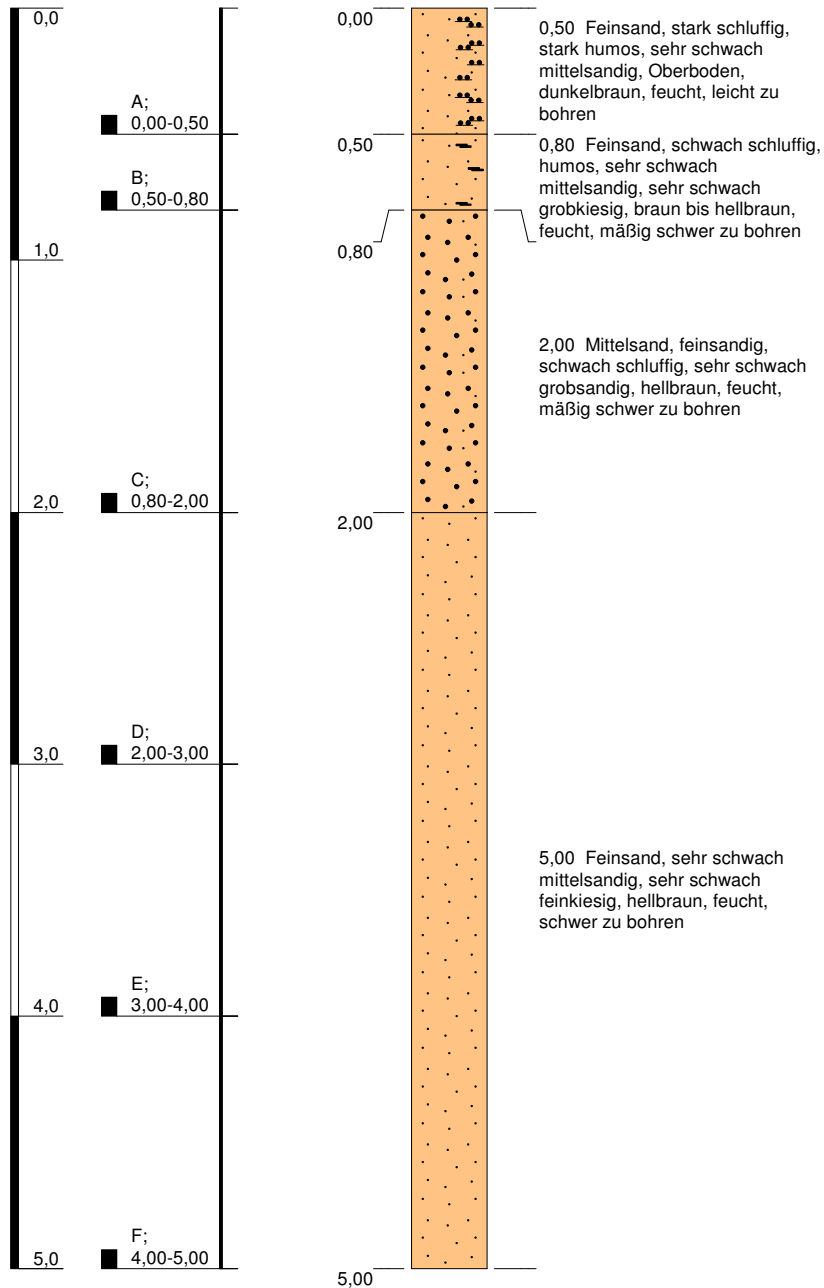
Blatt 1 von 1

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |
| <b>Bohrung:</b> KRB 09/17                      |                    |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599721 |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5931138  |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         |
|  | Endtiefe: 5,00m    |




## KRB 10/17

m uGOK (0,00 mNN)



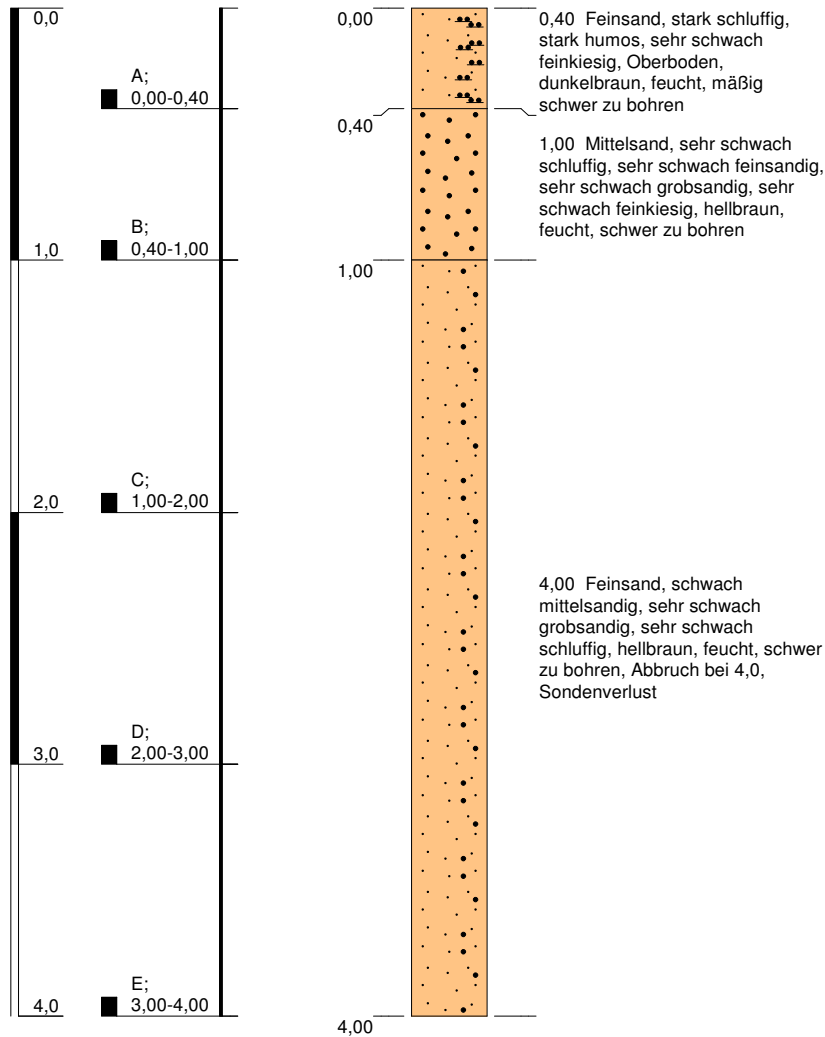
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |            |                    |  |   |
|--|------------|--------------------|--|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |            |                    |  |  <p><b>M&amp;P</b><br/>Ingenieurgesellschaft</p> |
| <b>Bohrung:</b> KRB 10/17                      |            |                    |  |   |
| Auftraggeber: WFL                              |            | Rechtswert: 599687 |  |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       |            | Hochwert: 5931097  |  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        |            | Ansatzhöhe: 0,00m  |  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1 | Endtiefe: 5,00m    |  |   |


## KRB 11/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

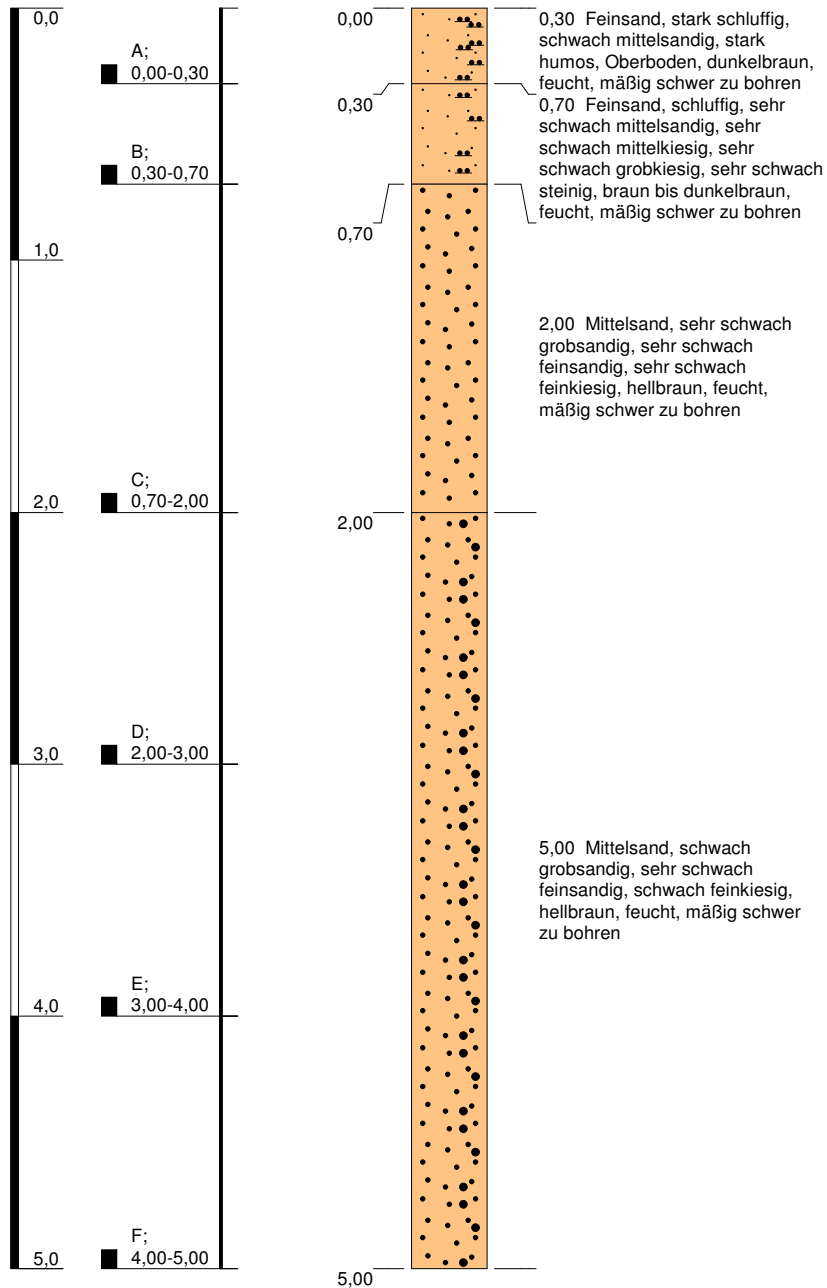
Blatt 1 von 1

|  |                               |             |   |         |
|--|-------------------------------|-------------|---|---------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                               |             |  |         |
| <b>Bohrung:</b> KRB 11/17                      |                               |             |   |         |
| Auftraggeber:                                  | WFL                           | Rechtswert: |   | 599651  |
| Bohrfirma:                                     | M&P Ingenieurgesellschaft mbH | Hochwert:   |   | 5931057 |
| Bearbeiter:                                    | T. Heitmann                   | Ansatzhöhe: |   | 0,00m   |
| Datum:   | 24.11.2017                    | Anlage 3.1  | Endtiefe:   | 4,00m   |




## KRB 12/17

m uGOK (0,00 mNN)



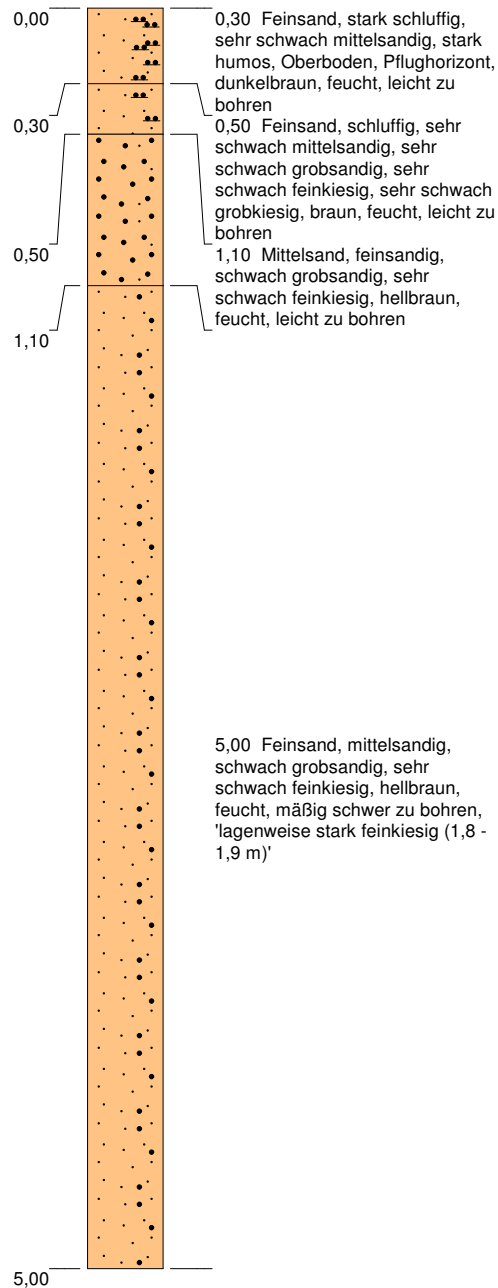
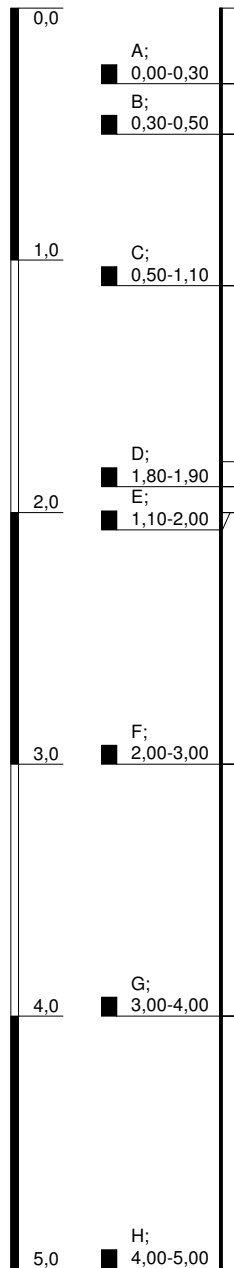
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 12/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599618 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5931019  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 5,00m   |


