# Bodenkundliche Standortbewertung

PROJEKT: **Tontagebau Schenkenbusch, Norderweiterung**
**Gemeinde Alfter**
**Gemarkung Witterschlick**
**Flur 29 und 30**

AUFTRAGGEBER: **Sibelco Deutschland GmbH**
**Sälzerstraße 20**
**56235 Ransbach-Baumbach**

PROJEKT-NR.: **34718**

AUFTRAGNEHMER: **geo:contor**
**Diplom-Geologe Stefan Mauder**
Büro: Industriegebiet Ost II
Schorbachstraße 9 • 35510 Butzbach
Telefon: 06033-922223
Telefax: 06033-922213
eMail: info@geocontor.de

ERSTELLT: **24.August 2018**

## Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Einleitung ... 3
1.1 Veranlassung ... 3
1.2 Vorgang ... 3
2 Datenbasis der vorliegenden Recherchen und Untersuchungen ... 4
3 Geographische Lage ... 4
4 Geologie ... 4
5 Bodenkundliche Situation ... 5
6 Feldarbeiten ... 6
6.1 Geländebegehung ... 6
6.2 Pürckhauer-Sondierungen ... 6
6.3 Probenahme ... 9
6.4 Ergebnisse der Laboruntersuchungen ... 10
6.4.1 Kornverteilung nach DIN ISO 11277 ... 10
6.4.2 Beurteilung pH- Wert nach KA 5 (AD-HOC-AG Boden 2005) ... 10
6.4.3 Beurteilung der Humusgehalte (organische Substanz) ... 11
6.4.4 Beurteilung der pflanzenverfügbare Nährstoffe nach LUFA ... 11
6.4.5 Beurteilung der Kationenaustauschkapazität ($KAK_{pot}$ / $KAK_{eff}$) ... 12
7 Eigenschaften der Böden im Erweiterungsbereich ... 13
8 Bewertung ... 15
9 Empfehlungen ... 16

## VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1 Karten und Lagepläne
Anlage 1.1 Übersichtslageplan Auszug aus der Topografischen Karte Blatt 5308 Bonn-Bad Godesberg (1 Karte)
Anlage 1.2 Lageplan mit Darstellung der Untersuchungspunkte (1 Lageplan)
Anlage 1.3 Luftbild (1 Lageplan)

Anlage 2 Grafische Darstellung der Bodenprofile (17 Seiten)

Anlage 3 Tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (1 Seite)

Anlage 4 Chemisch-analytische Untersuchungsergebnisse am Substrat (14 Seiten)

Anlage 5 Darstellung der Kornverteilungslinien (1 Seite)

# 1 Einleitung

## 1.1 Veranlassung

geo:contor wurde am 15.05.2018 durch die Sibelco Deutschland GmbH, Sälzerstraße 20 in 56235 Ransbach-Baumbach mit der Bewertung zum Schutzgut Boden für die Norderweiterungsfläche des Tontagebaus Schenkenbusch, 53347 Alfter in der Gemarkung Witterschlick beauftragt.

## 1.2 Vorgang

Im Hinblick auf die geplante Norderweiterung des Tagebaus soll eine bodenkundliche Standortbewertung der anstehenden Böden durchgeführt werden. Die Norderweiterungsfläche liegt in der Gemeinde Alfter, Gemarkung Witterschlick, Flur 29 und 30. Die Flächeninanspruchnahme beträgt rd. 18 ha.

Die Erweiterungsfläche liegt nördlich des Lüsbacher Weges und erstreckt sich bis unmittelbar südöstlich der Bundesstraße B56. Die Erweiterungsfläche unterliegt derzeit einer landwirt-schaftlichen Nutzung als Acker und Grünland (s. Anlage 1.3).

Eine aktuelle Kartierung der Bodentypen liegt für das Untersuchungsgebiet derzeit nicht vor. Die anstehenden Bodentypen und deren flächige Verbreitung wurden im Plangebiet gemäß Bodenkarte NRW im Maßstab 1:50.000 (BK 50) prognostiziert dargestellt [U11].

Zur Darstellung der Bodentypen und deren flächigen Verbreitung, sowie zur Untersuchung von Bodenmaterial wurde durch geo:contor eine Geländebegehung für den Erweiterungsbereich durchgeführt. Hierzu wurden am 14.06. und 15.062018 punktuell die anstehenden Bodentypen über Pürckhauer-Sondierungen aufgenommen. Die Aufnahme der Bodenprofile erfolgte nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA5.

Mit dem vorliegenden Bericht legt geo:contor die Ergebnisse der orientierenden bodenkundlichen Untersuchungen für die Norderweiterungsfläche vor.

## 2 Datenbasis der vorliegenden Recherchen und Untersuchungen

Zur Erstellung des Berichtes wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen / Regelwerke herangezogen:

Unterlagen:

[U1] Topografische Karte 1:25.000 Blatt 5308 Bonn - Bad Godesberg
[U2] Geologische Karte 1:25.000 Blatt 5308 Bonn – Bad Godesberg
[U3] Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000 Blatt L5308 Bonn
[U4] Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000 - BK 50; Krefeld (Geol. Dienst Nordrh.-Westf.) 2014
[U5] Webbasierte Bodenkarte 1:50.000 von Nordrhein-Westfalen
[U6] Landwirtschaftskammer (LUFA) NRW, Empfehlungen für die Düngung von Acker- und Grünland
[U7] AD-HOC-AG Boden: Bodenkundliche Kartieranleitung KA5 (Hannover 2005)
[U8] DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 920-1 Bodenfunktionsansprache
[U9] DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten
[U10] DIN 19639 – Entwurf Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben
[U11] Norderweiterung des Tontagebaus Schenkenbusch Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zur Abschätzung der Auswirkungen auf das Schutzgut Boden vorgelegt von Dr. Tillmanns & Partner GmbH, Bergheim am 12.10.2010.

## 3 Geographische Lage

Der Erweiterungsbereich liegt östlich der Ortschaft Witterschlick, nördlich des Lüsbacher Weges, südlich der B56 und wird im Nordosten vom Buschkauler Weg begrenzt. Die zum Abbau beantragte Fläche erstreckt sich auf einer Länge von ca. 650 m von Nord nach Süd und liegt an einem kaum (Hangneigung 1 bis <2 %) bis sehr schwach geneigten (Hangneigung 2 bis <3,5 %) in nordöstliche Richtung abfallenden Hang. Im östlichen Geländeabschnitt entwässert ein namenloser Vorflutgraben das Untersuchungsgebiet in nordöstliche Richtung. Zum Zeitpunkt der Geländebegehung führte der Vorflutgraben kein Wasser. Der Untersuchungsbereich liegt auf einer Geländehöhe von rd. 160 m NN.

## 4 Geologie

Die Erweiterungsfläche liegt in einem Grabenbruchsystem im Bereich des Nordwest-Südost streichenden Höhenzuges des Vorgebirges (Ville Scholle). Die Ville-Scholle wird im Westen von dem Swist-Erfttalgraben und im Osten vom Bornheimer Horst und der Kölner-Scholle begrenzt. Nach [U2] wird der Westrand des Vorgebirges durch Verwerfungen bestimmt an denen der Swist-Erfttalgraben

und die Kölner-Scholle abgesunken sind. Das Vorgebirge (Ville) bildet einen Horst, der durch Längs- und Quersprünge in kleinere Horste und Gräben zerlegt ist.

Die heutige Ville-Hochfläche und besonders ihr Osthang wurden im Quartär entscheidend von der Terrassen-Bildung des Rheins mitgeprägt. Auf dem Ville-Plateau stehen tlw. rötliche Schotter der Jüngeren Hauptterrasse in einer mächtigen Schicht an. Am Ende der Hauptterrassenzeit vor ca. 700.000 Jahren begann der Rhein mit der Talbildung. Dazu kamen intensive Hebungs- und Senkungserscheinungen. Die Ville-Scholle hob sich dabei gegenüber der Erft-Scholle und der Kölner Scholle deutlich heraus.

Im Untersuchungsbereich werden die unterdevonischen Schichtenfolgen (Tonschiefer und Grauwacken), die z.T. tiefgründig verwittert (Tone) sind von mächtigen quartären und tertiären Ablagerungen (>50 m) überdeckt.

Nach der Geologischen Karte [U2] stehen im Untersuchungsgebiet unter oberpleistozänen sandig, tonigen Schluffen mit grusigen und steinigen Anteilen, unter- bis mittelpleistozäne Fein- bis Mittelkiese und Sande tlw. lehmig an. Unter den pleistozänen Ablagerungen folgen Oligozäne bis Miozäne Tonablagerungen. Diese bestehen aus weißgrauen Tonen (bpv), sowie aus den Ton- und Sandablagerungen der Braunkohlenformation (bmuv).

## 5 Bodenkundliche Situation

Im Erweiterungsbereich sind nach der digitalen bodenkundlichen Karte von NRW [U5] als Bodeneinheiten Parabraunerden (Bodeneinheit L34) und Pseudogley (Bodeneinheit S331), sowie Pseudogley-Braunerden, gering verbreitet (Bodeneinheit S-L342) aus örtlich umgelagerten pleistozänen Schluffen über den lehmigen Sand-Kiesablagerungen der jüngeren Hauptterrasse zu klassifizieren. Die Böden haben sich durchweg außerhalb des grundwasserbeeinflussten Bereiches gebildet, die Pseudogleye sind durch Stau- oder Hangnässe bestimmt. Die Parabraunerden werden als besonders schutzwürdige Bodenarten eingestuft und erstrecken sich nach [U5] über rd. 2/3 der Erweiterungsfläche. Die Mächtigkeit der Böden liegt in der Fläche bei überwiegend <1 m.

Die tonig-schluffigen Parabraunerden zeichnen sich durch eine meist dunkelbraune bis braune Bodenfarbe aus. Sie gelten im Allgemeinen als fruchtbare Böden mit einer sehr hohen Funktionserfüllung (Regelungs- und Pufferfunktion). Die Wertzahlen der Bodenschätzung werden mit hoch (50 bis 75) angegeben.

Die Pseudogleye und Pseudogley-Braunerden unterscheiden sich von den mittel gründigen Parabraunerden vorwiegend durch einen höheren Tongehalt und einer fahlgraubraunen, grauen oder fahlgelbbraunen bis rotgelben Bodenfarbe. Bei diesen Böden ist die tonreichere Basislage dicht

gelagert und bildet einen Staukörper (Stau- / Hangnässe). Hydromorphe Merkmale in Form von Flecken (gelbbraun oder gebleicht) weisen auf die zeitliche Beeinflussung der Böden durch schwache Stau- oder Hangnässe. Der Pseudogley tritt häufig an schwach geneigten muldigen Hochflächenlagen und Hanglagen auf.

Im Gegensatz zu den prognostizierten Bodenarten wurden im Untersuchungsgebiet als Bodeneinheiten Braunerden-Pseudogleye (sdBv) und Pseudogleye (sd-swBv) angetroffen (s. Kap. 6). Die zu erwartenden Parabraunerden wurden im Rahmen der Begehung der Norderweiterungsfläche nicht vorgefunden.

# 6 Feldarbeiten

## 6.1 Geländebegehung

Der Untersuchungsbereich ist in der Anlage 1.2 dargestellt. Die Flächen werden für den Ackerbau und als Grünland genutzt. Im östlichen und zentralen Abschnitt des geplanten Erweiterungsbereiches erfolgt derzeit eine extensive Grünlandnutzung (Weidefläche). Die Flächen sind kaum bis sehr schwach geneigt und fallen nach Nordosten ab. Im zentralen Erweiterungsbereich mit einem sehr schwach bis schwach geneigten Hangeinschnitt weisen die quellig bis staufeuchten Bodenbereiche auf einen periodischen flächigen Grundwasseraustritt hin. Hier existieren kleinräumige Feuchtbereiche, an nicht ausgeprägter Hanglage. Im Rahmen der Begehung konnte kein Grundwasseraustritt festgestellt werden. Das Quellwasser wird über einen namenlosen Vorflutgraben nach Osten abgeführt. Ein weiterer Feuchtbereich liegt im äußersten nördlichen Abschnitt. Die übrigen Grundstücksflächen unterliegen einer Ackerbaulichen Nutzung (s. Anlage 1.3).

Im Rahmen der Begehung sind an der Bodenoberfläche skelettreiche (Grobböden Kornfraktion >2 mm), d.h. fein- bis mittelkiesige z.T. grusige Lehmschluffe (lu) feststellbar. Die Bodenfarbe variiert von grau bis fahlbraun. Die lockere Lagerungsdichte (Ld1) lässt auf eine sehr hohe Verdichtungsempfindlichkeit des Oberbodenmaterials schließen.

## 6.2 Pürckhauer-Sondierungen

Am 14.06. und 15.06.2018 wurden zur Bodenerkundung auf der Erweiterungsfläche 17 Pürckhauer-Bohrstocksondierungen bis max. 1 m uGOK abgeteuft. Die Bodenprofile wurden nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA5 [U7] aufgenommen. Aus den Bodenprofilen wurden im bergfrischen Zustand horizontspezifische Bodenmischproben entnommen.

Die Lage der Untersuchungspunkte kann der Anlage 1.2 entnommen werden. Die Bodenprofile sind in der Anlage 2 grafisch dargestellt. Nachfolgend werden die aufgenommenen Bodenprofile für die charakterisierenden Flächenabschnitte zusammengefasst und die Normalprofile beschrieben.

**PB 1-5:** In den Pürckhauer-Sondierungen wurden Braunerden-Pseudogleye bis Pseudogleye an den Aufschlusspunkten P1 bis P5 vorgefunden. Die Bodenprofile können der Anlage 2 entnommen werden. Im Bodenprofil wurden sandig-lehmige Schluffe (Uls) mit hellgelbbrauner bis fahlbrauner Bodenfarbe bis max. 1 m uGOK festgestellt, darunter folgen die hellrotbraunen bis rotbraunen schluffigen, kiesigen Sande der jüngeren Hauptterrasse. Die Oberböden und kulturfähigen Unterböden zeichnen sich durch eine sehr geringe bis geringe Lagerungsdichte (Ld1 – Ld2) aus. In den unteren Bodenlagen deuten hydromorphe Bodenmerkmale auf eine zeitweilige Beeinflussung durch Stau- und Hangnässe hin. Diese Lagen besitzen eine stark dunkelgraue, hellgraubraune, stark fahlbraune bis gelbrotbraune Bodenfarbe und zeichnen sich durch eine höhere Lagerungsdichte (Ld 2-3) aus.

**Normalprofil PB 1-5 - Braunerde-Pseudogley, Pseudogley**

| **Horizonte**<br>**Tiefe (gemittelt)** | **Beschreibung** |
|---|---|
| Ap/Ah<br>0 – 5 cm | schwach humoser,<br>sandig-lehmiger Schluff (Uls, h1), Ld1, carbonatfrei c0, graubraun |
| sdBv-Bv<br>5 – 30 cm | schwach humoser,<br>sandig-lehmiger Schluff (Uls, h1), feingrusig (gr1), tlw. mit Lößschleier, Ld1-2, carbonatfrei (c0), hellgelbbraun, fahlbraun |
| sd-swBv<br>30 - >60 cm | schwach humoser,<br>sandig-lehmiger Schluff (Uls, h1), grusig (gr2),<br>Fe/Mn Flecken, Ld2-3, carbonatfrei (c0), dunkelgrau, graubraun, fahlbraun, gelbrotbraun, rostbraun |
| cv Terrassenlehm<br>>60 cm | humusfreier,<br>schluffig-lehmiger Sand (Slu), stark kiesig bis grusig (gr4), Ld4, carbonatfrei (c0), hellrotbraun, rostbraun, weißgrau fleckig, |

**PB 6-8, 13, 14:** In den Pürckhauer-Sondierungen wurden Braunerden-Pseudogleye mit Lößschleier mit unregelmäßigen Übergängen zu Pseudogleyen bzw. Pseudogleye an den Aufschlusspunkten P6 bis P8, P13, P14 vorgefunden. Die Bodenprofile können der Anlage 2 entnommen werden. Im Bodenprofil wurden sandig-lehmige Schluffe (Uls), bis schwach grobsandig, schwach feinkiesig mit hellgelbbrauner bis fahlbrauner, rostbraun, grauweiß bis beigegrauer Bodenfarbe bis max. 0,5 m uGOK festgestellt, darunter folgen die hellrotbraunen bis rostbraunen, weißgrau fleckigen schluffigen, kiesigen Sande der jüngeren Hauptterrasse. Die Oberböden und kulturfähigen Unterböden zeichnen sich durch eine sehr geringe bis geringe Lagerungsdichte (Ld1 – Ld2) aus. In den unteren Bodenlagen deuten hydromorphe Bodenmerkmale auf eine zeitweilige Beeinflussung durch Stau- und Hangnässe hin. Diese Lagen zeichnen sich durch eine mittlere bis hohe Lagerungsdichte (Ld 3-4) aus.

