

## **BV Erschließung Neubaugebiet "Vellmar Nord"**

### Geotechnischer Bericht

Auftraggeber

Hessische Landgesellschaft mbH  
Wilhelmshöher Allee 157-159  
34121 Kassel

AG-Vertrag-Nr.

EBI-18-0161 v. 28.08.2018

GEONIK-Projektnummer

218048

Bearbeiter

Dipl.-Geol. V. Issendorf

Datum

Kassel, 19.10.2018

## *Inhaltsverzeichnis*

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Tabellenverzeichnis .....                            | II  |
| Anlagenverzeichnis.....                              | III |
| 1 Vorgang .....                                      | 1   |
| 2 Regionale Geologie/Hydrogeologie.....              | 2   |
| 3 Baugrund.....                                      | 4   |
| 3.1 Baugrundprofil (bautechnisch) .....              | 4   |
| 3.2 Bodenkennwerte .....                             | 7   |
| 3.3 Bodenklassen.....                                | 10  |
| 3.4 Tragfähigkeit / Rammsondierungen .....           | 11  |
| 3.5 Grundwasserverhältnisse.....                     | 12  |
| 3.6 Versickerungsversuche mittels Open-End-Test..... | 12  |
| 4 Vorhandener Straßenaufbau .....                    | 13  |
| 5 Chemische Analysen .....                           | 13  |
| 5.1 PAK-Analytik an Asphaltproben .....              | 13  |
| 5.2 LAGA-Zuordnung des Aushubs.....                  | 14  |
| 6 Abschließende Bewertung und Empfehlungen .....     | 16  |
| 7 Schlussbemerkung.....                              | 19  |

## *Tabellenverzeichnis*

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Bodenprofile Bohrsondierungen (Übersicht) .....               | 4  |
| Tabelle 2: Bodenprofile Schürfe (Übersicht) .....                        | 5  |
| Tabelle 3: Bodenprofile Kernbohrungen (Übersicht) .....                  | 5  |
| Tabelle 4: Untersuchungsumfang Bodenmechanik u. Analytik .....           | 6  |
| Tabelle 5: Bodenkennwerte und Homogenbereiche gem. DIN 18 300:2015 ..... | 8  |
| Tabelle 6: Straßenaufbau .....                                           | 13 |
| Tabelle 7: Verwertung der Straßenausbaustoffe .....                      | 14 |
| Tabelle 8: Abfallrechtliche Deklaration von Boden und Bauschutt.....     | 15 |

## *Anlagenverzeichnis*

|            |                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anlage 1   | Lagepläne                                                                                    |
| Anlage 1.1 | Übersichtplan, M 1 : 10.000                                                                  |
| Anlage 1.2 | Lageplan, M 1 : 1.000                                                                        |
| Anlage 2   | Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022                                                         |
| Anlage 2.1 | Bohrsondierungen UP_101_BS–UP_110_BS                                                         |
| Anlage 2.2 | Baggerschürfe UP_201_SC–UP_205_SC                                                            |
| Anlage 2.3 | Straßen- bzw. Kernbohrungen UP_301_BS–UP_304_BS                                              |
| Anlage 3   | Bohrprofile, Rammdiagramme u. Profilschnitte                                                 |
| Anlage 3.1 | Bohr-/Schurfprofile gem. DIN 4023 sowie<br>Rammdiagramme/-protokolle gem. DIN EN ISO 22476-2 |
| Anlage 3.2 | Profilschnitt A–A'                                                                           |
| Anlage 3.3 | Profilschnitt B–B'                                                                           |
| Anlage 3.4 | Profilschnitt C–C'                                                                           |
| Anlage 3.5 | Profilschnitt D–D'                                                                           |
| Anlage 4   | Abfallrechtliche Deklaration, inkl. Bewertung (tab.)                                         |
| Anlage 4.1 | Asphalt                                                                                      |
| Anlage 4.2 | Boden                                                                                        |
| Anlage 4.3 | Bauschutt                                                                                    |
| Anlage 5   | Laborprotokolle                                                                              |
| Anlage 5.1 | Asphalt- und Bodenanalytik                                                                   |
| Anlage 5.2 | Bodenmechanik                                                                                |
| Anlage 5.3 | Bodenkennwerte und Homogenbereiche                                                           |
| Anlage 6   | Fotodokumentation                                                                            |
| Anlage 7   | Freigabebescheinigung der Kampfmittelortung                                                  |
| Anlage 8   | Protokolle zu Versickerungsversuchen (Open-End-Test)                                         |

## 1 Vorgang

Die Hessische Landgesellschaft GmbH, Kassel, plant die

### **Erschließung des Neubaugebietes Vellmar Nord in 34246 Vellmar.**

Die Projektsteuerung obliegt der

Dieter Friedrich Ingenieurgesellschaft  
für Projektsteuerung mbH  
Philipp-Reis-Straße 6  
65232 Taunusstein.

Das Bauvorhaben wird nach den Planungs- und Ausführungsunterlagen des Ingenieurbüros

Dipl.-Ing. Gajowski GmbH  
Lübecker Straße 22  
34225 Baunatal

ausgeführt. Das Bauvorhaben umfasst die Erschließung eines Neubaugebietes (NBG) nördlich des Ortsteils Frommershausen, einschließlich Errichtung der kompletten Kanalisation und weiterer Infrastruktur. Für die etwa 650 m (NW-SE-Achse) x 390 m (SW-NE-Achse) große Fläche ergibt sich ein Gefälle in Richtung Südwest, welches von NE bei etwa 240 m NHN nach SW auf etwa 220 m NHN abfällt.

Die Lage, Tiefe und der Verlauf der Gewerke sowie die genaue Dimensionierung der Rohrleitungen stehen bislang nicht fest, orientieren sich jedoch an dem Bebauungsplan und an dem natürlichen Gefälle des Neubaugebietes (NBG). Die Errichtung der Infrastruktur (Linienbauwerke) erfolgt in konventioneller offener Bauweise.

Die hier dargestellten Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sind Grundlage für Planung und Umsetzung der öffentlichen Erschließungsanlagen innerhalb des NBG (Kanal, Wasser, Straßen), welche i.d.R. für Ein- und Mehrfamilienhäuser errichtet werden. Aussagen zur Bebaubarkeit der späteren Privatgrundstücke sind nicht Inhalt des vorliegenden Geotechnischen Berichts. Um für dieses Bauvorhaben der

#### Geotechnischen Kategorie 2

nach DIN 4020 die Eignung der geplanten Bauverfahren zu überprüfen und die anfallenden Ausbaustoffe abfallrechtlich zu deklarieren, hat die Hessische Landgesellschaft mbH (HLG), Kassel, die GEONIK GmbH, Kassel, mit Schreiben vom 28.08.2018 mit der Durchführung der Baugrunduntersuchungen und der Anfertigung eines Geotechnischen Berichts beauftragt. Dazu sind im Zeitraum 19.09.–02.10.2018 im Bereich der öffentlichen Erschließungsanlagen insgesamt

12 Bohrsondierungen ( $\varnothing = 60$  mm),  
12 Schwere Rammsondierungen (DPH<sub>15</sub>) und  
4 Kernbohrungen ( $\varnothing = 150$  mm)

mit eigenem Personal und Gerät niedergebracht, ingenieurgeologisch aufgenommen, beprobt und ausgewertet worden. Ferner wurden 5 Baggerschürfe im Subunterneh-

merauftrag der GEONIK GmbH von der Fa. Stefan Jelenic, Vellmar, ausgeführt und ebenfalls von GEONIK ingenieurgeologisch aufgenommen, beprobt und ausgewertet.

Die Resultate der nach DIN EN ISO 22475-1 und DIN EN ISO 22476-2 hergestellten direkten und indirekten Aufschlüsse sind in den Anlagen 1–3 des Gutachtens grafisch sowie tabellarisch dargestellt.

Im Vorfeld der Baugrunduntersuchungen wurde das Planungsgebiet von der Gesellschaft für Liegenschaftskonversion, Schorfheide, auf etwaige Vorkommen von Kampfmitteln untersucht. Mit Schreiben vom 17.09.2018 (s. E-Mail in Anlage 7) wurde die Kampfmittelfreiheit ausschließlich für die Untersuchungspunkte der Baugrunderkundung bestätigt.

Zur Ausarbeitung dieses Berichts standen neben dem allgemein zugänglichen Karten- und Archivmaterial folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Dipl.-Ing. Gajowski GmbH: Geotechnischer Entwurfsbericht nach Eurocode EC 7-1: Erschließung NBG "Vellmar Nord" in D-34246 Vellmar mit Anlagen; Baunatal (VelVel 2018-01).
- [2] Leitungspläne der Versorgungsunternehmen
- [3] Geologische Karte 1 : 25.000, Blatt 4622 Kassel-West m. Erläuterungen
- [4] Angebot Nr. 118111 v. 17.08.2018
- [5] Ing-Werkvertrag Nr. EBI-18-0161 v. 28.08.2018
- [6] RuVA-StB 01 – Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauashalt im Straßenbau, FGSV, 2005.
- [7] Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Hessen, Stand 10.12.2015
- [8] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand: 11/2003.
- [9] Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03.03.2014.

Die Höhenangaben sämtlicher Untersuchungspunkte beziehen sich auf Absteckungsdaten des IB Gajowski, Baunatal. Zwischen den hier gegenständlichen Untersuchungspunkten ergibt sich ein Höhenunterschied von maximal rund 26 m (214–240 m NHN).

## 2 Regionale Geologie/Hydrogeologie

Das Planungsgebiet liegt im Kasseler Becken (Naturraum Nr. 343.3 "Westhessische Senke") im Übergang zum Mitteldeutschen Buntsandstein des Fulda-Werra-Berglandes [3]. Im Planungsgebiet lagern oberflächennah Sedimentgesteine des

### **Oberen Buntsandstein (so, Röt, Trias),**

die aus Ton-, Schluff- und Feinsandsteinen bestehen und deren Verwitterungsgrad zur Tiefe rasch abnimmt. Mit den Sondierungen vom September u. Oktober 2018 wurden die Verwitterungsböden aus entfestigten oder replastifizierten Sedimentgesteinen stellenweise bereits ab Tiefen von 0,3 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) aufgeschlossen. Darüber folgen inselartige Vorkommen von Lockersedimenten des

### **Tertiär (ungegliedert und Unteroligozän),**

die sich hier aus geringmächtigen Lagen homogener Quarzsande oder aus mittelplastischen Tonen zusammensetzen. Das Tertiär wird von Lockersedimenten des

### **Quartär (Pleistozän: qp; Holozän: qh)**

überlagert, die im Bereich des Planungsgebiets v.a. aus leicht- bis mittelplastischem, feinsandig-schluffigem Lösslehm und untergeordnet aus Hangbildungen/-lehm mit erhöhten Kiesanteilen bestehen.

Zur überwiegend landwirtschaftlich genutzten Oberfläche folgen im Schnitt ca. 0,4 m mächtige humose Ober-/Mutterböden (A<sub>h</sub>-Horizont, Pflughorizont). Im südlichen Bereich des Planungsgebiets finden sich im Umfeld des Sportplatzes anthropogene Auffüllungen aus umgelagertem Boden und aus Bauschutt. Im Bereich vorhandener Fahrbahnen sind unterhalb der Asphaltdecken Basalt- oder Kalkschotter als Trag- bzw. Frostschutzschicht verbaut.

Die Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt der Geologischen Karte 1 : 25.000, Blatt 4622 Kassel-West sowie die Lage des Planungsgebietes.

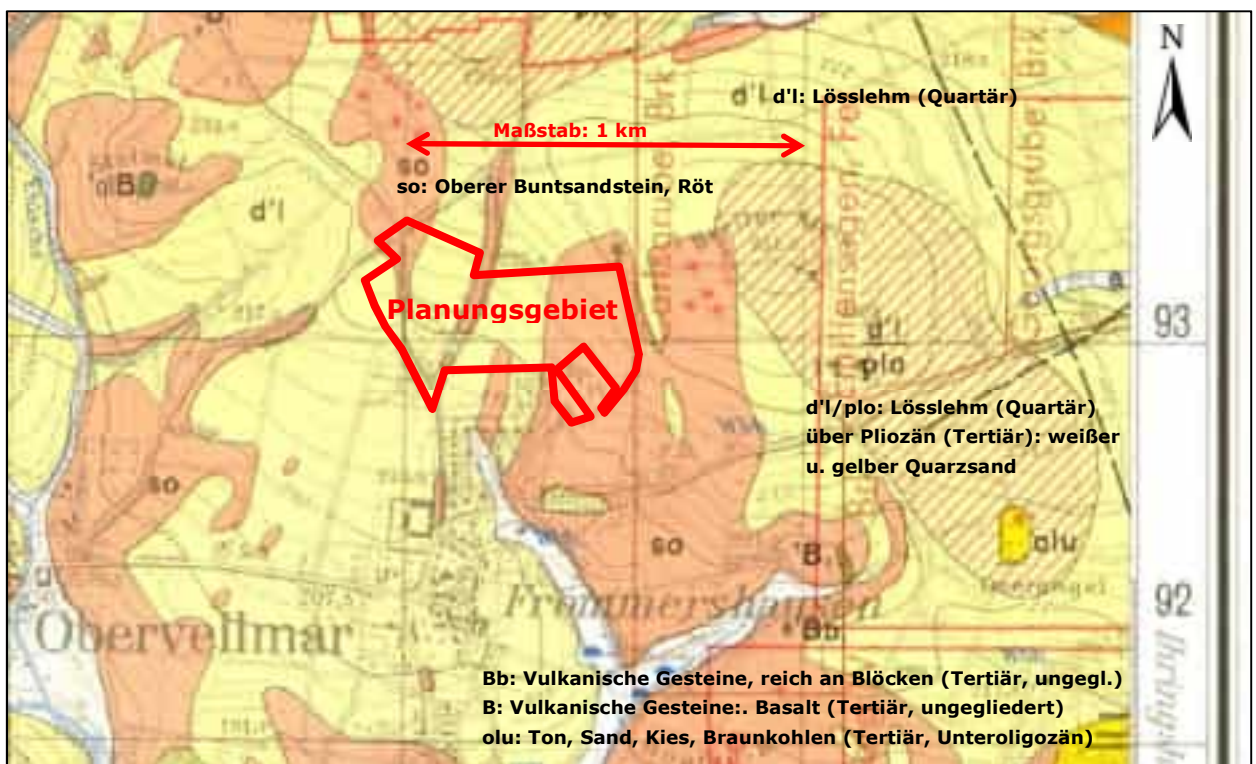


Abbildung 1: Auszug Geologische Karte 1:25.000, Blatt 4622 Kassel-West

Im Zuge der Geländearbeiten vom 19.09.–02.10.2018 wurde bis in Tiefen von 5,0 m u. GOK kein Schicht- bzw. Grundwasser angetroffen. Da die Geländearbeiten innerhalb einer extrem langen Trockenperiode ausgeführt wurden, sind Stau- bzw. Schichtwasserbildungen nach Niederschlägen wahrscheinlich.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Wert) der aufgeschlossenen Lockersedimente weisen erfahrungsgemäß folgende  $k_f$ -Werte auf:

$$\text{ca. } 10^{-8} - 10^{-6} \text{ m/s}$$

### 3 Baugrund

Zur Beurteilung der Baugrundeigenschaften wurden im Zeitraum 19.09.–02.10.2018

|                                                        |                         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|
| 12 Bohrsondierungen ( $\varnothing = 60 \text{ mm}$ ): | UP_101_BS bis UP_112_BS |
| 12 Schwere Rammsondierungen ( $\text{DPH}_{15}$ ):     | UP_101_DP bis UP_112_DP |
| 5 Baggerschürfe:                                       | UP_201_SC bis UP_205_SC |
| 4 Kernbohrungen ( $\varnothing = 150 \text{ mm}$ ):    | UP_301_BS bis UP_304_BS |

bis max. 5,0 m u. GOK niedergebracht. Die Lage der Untersuchungspunkte wurde mittels Plangrundlage [1] und in Abstimmung mit dem AG im Gelände festgelegt und ist in der Anlage 1.2 zeichnerisch dargestellt. Das Bohrgut und die Schurfprofile wurden in Anlehnung an DIN EN ISO 14688-1/-2 und DIN EN ISO 14689-1 ingenieurgeologisch aufgenommen und in Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 (s. Anlage 2.1–2.3) sowie zeichnerisch in Bohrprofilen nach DIN 4023 (s. Anlage 3.1) und in Profilschnitten (Anlagen 3.2ff) dargestellt.