## KRB 13/17

m uGOK (0,00 mNN)



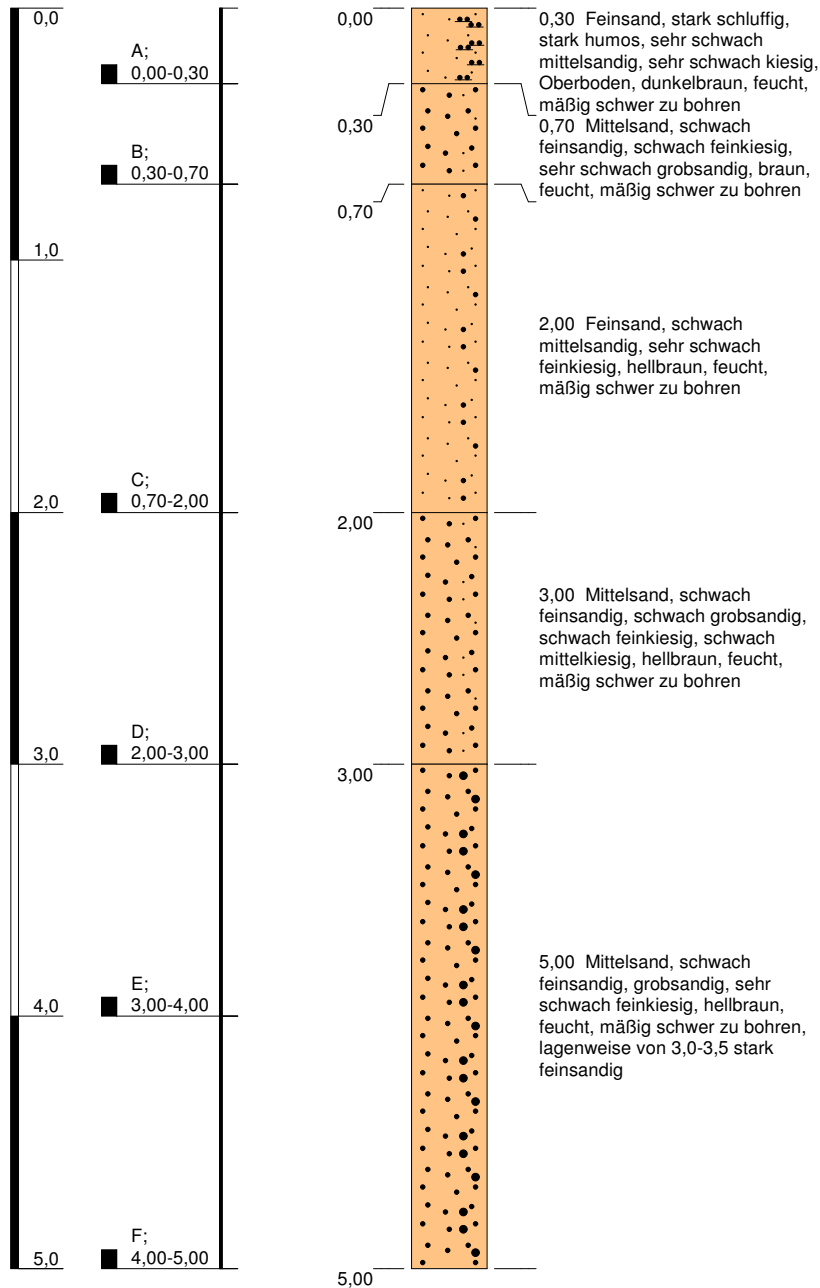
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 13/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599583 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieuresellschaft mbH        | Hochwert: 5930976  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 5,00m   |


## KRB 14/17

m uGOK (0,00 mNN)



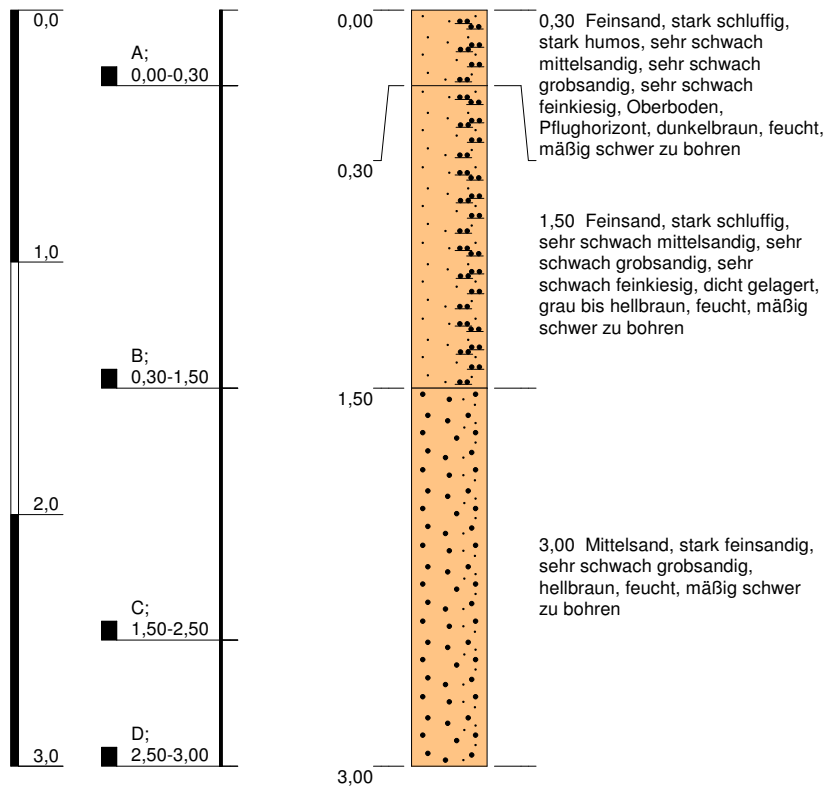
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  <p><b>M&amp;P</b><br/>Ingenieurgesellschaft</p> |
| <b>Bohrung:</b> KRB 14/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599549 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5930934  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 5,00m   |

## KRB 16/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

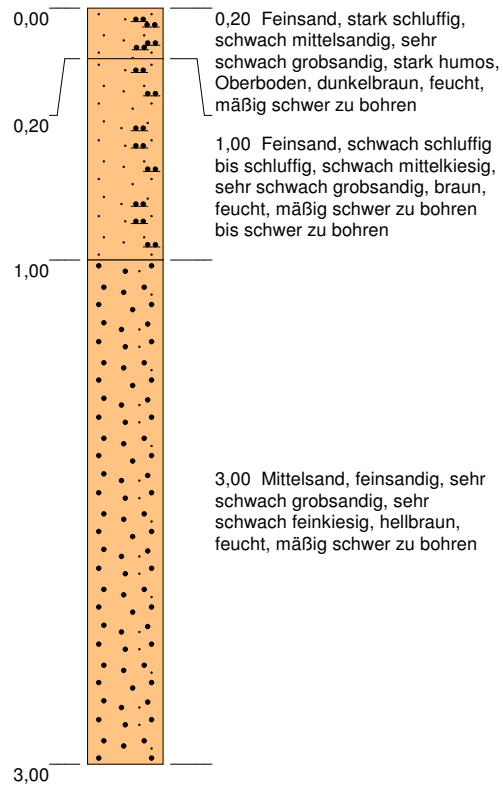
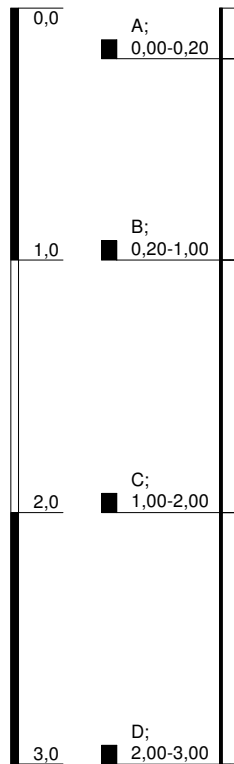
Blatt 1 von 1

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |
| <b>Bohrung:</b> KRB 16/17                      |                    |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599481 |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5930859  |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         |
|  | Endtiefe: 3,00m    |




## KRB 17/17

m uGOK (0,00 mNN)



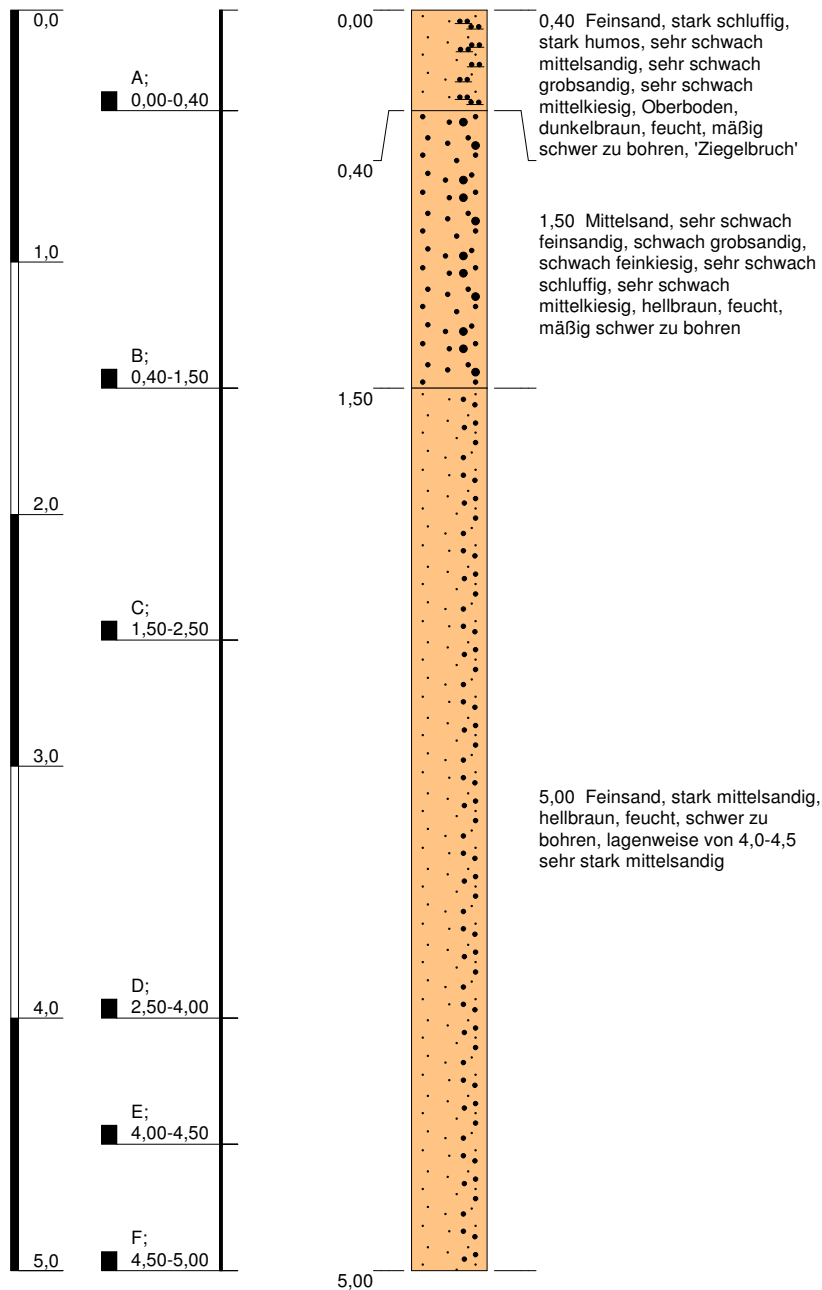
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 17/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599761 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieuresellschaft mbH        | Hochwert: 5931105  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 3,00m   |


## KRB 19/17

m uGOK (0,00 mNN)



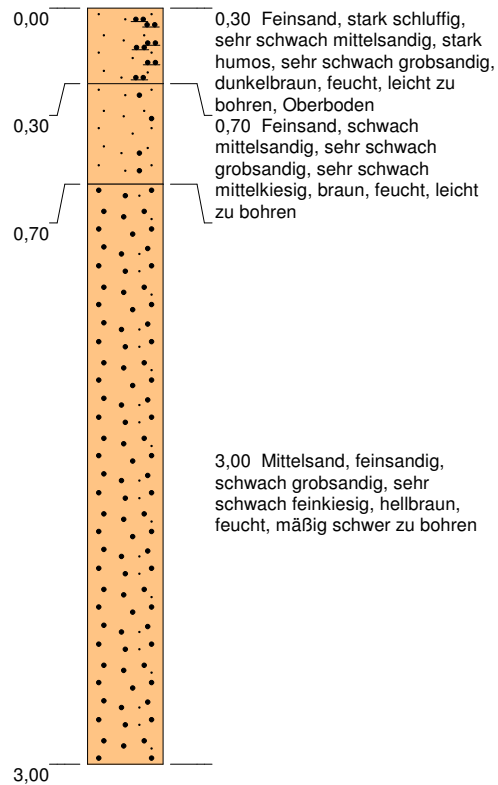
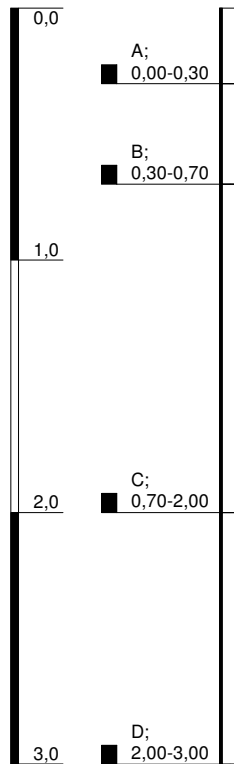
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 19/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599692 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5931024  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 5,00m   |