**Normalprofil PB 6-8, 13, 14 - Braunerde-Pseudogley, Pseudogley**

| Horizonte<br>Tiefe (gemittelt) | Beschreibung |
|---|---|
| Ap/Ah<br>0 – 10 cm | mittel humoser,<br>sandig-lehmiger Schluff (Uls, h3), Ld1, carbonatfrei c0, graubraun |
| sdBv<br>10 – 40 cm | mittel humoser,<br>sandig-lehmiger Schluff (Uls, h3), feingrusig (gr1), tlw. mit Lößschleier, Ld1-2, carbonatfrei (c0), hellgelbbraun, fahlbraun, beigegrau, graugelb |
| sd-swBv<br>0 - 50 cm | schwach humoser,<br>sandig-lehmiger Schluff (Uls, h1), feingrusig (gr1),<br>Fe/Mn Flecken, Ld3-4, carbonatfrei (c0), rostbraun, graubraun, fahlbraun, gelbrotbraun, rostbraun |
| cv Terrassenlehm<br>>50 cm | humusfreier,<br>schluffig-lehmiger Sand (Slu) bis schwach toniger Schluff (Ut2), stark kiesig bis grusig (gr4), Ld4, carbonatfrei (c0), braun, gelbbeige, grau, rostbraun, weißgrau fleckig, |

**PB 10-12, 16, 17:** In den Pürckhauer-Sondierungen wurden Braunerden-Pseudogleye bis Pseudogleye an den Aufschlusspunkten P10, P11, P12, P16, P17 vorgefunden. Die Bodenprofile können der Anlage 2 entnommen werden. Im Bodenprofil wurden sandig-lehmige Schluffe (Uls), sehr grobsandig bis sehr schwach feinkiesig mit graubrauner, fahlbrauner bis brauner, grau fleckiger Bodenfarbe bis max. 0,8 m uGOK festgestellt, darunter folgen die rostbraunen, gelbbraunen, grau fleckigen schluffigen, kiesigen Sande der jüngeren Hauptterrasse. Die Oberböden und kulturfähigen Unterböden zeichnen sich durch eine sehr geringe bis geringe Lagerungsdichte (Ld1 – Ld2) aus. In den unteren Bodenlagen deuten hydromorphe Bodenmerkmale auf eine zeitweilige Beeinflussung durch Stau- und Hangnässe hin. Diese Lagen besitzen eine stark fahlbraune, rostbraun, weißgrau fleckige Bodenfarbe und zeichnen sich durch eine mittlere bis hohe Lagerungsdichte (Ld 3-4) aus.

**Normalprofil PB 10, 11, 12, 16, 17 - Braunerde-Pseudogley, Pseudogley**

| Horizonte<br>Tiefe (gemittelt) | Beschreibung |
|---|---|
| sdBv-Bv<br>0 – 25 cm | mittel humoser,<br>sandig-lehmiger Schluff (Uls, h3), sehr schwach feinkiesig (fg1), tlw. mit Lößschleier, vereinzelte Ziegelsteinreste, Ld1-2, carbonatfrei (c0), graubraun, braun, grau fleckig hellgelbbraun, fahlbraun, gelbbraun |
| sd-swBv<br>25 - 40 cm | schwach humoser,<br>sandig-lehmiger Schluff (Uls, h2), schwach kiesig (g2), Quarzkiese Ld2-3, carbonatfrei (c0), dunkelgrau, graubraun, fahlbraun, gelbrotbraun, rostbraun fleckig |
| cv Terrassenlehm<br>>60 cm | humusfreier,<br>schluffig-lehmiger Sand (Slu) bis schwach toniger Schluff (Ut2), stark kiesig (g4), Ld4, carbonatfrei (c0), hellrotbraun, rostbraun, grau, beige, weißgrau fleckig, |

**PB 15:** In der Pürckhauer-Sondierung wurden Pseudogleye über Terrassenlehme vorgefunden. Das Bodenprofil kann der Anlage 2 entnommen werden. Im Bodenprofil wurden sandig-lehmige Schluffe (Uls) mit fahlgrauer, grauer bis gelbbrauner Bodenfarbe bis max. 0,5 m uGOK festgestellt, darunter folgen die rostbraunen, gelbbraunen, weißgrau fleckigen schluffigen, kiesigen Sande der jüngeren Hauptterrasse. Der Oberboden und kulturfähige Unterboden zeichnet sich durch eine geringe bis mittlere Lagerungsdichte (Ld2 – Ld3) aus. Der Boden steht unter zeitweiliger Beeinflussung durch Stau- und Hangnässe.

## 6.3 Probenahme

Zur Untersuchung der bodenphysikalischen und –chemischen Eigenschaften der anstehenden Böden wurden charakterisierende Bodenmischproben zusammengestellt und in einem staatlich anerkannten Labor untersucht. Der Umfang der Probenahme und der Untersuchungen ist in der Tabelle 1 zusammengefasst.

**Tabelle 1: Zusammenstellung von Mischproben und Untersuchungsumfang**

| Untersuchungsumfang | | | pH (Fest-stoff) | Humus | CAL Mineralboden (P, K, Mg, pH) | Spuren CAT Mineralböden (Mn, Cu, B, Na, Fe, Zn) | Kornver-teilung | KAK pot/effek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Probe / Entnahmestelle | Entnahmetiefe (m uGOK) | Boden-art | | | | | | |
| MP 1 / PB 1-5 | 0,05 – 0,3 | Uls | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MP 2 / PB 1-5 | 0,3 – 0,6 | Uls | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MP 3 / PB 1-5 | 0,6 – 1,0 | Slu | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| MP 4 / PB 6-8, 13, 14 | 0 – 0,3 | Uls | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MP 5 / PB 10-12, 16, 17 | 0 – 0,25 | Uls | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| MP 6 / PB 10-12, 16, 17 | 0,25 – 0,4 | Uls | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MP 7 / PB 10-12, 16, 17 | 0,4 – 0,8 | Uls | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Summe | | | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 |

## 6.4 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Die Untersuchungsergebnisse aus den Laboruntersuchungen können der Anlage 3 bis 5 entnommen werden.

### 6.4.1 Kornverteilung nach DIN ISO 11277

*Bodenart nach DIN EN ISO 14688 / Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA 5):* Bei den entnommenen Proben aus den Oberböden und den kulturfähigen Unterböden handelt es sich um sandig-lehmige Schluffe (Uls). Die anstehenden Terrassenlehme können als schluffig-lehmige Sande (Slu) klassifiziert werden (vgl. Anl. 4 und 5).

**Tabelle 2: Kornfraktionen**

| Probe | Entnahmestelle / Entnahmetiefe (m uGOK) | Tonanteil [Masse-%] | Schluffanteil [Masse-%] | Sandanteil [Masse-%] | Kiesanteil [Masse-%] |
|---|---|---|---|---|---|
| MP 1 | PB 1-5 / 0,05 – 0,3 | 8,9 | 63,5 | 26,4 | 1,2 |
| MP 2 | PB 1-5 / 0,3 – 0,6 | 10,1 | 58,6 | 29,9 | 1,4 |
| MP 3 | PB 1-5 / 0,6 – 1,0 | 13,7 | 37,3 | 47,1 | 1,9 |
| MP 4 | PB 6-8, 13, 14 / 0,0 – 0,3 | 8,6 | 64,6 | 25,7 | 1,0 |
| MP 6 | PB 10-12, 16, 17 / 0,25 – 0,4 | 11,8 | 66,7 | 17,5 | 4,0 |
| MP 7 | PB 10-12, 16, 17 / 0,4 – 0,8 | 13,9 | 58,5 | 26,6 | 1,0 |

### 6.4.2 Beurteilung pH- Wert nach KA 5 (AD-HOC-AG Boden 2005)

An den untersuchten Substratproben sind die nachfolgenden pH-Wert im Feststoff und im Eluat bestimmt worden.

| Nutzungsart | Messwert | | Bewertung |
|---|---|---|---|
| Grünland: | pH (Feststoff): | 5,2 bis 5,7 | mäßig bis schwach sauer |
| | pH (Wasser): | 6,0 bis 6,4 | schwach bis sehr schwach sauer |
| Ackerland: | pH (Feststoff): | 6,3 bis 6,4 | sehr schwach sauer |
| | pH (Wasser): | 6,9 bis 7,0 | neutral |

### 6.4.3 Beurteilung der Humusgehalte (organische Substanz)

An den untersuchten Substratproben sind die nachfolgenden prozentualen Anteile an organischer Substanz (Humusgehalte) bestimmt worden.

| **Nutzungsart** | **Messwert [%]** | **Bewertung** |
|---|---|---|
| Grünland: | org. Substanz: 1,3 – 1,8 | schwach humos (h2) |
| Ackerland: | org. Substanz: 1,7 – 2,4 | schwach bis mittel humos (h2 – h3) |

### 6.4.4 Beurteilung der pflanzenverfügbare Nährstoffe nach LUFA

Zur Beurteilung des Nährstoffgehaltes der Böden wurden die Substratproben auf pflanzenverfügbare Nährstoffe untersucht. Die Einstufung in die Gehaltsklassen für Acker- und Grünland erfolgte nach den Empfehlungen der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LUFA) [U6].

| **Nutzungsart** | **Nährstoff** | **Gehaltsklasse LUFA** |
|---|---|---|
| Grünland: | Phosphor, Kalium, Magnesium | A-B (sehr niedrig bis niedrig) |
| | Natrium und Spurenelemente | C-E (anzustreben bis sehr hoch) |
| Ackerland: | Phosphor, Kalium, Magnesium | C-D (anzustreben bis hoch) |
| | Natrium und Spurenelemente | C-E (anzustreben bis sehr hoch) |

Die Böden im Bereich der Grünlandnutzung weisen eine niedrige bis sehr niedrige natürliche Bodenfruchtbarkeit auf. Hier sind im Boden Nährstoffverluste durch Festlegung, Auswaschung oder Erosion feststellbar. Die natürlichen Spurenelemente weisen naturbedingt hohe Eisen- und Mangankonzentrationen auf. Im Bereich der Ackernutzung ist der Nährstoffgehalt des Bodens durch Düngung ausgeglichen.

### 6.4.5 Beurteilung der Kationenaustauschkapazität ($KAK_{pot}$ / $KAK_{eff}$)

Die Bewertung des Nährstoffhaushaltes kann an Hand der bodenkundlichen Kennwerte Kationenaustauschkapazität (KAK) und Basensättigung (BS) vorgenommen werden.

Die Kationenaustauschkapazität (KAK) ist die Summe aller an Humus und Tonminerale gebundenen Kationen Dies sind die Elemente $Al^{3+}$, $Fe^{2+}$, $Mn^{2+}$, $H^{+}$ (sog. sauren Kationen oder Kationensäuren) und Ca2+, Mg2+, K+, Na+ (sog. basisch wirkende Kationen). Es wird zwischen der potentiellen ($KAK_{pot}$) und der effektiven ($KAK_{eff}$) unterschieden. Die $KAK_{pot}$ ist die Summe aller austauschbaren Kationen bei pH = 7,5; die $KAK_{eff}$ bezieht sich hingegen auf den tatsächlichen pH-Wert des Bodens. Als Basensättigung (BS) gilt der prozentuale Anteil der basisch wirkenden Kationen an der $KAK_{eff}$.

Auf der Grundlage von $KAK_{eff}$ und BS lässt sich horizontweise der Gehalt an austauschbarer basisch wirkender Kationen berechnen (S-Wert).

Formel S-Wert:

S-Wert [$cmol_c/dm^3$] = S-Wert [$cmol_c/kg$] X TRD [$g/cm^3$]

S-Wertsteinfrei [$cmol_c/dm^3$] = S-Wert [$cmol_c/dm^3$] x (1 – Steingehalt / 100)

S-Wert $_{Horizont,\ steinfrei}$ [$mol_c/m^2$] = S-Wert [$cmol_c/dm^3$] x Horizontmächtigkeit [dm]

Die ermittelten Kationenaustauschkapazitäten (KAKpot / KAKeff), Basensättigung (BS) und die berechneten S-Werte sind in der Tabelle 3 zusammengefasst.

**Tabelle 3: Kationenaustauschkapazität / Basensättigung / S-Wert**

| **Parameter** | **Horizont-mächtigkeit** | **Trocken-dichte** | **$KAK_{pot}$** | **$KAK_{eff}$** | **BS** | **S-Wert** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Einheit** | **[dm]** | **[$g/cm^3$]** | **[mmol/kg]** | **[cmol+/kg]** | **[%]** | **[$mol_c/m^2$]** |
| Probe | | | | | | |
| MP1 (475647)* | 3 | 1,2 | 26,3 | 5,90 | 85 | 18 |
| MP2 (475648)* | 3 | 1,4 | 33,3 | 7,29 | 88 | 27 |
| MP4 (475650)* | 2,5 | 1,2 | 35,6 | 8,57 | 99 | 26 |
| MP5 (475651)* | 2,5 | 1,2 | 46,9 | 9,77 | 97 | 28 |
| MP6 (475652)* | 1,5 | 1,4 | 47,6 | 10,1 | 94 | 20 |

Für die Bewertung des S-Wertes [$mol_c/m^2$ im Hauptwurzelwert] können folgende Beurteilungswerte herangezogen werden:

| S-Wert | < 3 | 3 - 10 | 10 - 50 | 50 - 100 | > 100 |
|---|---|---|---|---|---|
| Bewertung | sehr gering | gering | mittel | hoch | sehr hoch |

Die Summe der S-Werte aller Horizonte im Hauptwurzelraum kann als Näherungsmaß der planzenverfügbaren Nährstoffe (Ca, Mg, K) verwendet werden und ist mit mittel zu bewerten.

Die Bewertung der Elastizität der Böden bezüglich deren Säurebelastung auf Grundlage der Basensättigung ist mit >85 % als sehr hoch zu bewerten (s. Tab. 3).

Nach der Bodenkarte von NRW 1:50.000 gilt für die Bewertung der Kationenaustauschkapazität [$mol+/m^2$] folgende Klassifikation:

| KAK | < 40 | 40 - 80 | 80 - 160 | 160 - 320 | 320 - 640 | > 640 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bewertung | sehr gering | gering | mittel | hoch | sehr hoch | extrem hoch |

Nach der Klassifikation der Bodenkarte von NRW 1:50.000 sind die Kationenaustauschkapazitäten im Untersuchungsbereich mit sehr gering bis gering zu bewerten (s. Kap. 7, Tab. 4).

## 7 Eigenschaften der Böden im Erweiterungsbereich

Im Untersuchungsgebiet sind als Bodeneinheiten Braunerden-Pseudogleye (S-L-342) und Pseudogleye (S331) typisierbar. Es handelt sich um schlecht strukturierte Substrate, die den schluffig-lehmigen Sanden und Kiesen der jüngeren Hautterrasse aufliegen. Die Gesamtmächtigkeiten der Oberböden und der kulturfähigen Unterböden liegt im Mittel bei < 0,5 m (max. 1 m). Die Übergänge von Braunerden-Pseudogleyen zu den Pseudogley-Böden sind unregelmäßig. Die bodenpysikalischen Eigenschaften der Böden sind in der Tabelle 4 zu entnehmen.

Pseudogleye sind oft die Fortentwicklung von (Para)Braunerden und Fahlerden. Durch die Tonanreicherung im Unterboden wird die Versickerung von Niederschlagswasser gehemmt, so dass das Sickerwasser für einige Zeit aufgestaut wird. Die scheinbaren (Pseudo) grundwasserbeeinflussten Böden (Gleye) sind durch das Sickerwasser geprägt (Hydromorphe Eigenschaften). Pseudogleye sind nur zeitweilig vernässt. Dies äußert sich in der Ausprägung der Hydromorphen Eigenschaften. Im Sd-Horizont des Pseudogleys sind Rostflecken neben gebleichten Flecken zu finden. Rost- und Manganflecken entstehen unter oxidativen Bedingungen. Die graugebleichten

Zonen zeigen reduzierende Bedingungen, d.h. sie stehen unter Sauerstoffmangel. $Fe^{3+}$-Ionen werden hier zu $Fe^{2+}$-Ionen und $Mn^{4+}$ zu $Mn^{2+}$ reduziert. Durch das Fehlen der Rost- und Manganfärbung bei Oxidation kann hier die ursprüngliche Farbe des Bodenausgangsgesteines stärker hervortreten.

**Tabelle 4: Eigenschaften der Böden**

| | **Bodenart** | |
|---|---|---|
| **Bodentyp** | Braunerde-Pseudogley (S-L342) | Pseudogley (S331) |
| **Standortparameter** | | |
| Grundwasserstufe | 0 – ohne Grundwasser | 0 – ohne Grundwasser |
| Staunässegrad | SW 2 – 3: schwach bis mittel | SW 3 – 4: mittel bis stark |
| Wertzahlen der Bodenschätzung: | | |
| Bodenart | SL | SL |
| Zustandsstufe | II | 5 |
| Entstehung | D | D |
| Wasserstufe | 4 | - |
| Klimastufe | a | a |
| Grünlandzahl | 36 – 30 / 30 - gering | 36 – 30 / 30 - gering |
| Ackerzahl | 44 – 38 / 38 - mittel | 44 – 38 / 38 - mittel |
| Erodierbarkeit des Oberbodens | Eb5 - sehr hoch | Eb5 – sehr hoch |
| Schutzwürdigkeit der Böden | - | - |
| Bodenartgruppe | Uls | Uls |
| Lagerungsdichte | Ld 1-2: sehr gering bis gering | Ld 2-3: gering bis mittel |
| Luftkapazität (pF <1,8) [mm/dm] | 13 | 13 - 8 |
| nutzbare Feldkapazität (pF 4,2 bis 1,8) [mm/dm] | 24 | 24 - 22 |
| Feldkapazität(pF >1,8) [mm/dm] | 39 | 39 - 35 |
| Kationenaustauschkapazität ($KAK_{pot}$) [mol+/m²] | 10 - 12 | 14 – 20 |
| Kationenaustauschkapazität ($KAK_{eff}$) [mol+/m²] | 21 – 35 | 30 - 42 |
| Basenkapazität [%] | >85 | >85 |
| gesättigte Wasserleitfähigkeit [cm/d] | 79 - 36 | 36 - 17 |
| Verdichtungsempfindlichkeit | sehr hoch | sehr hoch |
| Kalkgehalt | carbonatfrei – c0 | carbonatfrei – c0 |

Die bodenphysikalischen Eigenschaften der Böden sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengefasst.