#### 3.1 Baugrundprofil (bautechnisch)

Mit den o.g. Sondierungen und Schürfen sind zusammenfassend die in den Tabellen 1-3 dargestellten Schichtenfolgen im Bereich öffentlicher Erschließungsanlagen aufgeschlossen worden (vgl. Anlagen 2.1–2.3, 3.1–3.5).

Tabelle 1: Bodenprofile Bohrsondierungen (Übersicht)

| Untersuchungspunkt (UP)          | UP_101_BS                      | UP_102_BS     | UP_103_BS     | UP_104_BS     | UP_105_BS      | UP_106_BS     |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| GOK [m NHN]                      | 226,415                        | 222,967       | 214,556       | 226,131       | 219,712        | 220,447       |
|                                  | Bodenschicht [bis .. m u. GOK] |               |               |               |                |               |
| Ober-/Mutterboden                | 0,5                            | 0,8           | 0,1           | 0,3           | 0,11 (Asphalt) | 0,4           |
| anthropogene Auffüllung          | -                              | -             | -             | -             | 0,4 (Schotter) | -             |
| Quartär: Lösslehm                | 1,5                            | 3,0           | 0,7           | -             | 2,2            | 1,4           |
| Tertiär: Sand od. Ton            | -                              | -             | 1,4           | -             | -              | -             |
| Röt (so): Verwitterungszone      | ab 1,5 / >3,7                  | ab 3,0 / >4,6 | ab 1,4 / >4,6 | ab 0,3 / >4,0 | ab 2,2 / >2,4  | ab 1,4 / >2,8 |
| Grundwasser<br>[m u. GOK/m NHN]  | ohne                           | ohne          | ohne          | ohne          | ohne           | ohne          |
| Sondiertiefe<br>[m u. GOK/m NHN] | 3,7 / 222,7                    | 4,6 / 218,4   | 4,6 / 212,9   | 4,0 / 222,1   | 2,4 / 217,3    | 2,8 / 217,7   |

Tabelle 1: Fortsetzung Bodenprofile Bohrsondierungen (Übersicht)

| Untersuchungspunkt (UP)          | UP_107_BS                      | UP_108_BS     | UP_109_BS     | UP_110_BS     | UP_111_BS     | UP_112_BS     |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| GOK [m NHN]                      | 230,202                        | 237,426       | 228,805       | 230,992       | 221,018       | 221,144       |
|                                  | Bodenschicht [bis .. m u. GOK] |               |               |               |               |               |
| Ober-/Mutterboden                | 0,3                            | 0,3           | 0,3           | 0,3           | 0,2           | 0,3           |
| anthropogene Auffüllung          | -                              | -             | -             | -             | 4,0           | 4,5           |
| Quartär: Lösslehm                | -                              | -             | -             | -             | -             | -             |
| Tertiär: Sand od. Ton            | -                              | -             | -             | -             | -             | -             |
| Röt (so): Verwitterungszone      | ab 0,3 / >3,0                  | ab 0,3 / >3,0 | ab 0,3 / >3,5 | ab 0,3 / >3,0 | ab 4,0 / >4,5 | ab 4,5 / >5,0 |
| Grundwasser<br>[m u. GOK/m NHN]  | ohne                           | ohne          | ohne          | ohne          | ohne          | ohne          |
| Sondiertiefe<br>[m u. GOK/m NHN] | 3,0 / 227,20                   | 3,0 / 234,4   | 3,5 / 225,3   | 3,0 / 228,0   | 4,5 / 216,5   | 5,0 / 216,1   |

Tabelle 2: Bodenprofile Schürfe (Übersicht)

| Untersuchungspunkt (UP)         | UP_201_SC                      | UP_202_SC     | UP_203_SC     | UP_204_SC     | UP_205_SC     |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| GOK [m NHN]                     | 217,466                        | 234,003       | 239,971       | 220,391       | 224,211       |
|                                 | Bodenschicht [bis .. m u. GOK] |               |               |               |               |
| Ober-/Mutterboden               | 0,35                           | 0,3           | 0,4           | 0,3           | 0,5           |
| anthropogene Auffüllung         | -                              | -             | -             | -             | 2,0           |
| Quartär: Lösslehm               | 2,1                            | 0,5           | -             | 1,6           | -             |
| Tertiär: Sand od. Ton           | -                              | -             | -             | -             | -             |
| Röt (so): Verwitterungszone     | ab 2,1 / >2,5                  | ab 0,5 / >2,0 | ab 0,4 / >2,1 | ab 1,6 / >2,2 | ab 2,0 / >2,5 |
| Grundwasser<br>[m u. GOK/m NHN] | ohne                           | ohne          | ohne          | ohne          | ohne          |
| Schurfsohle<br>[m u. GOK/m NHN] | 2,5 / 212,1                    | 2,0 / 218,4   | 2,1 / 237,9   | 2,2 / 231,8   | 2,5 / 221,7   |

Tabelle 3: Bodenprofile Kernbohrungen (Übersicht)

| Untersuchungspunkt (UP)                | UP_301_BS                      | UP_302_BS      | UP_303_BS      | UP_304_BS      |
|----------------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| GOK [m NHN]                            | 227,487                        | 227,462        | 224,604        | 226,469        |
|                                        | Bodenschicht [bis .. m u. GOK] |                |                |                |
| Asphalt                                | 0,16                           | 0,21           | 0,17           | 0,12           |
| Trag-/Frostschuttschicht<br>(Schotter) | 0,8                            | 0,4            | 0,4            | 0,2            |
| anthropogene Auffüllung                |                                | ab 0,4 / > 1,0 | ab 0,4 / > 0,7 | ab 0,2 / > 1,0 |
| Quartär: Lösslehm                      | 2,2                            | -              | -              | -              |
| Tertiär: Sand od. Ton                  | -                              | -              | -              | -              |
| Röt (so): Verwitterungszone            | ab 2,2 / >4,0                  | -              | -              | -              |
| Grundwasser<br>[m u. GOK/m NHN]        | ohne                           | ohne           | ohne           | ohne           |
| Sondiertiefe<br>[m u. GOK/m NHN]       | 4,0 / 223,5                    | 1,0 / 226,5    | 0,7 / 223,9    | 1,0 / 225,5    |

Abweichungen der lokalen geologischen Verhältnisse und der Mächtigkeiten einzelner Schichten sind wegen der stichprobenhaften Untersuchungen prinzipiell möglich. Die organoleptische Prüfung des Bohrgutes vor Ort ergab insgesamt keine Hinweise auf

nennenswerte Bodenverunreinigungen, insbesondere im Auffüllungsbereich westlich des Sportplatzes (UP\_111\_BS, UP\_112\_BS und UP\_205\_SC).

In der folgenden Tab. 4 ist der an ausgewählten Proben durchgeführte Umfang bodenmechanischer und chemischer Untersuchungen dargestellt.

Tabelle 4: Untersuchungsumfang Bodenmechanik u. Analytik

|                         |                                           | Bodenmechanik          |                                |                           |                         |                            |                        | Analytik                                                  |                                                                    |                               |                       |
|-------------------------|-------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
|                         |                                           | Wassergehalt DIN 18121 | Korngrößenverteilung DIN 18123 | Zustandsgrenzen DIN 18222 | Glührückstand DIN 12879 | Dichtebestimmung DIN 18125 | Scherversuch DIN 18137 | Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ LAGA-Tab. II.1.2-1 | Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ Boden LAGA-Tab. II.1.2-3/-4 | Ergänzungsparameter gem. DepV | PAK (16 EP n. US-EPA) |
| Mischprobe              | Einzelproben mit Entnahmetiefe [m u. GOK] |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
| Asphalt (s. Anl. 4.1)   |                                           |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 105 BS, 0,00-0,11 m                    |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               | X                     |
|                         | UP 301 BS, 0,00-0,16 m                    |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               | X                     |
|                         | UP 302 BS, 0,00-0,21 m                    |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               | X                     |
|                         | UP 303 BS, 0,00-0,17 m                    |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               | X                     |
|                         | UP 304 BS, 0,00-0,17 m                    |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               | X                     |
| Boden (s. Anl. 4.2)     |                                           |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
| MP 1                    | UP 101 BS, 0,0-0,5 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 102 BS, 0,0-0,8 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        | X                                                         |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 103 BS, 0,0-0,1 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 104 BS, 0,0-0,3 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
| MP 2                    | UP 106 BS, 0,0-0,4 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 107 BS, 0,0-0,3 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 108 BS, 0,0-0,3 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        | X                                                         |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 109 BS, 0,0-0,3 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 110 BS, 0,0-0,3 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
| MP 3                    | UP 101 BS, 0,5-0,8 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 101 BS, 0,80-1,5 m                     |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 102 BS, 0,8-3,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        | X                                                         |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 103 BS, 0,1-0,7 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 103 BS, 0,7-1,4 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
| MP 4                    | UP 104 BS, 0,3-0,7 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 104 BS, 0,7-1,1 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        | X                                                         |                                                                    |                               |                       |
| MP 5                    | UP 105 BS, 0,4-0,8 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 106 BS, 0,4-1,4 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        | X                                                         |                                                                    |                               |                       |
| MP 6                    | UP 107 BS, 0,3-1,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 108 BS, 0,3-1,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        | X                                                         |                                                                    |                               |                       |
| MP 7                    | UP 109 BS, 0,3-3,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 110 BS, 0,3-1,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        | X                                                         |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 202 SC, 0,5-2,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           | X                                                                  | X                             |                       |
|                         | UP 204 SC, 1,6-2,2 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           | X                                                                  | X                             |                       |
| Bauschutt (s. Anl. 4.3) |                                           |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
| MP 8                    | UP 111 BS, 0,2-1,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                         | UP 112 BS, 0,3-0,5 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           | X                                                                  | X                             |                       |
|                         | UP 112 BS, 0,5-0,9 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |

|                                     |                                           | Bodenmechanik          |                                |                           |                         |                            |                        | Analytik                                                  |                                                                    |                               |                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
|                                     |                                           | Wassergehalt DIN 18121 | Korngrößenverteilung DIN 18123 | Zustandsgrenzen DIN 18222 | Glührückstand DIN 12879 | Dichtebestimmung DIN 18125 | Scherversuch DIN 18137 | Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ LAGA-Tab. II.1.2-1 | Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ Boden LAGA-Tab. II.1.2-3/-4 | Ergänzungsparameter gem. DepV | PAK (16 EP n. US-EPA) |
| Mischprobe                          | Einzelproben mit Entnahmetiefe [m u. GOK] |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
| MP 9                                | UP 111 BS, 1,0-2,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 111 BS, 2,0-4,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           | X                                                                  | X                             |                       |
|                                     | UP 112 BS, 0,9-3,0 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 205 SC, 2,0-2,5 m                      |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           | X                                                                  | X                             |                       |
| Bodenmechanik (s. Tab. 5, Anl. 5.3) |                                           |                        |                                |                           |                         |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 101 BS, 0,80-1,5 m                     | X                      | X                              | X                         | X                       |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 102 BS, 3,6-4,6 m                      | X                      | X                              | X                         | X                       |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 103 BS, 1,4-3,0 m                      | X                      |                                |                           | X                       |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 104 BS, 3,0-4,0 m                      | X                      |                                |                           |                         |                            | X                      |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 108 BS, 1,0-3,0 m                      | X                      | X                              | X                         | X                       |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 109 BS, 3,0-3,5 m                      | X                      | X                              | X                         | X                       |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 110 BS, 1,0-3,0 m                      | X                      | X                              | X                         | X                       |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 202 SC, 0,0-2,0 m                      | X                      | X                              | X                         | X                       |                            | X                      |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 204 SC, 0,0-2,0 m                      | X                      | X                              | X                         | X                       |                            | X                      |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 205 SC, 0,0-2,0 m                      | X                      | X                              | X                         | X                       |                            | X                      |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 301 BS, 1,1-2,2 m                      | X                      | X                              | X                         | X                       |                            |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 201 SC, 2,1 m                          | X                      |                                |                           |                         | X                          |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 202 SC, 2,0 m                          | X                      |                                |                           |                         | X                          |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 203 SC, 0,4 m                          | X                      |                                |                           |                         | X                          |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 203 SC, 2,0 m                          | X                      |                                |                           |                         | X                          |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
|                                     | UP 204 SC, 2,0 m                          | X                      |                                |                           |                         | X                          |                        |                                                           |                                                                    |                               |                       |
| Gesamtanzahl                        |                                           | 16                     | 9                              | 9                         | 10                      | 5                          | 4                      | 7                                                         | 5                                                                  | 5                             | 5                     |

Die Boden- und Bodenmischproben wurden gem. Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Hessen [7] bzw. gem. LAGA-Mitteilungen M20 [8] abfallrechtlich klassifiziert.

Die aus den Sondierungen entnommenen Bodenproben stehen für den Zeitraum von 6 Wochen nach Vorlage des Berichts für weitere Untersuchungen als Rückstellproben zur Verfügung.