## KRB 21/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

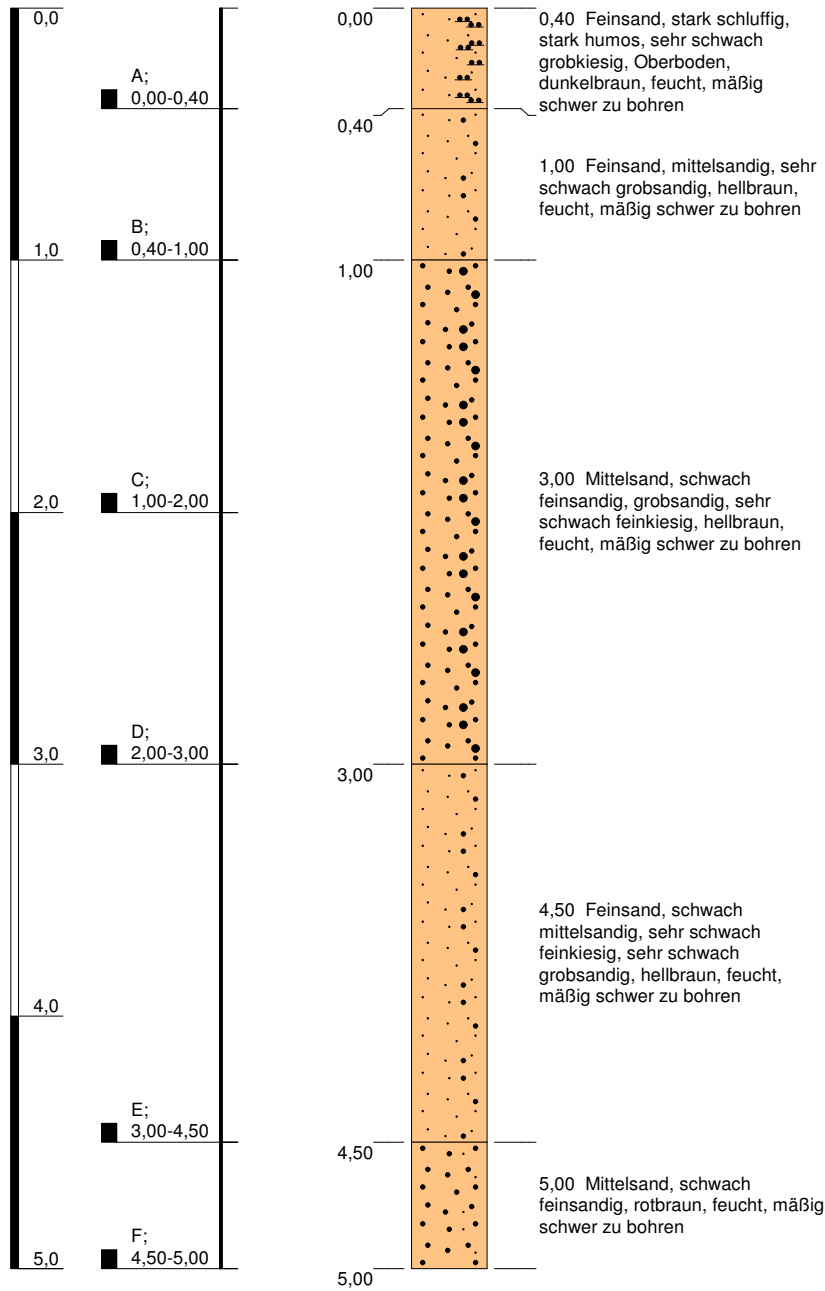
Blatt 1 von 1

|  |            |                    |  |
|--|------------|--------------------|--|
| <b>Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau</b> |            |                    |  |
| <b>Bohrung: KRB 21/17</b>                      |            |                    |  |
| Auftraggeber: WFL                              |            | Rechtswert: 599623 |  |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       |            | Hochwert: 5930946  |  |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        |            | Ansatzhöhe: 0,00m  |  |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1 | Endtiefe: 3,00m    |  |




## KRB 22/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

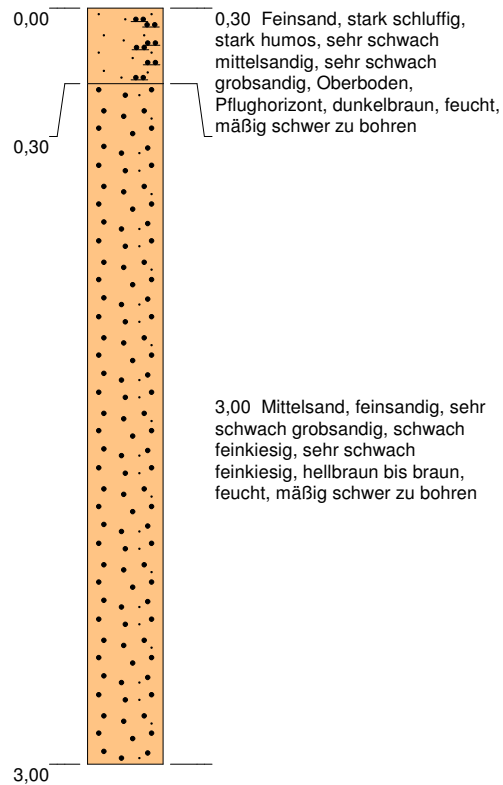
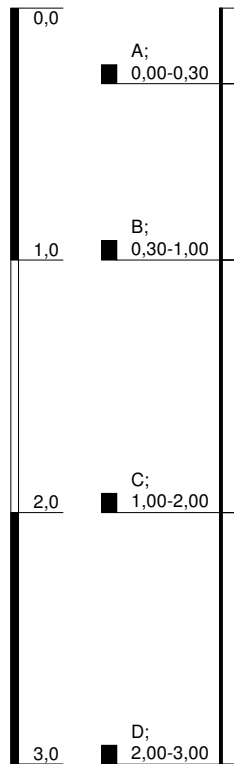
Blatt 1 von 1

|  |                               |   |             |           |
|--|-------------------------------|---|-------------|-----------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                               |  |             |           |
| <b>Bohrung:</b> KRB 22/17                      |                               |   |             |           |
| Auftraggeber:                                  | WFL                           |   | Rechtswert: | 599590    |
| Bohrfirma:                                     | M&P Ingenieurgesellschaft mbH |   | Hochwert:   | 5930905   |
| Bearbeiter:                                    | T. Heitmann                   |   | Ansatzhöhe: | 0,00m     |
| Datum:   | 24.11.2017                    |   | Anlage 3.1  | Endtiefe: |



## KRB 23/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

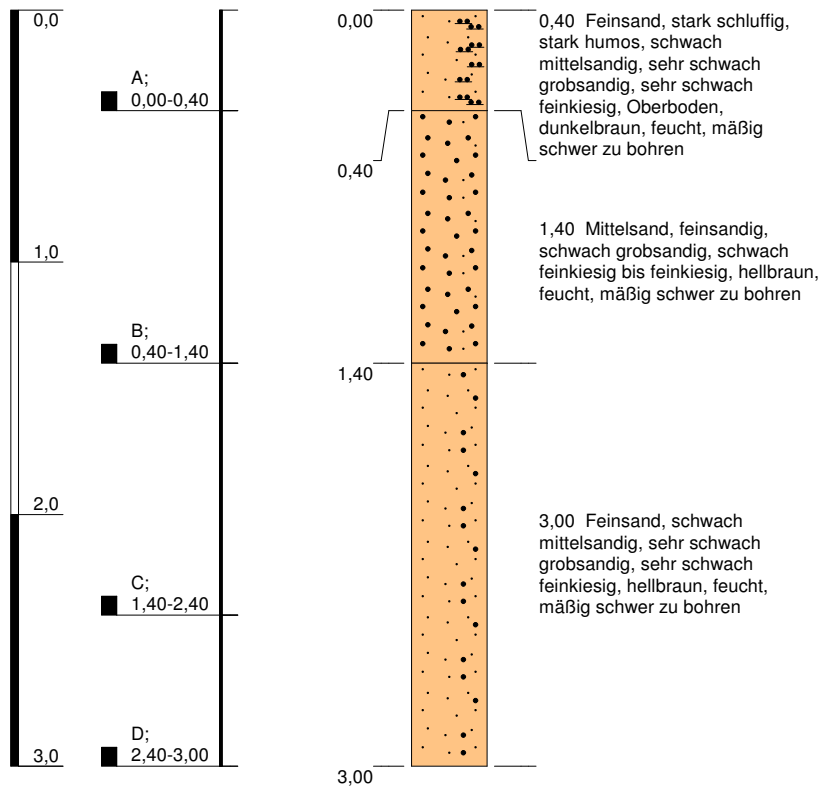
Blatt 1 von 1

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |
| <b>Bohrung:</b> KRB 23/17                      |                    |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599554 |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5930865  |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         |
|  | Endtiefe: 3,00m    |



## KRB 26/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

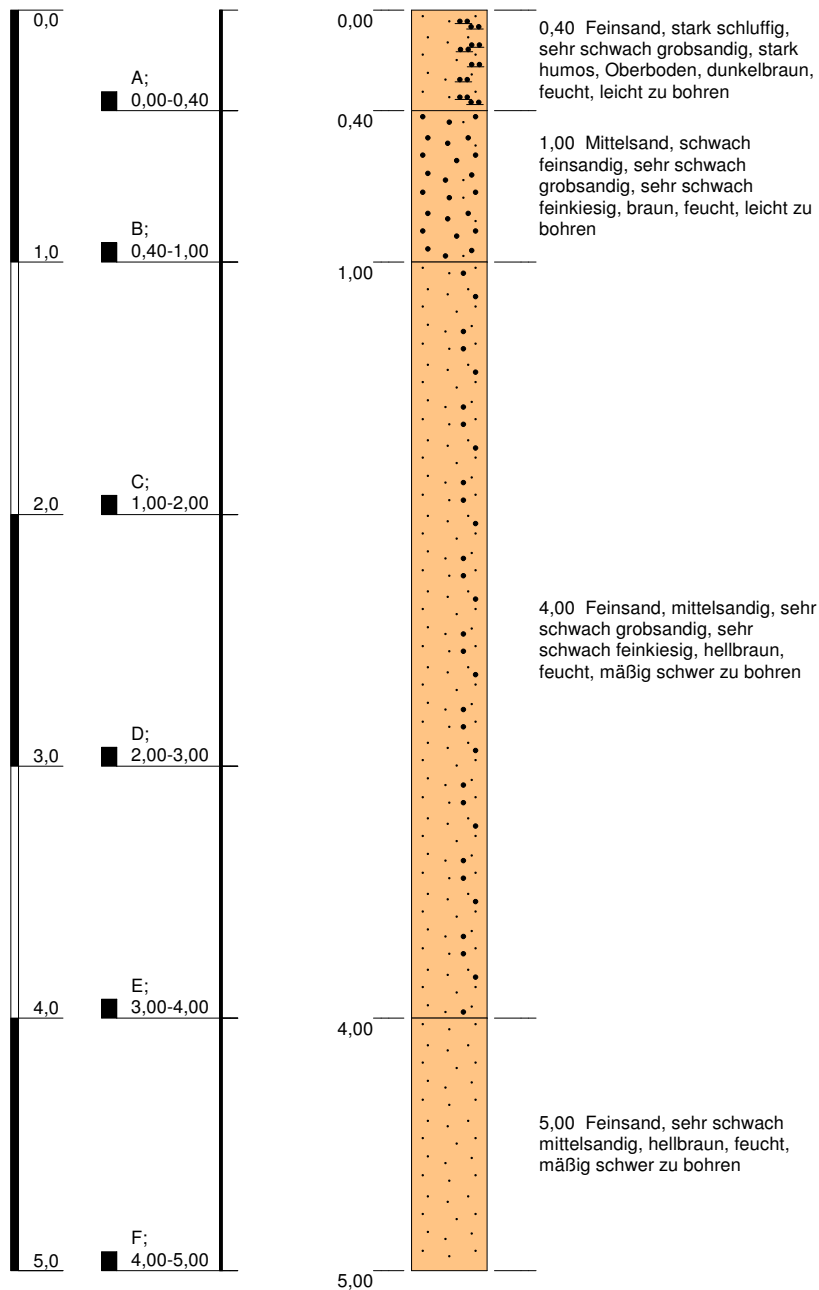
Blatt 1 von 1

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |
| <b>Bohrung:</b> KRB 26/17                      |                    |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599766 |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5931034  |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         |
|  | Endtiefe: 3,00m    |




## KRB 27/17

m uGOK (0,00 mNN)



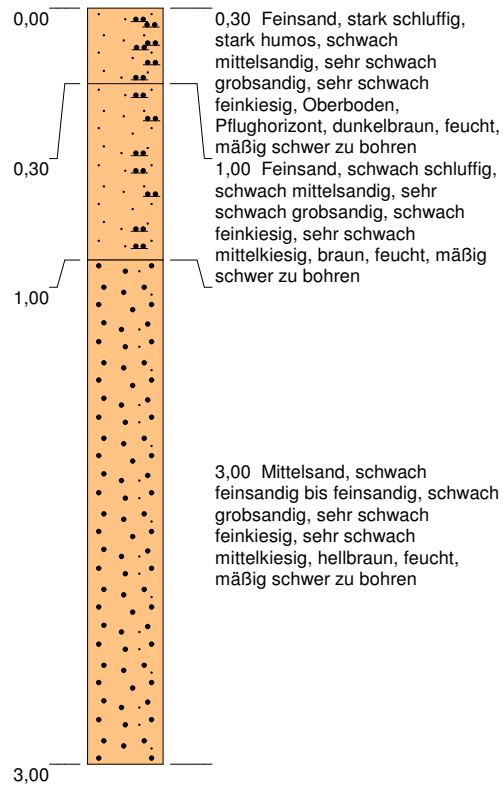
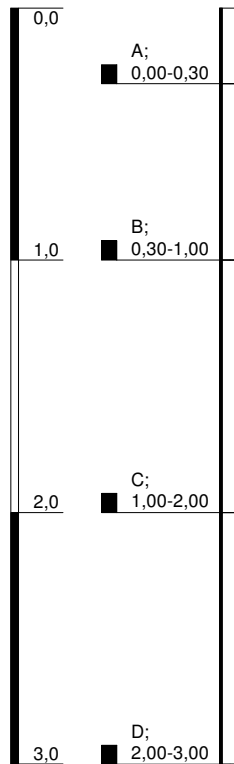
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 27/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599733 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieuresellschaft mbH        | Hochwert: 5930993  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         |   |