De bodenphysikalischen Eigenschaften wurden, sofern nicht über Laborversuche ermittelt (s. Kap. 6) aus den Handlungsanleitungen in der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA5 [U7] und des DWA-Regelwerkes Arbeitsblatt DWA-A 920-1 [U8] abgeleitet.

## 8 Bewertung

Die Flächen im Erweiterungsbereich des Tontagebau Schenkenbusch unterliegen einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung als Ackerbauflächen oder Grünland und sind stark rigolt. Die anstehenden Bodentypen haben sich aus örtlich umgelagerten pleistozänen Schluffen über den lehmigen Sand-Kiesablagerungen der jüngeren Hauptterrasse entwickelt.

Im Gegensatz zu den in der digitalen Bodenkarte von NRW [U5] prognostizierten Bodenarten wurden im Untersuchungsgebiet als Bodeneinheiten Braunerden-Pseudogleye (sdBv) und Pseudogleye (sdswBv) angetroffen (s. Kap. 6). Die zu erwartenden besonders schutzwürdigen Parabraunerden wurden im Rahmen der Begehung der Norderweiterungsfläche nicht vorgefunden.

Nach [U6] erfolgt eine Ableitung der Schutzwürdigkeit von Böden gem. BBodSchG nach deren Bodenteilfunktionen:

1. Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
2. Biotopenentwicklungspotential (Extremstandorte)
3. Regelungs- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit

Die vorgefundenen Bodentypen können gemeinsam beschrieben werden, da sie sehr ähnliche Strukturmerkmale aufweisen. Es handelt es sich um grundwasserfreie Böden, die aus sandig-lehmigen Schluff bestehen. Sie haben eine geringe nutzbare Feldkapazität und eine geringe Ertragsfähigkeit (Wertzahl: gering bis mittel). Ohne den zeitlich befristeten Stauwassereinfluss kann diesen Böden eine hohe nutzbare Feldkapazität zu geordnet werden.

In der digitalen Bodenkarte NRW BK 50 [U5] sind diese Bodentypen keiner Schutzstufe zugeordnet. Eine besondere Archivfunktion erfüllen die anstehenden Bodenarttypen nicht. Ebenso kann dem Standort kein besonderes Biotopentwicklungspotential auf Grund der vorherrschenden Geländesituation zu geordnet werden. Die anstehenden Böden fungieren als Wasserspeicher mit mittlerer bis geringer Funktionserfüllung, sowie mit Regulations- und Kühlungsfunktion. Die natürliche Bodenfruchtbarkeit ist mit mittel bis gering zu bewerten.

Die Auswertung der Kornverteilungslinien (s. Anlage 5) weist einen hohen Grobschluffanteil der Böden aus. Böden mit hohen Grobschluff- und Feinsandanteilen (Korndurchmesser 20 bis 125 µm) reagieren empfindlich auf Starkregen sowie auf Bodendruck und Bodenbearbeitung im nassen Zustand mit geringer Gefügestabilität und neigen zu einer Verschlämmung. Des Weiteren kann den Böden bedingt durch den nachweislich hohen Eisen- und Mangangehalt eine mittlere Verockerungsgefahr zugeschrieben werden.

Die Bearbeitbarkeit und Befahrbarkeit ist auch wesentlich Abhängig von der Feuchtestufe des Bodens. In der Tabelle 5 sind die Bearbeitbarkeit, Befahrbarkeit und Gefährdung des Bodengefüges in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte bei einem festgestellten Tongehalt der zwischen 8 bis 17 % liegt für den Ober- und Unterboden und den Terrassenlehmen dargestellt. Diese Feuchte abhängigen Eigenschaften sind bei den Abtragsarbeiten und Umlagerungsarbeiten zu berücksichtigen.

**Tabelle 5: Bearbeitbarkeit, Befahrbarkeit, Gefährdung des Bodengefüges**

| Bodenart | Feuchtestufe des Bodens | Bearbeitbarkeit | Befahrbarkeit | Gefährdung des Bodengefüges |
|---|---|---|---|---|
| Uls / Slu | feu2<br>feu4 | sehr gut<br>schlecht | gut<br>schlecht | gering<br>hoch |
| Legende: | feu2 – schwach feucht (halbfest); pF 4,0 bis >2,7<br>feu3 – feucht (steif); pF 2,7 bis >2,1<br>feu4 – sehr feucht (weich); pF 2,1 bis >1,4 | | | |

## 9 Empfehlungen

Zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen unter Vermeidung und Minderung physikalischer und mechanischer Bodenbeeinträchtigungen bei der Erweiterung des Tontagebaus empfehlen wir in Anwendung der DIN 18915 (Juni 2018) und der DIN 19639 (Entwurf – Mai 2018) eine Bodenkundliche Baubegleitung unter technischer und fachlicher Begleitung von Ausbau, Lagerung und Wiedereinbau der differenzierbaren Ober- und Unterböden. Hierzu ist vorab ein Bodenschutzkonzept mit Darstellung der erforderlichen Maßnahmen zum baubegleitenden Bodenschutz, insbesondere Vermeidungs- Minderungsmaßnahmen zu erstellen.

Butzbach, den 24.08.2018

Stefan Mauder
*Diplom-Geologe*
*Beratender Geowissenschaftler - BDG*

Beratender Geowissenschaftler
BDG
Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e.V.
Stefan Mauder

# Anlagen

# Anlage 1

## Karten und Lagepläne

# Anlage 1.1

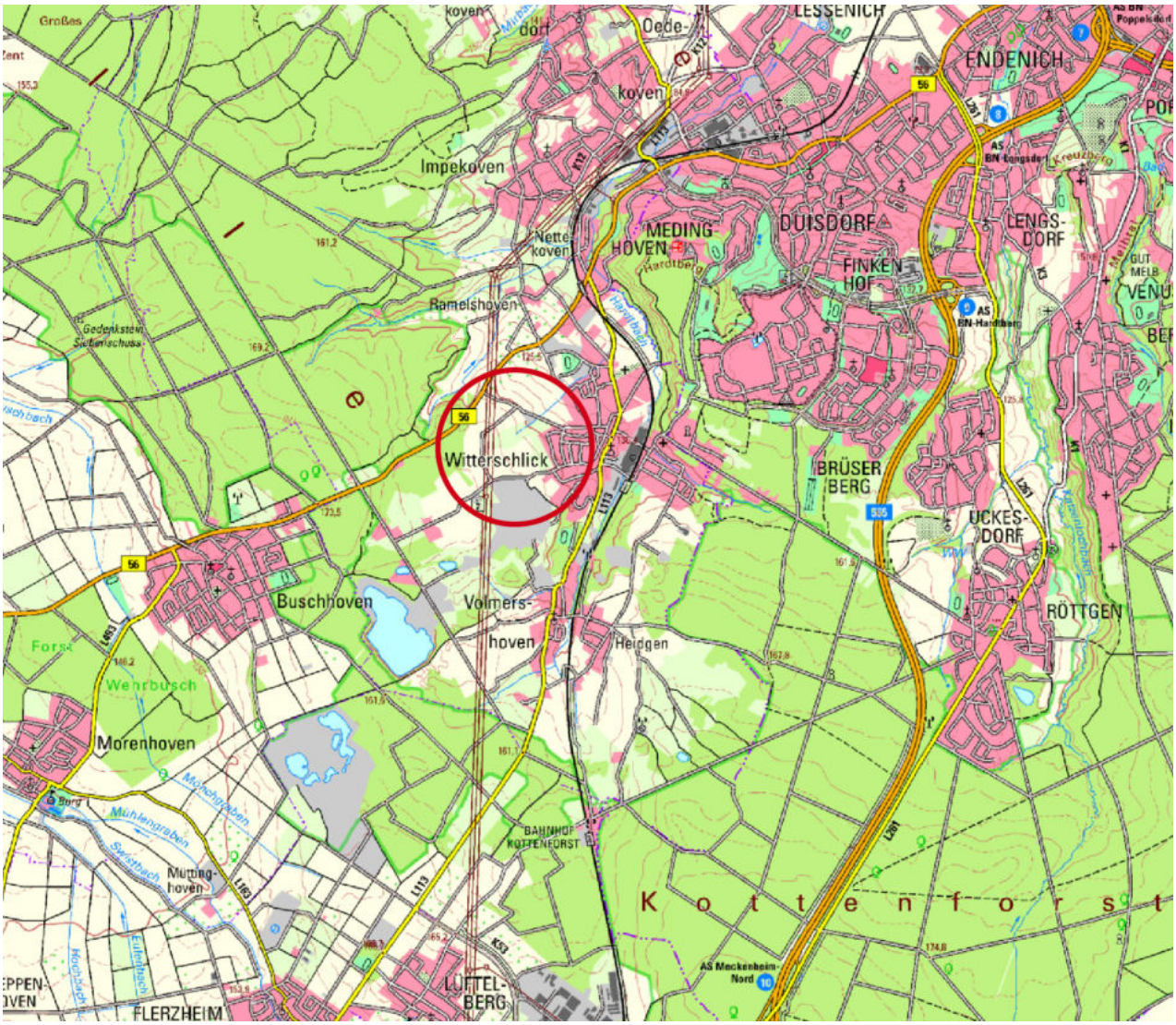
# Übersichtslageplan

# Auszug aus der Topografischen Karte

# Blatt 5308 Bonn - Bad Godesberg

(1 Karte)

| geo:contor | Ausschnitt aus der Topografischen Karte<br>1:25.000 NRW<br>Blatt 5308 Bonn - Bad Godesberg Tontagebau<br>Schenkenbusch, Norderweiterung | Anlage 1.1<br>Blatt Nr.:<br>Zahl der Blätter: |
|---|---|---|




| | Datum: 18.07.2017 | Geprüft: sm | Gezeichnet: jm | |
|---|---|---|---|---|

# Anlage 1.2

# Lageplan mit Darstellung der Untersuchungspunkte

(1 Lageplan)

# Tagebau Schenkenbusch Norderweiterung

2571300 m | 2571400 m | 2571500 m | 2571600 m | 2571700 m

5618200 m | 5618100 m | 5618000 m | 5617900 m | 5617800 m | 5617700 m | 5617600 m

PB15
PB14
PB13
PB7
PB6
PB8
PB9
PB5
SCH09/06 154.7
SCH06/06 158.9
SCH08/06 158.0
PB4
PB10
PB11
PB3
SCH07/06 160.5
SCH04/06 159.9
SCH02/06 159.3
PB12
PB2
PB1
SCH05/06 160.9
SCH03/06 160.1
SCH01/06 159.4
PB16
PB17

Legende:
- PB mit Nr. Pürkhauerbohrung
- Grenze der Rahmenbetriebs-planerweiterung
- Grenze aus ROP und FNP

25 m | 75 m | 125 m

geo:contor
Umweltgeologie
Geotechnik
Schadstoffsanierung
Industriegebiet Ost II, Schorbachstraße 9 - D-35510 Butzbach
Tel.: +49(0)6033-92 22 23 Fax: +49(0)6033-92 22 13
info@geocontor.de

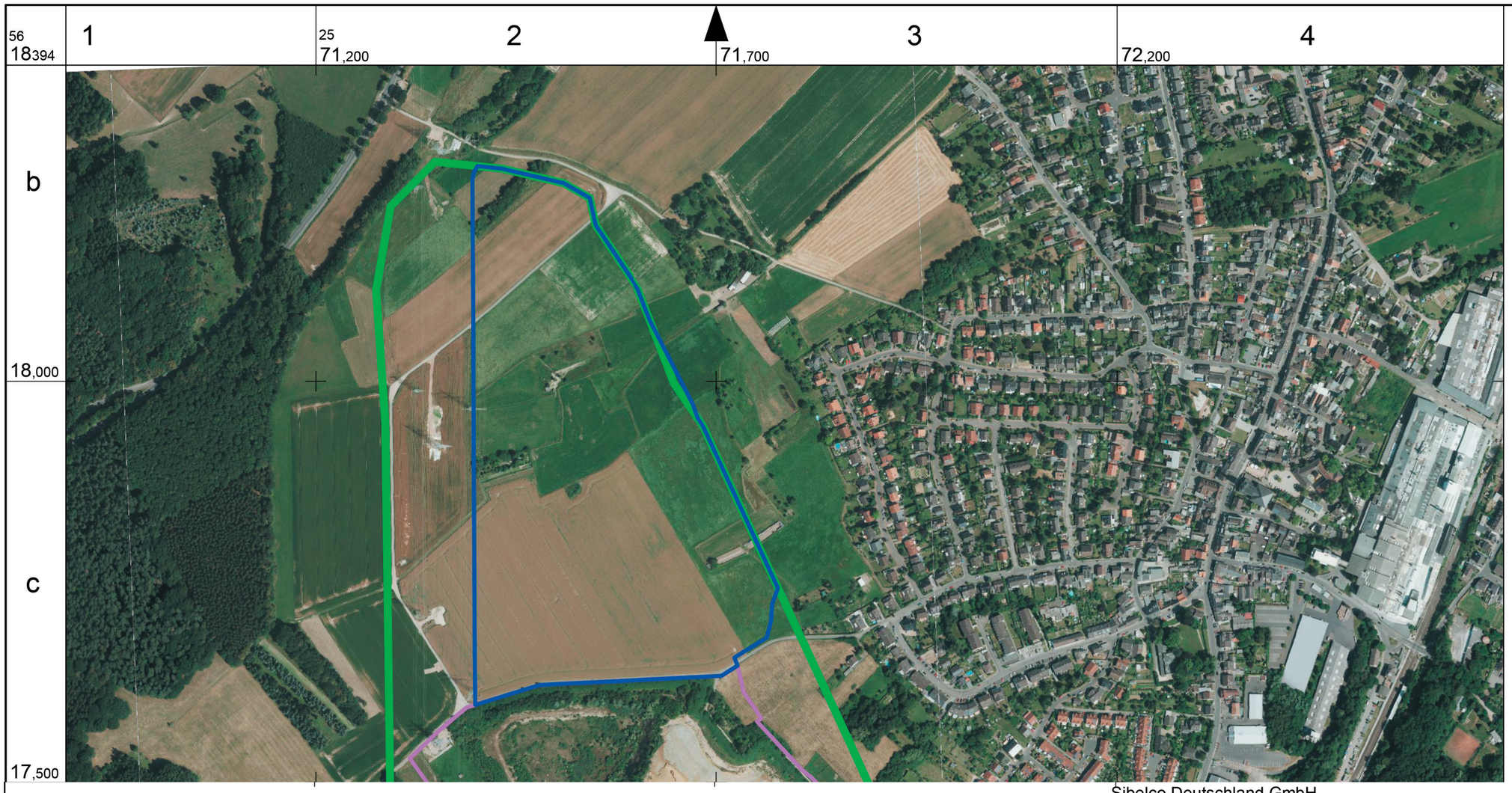
**Auftraggeber:**
**Sibelco Deutschland GmbH**
**Sälzerstraße 20**
**56235 Ransbach-Baumbach**

**Anlage 1.2**
**Lageplan mit Darstellung der Untersuchungspunkte**

# Anlage 1.3

# Luftbild

(1 Lageplan)




Bildflug: 21.07.2013

Grenze aus ROP und Flächennutzungsplan

Grenze des Rahmenbetriebsplans
Az: S 25-3.1-3-23 vom 14.09.1995

Grenze der Rahmenbetriebsplanerweiterung

Sibelco Deutschland GmbH

Tongrube Schenkenbusch

# Norderweiterung
# Luftbild

1:5.000 250 m 200 100 0 100 200 250

Ransbach-Baumbach, den

i.A. Klemmer

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AutoPLAN 2017 | | \Tongruben\Schenkenbusch\2019_07_Autocad_Rahmenbetriebsplan\Ausgabe\rahmen_Anlage 02_Luftbild.dwg | Rahmenbetriebsplan | Anlage 1.3 |

# Anlage 2

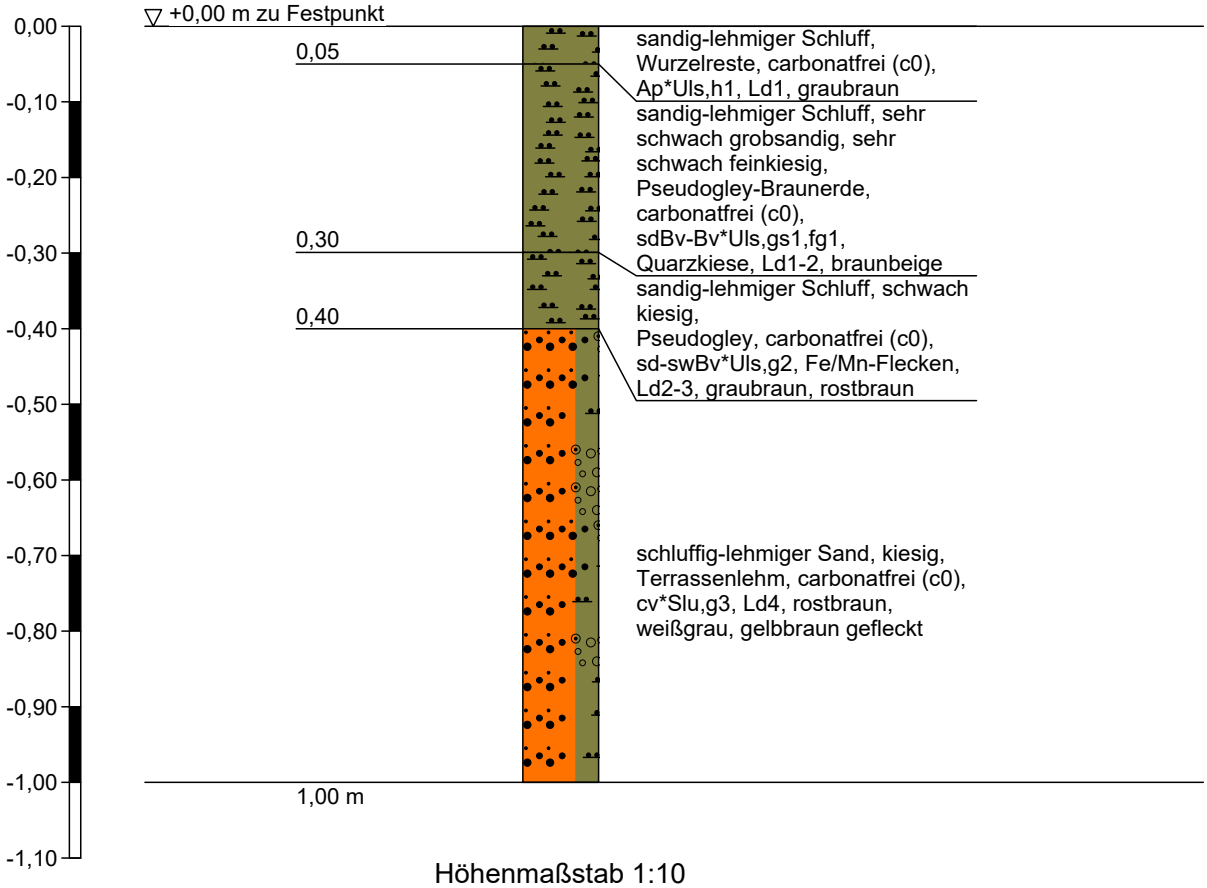
# Grafische Darstellung der Bodenprofile