### 3.2 Bodenkennwerte

Zur Bestimmung der Bodenkennwerte und Zustandszahlen sind diverse Bodenproben im bodenmechanischen Labor des ERDBAULABOR GÖTTINGEN untersucht worden. Für alle erdstatischen Rechenansätze werden in der folgenden Tabelle 5 Kennwerte und Zustandsgrößen aus der in diesem Rahmen ermittelten Daten als Mittelwerte angegeben. Die mit den Bohrsondierungen in baugrundrelevanten Tiefen aufgeschlossenen Böden werden entsprechend ihres Zustands vor dem Lösen den in der Tabelle 5 dargestellten Homogenbereichen gem. DIN 18 300:2015 zugeordnet (s. Anl. 5.3). Die Laborprotokolle sind dem Gutachten in der Anlage 5.2 beigelegt.

| Homogenbereich gem. DIN 18300:201          |                      |                  | HB 1                                                | HB 1                                              | HB 1                                                                                      | HB 1                                                                   | HB 1                                     | HB 3                                                                 |
|--------------------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Parameter                                  | Einheit              | DIN              | Anthropogene Auffüllungen                           |                                                   |                                                                                           | Quartär                                                                | Tertiär                                  | Oberer Buntsandstein                                                 |
|                                            |                      |                  | Ober-/Mutterboden                                   | Tragschicht, Frostschutz                          | Auffüllungen                                                                              | Lösslehm                                                               | Tertiärton/-sand                         | Verwitterungszone                                                    |
| Tiefenlage min/max                         | [bis .... m u. GOK]  |                  | 0,1 / 0,8                                           | 0,2 / 0,8                                         | 0,2 / 4,5                                                                                 | 0,5 / 3,0                                                              | 1,4 / 1,4                                | ab 0,3 / >5,0                                                        |
| Bodenart                                   |                      | 4022             | Schluff-/Feinsand-Gemische, wechselnd kiesig, humos | Kies, sandig-stark sandig, schluffig              | Sand oder Kies, wechselnd schluffig, wechselnd steinig, z.T. in bindiger Matrix (Schluff) | Schluff oder Feinsand, schwach tonig, schwach kiesig                   | Sand, schwach schluffig                  | Schluff- od. Feinsandstein, entfestigt od. Tonstein, replastifiziert |
| Färbung                                    |                      |                  | hellbraun - dunkelbraun                             | grau, schwarz, braun                              | hell- bis dunkelbraun, hell- bis dunkelgrau                                               | grau, braun, hellbraun, rotbraun, graubraun                            | gelb, braun                              | rot, hell- bis dunkelgrau, rotgrau, rotbraun, gelb                   |
| Fremdanteile                               |                      |                  | durchwurzelt, häufig Pflanzenreste                  | -                                                 | Bauschutt: Ziegel, Fliesen, Aschereste, Sand- u. Kalksteine                               | -                                                                      | -                                        | -                                                                    |
| Anmerkungen                                |                      |                  | A <sub>n</sub> -/Pflughorizont                      | nur Fahrbahnen: Basaltschotter unter Asphaltdecke | nur UP 111 BS, UP 112 BS und UP 205 SC                                                    | wasser- und vibrationsempfindlich; z.T. vermengt mit Verwitterungszone | scherfest; nur UP 103 BS: homogener Sand | wasser- und vibrationsempfindlich; plattig-wellige Lagerung          |
| Bodengruppe                                |                      | 18196            | OU                                                  | GW                                                | GW ,  SW ,  SU                                                                            | UM, SU, SU*                                                            | SU                                       | SU*, GU*, UM, UL, TL, TM                                             |
| Frostgefährdung                            |                      | ZTVE             | F2                                                  | F1                                                | F1, F2                                                                                    | F2, F3                                                                 | F2                                       | F2, F3                                                               |
| Feuchtigkeit                               |                      |                  | trocken - schw. feucht                              | trocken                                           | trocken-schw. feucht                                                                      | trocken - schw. feucht                                                 | schw. feucht                             | trocken - schw. feucht                                               |
| Konsistenz                                 |                      | 14688-2          | steif - fest                                        |                                                   | halbfest (nur Matrix)                                                                     | steif - halbfest                                                       | -                                        | steif - fest                                                         |
| Lagerungsdichte                            |                      | 14688-2          | locker - mitteldicht                                | locker                                            | dicht                                                                                     | mitteldicht - dicht                                                    | locker                                   | mitteldicht - dicht                                                  |
| Bodenklassen                               |                      | 18300 (alt)      | 1                                                   | 3                                                 | 3                                                                                         | 3 und 4                                                                | 3                                        | 4 bis 6                                                              |
|                                            |                      | 18301            | BO 1                                                | BN 1                                              | BN 1, BN 2 /BS 1                                                                          | BB 2, BB 3                                                             | BN 2                                     | FV 1-FV 3 /FD 1-FD 3                                                 |
|                                            |                      | 18319            | LBO 2                                               | LNW 1                                             | LNW 3, LN 3 /S 1                                                                          | LBM 2, LBM 3                                                           | LN 1                                     | FZ 1-FZ 3                                                            |
| Massenanteil Steine, Blöcke und gr. Blöcke | [M.-%]               | 14688-1          | geringer Steinanteil (<10 Massen-%)                 | mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)            | mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)                                                    | geringer Steinanteil (<10 Massen-%)                                    | geringer Steinanteil (<10 Massen-%)      | hoher Steinanteil (>20 Massen-%)                                     |
| Dichte                                     | [g/cm <sup>3</sup> ] | 18125-2          | -                                                   | 2,50                                              | 2,60                                                                                      | 2,09*                                                                  | 1,80                                     | 1,52-2,16*                                                           |
| einaxiale Druckfestigkeit                  | [N/mm <sup>2</sup> ] | DGGI-Empf. Nr. 1 | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 20-80                                                                  | 20-50                                    | 50-100                                                               |
| undräßierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub> | [kN/m <sup>2</sup> ] | 18136            | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 50-150                                                                 | 50-100                                   | verw.: 56,8-163,0*<br>unverw.: 200-600                               |
| Feinstkornanteil                           | [Gew.-%]             |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 1-12*                                                                  | -                                        | 3-25*                                                                |
| Konsistenzzahl I <sub>c</sub>              |                      | 18122            | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 1,45-1,53*                                                             | -                                        | 1,07-1,95*                                                           |
| Glühverlust                                | [Gew.-%]             |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 2,95*-5,22*                                                            | -                                        | 3,60-6,00*                                                           |
| Wassergehalt                               | [Gew.-%]             |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 9,73-19,32*                                                            | -                                        | 9,19-24,35*                                                          |
| Wichte                                     | [kN/m <sup>3</sup> ] |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 19-20 (11-12)**                                                        | 18 (10)**                                | 19-21 (9,0-11)**                                                     |
| Steifemodul E <sub>s</sub>                 | [MN/m <sup>2</sup> ] |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 10-20                                                                  | 40-60                                    | 10-60                                                                |
| Reibungswinkel φ'                          | [°]                  |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 22,5                                                                   | 32,5                                     | 28,0-34,3*                                                           |
| Kohäsion c'                                | [kN/m <sup>2</sup> ] |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 5-10                                                                   | 0                                        | 24,4-41,0*                                                           |
| k <sub>r</sub> -Wert                       | [m/s]                |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 1x10 <sup>-8</sup> - 5,0 x 10 <sup>-6</sup> *                          | 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-4</sup>       | 2,7x10 <sup>-7</sup> - 9,8x10 <sup>-5</sup> *                        |

Tabelle 5: Bodenkennwerte und Homogenbereiche gem. DIN 18 300:2015

Entlang der geplanten öffentlichen Erschließungsanlagen (Kanal, Wasser, Straßen) sind bis in die erzielten Sondiertiefen von max. 5,0 m u. GOK Böden der Homogenbereiche HB 1 (rollige oder bindige Bodenarten, künstliche Auffüllungen und natürlich anstehende Böden) und HB 3 (verwitterte Böden mit hohem Steinanteil aus Ton-, Schluff- und Feinsandsteinen, örtl. >30 Gew.-%) gem. DIN 18300:2015 bzw. Böden der Bodenklassen 5 und 6 nach DIN 18300 zu erwarten. Die Verwitterungsböden des Oberen Buntsandstein (so, Röt) setzen im östlichen Bereich des NBG in zunächst stark verwittertem Zustand bereits ab Tiefen von ca. 0,3 m u. GOK ein. Im Mittel werden diese Böden ab Tiefen von etwa 2,0 m u. GOK aufgeschlossen.

Böden des Homogenbereichs HB 4 (unverwittertes Festgestein; Bodenklasse 7) können mit dem Rammkernsondierverfahren nicht aufgeschlossen werden. Im westlichen Teil des NBG sind die Festgesteine des Oberen Buntsandstein ab Tiefen von 4,5–5 m u. GOK und im östlichen Teil ab Tiefen von 3,5–4,0 m u. GOK zu erwarten.

#### **a) Kornverteilungen**

Die ermittelten Körnungslinien zeigen, dass der quartärzeitliche Lösslehm und die Verwitterungsböden des Röt (Oberer Buntsandstein, so) zu etwa 70–95 % aus Ton, Schluff und Feinsand bestehen. Die in den Proben UP 108 BS (GP 3) und UP 110 BS (GP 3) und in den Schurfproben UP 202 SC und UP 204 SC ermittelten, vergleichsweise hohen Kies-Anteile sind auf die Aggregatzustände der verwitterten Schluff- und Feinsandsteine zurückzuführen, die bei mechanischer Beanspruchung zu Feinkorn zerrieben werden, im Siebdurchgang aber als Kies-Fraktion gemessen werden.

#### **b) Zustandsgrenzen**

Die Bestimmung der Zustandsgrenzen an den vorwiegend aus dem Lösslehm und der Verwitterungszone des Ob. Buntsandstein entnommenen Bodenproben zeigt, dass dieses Material durchweg in halbfester Konsistenz und damit sehr trocken vorliegt. Nach Niederschlägen kann sich oberhalb geringleitender Bodenschichten Schichtwasser bzw. Staunässe bilden. Aufgrund des relativ engen Plastizitätsbereiches sind die entfestigten Ton-, Schluff- und Feinsandsteine der Verwitterungszone den Bodengruppen UL, UM, TL, TM und SU\* zuzuordnen, so dass sie auch nur in einem relativ engen Wassergehaltsspektrum gut zu bearbeiten sind.

#### **c) Scherparameter**

Die Scherparameter werden bei den untersuchten Böden sowohl von den Kiesanteilen geprägt, durch die die Reibungswinkel auf Werte von

$$\varphi = 28^\circ \text{ bis } 34^\circ$$

steigen sowie durch die tonigen und schluffigen Bestandteile, die dazu führen, dass die Kohäsion ermittelt wurde zu:

$$c' = 24 - 41 \text{ kN/m}^2.$$

Die jeweils höheren Reibungswinkel treten natürlich zusammen mit der geringeren Kohäsion in den entfestigten Feinsandsteinen auf, während die replastifizierten Ton- und Schluffsteine niedrige Reibungswinkel und eine höhere Kohäsion zeigen.

#### **d) Glühverlust**

Die an ausgewählten Proben ermittelten Glühverluste (organischer Anteil) sind in Tabelle 5 (Anlage 5.3) dargestellt. Die im Labor ermittelten Werte liegen zwischen 2,95 und 6,00 Gew.-%. Das Setzungsrisiko des Bodens aufgrund organischer Bodenanteile ist bei Werten >5 Gew.-% (UP 108 BS (1,0-3,0 m); UP 109 BS (3,0-3,5 m); UP 204 SC (0,0-2,0 m)) generell erhöht.

#### **e) Trockendichte**

Die an ungestörten Bodenproben (Stutzen gem. DIN 18125) ermittelten Werte der Trockendichte  $\rho_d = 1,44\text{--}1,83 \text{ g/cm}^3$  liegen innerhalb des für quartärzeitliche Lockersedimente bekannten Wertespektrums. Geringe Dichten von  $\rho_d = 1,44 \text{ g/cm}^3$  repräsentieren dabei den an der Geländeoberfläche anstehenden Ober-/Mutterboden.

In den Anlagen 3.2ff sind geologische Profilschnitte innerhalb des Planungsgebietes zeichnerisch dargestellt.

### **3.3 Bodenklassen**

Nach DIN 18300 (alt) und DIN 18196 sind die hier angetroffenen Böden hinsichtlich Lösen, Laden und Fördern sowie hinsichtlich ihrer erdbautechnischen Verwendbarkeit wie folgt einzustufen:

- |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bodenklasse 1  | <p>Ober- / Mutterboden</p> <p>für die auf landwirtschaftlicher Nutzflächen sowie Spiel- und Sportplätzen verbreiteten, häufig durchwurzelten humosen Ober- / Mutterböden (<math>A_h</math>-Horizont, Pflughorizont) -  OU </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bodenklasse 3: | <p>Leicht lösbare Bodenarten</p> <p>für die unter Asphaltdecken von Fahrbahnen angetroffenen, meist locker gelagerten, teils schluffig-sandigen Basaltschotter der Tragschichten; für die dicht gelagerten, wechselnd schluffig-steinigen Sand-/ Kies-Gemische der anthropogenen Auffüllungen im Umfeld des Sportplatzes (u.a. UP 111 BS) sowie für die natürlich anstehenden, mitteldicht bis dicht gelagerten, häufig schluffigen Feinsande des Lösslehms und die punktuellen Vorkommen von Tertiärsand -  GW ,  SW ,  SU , SU</p> |
| Bodenklasse 4: | <p>Mittelschwer lösbare Bodenarten</p> <p>für den quartärzeitlichen Lösslehm aus schwach tonigem, in Hanglage auch schwach kiesigem Schluff steifer bis halbfester Konsistenz sowie für die entfestigten oder replastifizierten Ton-, Schluff- und Feinsandseine des Röt (Oberer Buntsandstein) steifer bis fester Konsistenz (Verwitterungsböden) – SU*, GU*, UM, UL, TM, TL</p>                                                                                                                                                    |

Bodenklasse 5: Schwer lösbare Bodenarten  
für stark verwitterte, teils entfestigte oder replastifizierte Ton-, Schluff- und Feinsandseine des Röt (Oberer Buntsandstein, so)

Bodenklasse 6: Leicht lösbarer Fels  
für schwach verwitterte, geschichtete Ton-, Schluff- und Feinsandseine des Röt (Oberer Buntsandstein, so)

Auch in diesem Zusammenhang verweisen wir noch einmal ausdrücklich auf die erdbautechnische Sensibilität der angetroffenen, bindigen Bodenarten, die durch folgende Eigenschaften im Einzelnen gekennzeichnet sind:

**sehr wasserempfindlich,  
sehr vibrationsempfindlich,  
sehr frostepfindlich.**

Auf diese Kombination von erdbautechnischen Eigenschaften ist insbesondere das bauausführende Unternehmen vor der Aufstellung des Baustelleneinrichtungs- und Bauzeitenplans ausdrücklich aufmerksam zu machen. Bei Erhöhungen des Wassergehaltes einerseits und Beanspruchung durch dynamische Lasten andererseits können sich die bodenphysikalischen Zustandswerte der Lehm Böden schlagartig zur ungünstigen Seite verschieben: Der Boden verbreit und kann an freien Böschungen ausfließen. Hiergegen sind bei der Bauausführung entsprechende Vorsorgemaßnahmen vorzusehen, wenn nicht das Risiko in Kauf genommen werden soll, dass die anstehenden lehmigen Böden in die

### **Bodenklasse 2 : Fließende Bodenarten**

übergehen. Ob und in welchem Maße Böden der Bodenklasse 2 angetroffen werden, ist stark abhängig von den Witterungsverhältnissen und den eingerichteten, ggf. erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen.