## KRB 28/17

m uGOK (0,00 mNN)



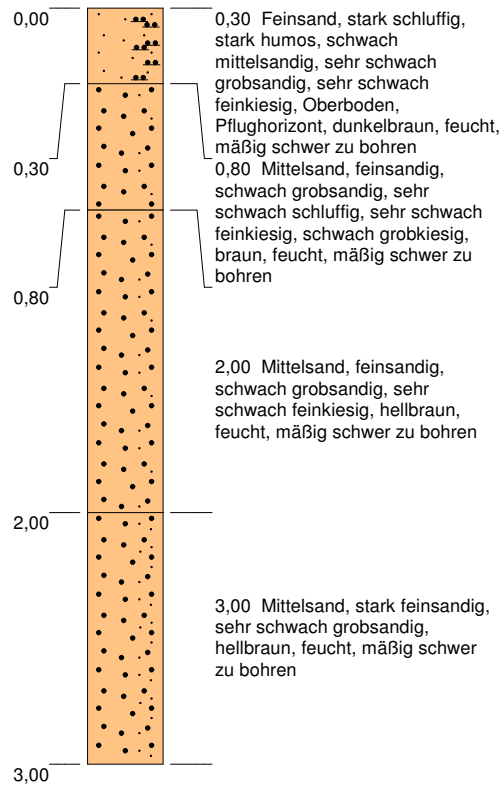
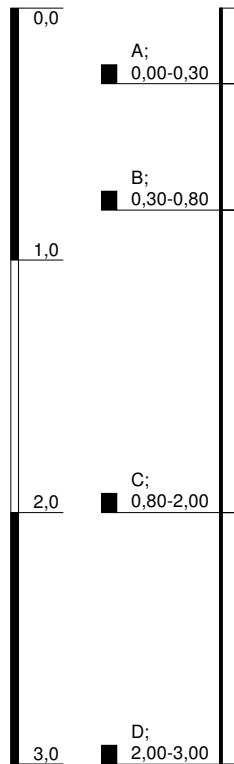
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 28/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599696 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5930956  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 3,00m   |

## KRB 30/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

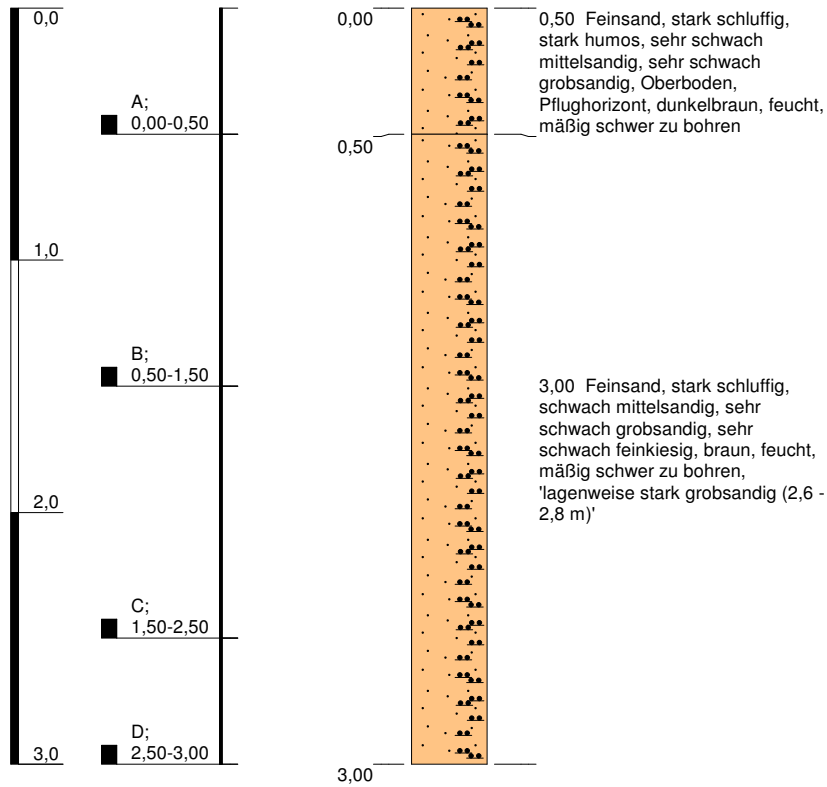
Blatt 1 von 1

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |
| <b>Bohrung:</b> KRB 30/17                      |                    |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599631 |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH       | Hochwert: 5930876  |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         |
|  | Endtiefe: 3,00m    |




## KRB 32/17

m uGOK (0,00 mNN)



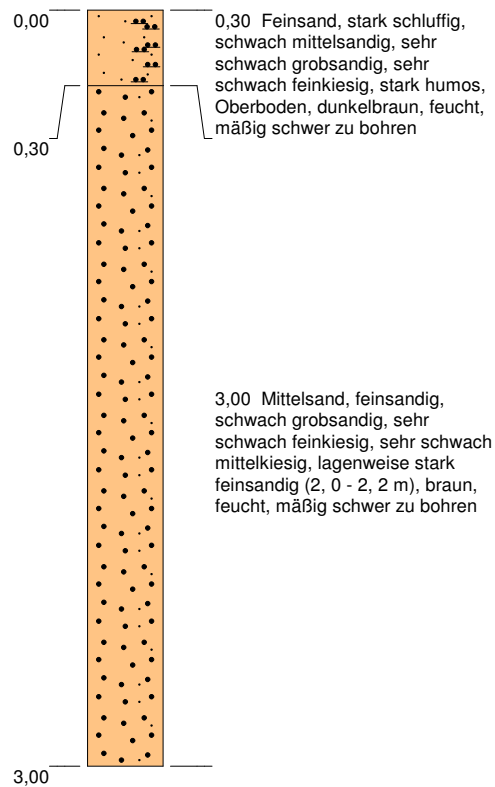
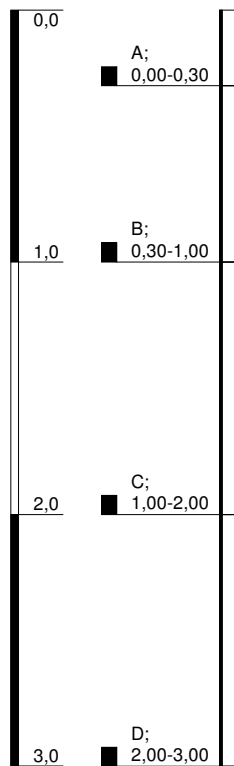
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                               |             |   |         |
|--|-------------------------------|-------------|---|---------|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                               |             |  |         |
| <b>Bohrung:</b> KRB 32/17                      |                               |             |   |         |
| Auftraggeber:                                  | WFL                           | Rechtswert: |   | 599561  |
| Bohrfirma:                                     | M&P Ingenieurgesellschaft mbH | Hochwert:   |   | 5930797 |
| Bearbeiter:                                    | T. Heitmann                   | Ansatzhöhe: |   | 0,00m   |
| Datum:   | 24.11.2017                    | Anlage 3.1  | Endtiefe:   | 3,00m   |


## KRB 34/17

m uGOK (0,00 mNN)



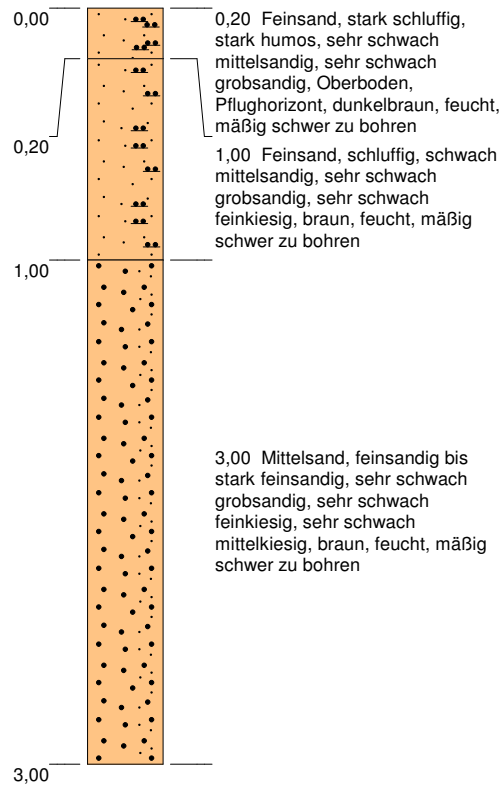
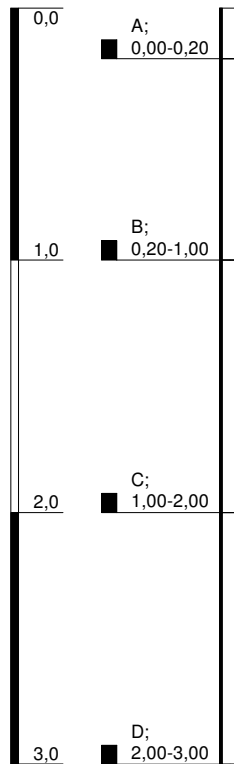
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 34/17                     |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                             | Rechtswert: 599696 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieurgesellschaft mbH      | Hochwert: 5930993  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                       | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                             | Anlage 3.1         | Endtiefe: 3,00m   |


## KRB 36/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

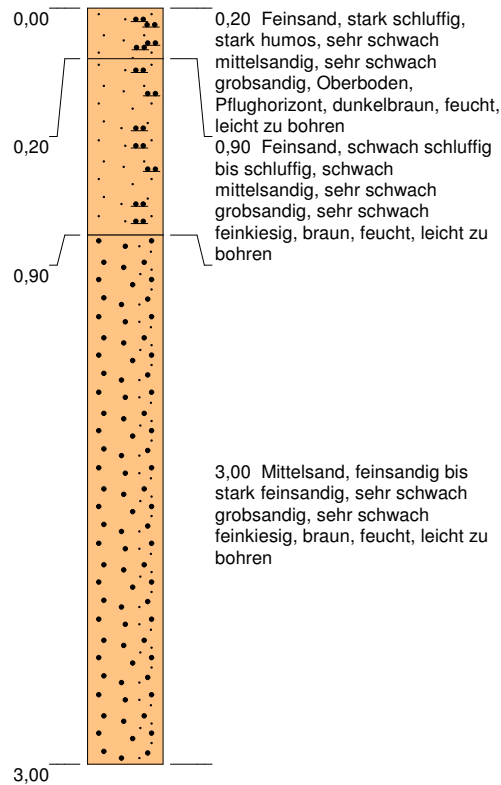
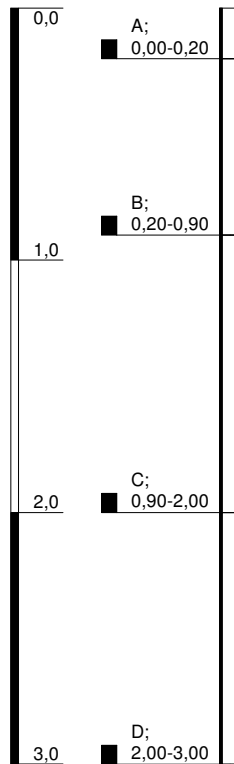
Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 36/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599704 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieuresellschaft mbH        | Hochwert: 5930883  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 3,00m   |




## KRB 37/17

m uGOK (0,00 mNN)