(17 Seiten)

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB1

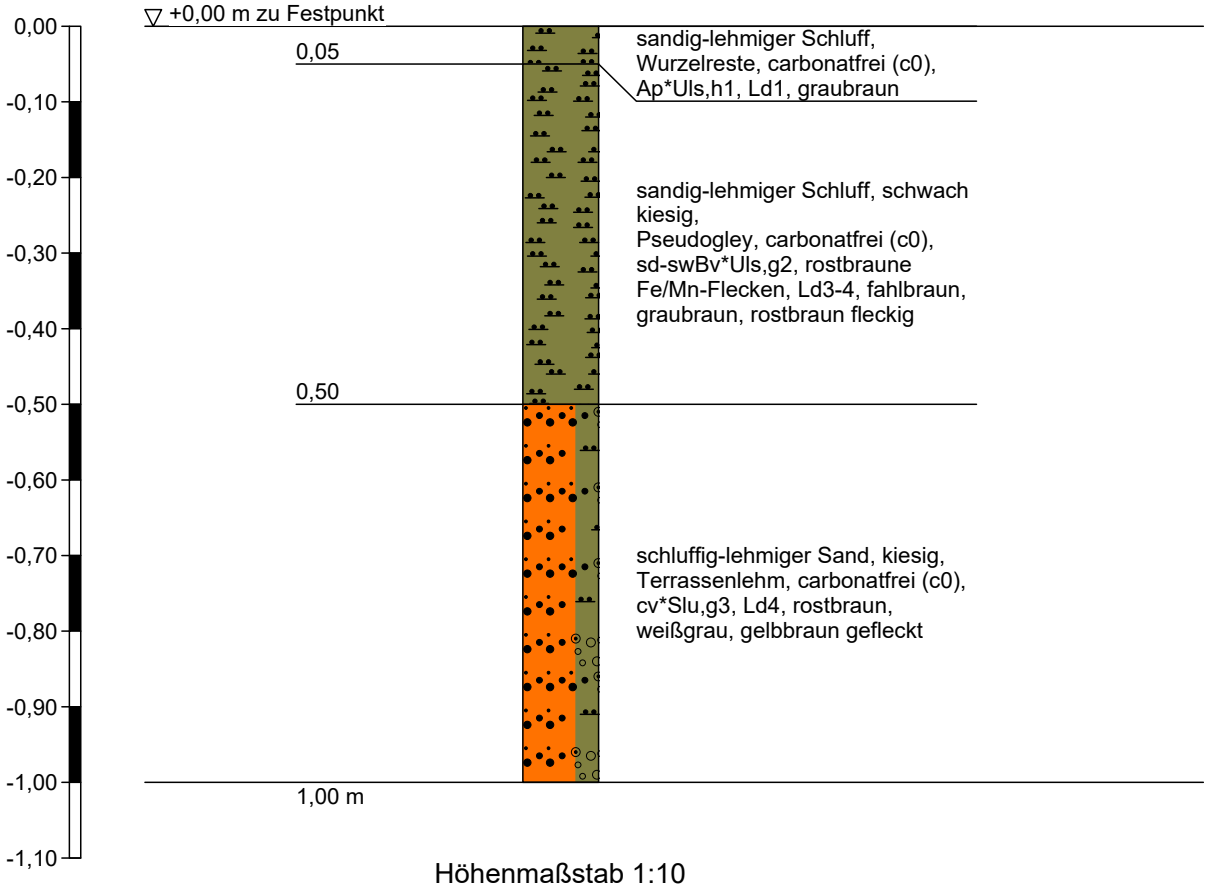



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB2

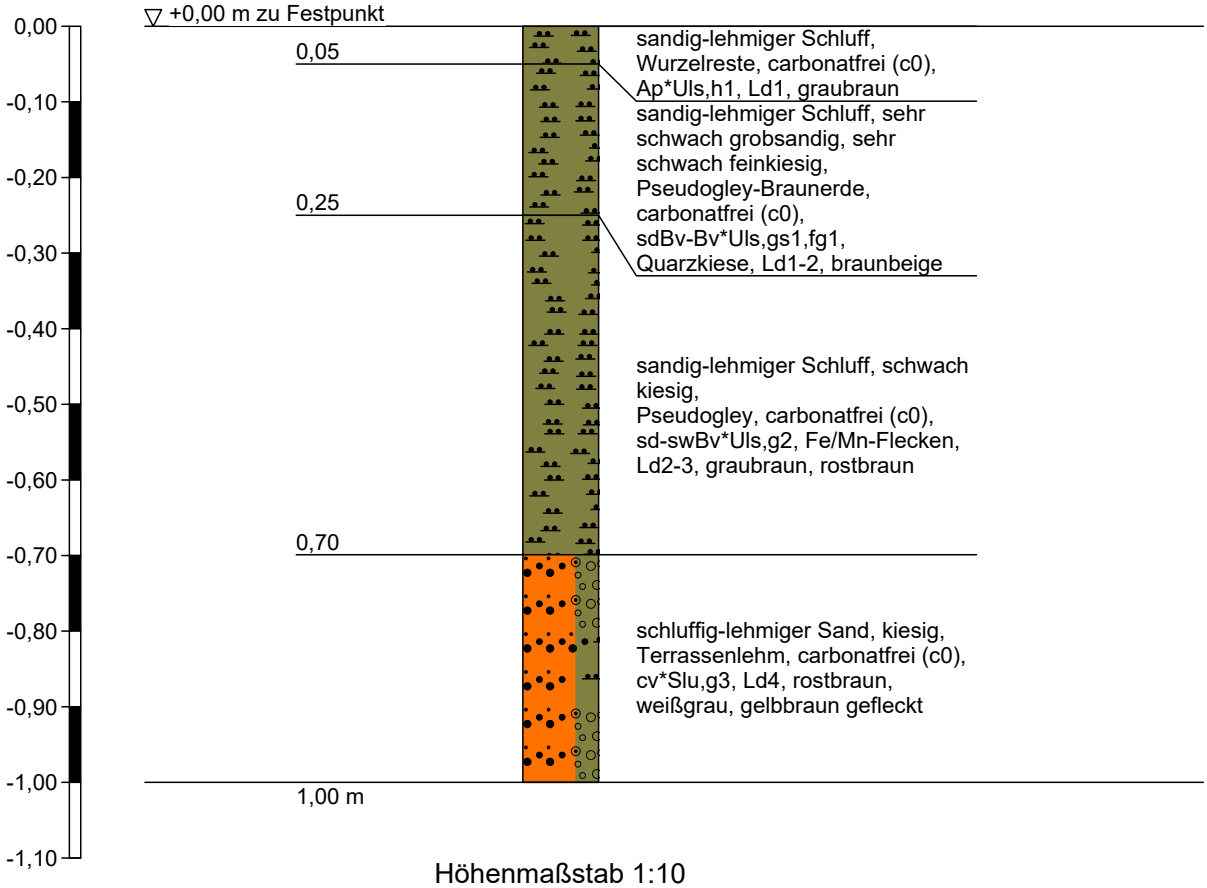



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB3

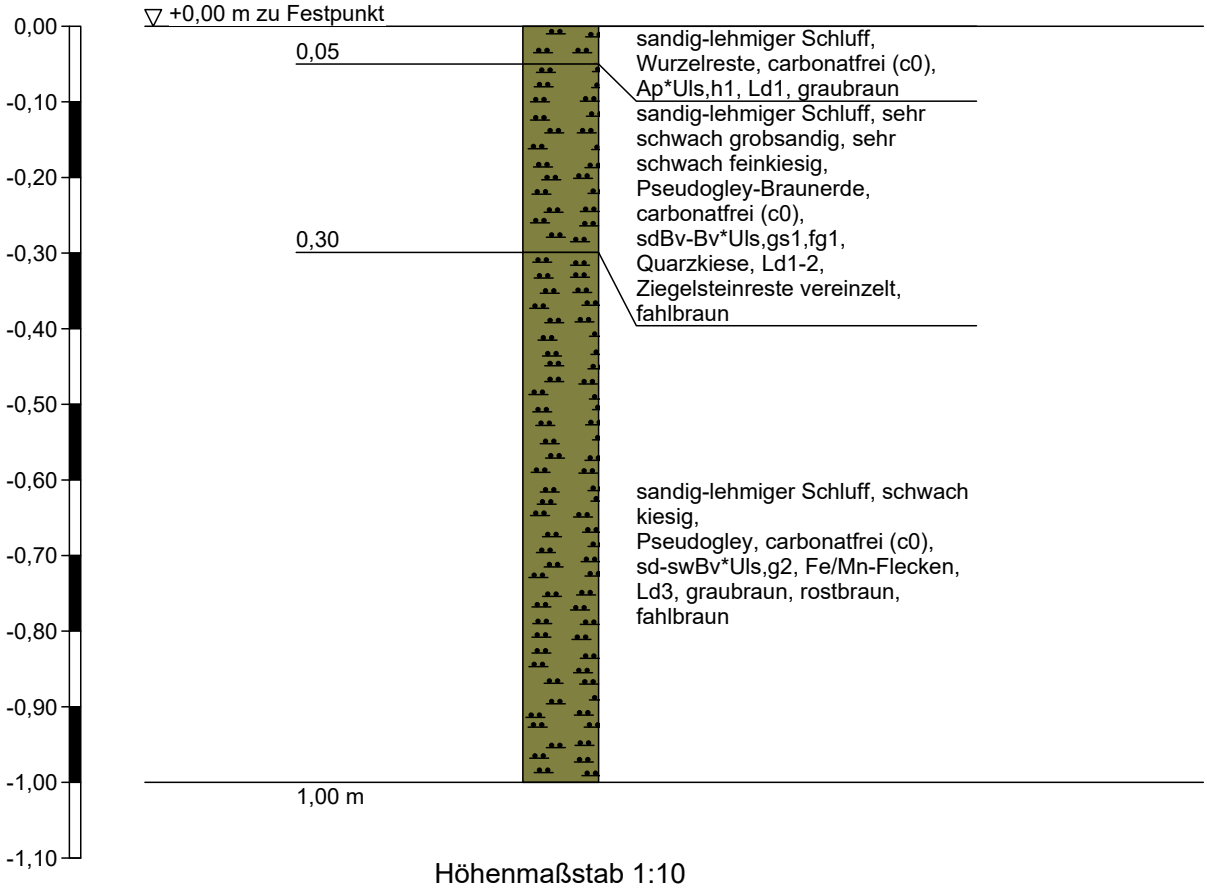



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB4

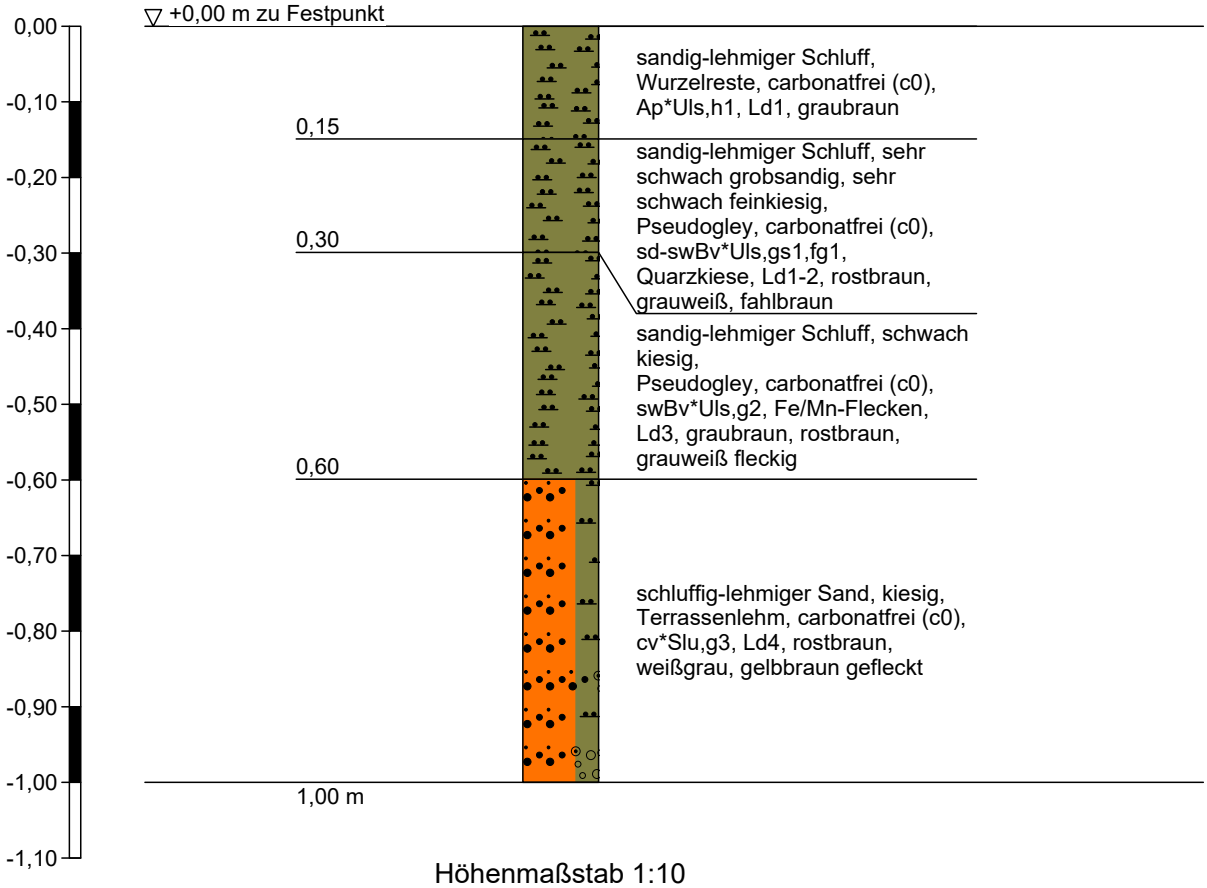



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB5

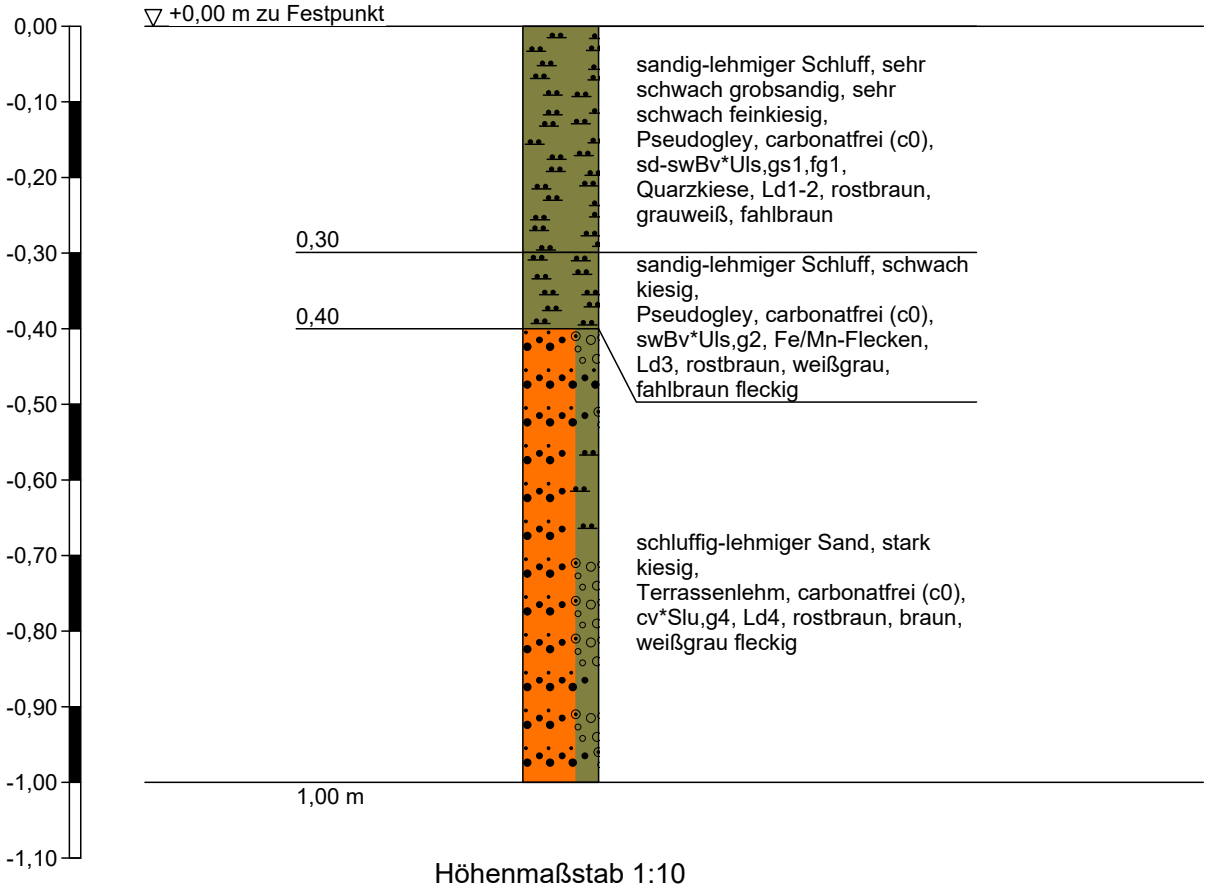



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB6