### **3.4 Tragfähigkeit / Rammsondierungen**

Wie die Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH<sub>15</sub> gem. DIN EN ISO 22476-2 anhand der Schlagzahlen N10 (Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe der Sonde) zeigen, sind die natürlichen, oberflächennahen Böden zur schadensfreien Aufnahme von konzentrierten Zusatzspannungen bedingt geeignet. Die Schlagzahlen und damit verbunden die Tragfähigkeiten variieren in den oberen 1–2 Metern (meist Lösslehm) im Wesentlichen zwischen 3 und 10, steigen mit Erreichen der Verwitterungszone des Oberen Buntsandsteins (so) schlagartig an und belegen die sehr guten Tragfähigkeitseigenschaften dieses Bodenhorizontes. Die zum Teil sehr hohen Schlagzahlen bereits an der Geländeoberfläche (UP 105 DP) sind dabei auf die Tragschichten zurückzuführen, die zur Befestigung von Verkehrswegen eingebaut worden sind (s. Anlagen 1.2 u. 3.1ff).

Für die Rammsondierungen können für die Schlagzahlen N10 folgende baugrundbezogenen Rammkriterien angesetzt werden:

## Schwere Rammsonde DPH<sub>15</sub>

|                            |   |                              |
|----------------------------|---|------------------------------|
| Schlagzahl $N_{10} < 3$    | = | nicht tragfähiger Baugrund   |
| Schlagzahl $N_{10} = 3-10$ | = | bedingt tragfähiger Baugrund |
| Schlagzahl $N_{10} > 10$   | = | gut tragfähiger Baugrund.    |

Der Vergleich dieser Vorgaben mit den ermittelten Schlagzahlen zeigt, dass im Bereich der öffentlichen Erschließungsanlagen

|                                                |                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>von 1,0-2,0 m u. GOK (Lösslehm)</b>         | <b>nur geringe bis mäßige,</b> |
| <b>ab ca. 2,0 m u. GOK (Verwitterungszone)</b> | <b>hohe bis sehr hohe</b>      |

Schlagzahlen/Tragfähigkeiten erreicht worden sind. Die angegebenen Höhenkoten sind natürlich von den Geländehöhen abhängig und damit gewissen Schwankungen unterworfen. Die mangelnde Tragfähigkeit spielt deshalb nur für flach gründende Bauwerke eine Rolle.

### 3.5 Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Geländearbeiten vom 19.09.–02.10.2018 wurde bis in maximale Sondiertiefen von 5,0 m u. GOK kein Schicht- bzw. Grundwasser angetroffen. Die Geländearbeiten sind innerhalb einer extrem langen Trockenperiode ausgeführt worden. Staunässe bzw. Schichtwasserführungen nach Niederschlägen sind möglich.

Anhand der Korngrößenanalysen an Bodenproben wurden Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Wert) der aufgeschlossenen Lockersedimente von

|                                                                         |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b><math>5,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}</math></b>                      | <b>für den Lösslehm und</b>            |
| <b><math>2,7 \times 10^{-7} - 9,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}</math></b> | <b>für die Verwitterungszone (Röt)</b> |

ermittelt (s. Tab. 5, Anlagen 5.2 und 5.3). Der aus der Körnungslinie der Probe UP 202 SC (0,0-2,0 m) abgeleitete Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f = 9,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ) wird als nicht repräsentativ eingeschätzt.

In baugrundrelevanten Tiefen sind damit vorwiegend "schwach durchlässige" Böden gem. DIN 18 130 Tl. 1 vorhanden.

### 3.6 Versickerungsversuche mittels Open-End-Test

An den Untersuchungspunkten UP 103 BS und UP 203 SC wurden am 25.09. und am 02.10.2018 Versickerungsversuche jeweils in der Verwitterungszone des Oberen Buntsandsteins (so) als Open-End-Test durchgeführt. An UP 103 BS wurde am 02.10.2018 eine Wiederholungsmessung durchgeführt.

Die Protokolle zu den Feldversuchen finden sich in Anlage 8.

Nach rechnerischer Auswertung der Tests sind folgende Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Werte) im südwestlichen (UP 103 BS) und nordöstlichen Bereich (UP 203 SC) des Erschließungsgebietes festzustellen:

**UP 103 BS-VV:**  $5,4 \times 10^{-7} - 7,7 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

**UP 203 SC-VV:**  $2,9 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ .

Die im Gelände für die verwitterten Schluff- und Feinsandsteine des Oberen Buntsandsteins ermittelten  $k_f$ -Werte stimmen weitgehend mit den im Labor aus den Körnungslinien abgeleiteten  $k_f$ -Werten überein. Danach sind die an o.g. Standort anstehenden Verwitterungsböden des Oberen Buntsandsteins (so, Röt) vorwiegend als "schwach durchlässig" gem. DIN 18 130 Tl. 1 einzustufen.

## 4 Vorhandener Straßenaufbau

Im Zuge der Sondierungen vom September und Oktober 2018 wurde im Bereich vorhandener Fahrbahnen (s. Anl. 1.2) folgender Straßenaufbau festgestellt:

Tabelle 6: Straßenaufbau

| Aufschluss               | UP 105 BS                                       | UP 301 BS                             | UP 302 BS                                      | UP 303 BS               | UP 304 BS                                                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Asphalt                  | 11 cm                                           | 16 cm                                 | 21 cm                                          | 17 cm                   | 12 cm                                                         |
| Frostschutz              | 29 cm Kies (Basalt)                             | 64 cm Kies (vorw. Basalt)             | 19 cm Kies (Basalt)                            | 23 cm Sand              | 8 cm Kies (vorw. Basalt)                                      |
| Unterbau bis 1,0 m u GOK | Sand, schluffig-stark schluffig, schwach kiesig | Sand, stark schluffig, schwach kiesig | Sand, kiesig, schwach schluffig (Kalkschotter) | Sand, schwach schluffig | Sand, schwach kiesig-kiesig, schwach schluffig (Kalkschotter) |
| Frostempfindlichkeit     | 3                                               | 3                                     | 1                                              | 2                       | 1                                                             |

In der Anlage 6 findet sich eine Fotodokumentation zu den Asphalt-Bohrkernen. Die Befunde der auf PAK untersuchten Asphaltproben werden im folgenden Kapitel bewertet.

## 5 Chemische Analysen

### 5.1 PAK-Analytik an Asphaltproben

An den Sondieransatzstellen UP 105 BS, UP 301 BS–UP 304 BS wurden im Zuge der Aufschlussarbeiten Asphaltproben  $\varnothing = 100 \text{ mm}$  mittels Kernschneidegerät aus der asphaltierten Fahrbahndecke entnommen. Unterhalb der Asphaltdecke wurde Basalt- und Kalkschotter oder Sand (nur UP 303 BS) als Frostschuttschicht in wechselnden Mächtigkeiten angetroffen. Die Asphaltproben wurden für die quantitative Bestimmung des PAK-Gehaltes (16 Einzelparameter EP n. US-EPA) im Feststoff an das u.a. für diesen Parameter akkreditierte Labor Eurofins Umwelt West GmbH in Wesseling übergeben.

An den Asphaltproben wurden die in der Tabelle 7 verzeichneten PAK-Gehalte bestimmt (s. Anlagen 4.1 u. 5.1):

Tabelle 7: Verwertung der Straßenausbaustoffe

| Entnahmeort/-tiefe<br>[m u. GOK] | PAK<br>[mg/kg TS] | Verwertungsklasse<br>gem. RuVA-Stb 01 | LAGA-Zuordnung | Abfallschlüssel |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Asphaltdecke                     |                   |                                       |                |                 |
| UP 105 BS, 0,00-0,11 m           | 768               | C                                     | >LAGA Z2       | 17 03 02        |
| UP 301 BS, 0,00-0,16 m           | 18,0              | A                                     | Z1.2           | 17 03 02        |
| UP 302 BS, 0,00-0,21 m           | 11,4              | A                                     | Z1.1-          | 17 03 02        |
| UP 303 BS, 0,00-0,17 m           | 4,4               | A                                     | Z1.1           | 17 03 02        |
| UP 304 BS, 0,00-0,17 m           | 2.740             | C                                     | >LAGA Z2       | 17 03 02        |

n.b. = nicht bestimmbar, da Einzelwerte < Bestimmungsgrenze (BG)

### Erläuterungen zum Asphalt (Tab. 7)

Asphaltmaterial, das die Bewertungsgrenze von 25 mg/kg TS PAK gemäß RuVA-StB 01 unterschreitet, ist der

Verwertungsklasse A

zuzuweisen. Das Material kann im Heißmischverfahren ohne besondere Einschränkungen verwertet werden.

Asphaltmaterial, das die Bewertungsgrenze von 25 mg/kg TS PAK gemäß RuVA-StB 01 überschreitet, ist der

Verwertungsklasse B oder C

zuzuordnen. Das Material kann im Kaltmischverfahren mit Bindemitteln verwertet werden. Eine Differenzierung zwischen den Bewertungsklassen B und C ist nach Bestimmung des Phenolindex im Eluat bei Bedarf (abhängig vom Entsorger) möglich.

Soweit der Asphalt nicht wieder vor Ort eingebaut, sondern entsorgt werden soll, ist er gemäß "Merkblatt zur Entsorgung von Bauabfällen in Hessen" [7] folgendem Abfallschlüssel zuzuordnen:

PAK-Gehalte  $\leq 400$  mg/kg:

17 03 02

Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen

PAK-Gehalte  $> 400$  mg/kg (gefährlicher Abfall):

17 03 01\*

kohlenteerhaltige Bitumengemische (gefährlicher Abfall)

## 5.2 LAGA-Zuordnung des Aushubs

Zur vorläufigen Abfalleinstufung des im Zuge der Baumaßnahme anfallenden Aushubs an Boden oder Bauschutt wurden stichprobenartig aus dem Bereich der öffentlichen Erschließungsanlagen aus den für bautechnische Zwecke relevanten Tiefen repräsentative Bodenproben entnommen und zu den in der folgenden Tabelle 8 dargestellten Einzelproben oder Mischproben (MP) zusammengefügt (vgl. Anl. 4.2 und 4.3).

Die Proben sind je nach Anteil an Fremdbestandteilen als Boden ( $\leq 10$  Mas.-%) oder als Bauschutt ( $> 10$  Mas.-%) abfallrechtlich untersucht und klassifiziert worden. Die Laborprüfberichte sind diesem Gutachten in der Anlage 5.1 beigelegt.

Tabelle 8: Abfallrechtliche Deklaration von Boden und Bauschutt

| Mischprobe              | Einzelproben mit Entnahmetiefe [m u. GOK] | LAGA-Zuordnung | DepV / hess. Verfüllrichtlinie                   | AVV-Abfallschlüssel |
|-------------------------|-------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| Boden (s. Anl. 4.2)     |                                           |                |                                                  |                     |
| MP 1                    | UP 101 BS, 0,0-0,5 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0/<br>mittlerer Verfüllbereich  | 17 05 04            |
|                         | UP 102 BS, 0,0-0,8 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 103 BS, 0,0-0,1 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 104 BS, 0,0-0,3 m                      |                |                                                  |                     |
| MP 2                    | UP 106 BS, 0,0-0,4 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0/<br>mittlerer Verfüllbereich  | 17 05 04            |
|                         | UP 107 BS, 0,0-0,3 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 108 BS, 0,0-0,3 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 109 BS, 0,0-0,3 m                      |                |                                                  |                     |
| MP 3                    | UP 101 BS, 0,5-0,8 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0/<br>mittlerer Verfüllbereich  | 17 05 04            |
|                         | UP 101 BS, 0,80-1,5 m                     |                |                                                  |                     |
|                         | UP 102 BS, 0,8-3,0 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 103 BS, 0,1-0,7 m                      |                |                                                  |                     |
| MP 4                    | UP 103 BS, 0,7-1,4 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0/<br>mittlerer Verfüllbereich  | 17 05 04            |
|                         | UP 104 BS, 0,3-0,7 m                      |                |                                                  |                     |
| MP 5                    | UP 104 BS, 0,7-1,1 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0/<br>mittlerer Verfüllbereich  | 17 05 04            |
|                         | UP 105 BS, 0,4-0,8 m                      |                |                                                  |                     |
| MP 6                    | UP 106 BS, 0,4-1,4 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0/<br>mittlerer Verfüllbereich  | 17 05 04            |
|                         | UP 107 BS, 0,3-1,0 m                      |                |                                                  |                     |
| MP 7                    | UP 108 BS, 0,3-1,0 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0/<br>mittlerer Verfüllbereich  | 17 05 04            |
|                         | UP 109 BS, 0,3-3,0 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 110 BS, 0,3-1,0 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0/<br>mittlerer Verfüllbereich  | 17 05 04            |
|                         | UP 202 SC, 0,5-2,0 m                      | Z0             | Deponieklasse DK II/<br>mittlerer Verfüllbereich | 17 05 04            |
|                         | UP 204 SC, 1,6-2,2 m                      | Z1.2 (PAK)     | Deponieklasse DK III/<br>keine Verfüllung mögl.  | 17 05 04            |
| Bauschutt (s. Anl. 4.3) |                                           |                |                                                  |                     |
| MP 8                    | UP 111 BS, 0,2-1,0 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0                               | 17 01 07            |
|                         | UP 112 BS, 0,3-0,5 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 112 BS, 0,5-0,9 m                      |                |                                                  |                     |
| MP 9                    | UP 111 BS, 1,0-2,0 m                      | Z1.1 (PAK)     | Deponieklasse DK 0                               | 17 01 07            |
|                         | UP 111 BS, 2,0-4,0 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 112 BS, 0,9-3,0 m                      |                |                                                  |                     |
|                         | UP 205 SC, 2,0-2,5 m                      | Z0             | Deponieklasse DK 0                               | 17 01 07            |

Für die abfallrechtl. deklarierten mineralischen Aushubmaterialien gelten gem. LAGA Merkblatt M20 [8] folgende Verwertungsmöglichkeiten:

Z 0: Uneingeschränkter Einbau

Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen;

Z 1: Eingeschränkter offener Einbau

Beim eingeschränkten offenen Einbau wird unterschieden, ob im Bereich der Verwertungsmaßnahme ungünstige (Z 1.1) oder günstige hydrogeologische Standortbedingungen (Z 1.2) vorliegen;

Z 1.1: Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse 1.1 kann u.a. der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel weniger als 2 m betragen;

Z 1.2: Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse 1.2 soll u.a. der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen;

Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.