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| <b>Projekt:</b> 171211 GB Gewerbegebiet Grabau |                    |  |
| <b>Bohrung:</b> KRB 37/17                      |                    |   |
| Auftraggeber: WFL                              | Rechtswert: 599843 |   |
| Bohrfirma: M&P Ingenieuresellschaft mbH        | Hochwert: 5930970  |   |
| Bearbeiter: T. Heitmann                        | Ansatzhöhe: 0,00m  |   |
| Datum: 24.11.2017                              | Anlage 3.1         | Endtiefe: 3,00m   |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 01/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2  |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5  | 6                            |
|---|--|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|----|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |    |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                |                    |  | Art               | Nr | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |    |                              |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |    |                              |
| 0,40  | a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, stark |                                    |                |                    | feucht   |                   | A  | 0,40                         |
|   | b) Oberboden   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |
| 0,60  | a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach grobkiesig   |                                    |                |                    | feucht   |                   | B  | 0,60                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |
| 3,00  | a) Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, feinkiesig   |                                    |                |                    | feucht   |                   | C  | 2,00<br>3,00                 |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 03/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|---|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |                    |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |        |                              |
| 0,30                                      | a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, stark humos |                                    |                |                    | feucht   |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 1,00                                      | a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig           |                                    |                |                    | feucht   |                   | A<br>B | 0,40<br>1,00                 |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 3,00                                      | a) Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig                                       |                                    |                |                    | feucht   |                   | C<br>D | 2,00<br>3,00                 |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 05/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                   |               | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|---|------------------------------------|-------------------|---------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                   |               | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                   |               |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe          |               |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe         | i) Kalkgehalt |  |                   |        |                              |
| 0,20  | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig |                                    |                   |               | feucht   |                   | A      | 0,20                         |
|   | b)  |                                    |                   |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun    |               |  |                   |        |                              |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)                | i)            |  |                   |        |                              |
| 0,70  | a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, mittelkiesig           |                                    |                   |               | feucht   |                   | B      | 0,70                         |
|   | b)  |                                    |                   |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) grau bis braun |               |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                | i)            |  |                   |        |                              |
| 3,00  | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig  |                                    |                   |               | feucht   |                   | C<br>D | 2,00<br>3,00                 |
|   | b)  |                                    |                   |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun      |               |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                | i)            |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                   |               |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                   |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                |               |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                | i)            |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                   |               |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                   |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                |               |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                | i)            |  |                   |        |                              |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 07/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2  |                                    |                   |               | 3  | 4   | 5   | 6    |                                    |
|---|--|------------------------------------|-------------------|---------------|--|---|-----|------|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                   |               | Bemerkungen  | Entnommene Proben   |     |      |                                    |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                   |               |  | Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Art | Nr   | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe          |               |  |   |     |      |                                    |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe         | i) Kalkgehalt |  |   |     |      |                                    |
| 0,30                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig  |                                    |                   |               | feucht   |   | A   | 0,30 |                                    |
|   | b)   |                                    |                   |               |  |   |     |      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun    |               |  |   |     |      |                                    |
|   | f) Oberboden   | g)                                 | h)                | i)            |  |   |     |      |                                    |
| 1,00                                      | a) Feinsand, schluffig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig   |                                    |                   |               | feucht   |   | B   | 1,00 |                                    |
|   | b)   |                                    |                   |               |  |   |     |      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) grau bis braun |               |  |   |     |      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)                | i)            |  |   |     |      |                                    |
| 2,00                                      | a) Feinsand, stark schluffig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig   |                                    |                   |               | Konsistenz steifer<br>schwach feucht bis<br>feucht |   | C   | 2,00 |                                    |
|   | b)   |                                    |                   |               |  |   |     |      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) grau bis braun |               |  |   |     |      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)                | i)            |  |   |     |      |                                    |
| 3,00                                      | a) Feinsand, stark schluffig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach feinkiesig |                                    |                   |               | Konsistenz weicher<br>feucht                       |   | D   | 3,00 |                                    |
|   | b)   |                                    |                   |               |  |   |     |      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) braun          |               |  |   |     |      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)                | i)            |  |   |     |      |                                    |
|   | a)   |                                    |                   |               |  |   |     |      |                                    |
|   | b)   |                                    |                   |               |  |   |     |      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e)                |               |  |   |     |      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)                | i)            |  |   |     |      |                                    |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 09/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2  |                                    |                        |               | 3  | 4                 | 5           | 6                            |
|---|--|------------------------------------|------------------------|---------------|--|-------------------|-------------|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen                           |                                    |                        |               | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |             |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                        |               |  | Art               | Nr          | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                       | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe               |               |  |                   |             |                              |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe              | i) Kalkgehalt |  |                   |             |                              |
| 0,60  | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig |                                    |                        |               | feucht   |                   | A           | 0,60                         |
|   | b)   |                                    |                        |               |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun         |               |  |                   |             |                              |
|   | f) Oberboden   | g)                                 | h)                     | i)            |  |                   |             |                              |
| 1,00  | a) Feinsand, schwach schluffig, sehr schwach mittelsandig            |                                    |                        |               | feucht   |                   | B           | 1,00                         |
|   | b)   |                                    |                        |               |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) braun bis hellbraun |               |  |                   |             |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)                     | i)            |  |                   |             |                              |
| 2,00  | a) Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach grobsandig           |                                    |                        |               | feucht   |                   | C           | 2,00                         |
|   | b)   |                                    |                        |               |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun           |               |  |                   |             |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)                     | i)            |  |                   |             |                              |
| 5,00  | a) Feinsand, mittelsandig  |                                    |                        |               | feucht   |                   | D<br>E<br>F | 3,00<br>4,00<br>5,00         |
|   | b)   |                                    |                        |               |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun           |               |  |                   |             |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)                     | i)            |  |                   |             |                              |
|   | a)   |                                    |                        |               |  |                   |             |                              |
|   | b)   |                                    |                        |               |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)                     |               |  |                   |             |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)                     | i)            |  |                   |             |                              |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 10/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                        |                    | 3  | 4                 | 5           | 6                            |
|---|---|------------------------------------|------------------------|--------------------|--|-------------------|-------------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                        |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |             |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                        |                    |  | Art               | Nr          | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe               |                    |  |                   |             |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe              | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |             |                              |
| 0,50                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig                      |                                    |                        |                    | feucht   |                   | A           | 0,50                         |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun         |                    |  |                   |             |                              |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |
| 0,80                                      | a) Feinsand, schwach schluffig, humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobkiesig |                                    |                        |                    | feucht   |                   | B           | 0,80                         |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) braun bis hellbraun |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |
| 2,00                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, sehr schwach grobsandig                     |                                    |                        |                    | feucht   |                   | C           | 2,00                         |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun           |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |
| 5,00                                      | a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig                           |                                    |                        |                    | feucht   |                   | D<br>E<br>F | 3,00<br>4,00<br>5,00         |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun           |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |
|   | a)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                     |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

Bohrung: KRB 11/17

0m

| 1   | 2  |                                    |                |               | 3                                      | 4   | 5           | 6                    |                                    |
|---|--|------------------------------------|----------------|---------------|--|---|-------------|----------------------|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                |               | Bemerkungen                            | Entnommene Proben   |             |                      |                                    |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                |               |  | Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Art         | Nr                   | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalkgehalt |  |   |             |                      |                                    |
| 0,40                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach feinkiesig   |                                    |                |               | feucht                                 |   | A           | 0,40                 |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | f) Oberboden   | g)                                 | h)             | i)            |  |   |             |                      |                                    |
| 1,00                                      | a) Mittelsand, sehr schwach schluffig, sehr schwach feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig |                                    |                |               | feucht                                 |   | B           | 1,00                 |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun   |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)            |  |   |             |                      |                                    |
| 4,00                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig                               |                                    |                |               | Abbruch bei 4, 0, Sondenverlust feucht |   | C<br>D<br>E | 2,00<br>3,00<br>4,00 |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun   |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)            |  |   |             |                      |                                    |
|   | a)   |                                    |                |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e)             |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)            |  |   |             |                      |                                    |
|   | a)   |                                    |                |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e)             |               |  |   |             |                      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)            |  |   |             |                      |                                    |





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

Bohrung: KRB 12/17

0m

| 1   | 2   |                                    |                          |               | 3  | 4                 | 5           | 6                            |
|---|---|------------------------------------|--------------------------|---------------|--|-------------------|-------------|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                          |               | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |             |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                          |               |  | Art               | Nr          | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe                 |               |  |                   |             |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe                | i) Kalkgehalt |  |                   |             |                              |
| 0,30  | a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, stark humos   |                                    |                          |               | feucht   |                   | A           | 0,30                         |
|   | b)  |                                    |                          |               |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun           |               |  |                   |             |                              |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)                       | i)            |  |                   |             |                              |
| 0,70  | a) Feinsand, schluffig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach grobkiesig, sehr schwach steinig |                                    |                          |               | feucht   |                   | B           | 0,70                         |
|   | b)  |                                    |                          |               |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) braun bis dunkelbraun |               |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                       | i)            |  |                   |             |                              |
| 2,00  | a) Mittelsand, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinsandig, sehr schwach feinkiesig                                    |                                    |                          |               | feucht   |                   | C           | 2,00                         |
|   | b)  |                                    |                          |               |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun             |               |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                       | i)            |  |                   |             |                              |
| 5,00  | a) Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach feinsandig, schwach feinkiesig  |                                    |                          |               | feucht   |                   | D<br>E<br>F | 3,00<br>4,00<br>5,00         |
|   | b)  |                                    |                          |               |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun             |               |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                       | i)            |  |                   |             |                              |
|   | a)  |                                    |                          |               |  |                   |             |                              |
|   | b)  |                                    |                          |               |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                       |               |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                       | i)            |  |                   |             |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

Bohrung: KRB 13/17

0m

| 1   | 2  |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5                     | 6                                    |
|---|--|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |                       |                                      |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                |                    |  | Art               | Nr                    | Tiefe in m (Unter-<br>kante)         |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |                       |                                      |
| 0,30                                      | a) Feinsand, stark schluffig, sehr schwach mittelsandig, stark humos   |                                    |                |                    | feucht   |                   | A                     | 0,30                                 |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | f) Oberboden, Pflughorizont  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                       |                                      |
| 0,50                                      | a) Feinsand, schluffig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach grobkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | B                     | 0,50                                 |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | c)   | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                       |                                      |
| 1,10                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig   |                                    |                |                    | feucht   |                   | C                     | 1,10                                 |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                       |                                      |
| 5,00                                      | a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig   |                                    |                |                    | feucht   |                   | D<br>E<br>F<br>G<br>H | 1,90<br>2,00<br>3,00<br>4,00<br>5,00 |
|   | b) 'lagenweise stark feinkiesig (1,8 - 1,9 m)'   |                                    |                |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                       |                                      |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |                       |                                      |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                       |                                      |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 14/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|---|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |                    |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |        |                              |
| 0,30                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig       |                                    |                |                    | feucht   |                   | A      | 0,30                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 0,70                                      | a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach grobsandig                  |                                    |                |                    | feucht   |                   | B      | 0,70                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 2,00                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig                                      |                                    |                |                    | feucht   |                   | C      | 2,00                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 3,00                                      | a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | D      | 3,00                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 5,00                                      | a) Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, sehr schwach feinkiesig                          |                                    |                |                    | feucht   |                   | E<br>F | 4,00<br>5,00                 |
|   | b) lagenweise von 3,0-3,5 stark feinsandig  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 16/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                       |               | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|---|------------------------------------|-----------------------|---------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                       |               | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                       |               |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe              |               |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe             | i) Kalkgehalt |  |                   |        |                              |
| 0,30                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig    |                                    |                       |               | feucht   |                   | A      | 0,30                         |
|   | b)  |                                    |                       |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun        |               |  |                   |        |                              |
|   | f) Oberboden, Pflughorizont   | g)                                 | h)                    | i)            |  |                   |        |                              |
| 1,50                                      | a) Feinsand, stark schluffig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, dicht gelagert |                                    |                       |               | feucht   |                   | B      | 1,50                         |
|   | b)  |                                    |                       |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) grau bis hellbraun |               |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                    | i)            |  |                   |        |                              |
| 3,00                                      | a) Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig  |                                    |                       |               | feucht   |                   | C<br>D | 2,50<br>3,00                 |
|   | b)  |                                    |                       |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun          |               |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                    | i)            |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                       |               |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                       |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                    |               |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                    | i)            |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                       |               |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                       |               |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                    |               |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                    | i)            |  |                   |        |                              |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 17/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                |               | 3  | 4                 | 5      | 6                                  |
|---|---|------------------------------------|----------------|---------------|--|-------------------|--------|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |               | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                                    |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |               |  | Art               | Nr     | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |               |  |                   |        |                                    |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalkgehalt |  |                   |        |                                    |
| 0,20                                      | a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, stark humos    |                                    |                |               | feucht   |                   | A      | 0,20                               |
|   | b)  |                                    |                |               |  |                   |        |                                    |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |               |  |                   |        |                                    |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)             | i)            |  |                   |        |                                    |
| 1,00                                      | a) Feinsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach mittelkiesig, sehr schwach grobsandig |                                    |                |               | feucht   |                   | B      | 1,00                               |
|   | b)  |                                    |                |               |  |                   |        |                                    |
|   | c)  | d)                                 | e) braun       |               |  |                   |        |                                    |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)            |  |                   |        |                                    |
| 3,00                                      | a) Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig                 |                                    |                |               | feucht   |                   | C<br>D | 2,00<br>3,00                       |
|   | b)  |                                    |                |               |  |                   |        |                                    |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |               |  |                   |        |                                    |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)            |  |                   |        |                                    |
|   | a)  |                                    |                |               |  |                   |        |                                    |
|   | b)  |                                    |                |               |  |                   |        |                                    |
|   | c)  | d)                                 | e)             |               |  |                   |        |                                    |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)            |  |                   |        |                                    |
|   | a)  |                                    |                |               |  |                   |        |                                    |
|   | b)  |                                    |                |               |  |                   |        |                                    |
|   | c)  | d)                                 | e)             |               |  |                   |        |                                    |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)            |  |                   |        |                                    |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 19/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5                | 6                            |
|---|---|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|------------------|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |                  |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |                    |  | Art               | Nr               | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |                  |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |                  |                              |
| 0,40  | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach mittelkiesig          |                                    |                |                    | feucht   |                   | A                | 0,40                         |
|   | b) 'Ziegelbruch'  |                                    |                |                    |  |                   |                  |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |                  |                              |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                  |                              |
| 1,50  | a) Mittelsand, sehr schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach schluffig, sehr schwach mittelkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | B                | 1,50                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |                  |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |                  |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                  |                              |
| 5,00  | a) Feinsand, stark mittelsandig   |                                    |                |                    | feucht   |                   | C<br>D<br>E<br>F | 2,50<br>4,00<br>4,50<br>5,00 |
|   | b) lagenweise von 4,0-4,5 sehr stark mittelsandig   |                                    |                |                    |  |                   |                  |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |                  |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                  |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |                  |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |                  |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |                  |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                  |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |                  |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |                  |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |                  |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |                  |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 21/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|---|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |                    |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |        |                              |
| 0,30                                      | a) Feinsand, stark schluffig, sehr schwach mittelsandig, stark humos, sehr schwach grobsandig |                                    |                |                    | feucht   |                   | A      | 0,30                         |
|   | b) Oberboden  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 0,70                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach mittelkiesig         |                                    |                |                    | feucht   |                   | B      | 0,70                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 3,00                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig                        |                                    |                |                    | feucht   |                   | C<br>D | 2,00<br>3,00                 |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 22/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                |                | 3  | 4                 | 5      | 6                        |
|---|---|------------------------------------|----------------|----------------|--|-------------------|--------|--------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |                | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                          |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |                |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                |  |                   |        |                          |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-gehalt |  |                   |        |                          |
| 0,40                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach grobkiesig                  |                                    |                |                | feucht   |                   | A      | 0,40                     |
|   | b)  |                                    |                |                |  |                   |        |                          |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |                |  |                   |        |                          |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)             | i)             |  |                   |        |                          |
| 1,00                                      | a) Feinsand, mittelsandig, sehr schwach grobsandig                                  |                                    |                |                | feucht   |                   | B      | 1,00                     |
|   | b)  |                                    |                |                |  |                   |        |                          |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                |  |                   |        |                          |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)             |  |                   |        |                          |
| 3,00                                      | a) Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, sehr schwach feinkiesig              |                                    |                |                | feucht   |                   | C<br>D | 2,00<br>3,00             |
|   | b)  |                                    |                |                |  |                   |        |                          |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                |  |                   |        |                          |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)             |  |                   |        |                          |
| 4,50                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach grobsandig |                                    |                |                | feucht   |                   | E      | 4,50                     |
|   | b)  |                                    |                |                |  |                   |        |                          |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                |  |                   |        |                          |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)             |  |                   |        |                          |
| 5,00                                      | a) Mittelsand, schwach feinsandig   |                                    |                |                | feucht   |                   | F      | 5,00                     |
|   | b)  |                                    |                |                |  |                   |        |                          |
|   | c)  | d)                                 | e) rotbraun    |                |  |                   |        |                          |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)             |  |                   |        |                          |