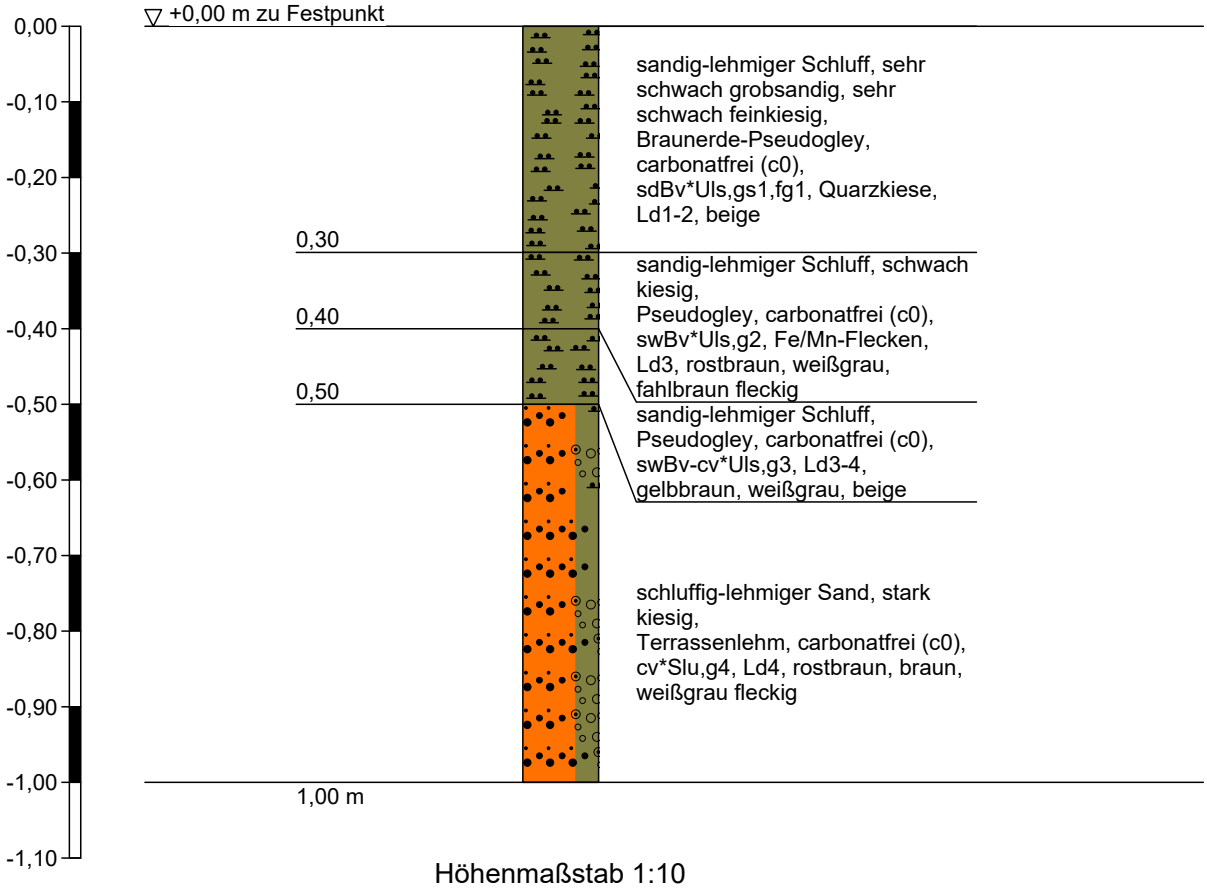



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB7

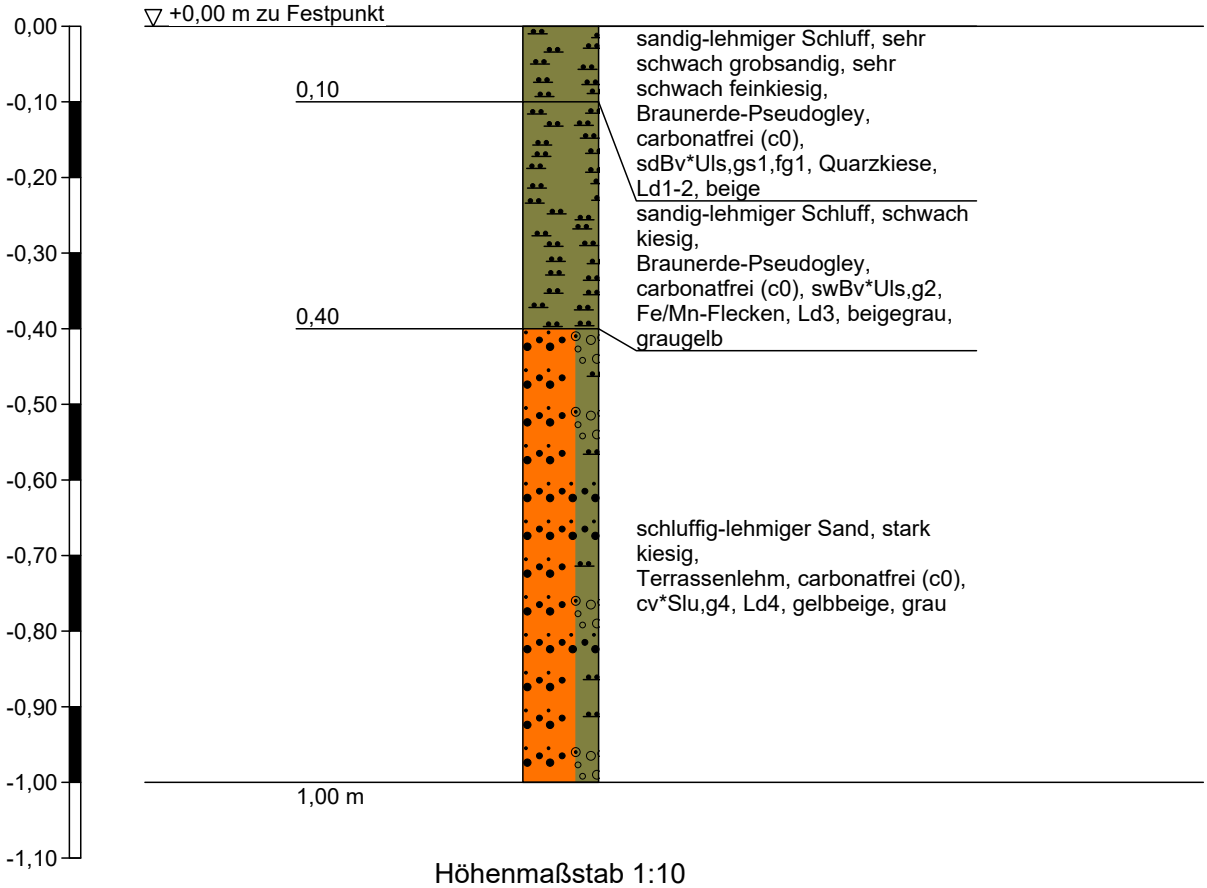



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB8

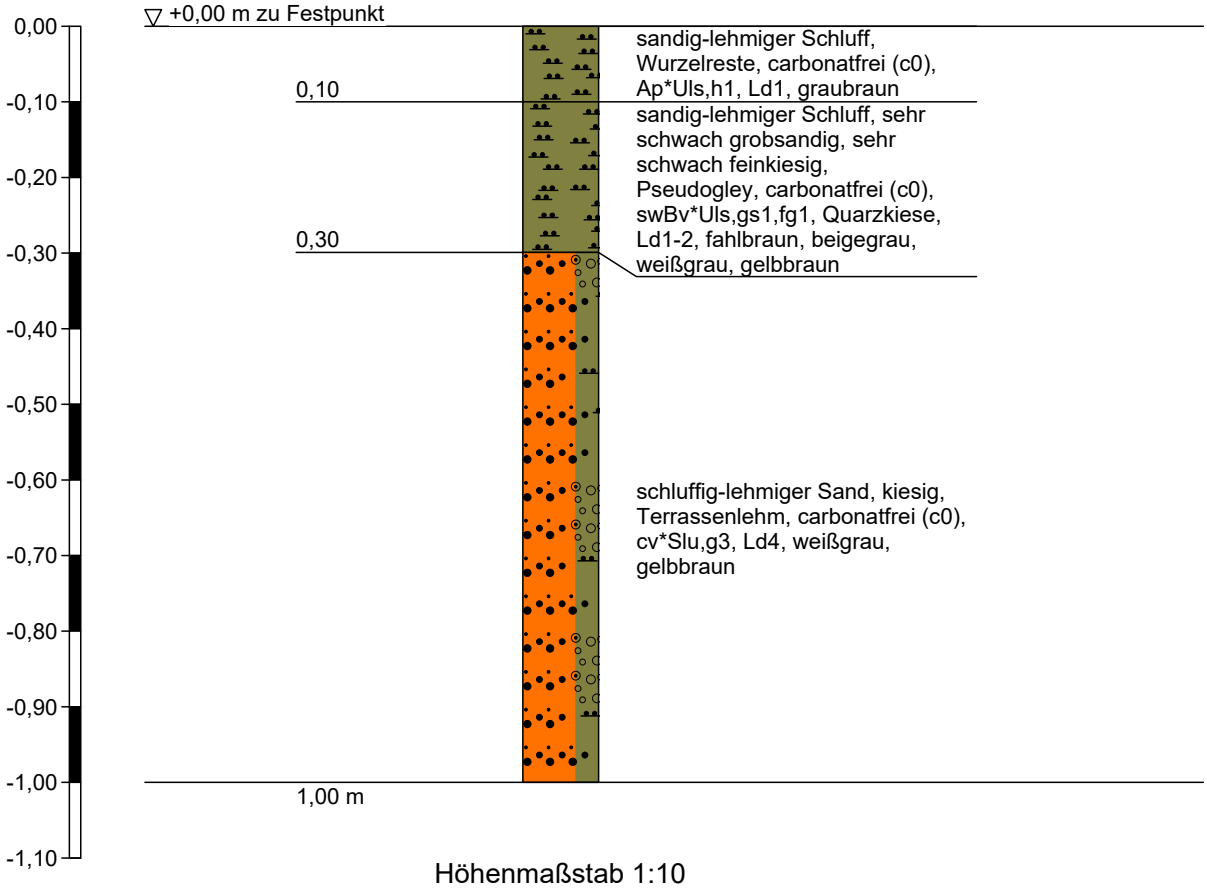



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB9

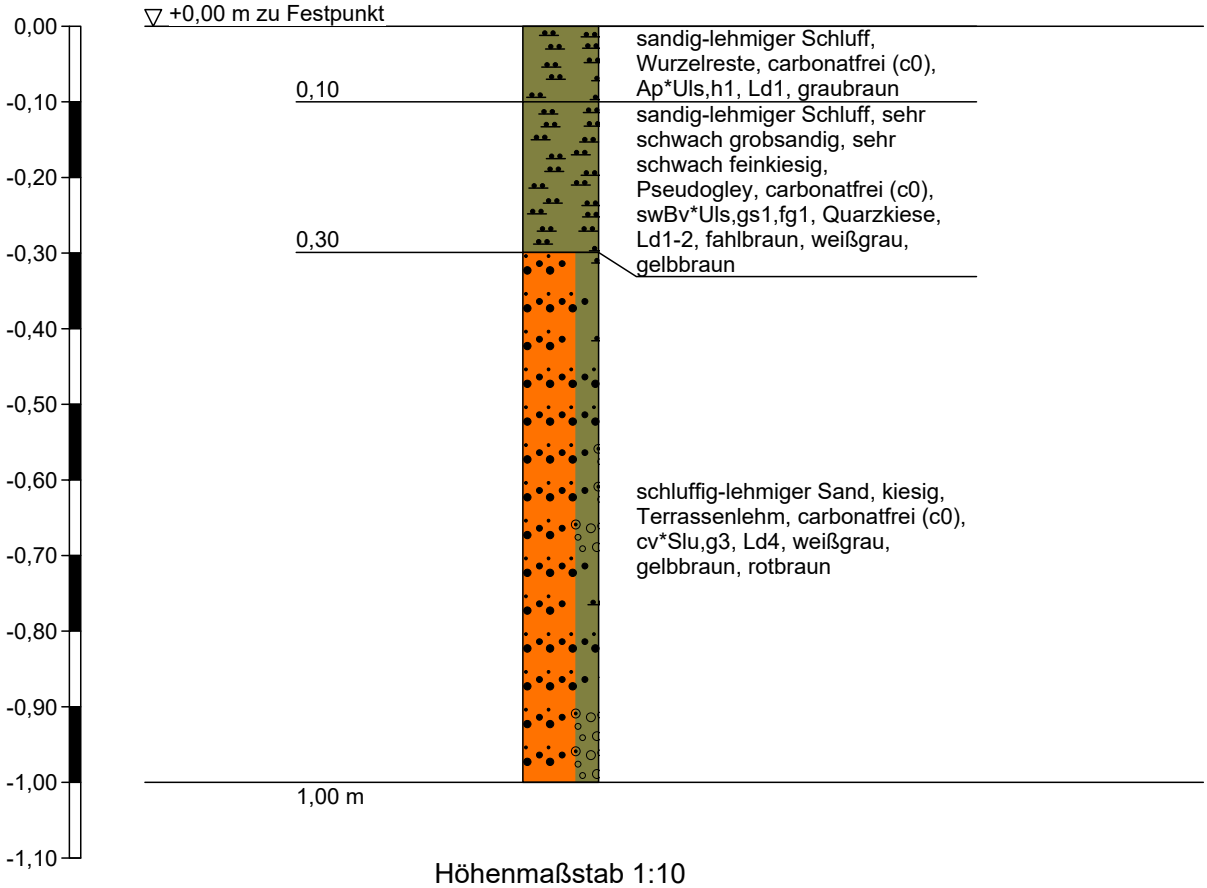



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB13

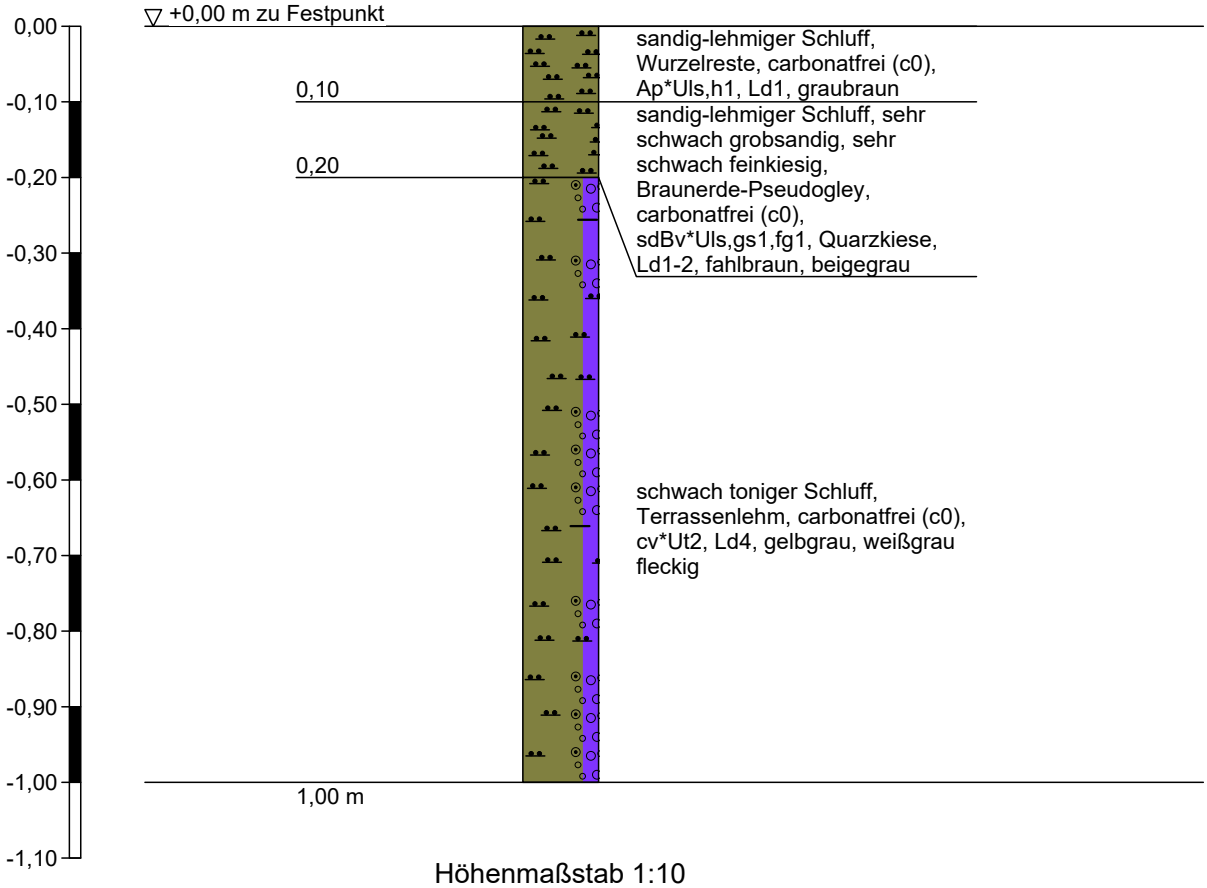



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB14

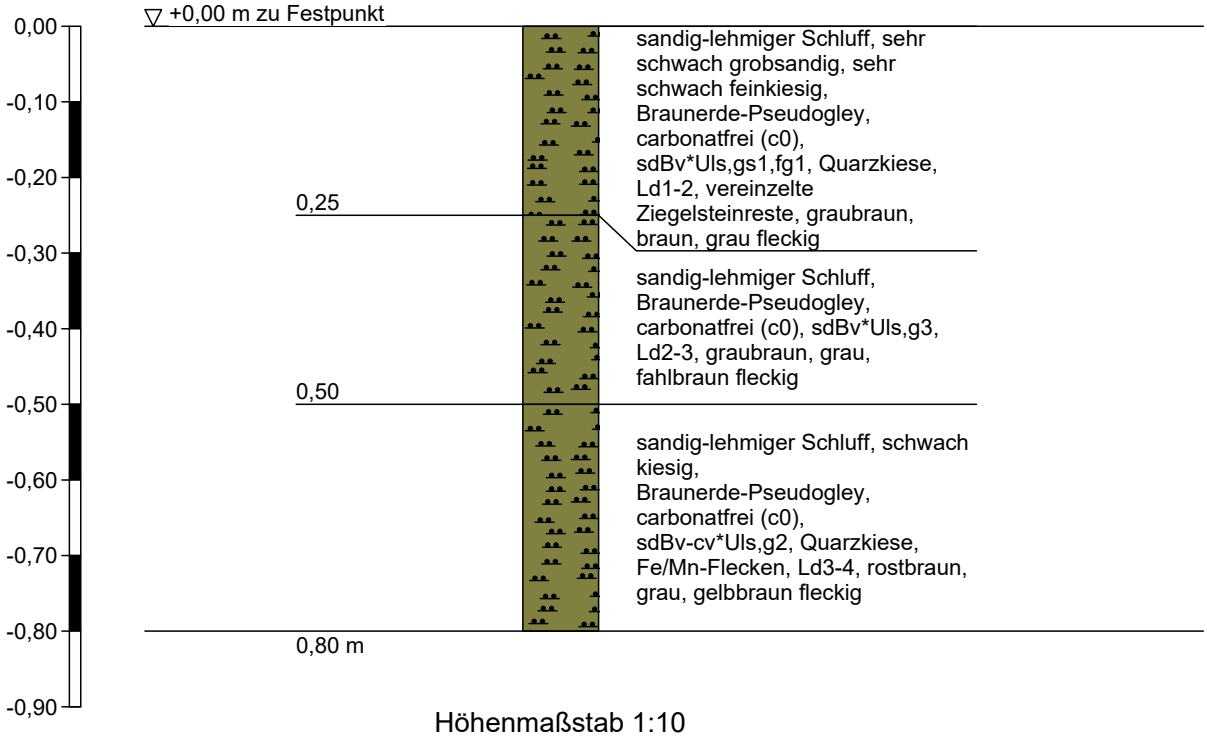



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB10