Das geplante NBG befindet sich außerhalb von bestehenden Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten. Die Verwertung von mineralischen Stoffen bis zur LAGA-Zuordnung Z1.2 vor Ort ist ohne Abstimmung mit dem RP Kassel möglich.

Der anfallende "Bodenaushub" mit Fremdbestandteilen  $\leq 10\%$  (s. Tab. 8 und Anl. 4.2) ist unter dem

Abfallschlüssel 17 05 04

Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen.

zu entsorgen. Eine Verwertung des mineralischen Aushubs im Sinne der Verfüllrichtlinie des Landes Hessen [9] ist im sogen.

Mittleren Verfüllbereich

(außer UP 204 SC, 1,6-2,2 m) möglich (Anl. 4.2). Anfallender Bauschutt (Fremdbestandteile  $> 10\%$ , z.B. aus dem Umfeld des am südlichen Rand des NBG gelegenen Sportplatzes ist unter dem

Abfallschlüssel 17 01 07

Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik  
mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen,

zu entsorgen (s. Tab. 8 und Anl. 4.3).

## **6 Abschließende Bewertung und Empfehlungen**

Gemäß Planungs- und Ausführungsunterlagen des Ing.-Büros Dipl.-Ing. Gajowski GmbH, Baunatal, ist die Erschließung des Neubaugebietes Vellmar Nord geplant. Die hier dargestellten Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sind Grundlage für Planung und Umsetzung der öffentlichen Erschließungsanlagen innerhalb des NBG (Kanal, Wasser, Straßen). Die Errichtung der Infrastruktur, i.d.R. als Linienbauwerke, erfolgt in konventioneller offener Bauweise.

Aus der zuvor dargestellten Baugrundsituation werden die nachfolgenden Empfehlungen zur Bauausführung abgeleitet:

1. In 3 von 5 Sondierungen sind bis mind. 0,7 m unter Oberkante Fahrbahn frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 gem. ZTVE-StB nachweisbar (s. Tab. 6). Für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gelten gem. RStO 12<sup>1</sup> folgende Werte:

<sup>1</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – RStO 12 (R1); Ausgabe 2012.

| Frostempfind-<br>schneefestigkeitsklasse | Dicke in cm bei Belastungsklassen |                 |       |
|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------|
|                                          | Bk1,00 bis Bk1,0                  | Bk3,2 bis Bk1,0 | Bk3,2 |
| F2                                       | 55                                | 50              | 40    |
| F3                                       | 65                                | 60              | 50    |

Die Baumaßnahme liegt innerhalb der Frosteinwirkungszone II. Hier sind deshalb Mehrdicken des o.g. Oberbaus von mind. 5 cm zu berücksichtigen.

2. Der Kanalgrabenaushub sollte von OK Gelände aus im Rückwärtseinschnitt mittels Bagger mit Tieflöffel ausgeführt werden.
3. Die Kanalgrabensicherung kann durch Verbauboxen, Gleitschienenverbau oder Kammerdielenverbau erfolgen. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Verbau während des Aushubs eingebaut wird, um Nachbrüche bzw. Ausfließen der Kanalgrabenwandung zu vermeiden.
4. Beim Rückbau des Grabenverbaus ist darauf zu achten, dass eine einwandfreie Verzahnung zwischen Füllboden und Grabenwandung erzielt wird. Verbleibende Hohlräume zwischen Grabenwandung und Füllboden führen zu Sackungen und Setzungen.
5. Im Falle des Wasserzutritts in die Baugrube ist eine offene Wasserhaltung zur Entwässerung der Gruben vorzuhalten und zu betreiben. Die offene Wasserhaltung ist über Drainrohre mit min. 100 mm Durchmesser mit Kiesummantelung der Körnung 16 - 32 mm rückstausicher über Pumpensümpfe abzuführen.
6. Bei fachtechnisch ordnungsgemäßer Ausführung der ggf. erforderlichen bauzeitigen Wasserhaltung sind Setzungsschäden an der benachbarten Bestandsbebauung nicht zu erwarten. Mit der Wasserhaltung dürfen keine Bodenfeinanteile ausgespült werden.
7. Rohrbettungsschichten sind min. 15 cm stark, abschnittsweise, gleichlaufend mit dem Grabenaushub, auf die frisch ausgehobene und von aufgelockerten, ggf. breiigen Bodenpartien frei zu schachtende Grabensohle einzubauen. Anschließend ist die Rohrbettungsschicht statisch (dynamische Verdichtung lehmiger Böden sind zu vermeiden) mit einer Grabenwalze o.ä. intensiv zu verdichten. Alternativ sind zur Stabilisierung der Grabensohle ca. 15 cm Flüssigboden einzubauen.
8. Im Falle des Antreffens breiiger und weicher Böden im Sohlbereich der Kanalgräben, sind diese auszutauschen. Die Bettungsschicht ist dann in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter zu verstärken.
9. Rohrleitungen sind anschließend bis min. 30 cm über Rohrscheitel mit einem steinfreien Material abzudecken und sorgfältig zu verdichten.
10. Nach den Bodenuntersuchungen treten im Bereich der untersuchten Straße Auffüllungsmaterialien und Lockersedimente auf, die für einen Wiedereinbau z.T. nur bedingt oder gar nicht geeignet sind. Der Wiedereinbau dieser Materialien ist ggf. durch bodenmechanische Laborversuche (Proctorversuche, Wassergehaltsbestimmung, CBR-Wert) zu begleiten, um eine ausreichende Verdichtung des Kanalgrabens gewährleisten zu können. Die Einbau- und Verdichtungsfähigkeit von

Lehmböden mit erhöhten Wassergehalten ist ggf. durch Zugabe von Bindemitteln (Weißfeinkalk) zu verbessern.

11. Bei der Verwendung von bindigen Böden für die Verfüllungen (z.B. Kanalgräben) wird die Bauzeit sehr stark abhängig von der Witterung, da bei starken Niederschlägen die Verfüllarbeiten praktisch zum Erliegen kommen.
12. Die optimale Verfüllung hinsichtlich Zeitbedarf und erzielbarer Verdichtungsleistung kann innerhalb des Straßenbereichs ausschließlich mit nichtbindigen Schüttgütern, u.a. Kiessand, Kalk-/Basaltschotter erreicht werden. Die Verfüllung ist dann in Lagen von ca. 30 cm Stärke einzubringen und intensiv zu verdichten. Hierbei können die vorwiegend sandigen und kiesigen Profilanteile des Kanalgrabenaushubs mit geringem Feinkornanteil sowie das Material der schadstofffreien Schottertragschichten grundsätzlich verwendet werden. Dazu ist beim Aushub und bei der Lagerung eine Vermischung mit bindigen Bodenanteilen zu vermeiden. Alternativ kann zur Grabenauffüllung Flüssigboden eingesetzt werden.
13. Für die Verdichtung von Grabenverfüllungen, insbesondere innerhalb von Fahrbahnbereichen, sind als Verdichtungsziel die Werte der ZTVE-StB bzw. ZTVA-StB zugrunde zu legen. Da der Boden bei mechanischer Beanspruchung empfindlich reagiert und verbreiten kann, sollte die Verdichtung insbesondere in Bereichen mit lehmigem Untergrund vorwiegend statisch erfolgen.
14. Nach Beendigung von Kanalbauarbeiten müssen ggf. eingesetzte Drainrohre „totgelegt“ werden, um ein unkontrolliertes Fließen von Bodenfeinanteilen im Untergrund über den Sickerwasserpfad auszuschließen.
15. Die Sohlen der Leitungsgräben sollten vom Baugrundsachverständigen begutachtet werden, um ggf. in der Örtlichkeit erforderliche Zusatzmaßnahmen exakt festlegen zu können.
16. Anfallender Ausbauasphalt sowie das Schottermaterial der Tragschicht ist entsprechend den Angaben in Tabelle 7 zu entsorgen.
17. Der Bodenaushub ist gemäß den Angaben in der Tab. 8 bzw. unter den genannten Abfallschlüsseln zu verwerten. Bei einer Verwertung vor Ort ist ggf. die bodenmechanische Eignung zu prüfen.
18. Um eine Vermischung von ggf. belastetem Deckenmaterial und Auffüllungen mit dem unbelasteten, natürlich anstehenden Boden zu vermeiden, ist von oben in die Baugrube nachfallendes Lockermaterial zu sichern bzw. vorseilend zu entfernen.
19. Entlang der geplanten öffentlichen Erschließungsanlagen (Kanal, Wasser, Straßen) sind in den baugrundrelevanten Tiefen vorwiegend Böden der Homogenbereiche HB 1 (rollige oder bindige Bodenarten, künstliche Auffüllungen sowie natürlich anstehende Lockersedimente) und HB 3 (verwitterte Böden mit hohem Steinanteil aus Ton-, Schluff- und Feinsandsteinen, örtl. >30 Gew.-%) gem. DIN 18300:2015 bzw. Böden der Bodenklassen 5 und 6 nach DIN 18300 zu erwarten. Die Verwitterungsböden des Oberen Buntsandstein (so, Röt) setzen im östlichen Bereich des NBG in zunächst stark verwittertem Zustand bereits ab Tiefen von ca.

0,3 m u. GOK ein. Im Mittel werden diese Böden ab Tiefen von etwa 2,0 m u. GOK aufgeschlossen.

20. Böden des Homogenbereichs HB 4 (anstehendes, unverwittertes Festgestein; Bodenklasse 7) können mit dem Rammkernsondierv erfahren nicht aufgeschlossen werden. Die Festgesteine des Oberen Buntsandstein sind im westlichen Teil des NBG ab Tiefen von 4,5–5 m u. GOK und im östlichen Teil ab 3,0–4,0 m u. GOK zu erwarten.

## **7 Schlussbemerkung**

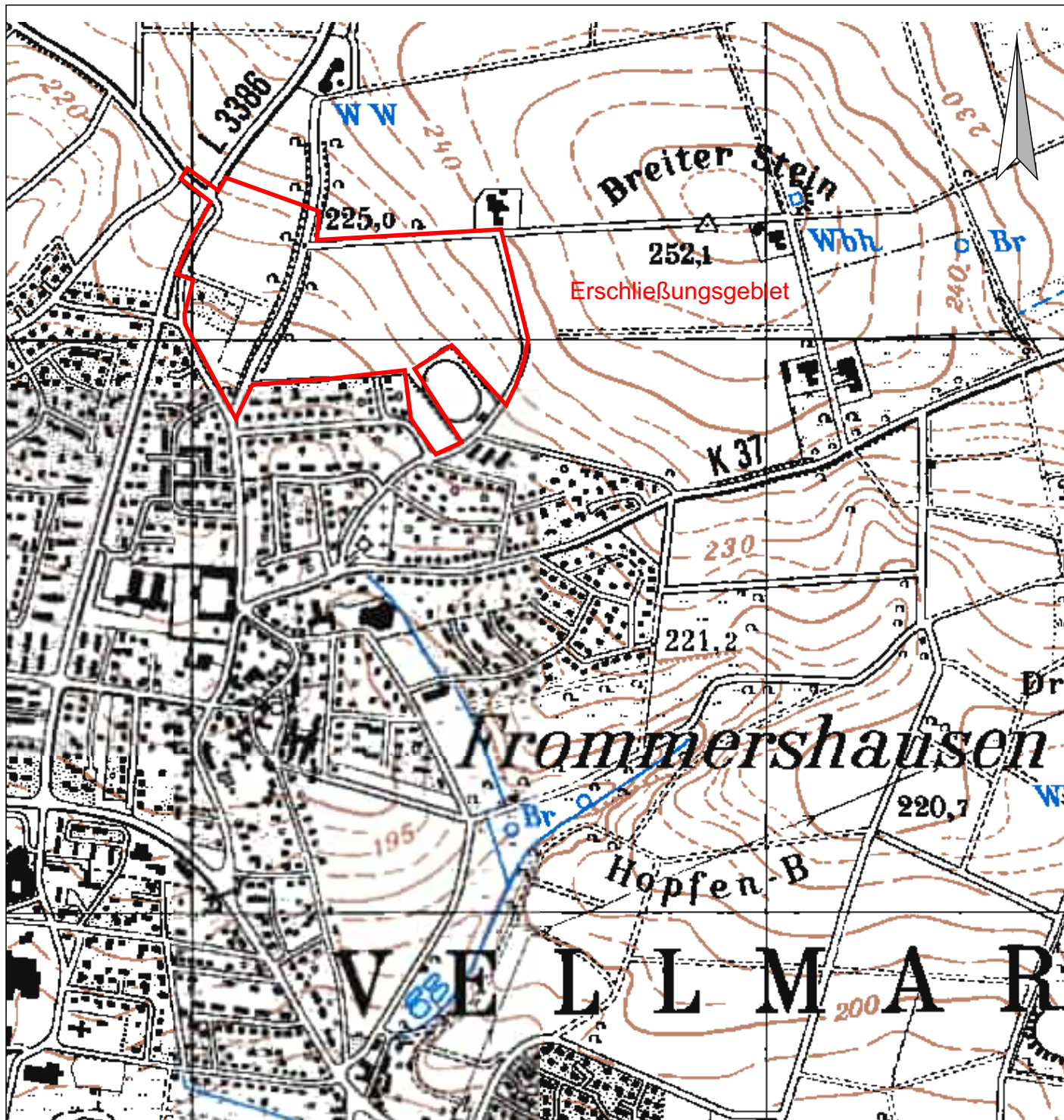
Das vorliegende Gutachten beruht auf den Ergebnissen der geotechnischen Felduntersuchungen und Laborversuche vom September und Oktober 2018, gilt nur in seiner Gesamtheit und ausschließlich für das hier gegenständliche Bauvorhaben "BV Erschließung Neubaugebiet Vellmar Nord".

Wegen der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten enthaltenen Aussagen nicht auszuschließen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Die Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen vom geotechnischen Sachverständigen wird empfohlen.