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 23/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                        |                    | 3  | 4                 | 5           | 6                            |
|---|---|------------------------------------|------------------------|--------------------|--|-------------------|-------------|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                        |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |             |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                        |                    |  | Art               | Nr          | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe               |                    |  |                   |             |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe              | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |             |                              |
| 0,30  | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig   |                                    |                        |                    | feucht   |                   | A           | 0,30                         |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun         |                    |  |                   |             |                              |
|   | f) Oberboden, Pflughorizont   | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |
| 3,00  | a) Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach feinkiesig |                                    |                        |                    | feucht   |                   | B<br>C<br>D | 1,00<br>2,00<br>3,00         |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun bis braun |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |
|   | a)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                     |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |
|   | a)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                     |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |
|   | a)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | b)  |                                    |                        |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                     |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                     | i)                 |  |                   |             |                              |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 26/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|---|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |                    |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |        |                              |
| 0,40                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | A      | 0,40                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 1,40                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig                                  |                                    |                |                    | feucht   |                   | B      | 1,40                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 3,00                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig                               |                                    |                |                    | feucht   |                   | C<br>D | 2,40<br>3,00                 |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 27/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2   |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5           | 6                            |
|---|---|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|-------------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |             |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |                    |  | Art               | Nr          | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |             |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |             |                              |
| 0,40                                      | a) Feinsand, stark schluffig, sehr schwach grobsandig, stark humos                  |                                    |                |                    | feucht   |                   | A           | 0,40                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |             |                              |
|   | f) Oberboden  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |
| 1,00                                      | a) Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | B           | 1,00                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |
| 4,00                                      | a) Feinsand, mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig         |                                    |                |                    | feucht   |                   | C<br>D<br>E | 2,00<br>3,00<br>4,00         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |
| 5,00                                      | a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig  |                                    |                |                    | feucht   |                   | F           | 5,00                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 28/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2  |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|--|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                |                    |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |        |                              |
| 0,30                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig            |                                    |                |                    | feucht   |                   | A      | 0,30                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Oberboden, Pflughorizont  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 1,00                                      | a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | B      | 1,00                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 3,00                                      | a) Mittelsand, schwach feinsandig bis feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig     |                                    |                |                    | feucht   |                   | C<br>D | 2,00<br>3,00                 |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 30/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2  |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5  | 6                            |
|---|--|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|----|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |    |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                |                    |  | Art               | Nr | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |    |                              |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |    |                              |
| 0,30  | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig  |                                    |                |                    | feucht   |                   | A  | 0,30                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |    |                              |
|   | f) Oberboden, Pflughorizont  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |
| 0,80  | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach feinkiesig, schwach grobkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | B  | 0,80                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |
| 2,00  | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig   |                                    |                |                    | feucht   |                   | C  | 2,00                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |
| 3,00  | a) Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig   |                                    |                |                    | feucht   |                   | D  | 3,00                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) hellbraun   |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |    |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

Bohrung: KRB 32/17

0m

| 1   | 2  |                                    |                |               | 3           | 4   | 5           | 6                    |                                    |
|---|--|------------------------------------|----------------|---------------|-------------|---|-------------|----------------------|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                |               | Bemerkungen | Entnommene Proben   |             |                      |                                    |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                |               |             | Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Art         | Nr                   | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalkgehalt |             |   |             |                      |                                    |
| 0,50                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig        |                                    |                |               | feucht      |   | A           | 0,50                 |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | f) Oberboden, Pflughorizont  | g)                                 | h)             | i)            |             |   |             |                      |                                    |
| 3,00                                      | a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig |                                    |                |               | feucht      |   | B<br>C<br>D | 1,50<br>2,50<br>3,00 |                                    |
|   | b) 'lagenweise stark grobsandig (2,6 - 2,8 m)'   |                                    |                |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e) braun       |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)            |             |   |             |                      |                                    |
|   | a)   |                                    |                |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e)             |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)            |             |   |             |                      |                                    |
|   | a)   |                                    |                |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e)             |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)            |             |   |             |                      |                                    |
|   | a)   |                                    |                |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | b)   |                                    |                |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | c)   | d)                                 | e)             |               |             |   |             |                      |                                    |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)            |             |   |             |                      |                                    |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrung: KRB 34/17

0m

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

| 1   | 2  |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5           | 6                            |
|---|--|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|-------------|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |             |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                |                    |  | Art               | Nr          | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |             |                              |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |             |                              |
| 0,30  | a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, stark humos                              |                                    |                |                    | feucht   |                   | A           | 0,30                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |             |                              |
|   | f) Oberboden   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |
| 3,00  | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, lagenweise stark feinsandig (2, 0 - 2, 2 m) |                                    |                |                    | feucht   |                   | B<br>C<br>D | 1,00<br>2,00<br>3,00         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |             |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |             |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |             |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

Bohrung: KRB 36/17

0m

| 1   | 2   |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|---|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                |                    |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |        |                              |
| 0,20                                      | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig                               |                                    |                |                    | feucht   |                   | A      | 0,20                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Oberboden, Pflughorizont   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 1,00                                      | a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig                              |                                    |                |                    | feucht   |                   | B      | 1,00                         |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 3,00                                      | a) Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | C<br>D | 2,00<br>3,00                 |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)  |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.2

Seite: 1

Projekt: 171211 GB Gewerbegebiet Grabau

Bohrzeit:  
von: 16.11.2017  
bis: 17.11.2017

Bohrung: KRB 37/17

0m

| 1   | 2  |                                    |                |                    | 3  | 4                 | 5      | 6                            |
|---|--|------------------------------------|----------------|--------------------|--|-------------------|--------|------------------------------|
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                |                    |  | Art               | Nr     | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |        |                              |
| 0,20  | a) Feinsand, stark schluffig, stark humos, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig                        |                                    |                |                    | feucht   |                   | A      | 0,20                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) dunkelbraun |                    |  |                   |        |                              |
|   | f) Oberboden, Pflughorizont  | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 0,90  | a) Feinsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig |                                    |                |                    | feucht   |                   | B      | 0,90                         |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
| 3,00  | a) Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig                     |                                    |                |                    | feucht   |                   | C<br>D | 2,00<br>3,00                 |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e) braun       |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |
|   | a)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | b)   |                                    |                |                    |  |                   |        |                              |
|   | c)   | d)                                 | e)             |                    |  |                   |        |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)             | i)                 |  |                   |        |                              |

**Anlage 4:** Korngrößenverteilung gem. DIN 18 123

---

M & P Ingenieurgesellschaft  
 Hans-Böckler-Allee 9  
 30173 Hannover  
 Tel.: 0511 / 123 559 - 0

Bearbeiter: P. Weiland

Datum: 27.11.2017

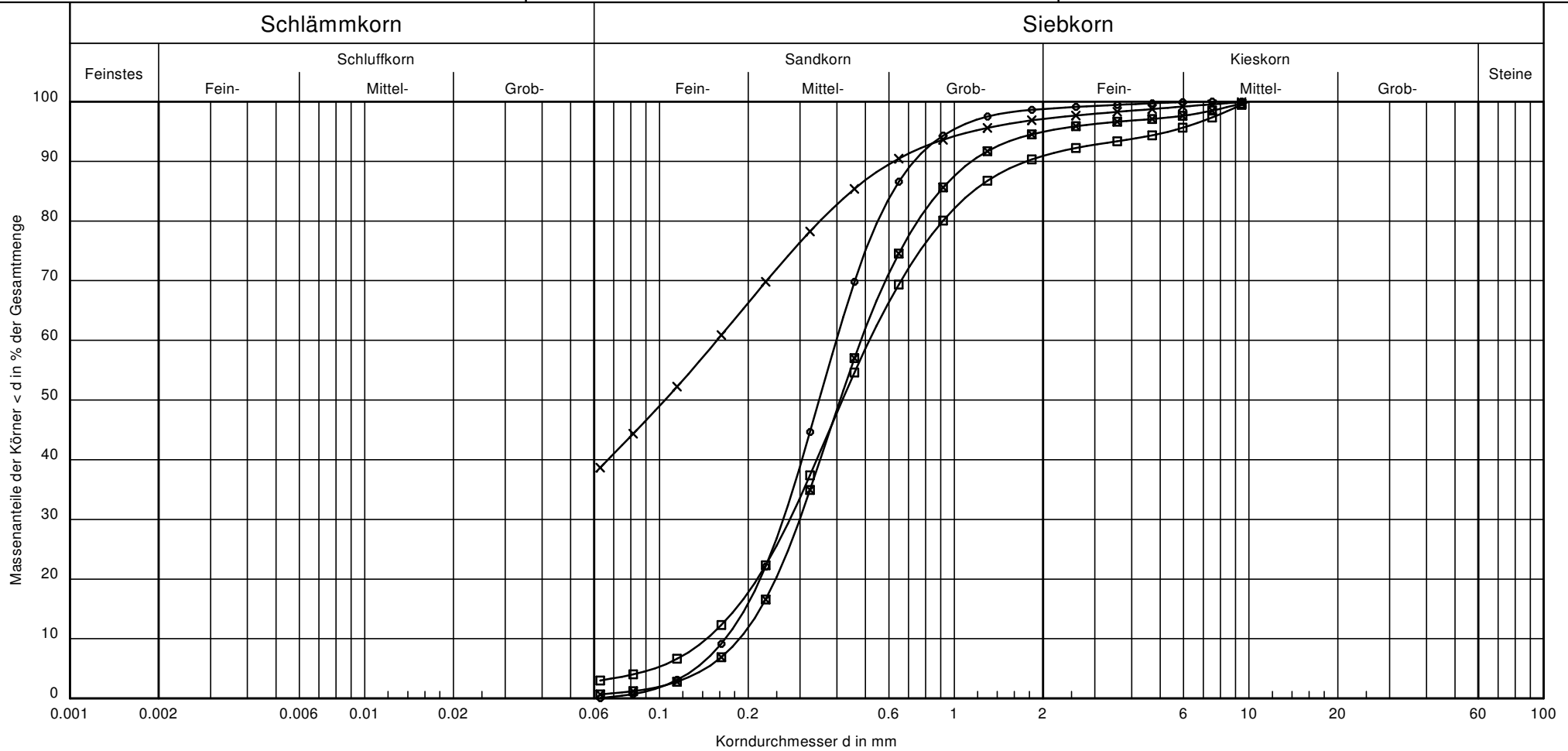
# Körnungslinie

GB Gewerbegebiet Grabau

Probe entnommen am: 16./17.11.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: nach DIN 18 123



|                      |                 |                  |                 |                 |
|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Signatur:            | ○—○             | ×—×              | □—□             | ■—■             |
| Entnahmestelle:      | 01/17 C         | 07/17 D          | 12/17 D         | 17/17 D         |
| Tiefe [m uGOK]:      | 0,6-2,0         | 2,0-3,0          | 2,0-3,0         | 2,0-3,0         |
| Anteile T/U/S/G [%]: | - /0.1/98.7/1.2 | - /38.7/58.4/2.9 | - /3.0/87.9/9.1 | - /0.7/94.2/5.1 |
| Bodenart:            | mS, fs, gs      | S, u4            | mS, gs, g2, fs2 | mS, gs, g2, fs2 |
| Bodengruppe:         | SE              | SU*              | SE              | SE              |
| Wassergehalt:        | 4,5             | 18,2             | 5,7             | 4,5             |

Bemerkungen:

Bericht: 171211  
 Anlage: 4.1

M & P Ingenieurgesellschaft  
 Hans-Böckler-Allee 9  
 30173 Hannover  
 Tel.: 0511 / 123 559 - 0