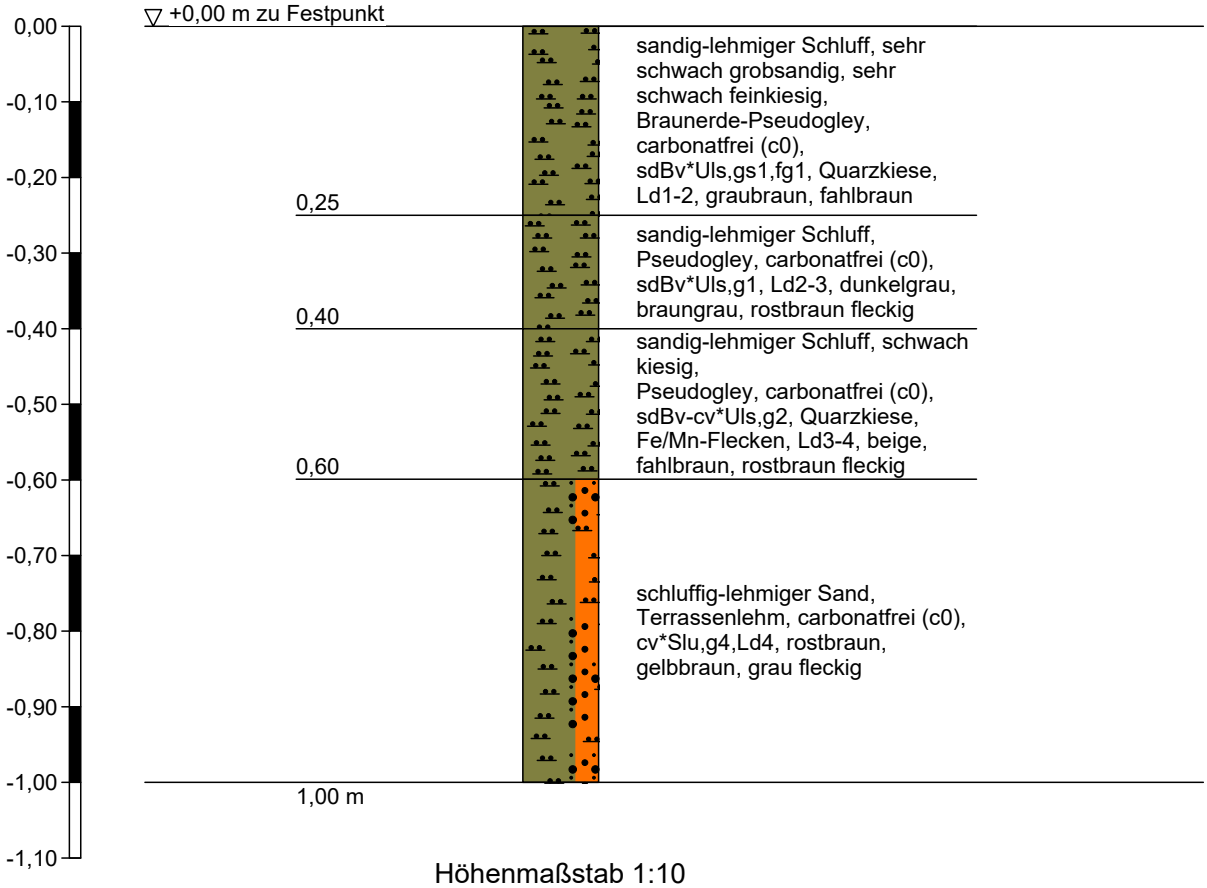



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB11

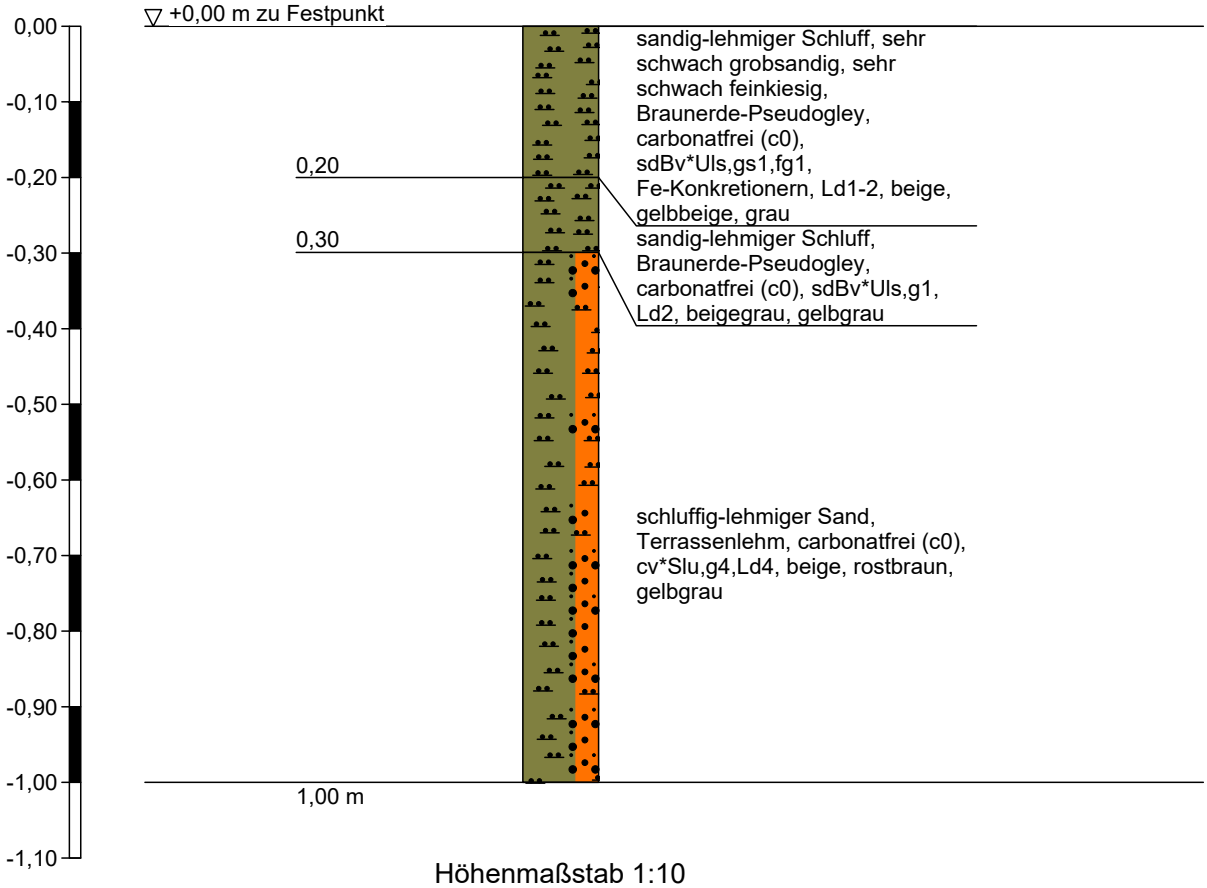



Höhenmaßstab 1:10

| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
|---|---|---|
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB12

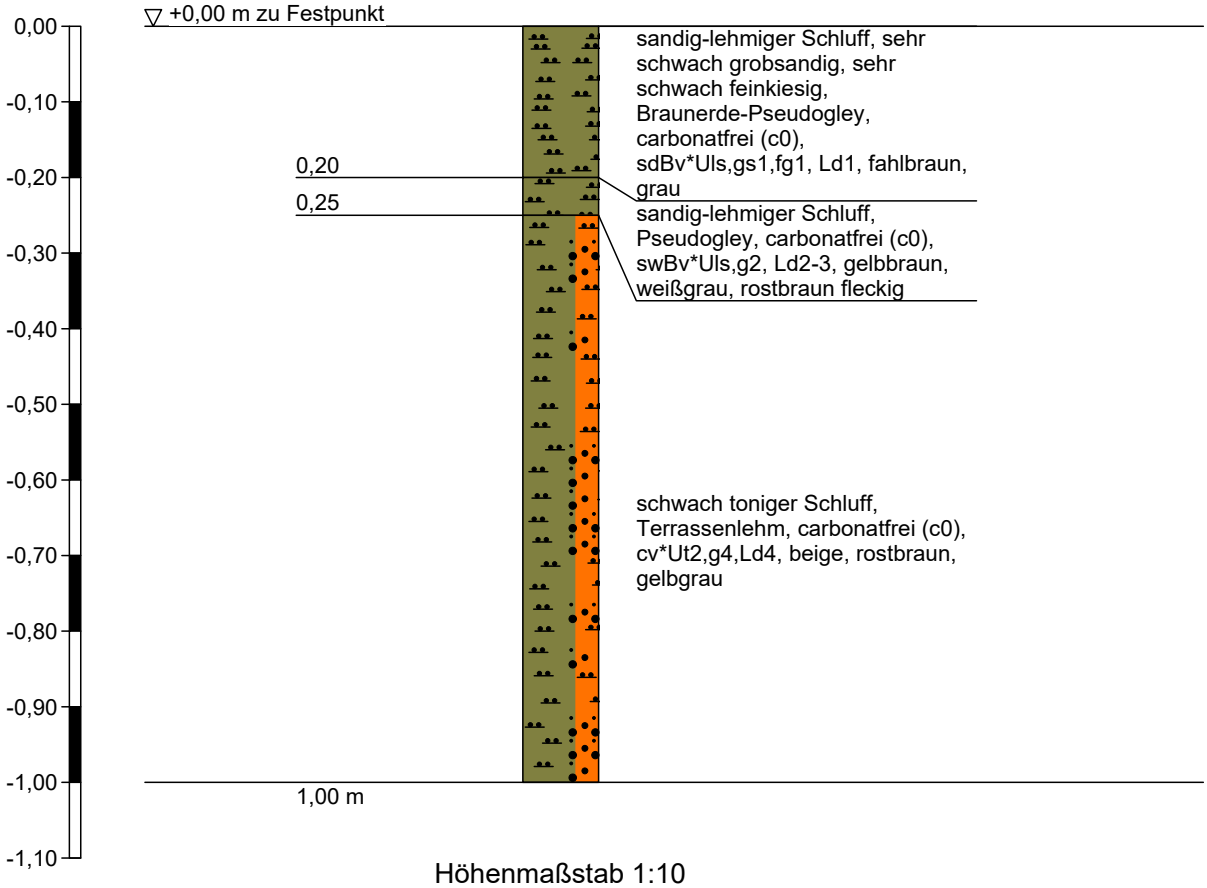



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB16

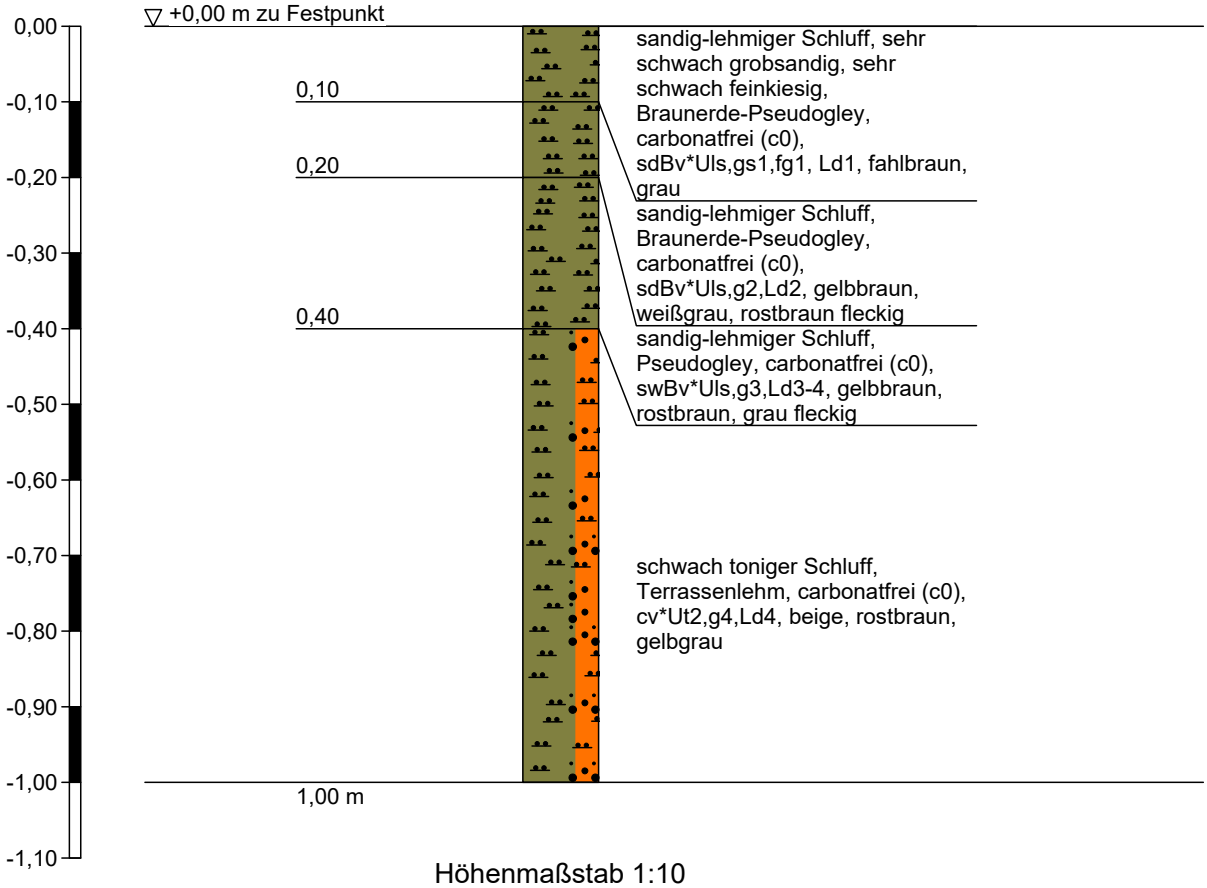



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: 2 |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB17