Kassel, 19. Oktober 2018

GEONIK GmbH

Dipl.-Geol. V. Issendorf



## Erschließungsgebiet Vellmar Nord

### Baugrunderkundung

#### Anlage 1.1

#### Übersichtsplan

#### Auftraggeber

Hessische Landgesellschaft mbH

Projektleiter:  
Bearbeiter:  
Projekt-Nr.:

Issendorf  
Rechenberg  
218048

GEONIK GmbH  
Leipziger Straße 349  
34123 Kassel

Maßstab:

1 : 10.000

Dateiname:

218048 Anl. 1.1 ueber

Datum:

Okt. 2018

Plangrundlage:

TK 25

Vervielfältigung und  
Veröffentlichung nur mit  
Zustimmung der GEONIK  
GmbH

**GEONIK** GmbH  
SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

0 m

500 m



| Bezeichnung | Art der Untersuchung | Rechtswert  | Hochwert    | Höhe<br>[m NHN] |
|-------------|----------------------|-------------|-------------|-----------------|
| UP_101_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533110,513 | 5693211,480 | 226,415         |
| UP_101_DP   | Rammsondierung       | 3533110,513 | 5693211,480 | 226,415         |
| UP_102_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533062,854 | 5693095,203 | 222,967         |
| UP_102_DP   | Rammsondierung       | 3533062,854 | 5693095,203 | 222,967         |
| UP_103_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533061,370 | 5692911,161 | 214,556         |
| UP_103_DP   | Rammsondierung       | 3533061,370 | 5692911,161 | 214,556         |
| UP_104_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533231,211 | 5693146,098 | 226,131         |
| UP_104_DP   | Rammsondierung       | 3533231,211 | 5693146,098 | 226,131         |
| UP_105_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533152,024 | 5693055,156 | 219,712         |
| UP_105_DP   | Rammsondierung       | 3533152,024 | 5693055,156 | 219,712         |
| UP_107_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533356,812 | 5693133,947 | 230,202         |
| UP_107_DP   | Rammsondierung       | 3533356,812 | 5693133,947 | 230,202         |
| UP_108_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533540,856 | 5693073,290 | 237,426         |
| UP_108_DP   | Rammsondierung       | 3533540,856 | 5693073,290 | 237,426         |
| UP_109_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533406,615 | 5693016,810 | 228,805         |
| UP_109_DP   | Rammsondierung       | 3533406,615 | 5693016,810 | 228,805         |
| UP_110_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533526,524 | 5692931,122 | 230,992         |
| UP_110_DP   | Rammsondierung       | 3533526,524 | 5692931,122 | 230,992         |
| UP_111_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533383,784 | 5692887,550 | 221,018         |
| UP_111_DP   | Rammsondierung       | 3533383,784 | 5692887,550 | 221,018         |
| UP_112_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533401,748 | 5692848,165 | 221,144         |
| UP_112_DP   | Rammsondierung       | 3533401,748 | 5692848,165 | 221,144         |
| UP_201_SC   | Schurf               | 3533062,779 | 5692962,923 | 217,466         |
| UP_202_SC   | Schurf               | 3533485,033 | 5693040,337 | 234,003         |
| UP_203_SC   | Schurf               | 3533512,651 | 5693178,413 | 239,971         |
| UP_204_SC   | Schurf               | 3533304,812 | 5692936,372 | 220,391         |
| UP_205_SC   | Schurf               | 3533375,525 | 5692935,227 | 224,211         |
| UP_301_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533046,402 | 5693265,502 | 227,487         |
| UP_302_BS   | Kleinrammbohrung     | 3532989,943 | 5693283,437 | 227,462         |
| UP_303_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533003,096 | 5693190,246 | 224,604         |
| UP_304_BS   | Kleinrammbohrung     | 3533204,630 | 5693227,445 | 226,469         |

Verschnitt  
Information  
keine nat.  
Empfehlung

Erschließungsgebiet Vellmar Nord

Baugrunderkundung

Anlage 1.2

Lageplan

Auftraggeber

Hessische Landgesellschaft mbH

Projektleiter:  
Bearbeiter:  
Projekt-Nr.:

Issendorf  
Rechenberg  
218048  
GEONIK GmbH  
Leipziger Straße 349  
34123 Kassel

Maßstab:

1 : 1.500

Dateiname:

218048 Anl 1.2 lage

Datum:

Okt. 2018

Plangrundlage:

Ing.-Büro Gajowski

Vervielfältigung und  
Veröffentlichung nur mit  
Zustimmung der GEONIK  
GmbH

**GEONIK**  
SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 344  
14123 Berlin  
Tel.: 030 61 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_101\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 25.09.2018

Ansatzpunkt: 226,41 m NHN

ID: 218048001

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                                                          |  |                                       |  | 3                                                                                                |                      | 4    | 5    | 6                   |                     |                    |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|------|---------------------|---------------------|--------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+<br>b)                            |  |                                       |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |      |      |                     |                     |                    |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                                                          |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang |  |                                                                                                  | e) Farbe             |      | Art  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |                    |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                                                    |  | g) Geologische<br>Benennung           |  |                                                                                                  | h) Gruppe            |      |      |                     |                     | i) Kalk-<br>gehalt |  |
|                                       |                                                                                                            |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |      |      |                     |                     |                    |  |
| 0,50                                  | a) Schluff; feinsandig, sehr schwach kiesig, Pflughorizont<br>+<br>b)                                      |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1                 | 0,00 | 0,50 |                     |                     |                    |  |
|                                       | c) halbfest                                                                                                |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  |                                                                                                  |                      |      |      | e) braun            |                     |                    |  |
|                                       | f) Ah-Horizont                                                                                             |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |      |      | h) OU               |                     | i)                 |  |
| 0,80                                  | a) Schluff; stark feinsandig<br>+<br>b)                                                                    |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 4                                                                              | GP 2                 | 0,50 | 0,80 |                     |                     |                    |  |
|                                       | c) halbfest                                                                                                |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  |                                                                                                  |                      |      |      | e) hellbraun        |                     |                    |  |
|                                       | f) Lößlehm                                                                                                 |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |      |      | h) UM               |                     | i)                 |  |
| 1,50                                  | a) Feinsand; schluffig, schwach kiesig<br>+<br>b)                                                          |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 3                 | 0,80 | 1,50 |                     |                     |                    |  |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                                                                |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  |                                                                                                  |                      |      |      | e) rotbraun         |                     |                    |  |
|                                       | f) Lößlehm,<br>Hangbildung                                                                                 |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |      |      | h) SU               |                     | i)                 |  |
| 2,90                                  | a) Sand; sehr schwach schluffig, sehr schwach kiesig<br>+<br>b)                                            |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 4                 | 1,50 | 2,90 |                     |                     |                    |  |
|                                       | c) dicht gelagert                                                                                          |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |      |      | e) rot              |                     |                    |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                                                       |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |      |      | h) SU               |                     | i)                 |  |
| 3,30                                  | a) Feinsand; schwach schluffig, schwach tonig, Feinsandstein, entfestigt,<br>oxidative Merkmale<br>+<br>b) |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 4-5                                                                            | GP 5                 | 2,90 | 3,30 |                     |                     |                    |  |
|                                       | c) dicht gelagert                                                                                          |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |      |      | e) grau- gelb       |                     |                    |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                                                       |  | g) Oberer<br>Buntsandstein            |  |                                                                                                  |                      |      |      | h)                  |                     | i)                 |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

**GEONIK**

Leipziger Straße 144  
14123 Berlin  
Tel.: 030 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_101\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 25.09.2018

Ansatzpunkt: 226,41 m NHN

ID: 218048001

Seite: 2

| 1                                     | 2                                                                                         |  |                                       |  |                                   | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+                 |  |                                       |  |                                   | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |  |
|                                       | b)                                                                                        |  |                                       |  |                                   |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                                         |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang |  | e) Farbe                          |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                                   |  | g) Geologische<br>Benennung           |  | h) Gruppe      i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
| 3,70                                  | a) Feinsand; schwach schluffig- stark schluffig, tonig, Feinsandstein,<br>entfestigt<br>+ |  |                                       |  |                                   | trocken, Bodenkl. 4-5,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                          | GP 6                 | 3,30                | 3,70                |  |
|                                       | b)                                                                                        |  |                                       |  |                                   |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
|                                       | c)                                                                                        |  | d) schwer zu bohren                   |  | e) rot,                           |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                                      |  | g) Oberer<br>Buntsandstein            |  | h) SU*      i)                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
10412 Berlin  
Tel.: 030 41 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_102\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 25.09.2018

Ansatzpunkt: 222,97 m NHN

ID: 218048002

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                                 |  |                                       |  | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |                                 |  |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+         |  |                                       |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |                                 |  |
|                                       | b)                                                                                |  |                                       |  |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |                                 |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                                 |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) Farbe                        |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                           |  | g) Geologische<br>Benennung           |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) Gruppe    i) Kalk-<br>gehalt |  |
| 0,80                                  | a) Feinsand; stark schluffig, Wurzeln<br>+                                        |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1                 | 0,00                | 0,80                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                                |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) locker gelagert                                                                |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) hellbraun                    |  |
|                                       | f) Ah-Horizont                                                                    |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) OU    i)                     |  |
| 3,00                                  | a) Feinsand; stark schluffig, schwach tonig<br>+                                  |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 4                                                                              | GP 2                 | 0,80                | 3,00                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                                |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                                       |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) braun                        |  |
|                                       | f) Hangbildung,<br>Lößlehm                                                        |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) SU*    i)                    |  |
| 3,60                                  | a) Sand; schluffig<br>+                                                           |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 3                 | 3,00                | 3,60                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                                |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                                       |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) rotgrau                      |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                              |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) SU    i)                     |  |
| 4,60                                  | a) Feinsand; stark schluffig, schwach tonig- tonig, Feinsandstein entfestigt<br>+ |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 4-5,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                          | GP 4                 | 3,60                | 4,60                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                                |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) halbfest                                                                       |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) rot- grau                    |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                              |  | g) Oberer<br>Buntsandstein            |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) SU*    i)                    |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
104123 Berlin  
Tel.: 030 41 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_103\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 25.09.2018

Ansatzpunkt: 214,56 m NHN

ID: 218048003

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                           |                                       |                       |                    | 3                                                                                                | 4                 | 5                   | 6                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+   |                                       |                       |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene Proben |                     |                     |
|                                       | b)                                                                          |                                       |                       |                    |                                                                                                  | Art               | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                           | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe              |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                     | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe             | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 0,10                                  | a) Sand; stark schluffig, schwach kiesig<br>+                               |                                       |                       |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 1                                                                    | GP 1              | 0,00                | 0,10                |
|                                       | b)                                                                          |                                       |                       |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                                 | d) leicht zu bohren                   | e) braun- dunkelbraun |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) Ah-Horizont                                                              | g) Quartär                            | h) OU                 | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 0,70                                  | a) Feinsand; stark schluffig, sehr schwach tonig<br>+                       |                                       |                       |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4                                                                    | GP 2              | 0,10                | 0,70                |
|                                       | b)                                                                          |                                       |                       |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                                 | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) hellbraun          |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) Lößlehm                                                                  | g) Quartär                            | h) SU*                | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 1,40                                  | a) Sand; schwach schluffig, sehr homogener Sand<br>+                        |                                       |                       |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 3                                                                    | GP 3              | 0,70                | 1,40                |
|                                       | b)                                                                          |                                       |                       |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                          | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) gelb- braun        |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) Tertiärsand                                                              | g) Tertiär                            | h) SU                 | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 4,60                                  | a) Feinsand; stark schluffig, schwach tonig, Feinsandstein, entfestigt<br>+ |                                       |                       |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4-5, kein<br>Grundwasser,<br>Endteufe                                | GP 4<br>GP 5      | 1,40<br>3,00        | 3,00<br>4,60        |
|                                       | b)                                                                          |                                       |                       |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                                 | d) schwer zu bohren                   | e) hellbraun- grau    |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                        | g) Oberer<br>Buntsandstein            | h)                    | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 344  
14123 Berlin  
Tel.: 030 61 31 09 72 70  
info@geonik-grund.de

**Bohrung:** UP\_104\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 19.09.2018

Ansatzpunkt: 226,13 m NHN

ID: 218048004

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                                                                        |                                       |                    |                    | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+                                                |                                       |                    |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |
|                                       | b)                                                                                                                       |                                       |                    |                    |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                                                                        | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe           |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                                                                  | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe          | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,30                                  | a) Schluff; feinsandig<br>+                                                                                              |                                       |                    |                    | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1                 | 0,00                | 0,30                |
|                                       | b)                                                                                                                       |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) steif- halbfest                                                                                                       | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) hellbraun       |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Ah-Horizont                                                                                                           | g) Quartär                            | h) OU              | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,70                                  | a) Schluff; feinsandig, umgelagertes Röt<br>+                                                                            |                                       |                    |                    | trocken, Bodenkl. 4                                                                              | GP 2                 | 0,30                | 0,70                |
|                                       | b)                                                                                                                       |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) steif- halbfest                                                                                                       | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) braun           |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                                                                     | g) Quartär                            | h) UM              | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 1,10                                  | a) Schluff; feinsandig, grobsandig, sehr schwach tonig, aufgewittertes Röt,<br>Schluff- / Tonstein stark verwittert<br>+ |                                       |                    |                    | trocken, Bodenkl. 4                                                                              | GP 3                 | 0,70                | 1,10                |
|                                       | b)                                                                                                                       |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) steif- halbfest                                                                                                       | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) grau- braun     |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                                                                     | g) Oberer<br>Buntsandstein            | h) UM              | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 2,80                                  | a) Sand; schluffig, schwach kiesig, aufgewittertes Röt<br>+                                                              |                                       |                    |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4                                                                    | GP 4                 | 1,10                | 2,80                |
|                                       | b)                                                                                                                       |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                                                                       | d) schwer zu bohren                   | e) braun- rotbraun |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                                                                     | g) Oberer<br>Buntsandstein            | h) SU*             | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 3,00                                  | a) Schluffstein; entfestigt, aufgewittertes Röt<br>+                                                                     |                                       |                    |                    | trocken, Bodenkl. 4-5                                                                            | GP 5                 | 2,80                | 3,00                |
|                                       | b)                                                                                                                       |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) halbfest- fest                                                                                                        | d) schwer zu bohren                   | e) hellgrau        |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                                                                     | g) Oberer<br>Buntsandstein            | h)                 | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |

|                                                                                                                                                             |                                                                                 |  |                                    |                                                        |                   |                                                                                                                                                                                                                  |  |                   |      |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|------|------|-----|
| <h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> |                                                                                 |  |                                    |                                                        |                   |  <p style="font-size: small;">Leipziger Straße 349<br/>04123 Rosenthal<br/>Tel.: 0341 31 09 72 70<br/>info@geonik-grub.de</p> |  |                   |      |      |     |
| <b>Bohrung:</b> UP_104_BS<br><b>Projekt:</b> Neubaugebiet Vellmar Nord                                                                                      |                                                                                 |  |                                    | Datum Bohrung: 19.09.2018<br>Ansatzpunkt: 226,13 m NHN |                   | ID: 218048004                                                                                                                                                                                                    |  | Seite: 2          |      |      |     |
| 1                                                                                                                                                           | 2                                                                               |  |                                    |                                                        |                   | 3                                                                                                                                                                                                                |  | 4                 | 5    | 6    |     |
| Bis ...m unter Ansatzpunkt                                                                                                                                  | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+<br>b) |  |                                    |                                                        |                   | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges                                                                                                                 |  | Entnommene Proben |      |      |     |
|                                                                                                                                                             | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                                  |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang |                                                        | e) Farbe          |                                                                                                                                                                                                                  |  |                   |      |      | Art |
|                                                                                                                                                             | f) Übliche Benennung                                                            |  | g) Geologische Benennung           |                                                        | h) Gruppe         |                                                                                                                                                                                                                  |  | i) Kalkgehalt     |      |      |     |
| 4,00                                                                                                                                                        | a) Schluffstein; schluffig, feinsandig, entfestigt<br>+<br>b)                   |  |                                    |                                                        |                   | trocken, Bodenkl. 5-6,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                                                                                                                                          |  | GP 6              | 3,00 | 4,00 |     |
|                                                                                                                                                             | c) halbfest- fest                                                               |  | d) sehr schwer zu bohren           |                                                        | e) rotbraun- grau |                                                                                                                                                                                                                  |  |                   |      |      |     |
|                                                                                                                                                             | f) Verwitterungszone                                                            |  | g) Oberer Buntsandstein            |                                                        | h) i)             |                                                                                                                                                                                                                  |  |                   |      |      |     |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 344  
14123 Berlin  
Tel.: 030 61 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_105\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 25.09.2018