Bearbeiter: P. Weiland

Datum: 27.11.2017

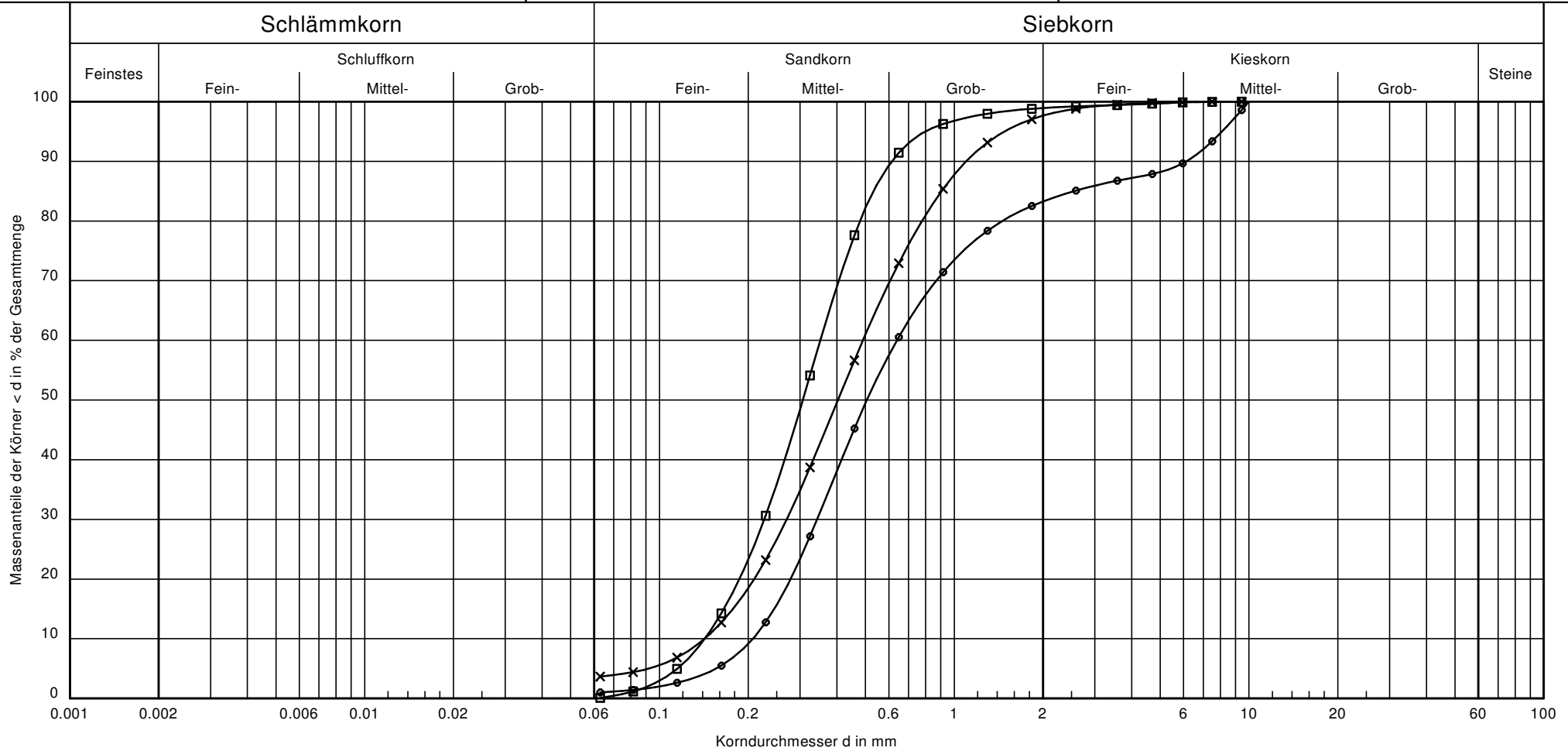
# Körnungslinie

GB Gewerbegebiet Grabau

Probe entnommen am: 16./17.11.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: nach DIN 18 123



|                      |                       |                 |                 |
|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Signatur:            | ●—●                   | ×—×             | □—□             |
| Entnahmestelle:      | 22/17 D               | 27/17 B         | 27/17 E         |
| Tiefe [m uGOK]:      | 2,0-3,0               | 0,4-1,0         | 3,0-4,0         |
| Anteile T/U/S/G [%]: | - /1.0/82.3/16.7      | - /3.7/94.0/2.3 | - /0.1/98.8/1.1 |
| Bodenart:            | mS, gs, fs2, fg2, mg2 | mS, gs, fs2     | mS, fs, gs2     |
| Bodengruppe:         | SE                    | SE              | SE              |
| Wassergehalt:        | 5,1                   | 4,7             | 4,9             |

Bemerkungen:

Bericht: 171211  
 Anlage: 4:1

**Anlage 5:** Chemische Untersuchungsergebnisse

---

Anlage 5.1: Ergebnistabelle LAGA

Anlage 5.2: Prüfberichte Chemische Untersuchungen

Anlage 5.1: Untersuchungsergebnisse nach LAGA TR Boden

| Probenbezeichnung              |          | MP01       | MP02       | MP03       | Z0<br>(Sand) | Z0*       | Z1                  | Z2               | DK0      | DKI      | DKII     | DKIII  |
|--------------------------------|----------|------------|------------|------------|--------------|-----------|---------------------|------------------|----------|----------|----------|--------|
| Entnahmedatum                  |          | 16.11.2017 | 16.11.2017 | 16.11.2017 |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| Entnahmetiefe                  | m        | 0,4 - 2,0  | 0,3 - 2,0  | 0,0 - 0,6  |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| LAGA/DK-Klasse                 |          | Z0         | Z0         | Z1         |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| Parameter                      |          | -          | -          | TOC, pH    |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| AVV                            |          | 170504     | 170504     | 170504     |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| LAGA/DK-Klasse (ohne TOC)      |          | Z0         | Z0         | Z1         |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| Parameter                      |          | -          | -          | pH         |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| AVV                            |          | 170504     | 170504     | 170504     |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| <b>Feststoffuntersuchungen</b> |          |            |            |            |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| TOC                            | Massen-% | 0,1        | 0,2        | 1,4        | 0,5          | 0,5       | 1,5                 | 5,0              | ≤1       | ≤1       | ≤3       | ≤6     |
| MKW <sub>C10 - 22</sub>        | mg/kg    | <40        | <40        | <40        | 100          | 200       | 300                 | 1000             |          |          |          |        |
| MKW <sub>C10 - 40</sub>        | mg/kg    | <40        | <40        | <40        | 100          | 200       | 600                 | 2000             | ≤500     | 1000     |          |        |
| EOX                            | mg/kg    | <1,0       | <1,0       | <1,0       | 1            | 1         | 3                   | 10               |          |          |          |        |
| PAK                            | mg/kg    | u.d.B.     | u.d.B.     | u.d.B.     | 3            | 3         | 3 (9) <sup>3)</sup> | 30               | ≤30      | 100      |          |        |
| Benzo(a)pyren                  | mg/kg    | <0,05      | <0,05      | <0,05      | 0,3          | 0,6       | 0,9                 | 3                |          |          |          |        |
| Arsen                          | mg/kg    | 1,3        | 1,8        | 4          | 15           | 15        | 45                  | 150              |          | 150      |          |        |
| Blei                           | mg/kg    | 2          | 3          | 17         | 70           | 140       | 210                 | 700              |          |          |          |        |
| Cadmium                        | mg/kg    | <0,2       | <0,2       | <0,2       | 1            | 1         | 3                   | 10               |          |          |          |        |
| Chrom                          | mg/kg    | 3          | 4          | 12         | 60           | 120       | 180                 | 600              |          |          |          |        |
| Kupfer                         | mg/kg    | 2          | 2          | 8          | 40           | 80        | 120                 | 400              |          |          |          |        |
| Nickel                         | mg/kg    | 3          | 4          | 4          | 50           | 100       | 150                 | 500              |          |          |          |        |
| Quecksilber                    | mg/kg    | <0,07      | <0,07      | <0,07      | 0,5          | 1         | 1,5                 | 5                |          |          |          |        |
| Zink                           | mg/kg    | 6          | 7          | 25         | 150          | 300       | 450                 | 1500             |          |          |          |        |
| <b>Eluat</b>                   |          |            |            |            |              |           |                     |                  |          |          |          |        |
| pH-Wert                        |          | 7,0        | 8,0        | 6,0        | 6,5 - 9,5    | 6,5 - 9,5 | 6 - 12              | 5,5 - 12         | 5,5 - 13 | 5,5 - 13 | 5,5 - 13 | 4 - 13 |
| elt. Leitfähigkeit             | µS/cm    | 9          | 14         | 24         | 250          | 250       | 1500                | 2000             | --       | --       | --       | --     |
| Chlorid                        | mg/l     | <1,0       | <1,0       | <1,0       | 30           | 30        | 50                  | 100              | 80       | 1500     | 1500     | 2500   |
| Sulfat                         | mg/l     | <1,0       | <1,0       | <1,0       | 20           | 20        | 50                  | 200              | 100      | 2000     | 2000     | 5000   |
| Arsen                          | µg/l     | <1         | <1         | <1         | 14           | 14        | 20                  | 60 <sup>4)</sup> | 50       | 200      | 200      | 250    |
| Blei                           | µg/l     | <1         | <1         | <1         | 40           | 40        | 80                  | 200              | 50       | 200      | 1000     | 5000   |
| Cadmium                        | µg/l     | <0,3       | <0,3       | <0,3       | 1,5          | 1,5       | 3                   | 6                | 50       | 50       | 100      | 500    |
| Chrom                          | µg/l     | <1         | <1         | <1         | 12,5         | 12,5      | 25                  | 60               | 50       | 300      | 1000     | 7000   |
| Kupfer                         | µg/l     | <5         | <5         | <5         | 20           | 20        | 60                  | 100              | 200      | 1000     | 5000     | 10000  |
| Nickel                         | µg/l     | <1         | <1         | <1         | 15           | 15        | 20                  | 70               | 40       | 200      | 1000     | 4000   |
| Quecksilber                    | µg/l     | <0,2       | <0,2       | <0,2       | <0,5         | <0,5      | 1                   | 2                | 1        | 5        | 20       | 200    |
| Zink                           | µg/l     | <10        | <10        | <10        | 150          | 150       | 200                 | 600              | 400      | 2000     | 5000     | 20000  |

u.d.B. unter der Bestimmungsgrenze

n.u. Nicht untersucht

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Woltorfer Straße 77 C - 31224 - Peine

**Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH**  
**Hannover**  
**Hans-Böckler-Allee 9**  
**30173 Hannover**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01761112**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-GE-004570-01**

**Auftragsbezeichnung: 171211, GB Gewerbegebiet Grabau**

**Anzahl Proben: 3**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 16.11.2017**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probeneingangsdatum: 22.11.2017**  
**Prüfzeitraum: 22.11.2017 - 02.12.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Dr. Katrin Esser-Mönning  
Niederlassungsleitung  
Tel. +49 5171 5078 984

Digital signiert, 04.12.2017  
Dr. Katrin Esser-Moenning  
Niederlassungsleitung

| Probenbezeichnung      | MP 01/17   | MP 02/17   | MP 03/17   |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 16.11.2017 | 16.11.2017 | 16.11.2017 |
| Probennummer           | 017252511  | 017252512  | 017252513  |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit |  |  |  |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|--|

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                              |      |       |                   |  |    |      |      |      |
|------------------------------|------|-------|-------------------|--|----|------|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN/f |       | DIN 19747:2009-07 |  | kg | 8,0  | 7,0  | 6,7  |
| Fremdstoffe (Art)            | AN/f | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  |    | nein | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge)          | AN/f | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  | g  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Siebrückstand > 10mm         | AN/f | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  |    | nein | nein | nein |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |      |       |                    |     |       |             |              |                              |
|--------------|------|-------|--------------------|-----|-------|-------------|--------------|------------------------------|
| Aussehen     | AN/f |       | DIN EN ISO 14688-1 |     |       | Sand        | Sand         | Boden ohne Fremdbestandteile |
| Farbe        | AN/f |       | DIN EN ISO 14688-1 |     |       | hellerocker | hellbraun    | braun                        |
| Geruch       | AN/f |       | DIN EN ISO 14688-1 |     |       | ohne        | leicht erdig | ohne                         |
| Trockenmasse | AN/u | LG004 | DIN EN 14346       | 0,1 | Ma.-% | 95,5        | 95,4         | 85,2                         |

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657**

|                  |      |       |                    |      |          |        |        |        |
|------------------|------|-------|--------------------|------|----------|--------|--------|--------|
| Arsen (As)       | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,8  | mg/kg TS | 1,3    | 1,8    | 4,0    |
| Blei (Pb)        | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 2    | mg/kg TS | 2      | 3      | 17     |
| Cadmium (Cd)     | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 3      | 4      | 12     |
| Kupfer (Cu)      | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 2      | 2      | 8      |
| Nickel (Ni)      | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 3      | 4      | 4      |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |
| Zink (Zn)        | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 6      | 7      | 25     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                            |      |       |                           |     |          |       |       |       |
|----------------------------|------|-------|---------------------------|-----|----------|-------|-------|-------|
| TOC                        | AN/f | LG004 | DIN EN 13137              | 0,1 | Ma.-% TS | 0,1   | 0,2   | 1,4   |
| EOX                        | AN/f | LG004 | DIN 38414-S17             | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN/f | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  | < 40  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN/f | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  | < 40  |



| Probenbezeichnung      | MP 01/17   | MP 02/17   | MP 03/17   |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 16.11.2017 | 16.11.2017 | 16.11.2017 |
| Probennummer           | 017252511  | 017252512  | 017252513  |

| Parameter                               | Lab. | Akk.  | Methode       | BG   | Einheit  |                       |                       |                       |
|---|------|-------|---------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>PAK aus der Originalsubstanz</b>     |      |       |               |      |          |                       |                       |                       |
| Naphthalin                              | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Acenaphthylen                           | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Acenaphthen                             | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Fluoren                                 | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Phenanthren                             | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Anthracen                               | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Fluoranthren                            | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Pyren                                   | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[a]anthracen                       | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Chrysen                                 | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[b]fluoranthren                    | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[k]fluoranthren                    | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[a]pyren                           | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                   | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Dibenzo[a,h]anthracen                   | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[ghi]perylen                       | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe 16 EPA-PAK<br>exkl.BG             | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| Summe 15 PAK ohne<br>Naphthalin exkl.BG | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4**

|                        |      |       |              |   |       |      |      |      |
|------------------------|------|-------|--------------|---|-------|------|------|------|
| pH-Wert                | AN/f | LG004 | DIN 38404-C5 |   |       | 7,0  | 8,0  | 6,0  |
| Temperatur pH-Wert     | AN/f | LG004 | DIN 38404-C4 |   | °C    | 20,3 | 21,3 | 20,1 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN/f | LG004 | DIN EN 27888 | 5 | µS/cm | 9    | 14   | 24   |