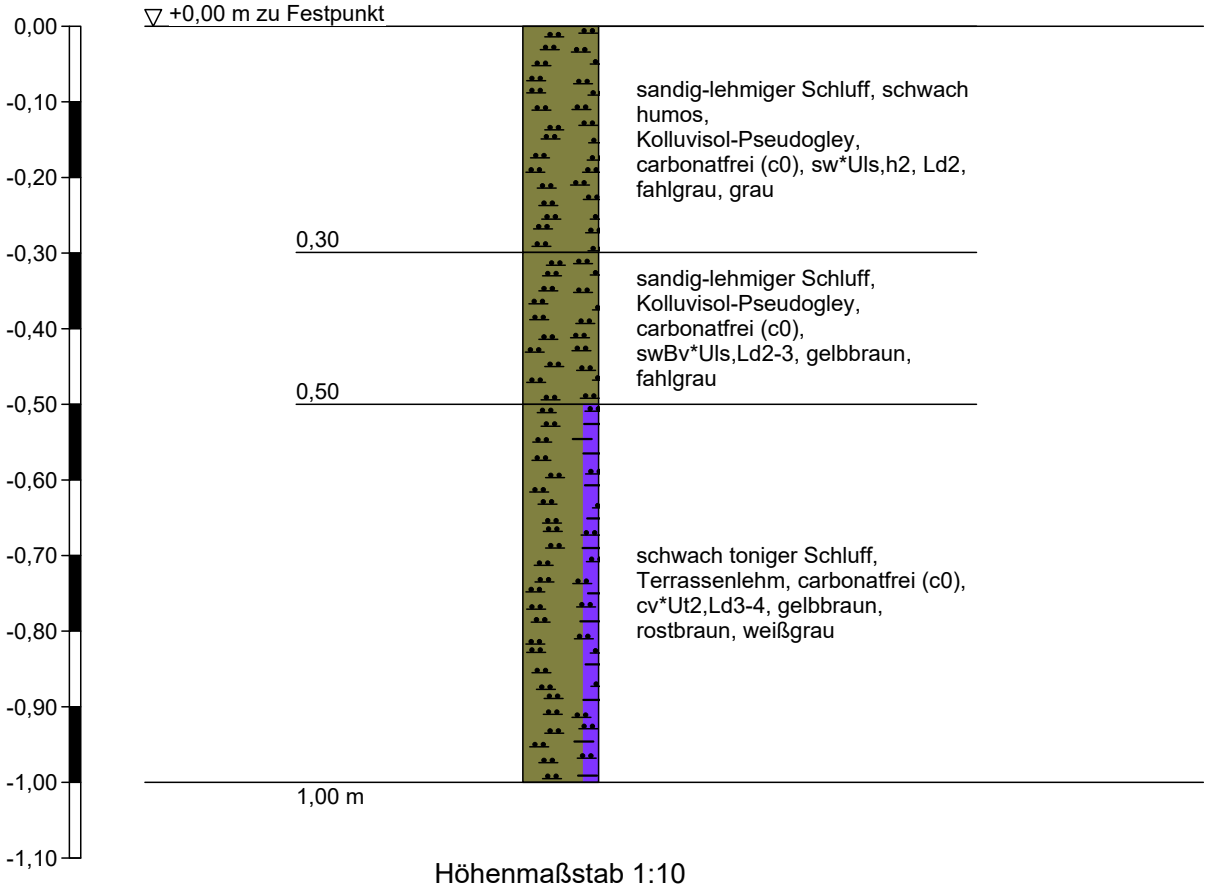



Höhenmaßstab 1:10

| | | |
|---|---|---|
| geo:contor | Projekt: Tontagebau Schenkenbusch | Anlage: |
| | | Datum: 14.06.2018 |
| | Auftraggeber: Sibelco Deutschland GmbH | Bearb.: sm |

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und KA5

PB15




Höhenmaßstab 1:10

# Anlage 3

# Tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

(1 Seite)

**Projekt: 34718**
**Tontagebau Schenkenbusch, Norderweiterung**
**Tabellarische Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse**

Anlage 3

| | | | **Entnahmestelle** | PB 1-5 | GK | PB 1-5 | GK | PB 1-5 | GK | PB 6-8, 13, 14 | GK | PB 10, 11, 12, 16, 17 | GK | PB 10, 11, 12, 16, 17 | GK | PB 10, 11, 12, 16, 17 | GK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Entnahmetiefe** | 0,05 - 0,3 | | 0,3 - 0,6 | | 0,6 - 1,0 | | 0 - 0,3 | | 0 - 0,25 | | 0,25 - 0,4 | | 0,4 - 0,8 | |
| | | | **Bodenart KA5** | Uls | | Uls | | Slu | | Uls | | Uls | | Uls | | Slu | |
| | | | **Bodenart (Kürzel) LUFA:** | IU | | IU | | IS | | IU | | IU | | IU | | IS | |
| | | | **Bodenart Reichsbodenschätzung:** | SL | | SL | | SI, IS | | SL | | SL | | SL | | SI, IS | |
| | | | **Horizont:** | sdBv - Bv | | sd-swBv | | cv | | sdBv - Bv | | sdBv - Bv | | sd-swBv | | cv | |
| | | | **Bodentyp:** | Braunerde-Pseudogley mit Lößschleier | | Pseudogley | | Terrassenlehm | | Braunerde-Pseudogley mit Lößschleier | | Braunerde-Pseudogley mit Lößschleier | | Pseudogley | | Terrassenlehm | |
| | | | **Bodenfarbe:** | hellgelbbraun, fahlbraun | | stark dunkelgrau, hellgraubraun, stark fahlbraun, gelbrotbraun | | hellrotbraun, rostbraun | | hellgelbbraun, fahlbraun | | grau, fahlbraun | | stark dunkelgraubraun, hellgraubraun, stark fahlbraun, rostbraun | | gelbbraun, weißgrau, rostbraun, fleckig | |
| | | | **Bodenfarbe n. Munsell:** | 10YR 6/3; 6/4 | | 10YR 3/1; 6/5; 8/3 5YR 5/6 | | - | | 10YR 6/3; 6/4 | | 10YR 6/3; 6/4 | | 10YR 3/1; 6/5; 8/3 5YR 5/6 | | - | |
| | | | **Nutzung:** | Grünland | | Grünland | | Grünland | | Ackerland | | Ackerland | | Ackerland | | Ackerland | |
| Parameter | Einheit | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | **Probenbezeichnung** | MP1 (728277) | | MP2 (728278) | | MP3 (728279) | | MP4 (728280) | | MP5 (728281) | | MP6 (728282) | | MP7 (728283) | |
| **Bestimmung aus der Originalsubstanz** | | **BG** | **Methode** | | | | | | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | | VDLUFA I, A5.1.1 | 5,2 | | 5,7 | | 5,5 | | 6,3 | | 6,4 | | 6,4 | | 6,2 | |
| pH-Wert (Wasser) | | | DIN ISO 10390 | 6,0 | | 6,4 | | 5,6 | | 6,9 | | 7,0 | | 7,0 | | 7,0 | |
| Organische Substanz | % | | DIN ISO 15936 (Dumas) | 1,8 | | 1,3 | | - | | 2,2 | | 2,4 | | 1,7 | | | |
| Magnesium | mg/100g | | VDLUFA I, A6.4.1 | 4,6 | B | 7,0 | B | - | | 7,6 | D | 9,8 | D | 11,1 | E | | |
| Phosphor (P2O5) | mg/100g | | VDLUFA I, A6.2.1.1 (mod.) | 5,8 | B | 9,5 | B | - | | 11,7 | C | 13,2 | C | 8,7 | B | | |
| Kalium (K2O) | mg/100g | | VDLUFA I, A6.2.1.1 (2012) | 3,7 | A | 6,3 | B | - | | 10,9 | C | 21,3 | D | 9,3 | B | | |
| Eisen | mg/kg | | VDLUFA I, A6.4.1 | 220,3 | - | 309,4 | - | - | | 231 | - | 261,1 | - | 254,5 | - | | |
| Mangan | mg/kg | | VDLUFA I, A6.4.1 | 112,1 | E | 88,8 | E | - | | 172,3 | E | 243,4 | E | 203,4 | E | | |
| Kupfer | mg/kg | | VDLUFA I, A6.4.1 | 2,0 | C | 1,5 | C | - | | 2,6 | E | 3,2 | E | 2,3 | E | | |
| Bor | mg/kg | | VDLUFA I, A6.4.1 | 0,24 | C | 0,26 | C | - | | 0,58 | E | 0,56 | E | 0,49 | C | | |
| Natrium | mg/kg | | VDLUFA I, A6.4.1 | 13,0 | E | 18,8 | E | - | | 12,2 | E | 15,3 | E | 20,1 | E | | |
| Zink | mg/kg | | VDLUFA I, A6.4.1 | 3,5 | E | 2,5 | C | - | | 7,1 | E | 4,5 | E | 3,5 | E | | |

GK - Gehaltsklassen LUFA
A - sehr niedrig
B - niedrig
C - anzustreben
D - hoch
E - sehr hoch

# Anlage 4

# Chemisch-analytische Untersuchungsergebnisse am Substrat

(14 Seiten)

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**
Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, Germany
Tel.: +49 (05066) 90193-0, Fax: +49 (05066) 90193-35
eMail: sarstedt@agrolab.de www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Geo: Contor Umweltgeologie Geotechnik
Schadstoffsanierung
Schorbachstr 9
35510 Butzbach

| | |
|---|---|
| Datum | 05.07.2018 |
| Kundennr. | 10109878 |
| Auftragsnr. | 846410 |

# PRÜFBERICHT

***Auftrag*** **846410 Substrat, Bodenphysik**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Auftragsbezeichnung* | Projekt: 34718 | | |
| *Auftraggeber* | 10109878 Geo: Contor Umweltgeologie Geotechnik Schadstoffsanierung | | |
| *Probeneingang* | 20.06.18 | *Probenehmer* | Keine Angabe |

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei senden wir Ihnen die Ergebnisse der durch Sie beauftragten Laboruntersuchungen.

Sollten Sie noch Fragen haben oder weitere Informationen benötigen, bitten wir Sie, sich an unsere Kundebetreuung zu wenden.

Wir hoffen, Ihnen mit den zugesandten Informationen behilflich zu sein.

Mit freundlichen Grüßen

V. Baumgarten

**AGROLAB Agrar/Umwelt Vanessa Baumgarten, Tel. 05066/90193-41**
**Customer Relation Manager**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust/VAT-ID-Nr.:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-7-167351-DE-P1

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**
Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, Germany
Tel.: +49 (05066) 90193-0, Fax: +49 (05066) 90193-35
eMail: sarstedt@agrolab.de www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

## *Auftrag* 846410 Substrat, Bodenphysik

| *Analysennr.* | *Probenbezeichnung* | *Probennummer* | *Probenahme* | *Probenart* |
|---|---|---|---|---|
| 728277 | MP1 | | 18.06.2018 | Mineralboden |
| 728278 | MP2 | | 18.06.2018 | Mineralboden |
| 728279 | MP3 | | 18.06.2018 | Mineralboden |
| 728280 | MP4 | | 18.06.2018 | Mineralboden |
| 728281 | MP5 | | 18.06.2018 | Mineralboden |

| | Einheit | 728277 MP1 | 728278 MP2 | 728279 MP3 | 728280 MP4 | 728281 MP5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| pH-Wert | | 5,2 ∘ | 5,7 ∘ | 5,5 ∘ | 6,3 ∘ | 6,4 ∘ |
| pH-Wert (in Wasser) | | 6,0 ∘ | 6,4 ∘ | 6,6 ∘ | 6,9 ∘ | 7,0 ∘ |
| Organische Substanz | % | 1,8 ∘ | 1,3 ∘ | -- | 2,2 ∘ | 2,4 ∘ |
| **Pflanzenverfügbare Nährstoffe (CaCl2)** | | | | | | |
| Magnesium | mg/100g | 4,6 ∘ | 7,0 ∘ | -- | 7,6 ∘ | 9,8 ∘ |
| **Pflanzenverfügbare Nährstoffe (CAL)** | | | | | | |
| Phosphor als P2O5 | mg/100g | 5,8 * ∘ | 9,5 * ∘ | -- | 11,7 * ∘ | 13,2 * ∘ |
| Kalium als K2O | mg/100g | 3,7 ∘ | 6,3 ∘ | -- | 10,9 ∘ | 21,3 ∘ |
| **Pflanzenverfügbare Nährstoffe (CAT)** | | | | | | |
| Eisen | mg/kg | 220,3 ∘ | 309,4 ∘ | -- | 231,0 ∘ | 261,1 ∘ |
| Mangan | mg/kg | 112,1 ∘ | 88,8 ∘ | -- | 172,3 ∘ | 243,4 ∘ |
| Kupfer | mg/kg | 2,0 ∘ | 1,5 ∘ | -- | 2,6 ∘ | 3,2 ∘ |
| Bor | mg/kg | 0,24 ∘ | 0,26 ∘ | -- | 0,58 ∘ | 0,56 ∘ |
| Natrium | mg/kg | 13,0 ∘ | 18,8 ∘ | -- | 12,2 ∘ | 15,3 ∘ |
| Zink | mg/kg | 3,5 ∘ | 2,5 ∘ | -- | 7,1 ∘ | 4,5 ∘ |
| **Sonstige Untersuchungsparameter** | | | | | | |
| Korngröße 0-0,002 mm | % | 13,3 ∘ | 15,2 ∘ | 20,8 ∘ | 12,8 ∘ | -- |
| Korngröße 0,002-0,0063 mm | % | 4,8 ∘ | 4,5 ∘ | 3,2 ∘ | 5,5 ∘ | -- |
| Korngröße 0,0063-0,02 mm | % | 16,3 ∘ | 15,8 ∘ | 6,2 ∘ | 15,8 ∘ | -- |
| Korngröße 0,02-0,063 mm | % | 42,9 ∘ | 36,2 ∘ | 20,5 ∘ | 44,4 ∘ | -- |
| Korngröße 0,063-0,2 mm | % | 14,0 ∘ | 18,6 ∘ | 22,4 ∘ | 13,2 ∘ | -- |
| Korngröße 0,2-0,63 mm | % | <0,4 ∘ | <0,4 ∘ | 12,4 ∘ | 0,5 ∘ | -- |
| Korngröße 0,63-2 mm | % | 8,6 ∘ | 9,5 ∘ | 14,5 ∘ | 7,9 ∘ | -- |

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust/VAT-ID-Nr.:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-7-167351-DE-P2

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**
Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, Germany
Tel.: +49 (05066) 90193-0, Fax: +49 (05066) 90193-35
eMail: sarstedt@agrolab.de www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

## *Auftrag* 846410 Substrat, Bodenphysik

| *Analysennr.* | *Probenbezeichnung* | *Probennummer* | *Probenahme* | *Probenart* |
|---|---|---|---|---|
| 728282 | MP6 | | 18.06.2018 | Mineralboden |
| 728283 | MP 7 | | 18.06.2018 | Mineralboden |

| | Einheit | 728282 MP6 | 728283 MP 7 | Substanz |
|---|---|---|---|---|
| pH-Wert | | **6,4** ∘ | **6,2** ∘ | -- |
| pH-Wert (in Wasser) | | **7,0** ∘ | **7,0** ∘ | -- |
| Organische Substanz | % | **1,7** ∘ | -- | **TS** |
| **Pflanzenverfügbare Nährstoffe (CaCl2)** | | | | |
| Magnesium | mg/100g | **11,1** ∘ | -- | **TS** |
| **Pflanzenverfügbare Nährstoffe (CAL)** | | | | |
| Phosphor als P2O5 | mg/100g | **8,7 *** ∘ | -- | **TS** |
| Kalium als K2O | mg/100g | **9,3** ∘ | -- | **TS** |
| **Pflanzenverfügbare Nährstoffe (CAT)** | | | | |
| Eisen | mg/kg | **254,5** ∘ | -- | **TS** |
| Mangan | mg/kg | **203,4** ∘ | -- | **TS** |
| Kupfer | mg/kg | **2,3** ∘ | -- | **TS** |
| Bor | mg/kg | **0,49** ∘ | -- | **TS** |
| Natrium | mg/kg | **20,1** ∘ | -- | **TS** |
| Zink | mg/kg | **3,5** ∘ | -- | **TS** |
| **Sonstige Untersuchungsparameter** | | | | |
| Korngröße 0-0,002 mm | % | **17,6** ∘ | **20,9** ∘ | **TS** |
| Korngröße 0,002-0,0063 mm | % | **5,9** ∘ | **5,5** ∘ | **TS** |
| Korngröße 0,0063-0,02 mm | % | **19,3** ∘ | **15,3** ∘ | **TS** |
| Korngröße 0,02-0,063 mm | % | **46,5** ∘ | **33,5** ∘ | **TS** |
| Korngröße 0,063-0,2 mm | % | **5,5** ∘ | **17,0** ∘ | **TS** |
| Korngröße 0,2-0,63 mm | % | **<0,4** ∘ | **<0,4** ∘ | **TS** |
| Korngröße 0,63-2 mm | % | **4,9** ∘ | **7,8** ∘ | **TS** |

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte beziehen sich auf die Originalsubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Trockensubstanz.*

*Beginn der Prüfungen: 20.06.2018*
*Ende der Prüfungen: 05.07.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust/VAT-ID-Nr.:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-7-1673517-DE-P3

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**
Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, Germany
Tel.: +49 (05066) 90193-0, Fax: +49 (05066) 90193-35
eMail: sarstedt@agrolab.de www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***Auftrag*** **846410 Substrat, Bodenphysik**