Ansatzpunkt: 219,71 m NHN

ID: 218048005

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                         |  |                                       |  | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |                                 |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |  |                                       |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |                                 |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) Farbe                        |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   |  | g) Geologische<br>Benennung           |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) Gruppe    i) Kalk-<br>gehalt |  |
| 0,11                                  | a) Asphalt<br>+                                                           |  |                                       |  |                                                                                                  | KP 1                 | 0,00                | 0,11                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c)                                                                        |  | d)                                    |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) grau- schwarz                |  |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  |  | g) künstlicher Auftrag                |  | h)                                                                                               |                      | i)                  |                     |                                 |  |
| 0,40                                  | a) Kies; stark sandig, schluffig, Basaltschotter<br>+                     |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 1                 | 0,11                | 0,40                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) locker gelagert                                                        |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) grau- schwarz                |  |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  |  | g) künstlicher Auftrag                |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) I GW I    i)                 |  |
| 0,80                                  | a) Sand; stark schluffig, schwach kiesig<br>+                             |  |                                       |  | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4                                                                    | GP 2                 | 0,40                | 0,80                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) dicht gelagert                                                         |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) hellbraun- graubraun         |  |
|                                       | f) Lößlehm,<br>Hangbildung                                                |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) SU*    i)                    |  |
| 2,20                                  | a) Feinsand; schluffig<br>+                                               |  |                                       |  | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4                                                                    | GP 3                 | 0,80                | 2,20                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) dicht gelagert                                                         |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) graubraun- grau              |  |
|                                       | f) Lößlehm                                                                |  | g) Quartär                            |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) SU*    i)                    |  |
| 2,40                                  | a) Sandstein; entfestigt<br>+                                             |  |                                       |  | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4-5, kein<br>Grundwasser,<br>Endteufe                                | GP 4                 | 2,20                | 2,40                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) dicht gelagert                                                         |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) rotbraun                     |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                      |  | g) Oberer<br>Buntsandstein            |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h)    i)                        |  |

|                                                                                                           |                                                                                                            |  |                                               |                                                                           |                         |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          |                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| <div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div> |                                                                                                            |  |                                               |                                                                           |                         | <div><div>GEONIK</div><div><div>Leipziger Straße 144</div><div>10423 Berlin</div><div>Tel.: 030 31 09 72 70</div><div>info@geonik-germany.de</div></div></div> |  |                              |                          |                          |                          |  |
| <div>Bohrung: UP_106_BS</div> <div>Projekt: Neubaugebiet Vellmar Nord</div>                               |                                                                                                            |  |                                               | <div>Datum Bohrung: 02.10.2018</div> <div>Ansatzpunkt: 220,45 m NHN</div> |                         |                                                                                                                                                                |  | <div>ID: 218048006</div>     |                          | <div>Seite: 1</div>      |                          |  |
| 1                                                                                                         | 2                                                                                                          |  |                                               |                                                                           |                         | 3                                                                                                                                                              |  | 4                            | 5                        | 6                        |                          |  |
| <div>Bis ...m unter Ansatzpunkt</div>                                                                     | <div>a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung</div> <div>+</div> <div>b)</div> |  |                                               |                                                                           |                         | <div>Bemerkungen</div> <div>Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges</div>                                                            |  | <div>Entnommene Proben</div> |                          |                          |                          |  |
|                                                                                                           | <div>c) Beschaffenheit nach Bohrgut</div>                                                                  |  | <div>d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang</div> |                                                                           | <div>e) Farbe</div>     |                                                                                                                                                                |  | <div>Art</div>               | <div>Tiefe in m OK</div> | <div>Tiefe in m UK</div> |                          |  |
|                                                                                                           | <div>f) Übliche Benennung</div>                                                                            |  | <div>g) Geologische Benennung</div>           |                                                                           | <div>h) Gruppe</div>    |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          | <div>i) Kalkgehalt</div> |  |
|                                                                                                           |                                                                                                            |  |                                               |                                                                           |                         |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          |                          |  |
| <div>0,40</div>                                                                                           | <div>a) Schluff; feinsandig</div> <div>+</div> <div>b)</div>                                               |  |                                               |                                                                           |                         | <div>trocken- schwach feucht, Bodenkl. 1</div>                                                                                                                 |  | <div>GP 1</div>              | <div>0,00</div>          | <div>0,40</div>          |                          |  |
|                                                                                                           | <div>c) locker gelagert</div>                                                                              |  | <div>d) mäßig schwer zu bohren</div>          |                                                                           | <div>e) braun</div>     |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          |                          |  |
|                                                                                                           | <div>f) Ah-Horizont</div>                                                                                  |  | <div>g) Quartär</div>                         |                                                                           | <div>h) OU</div>        |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          | <div>i)</div>            |  |
|                                                                                                           |                                                                                                            |  |                                               |                                                                           |                         |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          |                          |  |
| <div>1,40</div>                                                                                           | <div>a) Schluff; feinsandig, schwach tonig</div> <div>+</div> <div>b)</div>                                |  |                                               |                                                                           |                         | <div>trocken, Bodenkl. 4</div>                                                                                                                                 |  | <div>GP 2</div>              | <div>0,40</div>          | <div>1,40</div>          |                          |  |
|                                                                                                           | <div>c) steif- halbfest</div>                                                                              |  | <div>d) schwer zu bohren</div>                |                                                                           | <div>e) grau</div>      |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          |                          |  |
|                                                                                                           | <div>f) Lößlehm</div>                                                                                      |  | <div>g) Quartär</div>                         |                                                                           | <div>h) UM</div>        |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          | <div>i)</div>            |  |
|                                                                                                           |                                                                                                            |  |                                               |                                                                           |                         |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          |                          |  |
| <div>2,80</div>                                                                                           | <div>a) Sandstein; schwach schluffig, entfestigt</div> <div>+</div> <div>b)</div>                          |  |                                               |                                                                           |                         | <div>trocken, Bodenkl. 4-5, kein Grundwasser, Endteufe</div>                                                                                                   |  | <div>GP 3</div>              | <div>1,40</div>          | <div>2,80</div>          |                          |  |
|                                                                                                           | <div>c) locker gelagert</div>                                                                              |  | <div>d) sehr schwer zu bohren</div>           |                                                                           | <div>e) rot, gelb</div> |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          |                          |  |
|                                                                                                           | <div>f) Verwitterungszone</div>                                                                            |  | <div>g) Oberer Buntsandstein</div>            |                                                                           | <div>h)</div>           |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          | <div>i)</div>            |  |
|                                                                                                           |                                                                                                            |  |                                               |                                                                           |                         |                                                                                                                                                                |  |                              |                          |                          |                          |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
10423 Berlin  
Tel.: 030 41 31 09 72 70  
info@geonik-grund.de

**Bohrung:** UP\_107\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 19.09.2018

Ansatzpunkt: 230,20 m NHN

ID: 218048007

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                                |                                       |                         |                    | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+        |                                       |                         |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |
|                                       | b)                                                                               |                                       |                         |                    |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                                | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe                |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                          | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe               | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,30                                  | a) Schluff; feinsandig<br><br>+                                                  |                                       |                         |                    | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1                 | 0,00                | 0,30                |
|                                       | b)                                                                               |                                       |                         |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) halbfest- fest                                                                | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) braun                |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Ah-Horizont                                                                   | g) Quartär                            | h) OU                   | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 1,00                                  | a) Schluffstein; feinsandig, grobsandig, entfestigtes Röt<br><br>+               |                                       |                         |                    | trocken, Bodenkl. 4                                                                              | GP 2                 | 0,30                | 1,00                |
|                                       | b)                                                                               |                                       |                         |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) halbfest- fest                                                                | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) hellgrau- dunkelgrau |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                             | g) Quartär                            | h) UM                   | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 3,00                                  | a) Schluffstein; feinsandig, grobsandig, sehr schwach tonig, entfestigt<br><br>+ |                                       |                         |                    | trocken, Bodenkl. 4-5,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                          | GP 3                 | 1,00                | 3,00                |
|                                       | b)                                                                               |                                       |                         |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) halbfest- fest                                                                | d) schwer zu bohren                   | e) hellgrau             |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                             | g) Oberer<br>Buntsandstein            | h)                      | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
10417 Berlin  
Tel.: 030 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_108\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 21.09.2018

Ansatzpunkt: 237,43 m NHN

ID: 218048008

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                         |  |                                         |  |           | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |                    |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |  |                                         |  |           | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |                    |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                         |  |           |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |                    |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang   |  |           |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) Farbe           |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   |  | g) Geologische<br>Benennung             |  | h) Gruppe |                                                                                                  |                      |                     |                     | i) Kalk-<br>gehalt |  |
| 0,30                                  | a) Schluff; sandig, sehr schwach kiesig<br>+                              |  |                                         |  |           | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1                 | 0,00                | 0,30                |                    |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                         |  |           |                                                                                                  |                      |                     |                     |                    |  |
|                                       | c) steif                                                                  |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren            |  |           |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) braun           |  |
|                                       | f) Ah-Horizont                                                            |  | g) Quartär                              |  | h) OU     |                                                                                                  |                      |                     |                     | i)                 |  |
| 3,00                                  | a) Schluffstein; schwach tonig, entfestigt<br>+                           |  |                                         |  |           | trocken, Bodenkl. 4-5,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                          | GP 2<br>GP 3         | 0,30<br>1,00        | 1,00<br>3,00        |                    |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                         |  |           |                                                                                                  |                      |                     |                     |                    |  |
|                                       | c) steif- halbfest                                                        |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren- schwer zu |  |           |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) rotbraun- grau  |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                      |  | g) Quartär                              |  | h) UL, TL |                                                                                                  |                      |                     |                     | i)                 |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
10423 Berlin  
Tel.: 030 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_109\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 02.10.2018

Ansatzpunkt: 228,80 m NHN

ID: 218048009

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                         |  |                                       |  |                                 | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |  |                                       |  |                                 | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                 |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang |  | e) Farbe                        |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   |  | g) Geologische<br>Benennung           |  | h) Gruppe    i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
| 0,30                                  | a) Schluff; sandig, sehr schwach kiesig<br>+                              |  |                                       |  |                                 | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1                 | 0,00                | 0,30                |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
|                                       | c) locker gelagert                                                        |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  | e) hellbraun                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
|                                       | f) Ah-Horizont                                                            |  | g) Quartär                            |  | h) OU    i)                     |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
| 3,50                                  | a) Schluffstein; tonig, feinsandig, schwach sandig, entfestigt<br>+       |  |                                       |  |                                 | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4-5, kein<br>Grundwasser,<br>Endteufe                                | GP 2<br>GP 3         | 0,30<br>3,00        | 3,00<br>3,50        |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
|                                       | c) halbfest                                                               |  | d) schwer zu bohren                   |  | e) grau                         |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                      |  | g) Quartär                            |  | h) TM    i)                     |                                                                                                  |                      |                     |                     |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
10417 Berlin  
Tel.: 030 41 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_110\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 19.09.2018

Ansatzpunkt: 230,99 m NHN

ID: 218048010

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                         |  |                                         |  | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |                                 |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |  |                                         |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                         |  |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |                                 |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang   |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) Farbe                        |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   |  | g) Geologische<br>Benennung             |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) Gruppe    i) Kalk-<br>gehalt |  |
| 0,30                                  | a) Schluff; sandig, sehr schwach kiesig<br>+                              |  |                                         |  | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1                 | 0,00                | 0,30                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                         |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) steif                                                                  |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren            |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) braun                        |  |
|                                       | f) Ah-Horizont                                                            |  | g) Quartär                              |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) OU    i)                     |  |
| 3,00                                  | a) Schluffstein; feinsandig, entfestigt<br>+                              |  |                                         |  | trocken, Bodenkl. 4-5,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                          | GP 2<br>GP 3         | 0,30<br>1,00        | 1,00<br>3,00        |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                         |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) steif- halbfest                                                        |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren- schwer zu |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) rotbraun- grau               |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                      |  | g) Quartär                              |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) UL, ST    i)                 |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 344  
14123 Berlin  
Tel.: 030 31 09 72 70  
info@geonik-grund.de

**Bohrung:** UP\_111\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 02.10.2018

Ansatzpunkt: 221,02 m NHN

ID: 218048020

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                         |                                       |                              |                    | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |                                       |                              |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                              |                    |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe                     |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe                    | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,20                                  | a) Feinsand; schluffig, sandig, schwach humos<br>+                        |                                       |                              |                    | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1                 | 0,00                | 0,20                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                              |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                               | d) schwer zu bohren                   | e) grau- braun               |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I OU I                    | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 1,00                                  | a) Sand; stark kiesig, schluffig, Bauschutt: Fliesen, Ziegel, etc.<br>+   |                                       |                              |                    | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 2                 | 0,20                | 1,00                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                              |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                               | d) schwer zu bohren                   | e) hellgrau- braun           |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I SW I                    | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 2,00                                  | a) Sand; stark schluffig, schwach kiesig, Bauschutt (< 10%)<br>+          |                                       |                              |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4                                                                    | GP 3                 | 1,00                | 2,00                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                              |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) halbfest                                                               | d) leicht zu bohren                   | e) dunkelbraun- grau         |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I SU* I                   | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 4,00                                  | a) Schluff; sandig, sehr schwach kiesig<br>+                              |                                       |                              |                    | schwach feucht-<br>feucht, Bodenkl. 4                                                            | GP 4                 | 2,00                | 4,00                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                              |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) weich                                                                  | d) leicht zu bohren                   | e) hellbraun-<br>dunkelbraun |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I UL I                    | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 4,50                                  | a) Schluffstein; feinsandig, schwach tonig, aufgewittert, entfestigt<br>+ |                                       |                              |                    | trocken, Bodenkl. 4-5,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                          | GP 5                 | 4,00                | 4,50                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                              |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) halbfest- fest                                                         | d) sehr schwer zu<br>bohren           | e) hellgrau- grau            |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                      | g) Oberer<br>Buntsandstein            | h) UM, GU                    | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 344  
14123 Berlin  
Tel.: 030 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** UP\_112\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 02.10.2018