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4**

|                           |      |       |                    |     |      |       |       |       |
|---------------------------|------|-------|--------------------|-----|------|-------|-------|-------|
| Chlorid (Cl)              | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4**

|                  |      |       |                    |        |      |          |          |          |
|------------------|------|-------|--------------------|--------|------|----------|----------|----------|
| Arsen (As)       | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | 0,001    |
| Blei (Pb)        | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Cadmium (Cd)     | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr)       | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Kupfer (Cu)      | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,005  | mg/l | < 0,005  | < 0,005  | < 0,005  |
| Nickel (Ni)      | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846   | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Zink (Zn)        | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,01   | mg/l | < 0,01   | < 0,01   | < 0,01   |

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

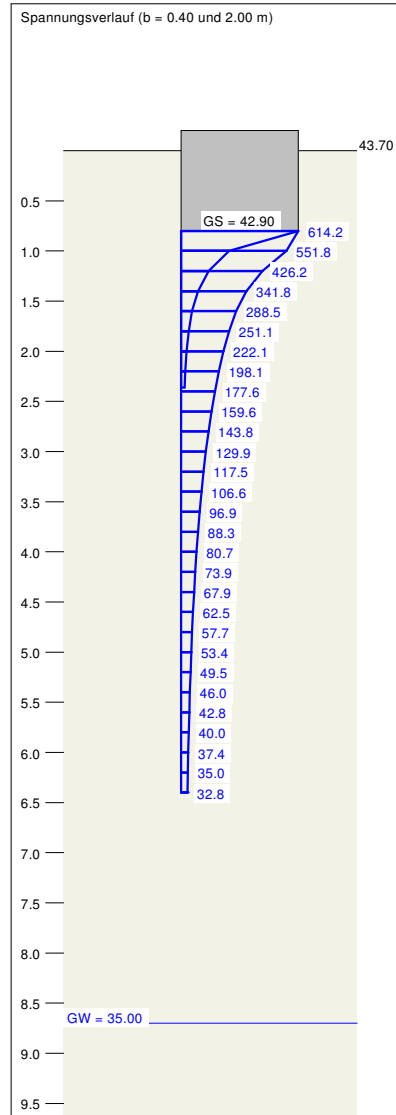
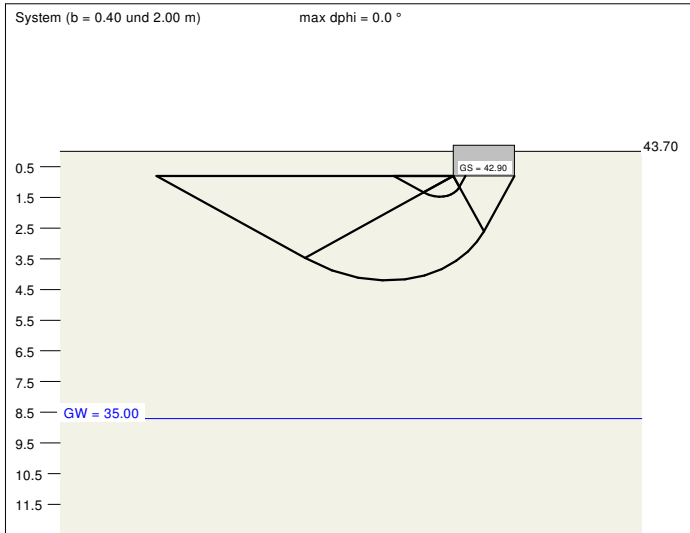
**Anlage 6:** Geotechnische Berechnungen (Fundamentdiagramme)

---

| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | v<br>[-] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|----------|-------------|
|       | 18.0                             | 10.0                              | 32.0             | 0.0                       | 20.0                                   | 0.00     | Sand        |

# Fundamentberechnung Einzelfundamente

## Anlage 6

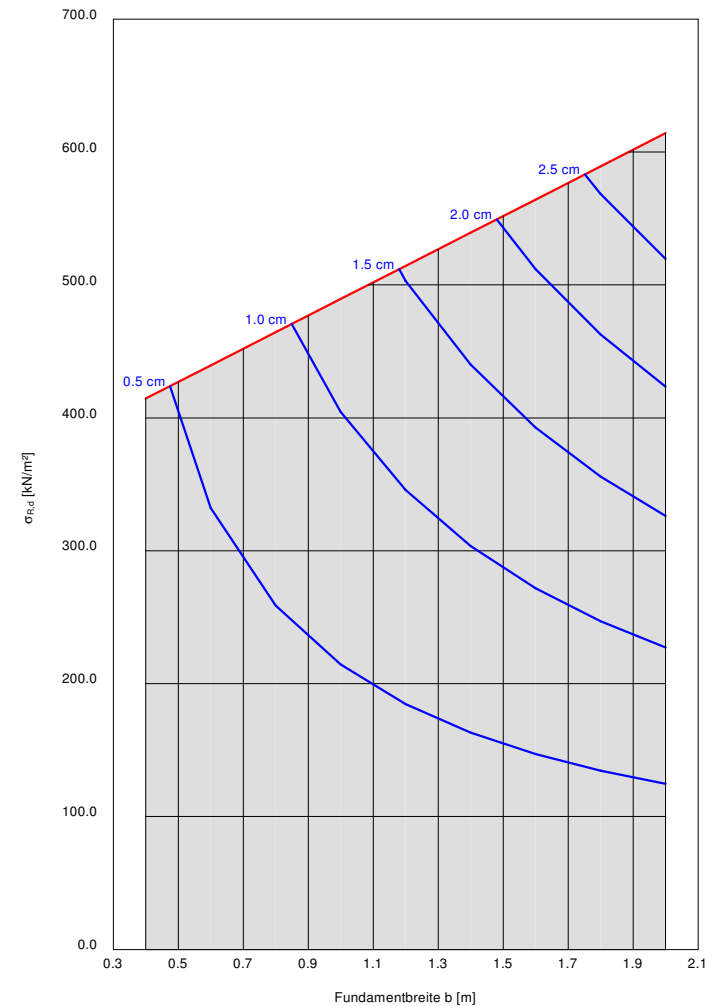


Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{Gr} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 OK Gelände = 43.70 m  
 Gründungssohle = 42.90 m  
 Grundwasser = 35.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
 — Setzungen

| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>n,d</sub><br>[kN] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_{\bar{u}}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--------------------------|--|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|--------------|
| 0.40     | 0.40     | 414.6                                  | 66.3                     | 291.0                                  | 0.43      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 2.36                  | 1.48         |
| 0.60     | 0.60     | 439.5                                  | 158.2                    | 308.5                                  | 0.67      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 2.95                  | 1.82         |
| 0.80     | 0.80     | 464.5                                  | 297.3                    | 326.0                                  | 0.94      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 3.49                  | 2.16         |
| 1.00     | 1.00     | 489.4                                  | 489.4                    | 343.5                                  | 1.23      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 4.01                  | 2.50         |
| 1.20     | 1.20     | 514.4                                  | 740.7                    | 361.0                                  | 1.54      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 4.51                  | 2.84         |
| 1.40     | 1.40     | 539.3                                  | 1057.1                   | 378.5                                  | 1.87      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 4.99                  | 3.18         |
| 1.60     | 1.60     | 564.3                                  | 1444.5                   | 396.0                                  | 2.22      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 5.47                  | 3.52         |
| 1.80     | 1.80     | 589.2                                  | 1909.0                   | 413.5                                  | 2.60      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 5.94                  | 3.87         |
| 2.00     | 2.00     | 614.2                                  | 2456.6                   | 431.0                                  | 3.00      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 6.40                  | 4.21         |

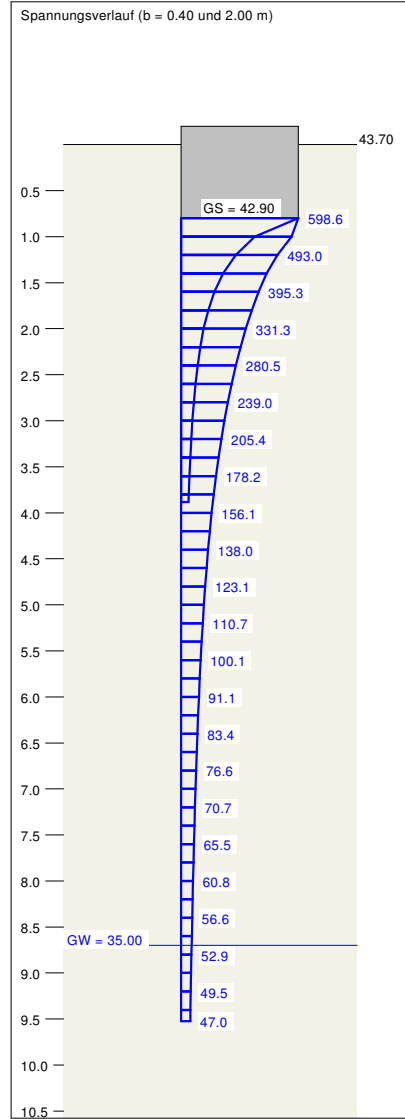
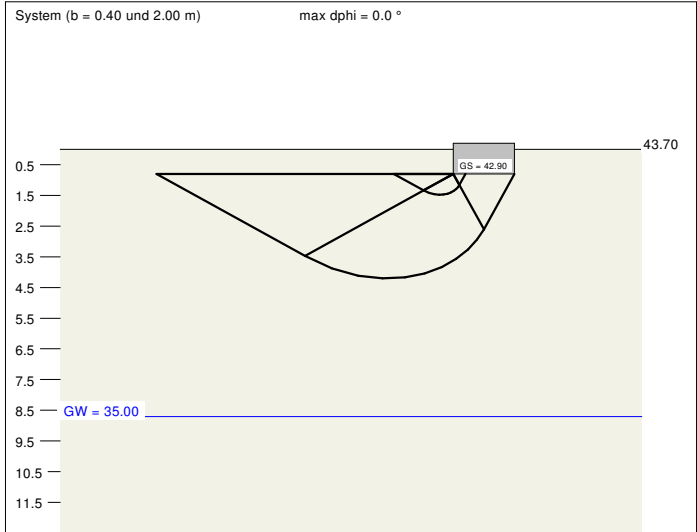


$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | $\nu$<br>[-] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|-------------|
|       | 18.0                             | 10.0                              | 32.0             | 0.0                       | 20.0                          | 0.00         | Sand        |

# Fundamentberechnung Streifenfundamente

## Anlage 6

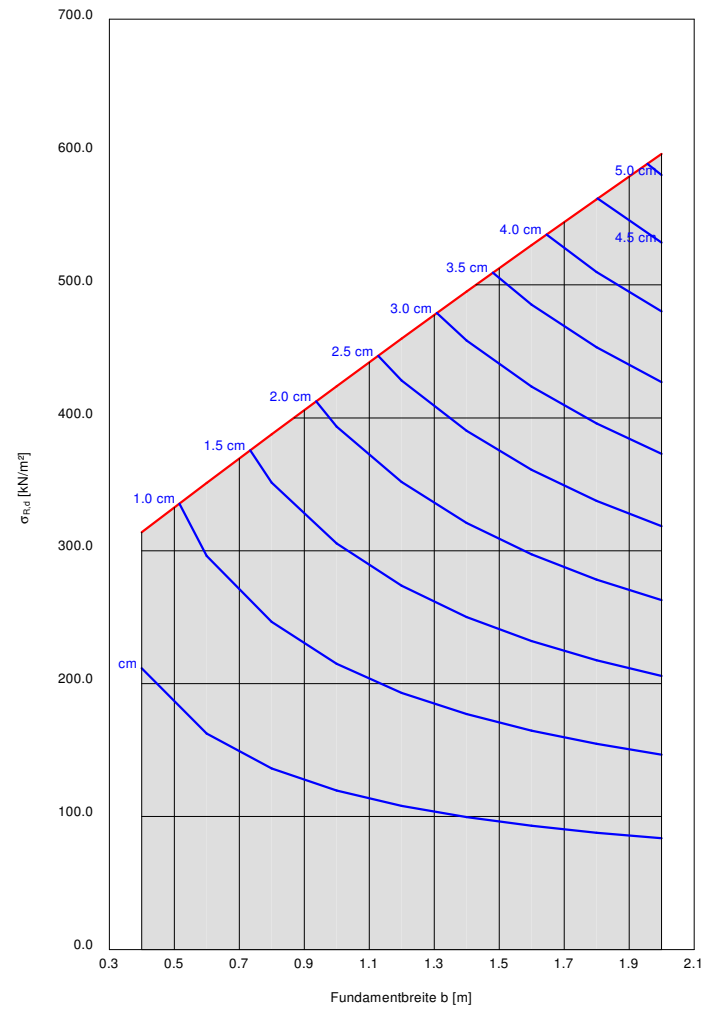


Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{Gr} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 OK Gelände = 43.70 m  
 Gründungssohle = 42.90 m  
 Grundwasser = 35.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
 — Setzungen

| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $R_{n,d}$<br>[kN/m] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_{\bar{u}}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $t_g$<br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|---------------------|--|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|--|--------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 313.9                                  | 125.5               | 220.2                                  | 0.78      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 3.88         | 1.48         |
| 10.00    | 0.60     | 350.9                                  | 210.6               | 246.3                                  | 1.21      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 4.74         | 1.82         |
| 10.00    | 0.80     | 387.6                                  | 310.1               | 272.0                                  | 1.68      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 5.51         | 2.16         |
| 10.00    | 1.00     | 423.8                                  | 423.8               | 297.4                                  | 2.18      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 6.24         | 2.50         |
| 10.00    | 1.20     | 459.7                                  | 551.6               | 322.6                                  | 2.71      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 6.92         | 2.84         |
| 10.00    | 1.40     | 495.0                                  | 693.1               | 347.4                                  | 3.27      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 7.57         | 3.18         |
| 10.00    | 1.60     | 530.0                                  | 848.0               | 371.9                                  | 3.87      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 8.20         | 3.52         |
| 10.00    | 1.80     | 564.5                                  | 1016.1              | 396.2                                  | 4.49      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 8.82         | 3.87         |
| 10.00    | 2.00     | 598.6                                  | 1197.2              | 420.1                                  | 5.16      | 32.0                 | 0.00                          | 18.00                              | 14.40                                      | 9.52         | 4.21         |



$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50