**AGROLAB Agrar/Umwelt Vanessa Baumgarten, Tel. 05066/90193-41**
**Customer Relation Manager**

## Methodenliste

**DIN EN 15936 (Dumas):** Organische Substanz
**DIN ISO 10390:** pH-Wert (in Wasser)
**DIN ISO 11277:** Korngröße 0-0,002 mm Korngröße 0,002-0,0063 mm Korngröße 0,0063-0,02 mm Korngröße 0,02-0,063 mm Korngröße 0,063-0,2 mm Korngröße 0,2-0,63 mm Korngröße 0,63-2 mm
**VDLUFA I, A5.1.1:** pH-Wert
**VDLUFA I, A6.2.1.1 : 2012:** Kalium als K2O
**VDLUFA I, A6.2.1.1 (mod.):** Phosphor als P2O5
**VDLUFA I, A6.2.4.1 : 1997:** Magnesium
**VDLUFA I, A6.4.1:** Eisen Mangan Kupfer Bor Natrium Zink

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust/VAT-ID-Nr.:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-7-167351-DE-P4

# AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de


AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***AGROLAB Umwelt Kiel*** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

geo:contor
Am Oesberg 18
35510 Butzbach

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

# PRÜFBERICHT 1910389 - 475647

| | |
|---|---|
| Auftrag | **1910389 Projekt: 34718** |
| Analysennr. | **475647** |
| Probeneingang | **20.07.2018** |
| Probenahme | **18.07.2018** |
| Probenehmer | **Auftraggeber** |
| Kunden-Probenbezeichnung | **MP 1** |

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Feststoff** | | | | | | |
| pH-Wert (CaCl2) | | **6,0** | | 4 | | DIN ISO 10390(KO) u) |
| **Sonstige Untersuchungsparameter** | | | | | | |
| Calcium/eff KAK | cmol+/kg | **4,4** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Magnesium/eff KAK | cmol+/kg | **0,39** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Kalium/eff KAK | cmol+/kg | **0,21** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Natrium/eff KAK | cmol+/kg | **<0,050** | | 0,05 | | DIN ISO 11260(KO) |
| effekt. Kationenaustauschkapazität | cmol+/kg | **5,90** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| eff KAK (mval) | mval/100g | **9,8** x) | | | | Berechnung |
| **pot. Kationenaustauschkapazität (KAK)** | | | | | | |
| *Calcium/pot KAK* | mmol/kg | **23** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Kalium/pot KAK* | mmol/kg | **1,6** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Magnesium/pot KAK* | mmol/kg | **1,7** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Natrium/pot KAK* | mmol/kg | **<0,40** | | 0,4 | | Hausmethode(KO) |
| pot. Kationenaustauschkapazität | mmol/kg | **26,3** x) | | 1 | | Hausmethode(KO) |

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*
*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor*

**Agrolab-Gruppen-Labore**
**Untersuchung durch**
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt
Methoden
Hausmethode; DIN ISO 11260
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14047_01_00
Methoden
DIN ISO 10390

*Beginn der Prüfungen: 18.07.2018*
*Ende der Prüfungen: 30.07.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P1

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

**PRÜFBERICHT 1910389 - 475647**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

M. Hagenah

**AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516**
**Kundenbetreuung Altlasten**



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P2

# AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de


AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***AGROLAB Umwelt Kiel*** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

geo:contor
Am Oesberg 18
35510 Butzbach

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

# PRÜFBERICHT 1910389 - 475648

| | |
|---|---|
| Auftrag | **1910389 Projekt: 34718** |
| Analysennr. | **475648** |
| Probeneingang | **20.07.2018** |
| Probenahme | **18.07.2018** |
| Probenehmer | **Auftraggeber** |
| Kunden-Probenbezeichnung | **MP 2** |

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Feststoff** | | | | | | |
| pH-Wert (CaCl2) | | **6,4** | | 4 | | DIN ISO 10390(KO) u) |
| **Sonstige Untersuchungsparameter** | | | | | | |
| Calcium/eff KAK | cmol+/kg | **5,5** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Magnesium/eff KAK | cmol+/kg | **0,66** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Kalium/eff KAK | cmol+/kg | **0,24** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Natrium/eff KAK | cmol+/kg | **<0,050** | | 0,05 | | DIN ISO 11260(KO) |
| effekt. Kationenaustauschkapazität | cmol+/kg | **7,29** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| eff KAK (mval) | mval/100g | **13** x) | | | | Berechnung |
| **pot. Kationenaustauschkapazität (KAK)** | | | | | | |
| *Calcium/pot KAK* | mmol/kg | **28** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Kalium/pot KAK* | mmol/kg | **1,9** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Magnesium/pot KAK* | mmol/kg | **2,9** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Natrium/pot KAK* | mmol/kg | **0,54** | | 0,4 | | Hausmethode(KO) |
| pot. Kationenaustauschkapazität | mmol/kg | **33,3** | | 1 | | Hausmethode(KO) |

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*
*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor*

**Agrolab-Gruppen-Labore**
**Untersuchung durch**
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt
Methoden
Hausmethode; DIN ISO 11260
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14047_01_00
Methoden
DIN ISO 10390

*Beginn der Prüfungen: 18.07.2018*
*Ende der Prüfungen: 30.07.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*




AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P3

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

**PRÜFBERICHT 1910389 - 475648**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

M. Hagenah

**AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516**
**Kundenbetreuung Altlasten**



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P4

# AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de


AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***AGROLAB Umwelt Kiel*** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

geo:contor
Am Oesberg 18
35510 Butzbach

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

# PRÜFBERICHT 1910389 - 475650

| | |
|---|---|
| Auftrag | **1910389 Projekt: 34718** |
| Analysennr. | **475650** |
| Probeneingang | **20.07.2018** |
| Probenahme | **18.07.2018** |
| Probenehmer | **Auftraggeber** |
| Kunden-Probenbezeichnung | **MP 4** |

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Feststoff** | | | | | | |
| pH-Wert (CaCl2) | | **5,9** | | 4 | | DIN ISO 10390(KO) u) |
| **Sonstige Untersuchungsparameter** | | | | | | |
| Calcium/eff KAK | cmol+/kg | **7,3** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Magnesium/eff KAK | cmol+/kg | **0,80** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Kalium/eff KAK | cmol+/kg | **0,41** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Natrium/eff KAK | cmol+/kg | **<0,050** | | 0,05 | | DIN ISO 11260(KO) |
| effekt. Kationenaustauschkapazität | cmol+/kg | **8,57** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| eff KAK (mval) | mval/100g | **17** x) | | | | Berechnung |
| **pot. Kationenaustauschkapazität (KAK)** | | | | | | |
| *Calcium/pot KAK* | mmol/kg | **30** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Kalium/pot KAK* | mmol/kg | **2,7** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Magnesium/pot KAK* | mmol/kg | **2,9** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Natrium/pot KAK* | mmol/kg | **<0,40** | | 0,4 | | Hausmethode(KO) |
| pot. Kationenaustauschkapazität | mmol/kg | **35,6** x) | | 1 | | Hausmethode(KO) |

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*
*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor*

**Agrolab-Gruppen-Labore**
**Untersuchung durch**
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt
Methoden
Hausmethode; DIN ISO 11260
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14047_01_00
Methoden
DIN ISO 10390

*Beginn der Prüfungen: 18.07.2018*
*Ende der Prüfungen: 30.07.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*




AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P5

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

**PRÜFBERICHT 1910389 - 475650**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

M. Hagenah

**AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516**
**Kundenbetreuung Altlasten**



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P6

# AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de


AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***AGROLAB Umwelt Kiel*** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

geo:contor
Am Oesberg 18
35510 Butzbach

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

# PRÜFBERICHT 1910389 - 475651

| | |
|---|---|
| Auftrag | **1910389 Projekt: 34718** |
| Analysennr. | **475651** |
| Probeneingang | **20.07.2018** |
| Probenahme | **18.07.2018** |
| Probenehmer | **Auftraggeber** |
| Kunden-Probenbezeichnung | **MP 5** |

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Feststoff** | | | | | | |
| pH-Wert (CaCl2) | | **5,3** | | 4 | | DIN ISO 10390(KO) u) |
| **Sonstige Untersuchungsparameter** | | | | | | |
| Calcium/eff KAK | cmol+/kg | **7,8** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Magnesium/eff KAK | cmol+/kg | **0,98** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Kalium/eff KAK | cmol+/kg | **0,73** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Natrium/eff KAK | cmol+/kg | **<0,050** | | 0,05 | | DIN ISO 11260(KO) |
| effekt. Kationenaustauschkapazität | cmol+/kg | **9,77** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| eff KAK (mval) | mval/100g | **18** x) | | | | Berechnung |
| **pot. Kationenaustauschkapazität (KAK)** | | | | | | |
| *Calcium/pot KAK* | mmol/kg | **36** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Kalium/pot KAK* | mmol/kg | **6,2** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Magnesium/pot KAK* | mmol/kg | **4,2** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Natrium/pot KAK* | mmol/kg | **0,53** | | 0,4 | | Hausmethode(KO) |
| pot. Kationenaustauschkapazität | mmol/kg | **46,9** | | 1 | | Hausmethode(KO) |

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*
*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor*

**Agrolab-Gruppen-Labore**
**Untersuchung durch**
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt
Methoden
DIN ISO 11260; Hausmethode
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14047_01_00
Methoden
DIN ISO 10390

*Beginn der Prüfungen: 18.07.2018*
*Ende der Prüfungen: 30.07.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P7

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

**PRÜFBERICHT 1910389 - 475651**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

M. Hagenah

**AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516**
**Kundenbetreuung Altlasten**



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P8

# AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de


AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***AGROLAB Umwelt Kiel*** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

geo:contor
Am Oesberg 18
35510 Butzbach

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

# PRÜFBERICHT 1910389 - 475652

| | |
|---|---|
| Auftrag | **1910389 Projekt: 34718** |
| Analysennr. | **475652** |
| Probeneingang | **20.07.2018** |
| Probenahme | **18.07.2018** |
| Probenehmer | **Auftraggeber** |
| Kunden-Probenbezeichnung | **MP 6** |

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Feststoff** | | | | | | |
| pH-Wert (CaCl2) | | **6,3** | | 4 | | DIN ISO 10390(KO) u) |
| **Sonstige Untersuchungsparameter** | | | | | | |
| Calcium/eff KAK | cmol+/kg | **7,8** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Magnesium/eff KAK | cmol+/kg | **1,2** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Kalium/eff KAK | cmol+/kg | **0,42** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| Natrium/eff KAK | cmol+/kg | **0,060** | | 0,05 | | DIN ISO 11260(KO) |
| effekt. Kationenaustauschkapazität | cmol+/kg | **10,1** | | 0,1 | | DIN ISO 11260(KO) |
| eff KAK (mval) | mval/100g | **18** | | | | Berechnung |
| **pot. Kationenaustauschkapazität (KAK)** | | | | | | |
| *Calcium/pot KAK* | mmol/kg | **38** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Kalium/pot KAK* | mmol/kg | **3,8** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Magnesium/pot KAK* | mmol/kg | **5,0** | | 1 | | Hausmethode(KO) |
| *Natrium/pot KAK* | mmol/kg | **0,78** | | 0,4 | | Hausmethode(KO) |
| pot. Kationenaustauschkapazität | mmol/kg | **47,6** | | 1 | | Hausmethode(KO) |

*u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor*

**Agrolab-Gruppen-Labore**
**Untersuchung durch**
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt
Methoden
DIN ISO 11260; Hausmethode
(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14047_01_00
Methoden
DIN ISO 10390
*Beginn der Prüfungen: 18.07.2018*
*Ende der Prüfungen: 30.07.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*




AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P9

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

| | |
|---|---|
| Datum | 03.08.2018 |
| Kundennr. | 27058280 |

**PRÜFBERICHT 1910389 - 475652**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 6**

M. Hagenah

**AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516**
**Kundenbetreuung Altlasten**



AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

DOC-27-11703143-DE-P10

# Anlage 5

# Darstellung der Kornverteilungslinien

(1 Seite)

geo:contor
Umweltgeologie
Geotechnik
Schadstoffsanierung
Industriegebiet Ost II, Schorbachstraße 9 - D-35510 Butzbach
Tel.: +49(0)6033-92 22 23 Fax: +49(0)6033-92 22 13
info@geocontor.de

Bearbeiter: sm

Datum: 06.07.2018

# Körnungslinie

## Tontagebau Schenkenbusch

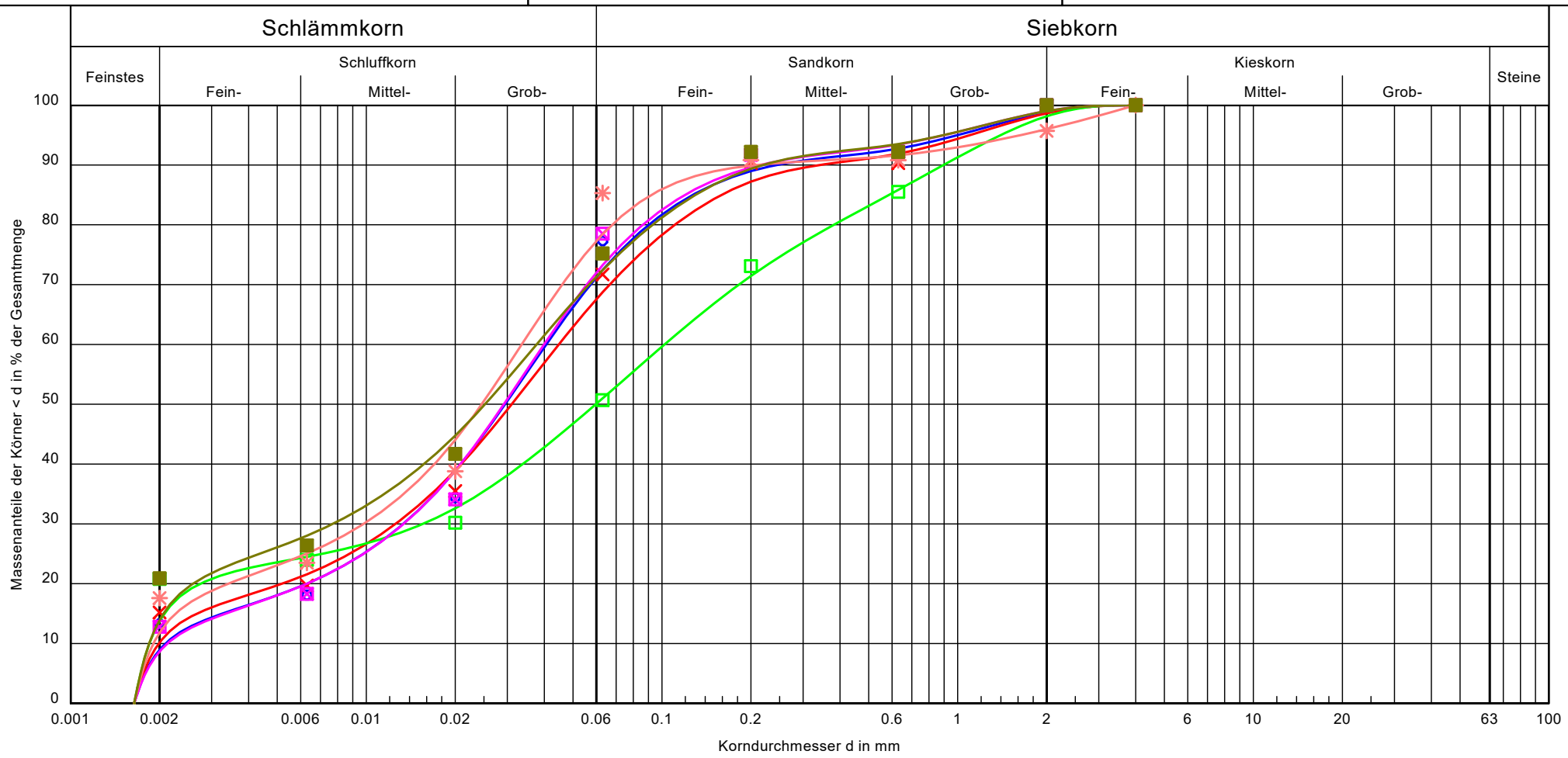
Norderweiterung

Prüfungsnummer: 34718

Probe entnommen am: 14.06.2018

Art der Entnahme: gestörte Proben

Arbeitsweise:




| Bezeichnung: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bodenart: | U, fs, t', gs' | U, fs, t', gs' | S, u, t' | U, fs, t', gs' | U, t', fs' | U, fs, t', gs' |
| Tiefe: | | | | | | |
| k [m/s] (USBR): | $3.1 \cdot 10^{-8}$ | $2.0 \cdot 10^{-8}$ | - | $3.1 \cdot 10^{-8}$ | - | - |
| Entnahmestelle: | | | | | | |
| Cu/Cc | 19.4/2.1 | 22.5/1.8 | 55.3/1.3 | 18.8/2.1 | 17.6/1.5 | 20.4/0.9 |
| T/U/S/G [%]: | 8.9/63.5/26.4/1.2 | 10.1/58.6/29.9/1.4 | 13.7/37.3/47.1/1.9 | 8.6/64.6/25.7/1.0 | 11.8/66.7/17.5/4.0 | 13.9/58.5/26.6/1.0 |
| Bodenart KA5 | Uls | Uls | Slu | Uls | Uls | Uls |
| Signatur | | | | | | |

Bemerkungen:

Uls - sandig-lehmiger Schluff
Slu - schluffig-lehmiger Sand

Bericht:

Anlage: 5