Ansatzpunkt: 221,14 m NHN

ID: 218048021

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                                   |                                       |                    |                    | 3                                                                                                | 4                 | 5                   | 6                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+           |                                       |                    |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene Proben |                     |                     |
|                                       | b)                                                                                  |                                       |                    |                    |                                                                                                  | Art               | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                                   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe           |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                             | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe          | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 0,30                                  | a) Schluff; feinsandig<br>+                                                         |                                       |                    |                    | trocken, Bodenkl. 1                                                                              | GP 1              | 0,00                | 0,30                |
|                                       | b)                                                                                  |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                                  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) braun           |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                            | g) künstlicher Auftrag                | h) I OU I          | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 0,50                                  | a) Ton; schluffig<br>+                                                              |                                       |                    |                    | trocken, Bodenkl. 4                                                                              | GP 2              | 0,30                | 0,50                |
|                                       | b)                                                                                  |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) fest                                                                             | d) schwer zu bohren                   | e) dunkelgrau      |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                            | g) künstlicher Auftrag                | h) I TL I          | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 0,90                                  | a) Kies; sandig, Bauschutt<br>+                                                     |                                       |                    |                    | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 3              | 0,50                | 0,90                |
|                                       | b)                                                                                  |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert- dicht                                                  | d) sehr schwer zu<br>bohren           | e) gelb- hellbraun |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                            | g) künstlicher Auftrag                | h) I GW I          | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 3,00                                  | a) Kies; stark sandig, schluffig, Bauschutt (Ziegel)<br>+                           |                                       |                    |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 3                                                                    | GP 4              | 0,90                | 3,00                |
|                                       | b)                                                                                  |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                                  | d) leicht zu bohren                   | e) hellbraun- grau |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                            | g) künstlicher Auftrag                | h) I GW I          | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |
| 4,50                                  | a) Schluff; schwach tonig, schwach kiesig, schwach sandig, Ziegelreste (< 10%)<br>+ |                                       |                    |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4                                                                    | GP 5              | 3,00                | 4,50                |
|                                       | b)                                                                                  |                                       |                    |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | c) weich- steif                                                                     | d) mäßig schwer zu<br>bohren          | e) grau- braun     |                    |                                                                                                  |                   |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                            | g) künstlicher Auftrag                | h) I UL I          | i)                 |                                                                                                  |                   |                     |                     |

|                                                                                                           |                                                                           |  |                                         |                           |           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                     |                     |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| <div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div> |                                                                           |  |                                         |                           |           | <div><br/>Wissenschaftsbereich - mit Schwerpunkt in der Umwelt<br/>Lengfelder Straße 144<br/>34123 Kassel<br/>Tel.: 0561 31 09 72 70<br/>info@geonik-gmbh.de</div> |                      |                     |                     |                    |
| <b>Bohrung:</b> UP_112_BS                                                                                 |                                                                           |  |                                         | Datum Bohrung: 02.10.2018 |           | ID: 218048021                                                                                                                                                                                                                                         |                      | Seite: 2            |                     |                    |
| <b>Projekt:</b> Neubaugebiet Vellmar Nord                                                                 |                                                                           |  |                                         | Ansatzpunkt: 221,14 m NHN |           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                     |                     |                    |
| 1                                                                                                         | 2                                                                         |  |                                         |                           |           | 3                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                    | 5                   | 6                   |                    |
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                                                                     | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |  |                                         |                           |           | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges                                                                                                                                                      | Entnommene<br>Proben |                     |                     |                    |
|                                                                                                           | b)                                                                        |  |                                         |                           |           |                                                                                                                                                                                                                                                       | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |                    |
|                                                                                                           | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang   |                           | e) Farbe  |                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                     |                     |                    |
|                                                                                                           | f) Übliche<br>Benennung                                                   |  | g) Geologische<br>Benennung             |                           | h) Gruppe |                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                     |                     | i) Kalk-<br>gehalt |
| 5,00                                                                                                      | a) Schluffstein; feinsandig, tonig, aufgewittert, entfestigt<br>+         |  |                                         |                           |           | schwach feucht-<br>trocken, Bodenkl. 4-5,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                                                                                                                                                            | GP 6                 | 4,50                | 5,00                |                    |
|                                                                                                           | b)                                                                        |  |                                         |                           |           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                     |                     |                    |
|                                                                                                           | c) steif- halbfest                                                        |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren- schwer zu |                           | e) grau   |                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                     |                     |                    |
|                                                                                                           | f) Verwitterungszone                                                      |  | g) Oberer<br>Buntsandstein              |                           | h) UM, GU |                                                                                                                                                                                                                                                       | i)                   |                     |                     |                    |

|                                                                                                           |                                                                              |  |                                    |                                                                           |                |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------|---------------|--|--|
| <div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div> |                                                                              |  |                                    |                                                                           |                | <div><div>GEONIK</div><div><div>Leipziger Straße 144</div><div>10423 Berlin</div><div>Tel.: 030 31 09 72 70</div><div>info@geonik-gerb.de</div></div></div> |                   |                     |               |               |  |  |
| <div>Bohrung: UP_201_SC</div> <div>Projekt: Neubaugebiet Vellmar Nord</div>                               |                                                                              |  |                                    | <div>Datum Bohrung: 02.10.2018</div> <div>Ansatzpunkt: 217,45 m NHN</div> |                | <div>ID: 218048011</div>                                                                                                                                    |                   | <div>Seite: 1</div> |               |               |  |  |
| 1                                                                                                         | 2                                                                            |  |                                    |                                                                           |                | 3                                                                                                                                                           | 4                 | 5                   | 6             |               |  |  |
| Bis ...m unter Ansatzpunkt                                                                                | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +<br>b) |  |                                    |                                                                           |                | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges                                                                        | Entnommene Proben |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                               |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang |                                                                           | e) Farbe       |                                                                                                                                                             | Art               | Tiefe in m OK       | Tiefe in m UK |               |  |  |
|                                                                                                           | f) Übliche Benennung                                                         |  | g) Geologische Benennung           |                                                                           | h) Gruppe      |                                                                                                                                                             |                   |                     |               | i) Kalkgehalt |  |  |
|                                                                                                           |                                                                              |  |                                    |                                                                           |                |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
| 0,35                                                                                                      | a) Schluff; feinsandig, sehr schwach kiesig +<br>b)                          |  |                                    |                                                                           |                | schwach feucht, Bodenkl. 1                                                                                                                                  |                   |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                  |  | d)                                 |                                                                           | e) dunkelbraun |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | f) Ah-Horizont                                                               |  | g) Quartär                         |                                                                           | h) OU          |                                                                                                                                                             |                   |                     |               | i)            |  |  |
|                                                                                                           |                                                                              |  |                                    |                                                                           |                |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
| 1,60                                                                                                      | a) Schluff; stark feinsandig, sehr schwach tonig +<br>b)                     |  |                                    |                                                                           |                | schwach feucht, Bodenkl. 4                                                                                                                                  |                   |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                  |  | d)                                 |                                                                           | e) braun       |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | f) Lößlehm                                                                   |  | g) Quartär                         |                                                                           | h) UM          |                                                                                                                                                             |                   |                     |               | i)            |  |  |
|                                                                                                           |                                                                              |  |                                    |                                                                           |                |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
| 2,10                                                                                                      | a) Schluff; stark feinsandig +<br>b)                                         |  |                                    |                                                                           |                | schwach feucht, Bodenkl. 4                                                                                                                                  |                   |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                  |  | d)                                 |                                                                           | e) hellbraun   |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | f) Lößlehm                                                                   |  | g) Quartär                         |                                                                           | h) UM          |                                                                                                                                                             |                   |                     |               | i)            |  |  |
|                                                                                                           |                                                                              |  |                                    |                                                                           |                |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
| 2,50                                                                                                      | a) Schluffstein; entfestigt +<br>b)                                          |  |                                    |                                                                           |                | schwach feucht, kein Grundwasser, Sohle                                                                                                                     |                   |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | c) halbfest- fest                                                            |  | d)                                 |                                                                           | e) rotbraun    |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |
|                                                                                                           | f) Verwitterungszone                                                         |  | g) Oberer Buntsandstein            |                                                                           | h)             |                                                                                                                                                             |                   |                     |               | i)            |  |  |
|                                                                                                           |                                                                              |  |                                    |                                                                           |                |                                                                                                                                                             |                   |                     |               |               |  |  |

|                                                                                                           |                                                                                                  |  |                                    |  |                         |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|--|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|--|
| <div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div> |                                                                                                  |  |                                    |  |                         | <div><div>GEONIK</div><div><div>Leipziger Straße 144</div><div>10417 Berlin</div><div>Tel.: 030 41 31 09 72 70</div><div>info@geonik-germany.de</div></div></div> |                   |               |               |  |
| Bohrung: UP_202_SC                                                                                        |                                                                                                  |  | Datum Bohrung: 02.10.2018          |  |                         | ID: 218048012                                                                                                                                                     |                   | Seite: 1      |               |  |
| Projekt: Neubaugebiet Vellmar Nord                                                                        |                                                                                                  |  | Ansatzpunkt: 234,00 m NHN          |  |                         |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
| 1                                                                                                         | 2                                                                                                |  |                                    |  |                         | 3                                                                                                                                                                 | 4                 | 5             | 6             |  |
| Bis ...m unter Ansatzpunkt                                                                                | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +                           |  |                                    |  |                         | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges                                                                              | Entnommene Proben |               |               |  |
|                                                                                                           | b)                                                                                               |  |                                    |  |                         |                                                                                                                                                                   | Art               | Tiefe in m OK | Tiefe in m UK |  |
|                                                                                                           | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                                                   |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang |  | e) Farbe                |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | f) Übliche Benennung                                                                             |  | g) Geologische Benennung           |  | h) Gruppe i) Kalkgehalt |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
| 0,30                                                                                                      | a) Schluff; feinsandig, schwach kiesig +                                                         |  |                                    |  |                         | feucht, Bodenkl. 1                                                                                                                                                |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | b)                                                                                               |  |                                    |  |                         |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                                      |  | d)                                 |  | e) dunkelbraun          |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | f) Ah-Horizont                                                                                   |  | g) Quartär                         |  | h) OU i)                |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
| 0,50                                                                                                      | a) Schluff; feinsandig, sehr schwach tonig +                                                     |  |                                    |  |                         | feucht, Bodenkl. 4                                                                                                                                                |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | b)                                                                                               |  |                                    |  |                         |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                                      |  | d)                                 |  | e) grau- braun          |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | f) Lößlehm                                                                                       |  | g) Quartär                         |  | h) UM i)                |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
| 2,00                                                                                                      | a) Schluffstein; feinsandig, Tonstein, plattig, gelbe Horizonte, gewellte Lagerung, entfestigt + |  |                                    |  |                         | schwach feucht, Bodenkl. 4-6, kein Grundwasser, Sohle                                                                                                             | EP 1              | 0,50          | 2,00          |  |
|                                                                                                           | b)                                                                                               |  |                                    |  |                         |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                                      |  | d)                                 |  | e) rotbraun- gelb       |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |
|                                                                                                           | f) Verwitterungszone                                                                             |  | g) Oberer Buntsandstein            |  | h) UL, GU i)            |                                                                                                                                                                   |                   |               |               |  |

| Schichtenverzeichnis                                                   |                                                                                         |  |                                                        |  | <br><small>Leipziger Straße 144<br/>10423 Berlin<br/>Tel.: 030 41 31 09 72 70<br/>info@geonik-germany.de</small> |                   |   |     |                     |               |                |  |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|-----|---------------------|---------------|----------------|--|
| für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben         |                                                                                         |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     |                     |               |                |  |
| <b>Bohrung:</b> UP_203_SC<br><b>Projekt:</b> Neubaugebiet Vellmar Nord |                                                                                         |  | Datum Bohrung: 02.10.2018<br>Ansatzpunkt: 239,97 m NHN |  | ID: 218048013                                                                                                                                                                                       | Seite: 1          |   |     |                     |               |                |  |
| 1                                                                      | 2                                                                                       |  |                                                        |  | 3                                                                                                                                                                                                   | 4                 | 5 | 6   |                     |               |                |  |
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt                                  | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+<br>b)         |  |                                                        |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges                                                                                                    | Entnommene Proben |   |     |                     |               |                |  |
|                                                                        | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                                          |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                     |  |                                                                                                                                                                                                     | e) Farbe          |   | Art | Tiefe in m OK       | Tiefe in m UK |                |  |
|                                                                        | f) Übliche Benennung                                                                    |  | g) Geologische Benennung                               |  |                                                                                                                                                                                                     | h) Gruppe         |   |     |                     |               | i) Kalk-gehalt |  |
|                                                                        |                                                                                         |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     |                     |               |                |  |
| 0,40                                                                   | a) Schluff; feinsandig, schwach kiesig, Pflughorizont<br>+<br>b)                        |  |                                                        |  | feucht, Bodenkl. 1                                                                                                                                                                                  |                   |   |     |                     |               |                |  |
|                                                                        | c) halbfest                                                                             |  | d) mäßig schwer zu bohren                              |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     | e) dunkelbraun      |               |                |  |
|                                                                        | f) Ah-Horizont                                                                          |  | g) Quartär                                             |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     | h) OU               |               | i)             |  |
|                                                                        |                                                                                         |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     |                     |               |                |  |
| 0,60                                                                   | a) Schluff; stark kiesig, feinkiesig, schwach tonig, umgelagertes Röt<br>+<br>b)        |  |                                                        |  | schwach feucht, Bodenkl. 4                                                                                                                                                                          |                   |   |     |                     |               |                |  |
|                                                                        | c) halbfest                                                                             |  | d) mäßig schwer zu bohren                              |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     | e) braun            |               |                |  |
|                                                                        | f) Verwitterungszone                                                                    |  | g) Quartär                                             |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     | h) UM               |               | i)             |  |
|                                                                        |                                                                                         |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     |                     |               |                |  |
| 2,10                                                                   | a) Schluffstein; schwach sandig, tonig, Tonstein, entfestigt, lagig, plattig<br>+<br>b) |  |                                                        |  | schwach feucht, Bodenkl. 5-6, kein Grundwasser, Sohle                                                                                                                                               |                   |   |     |                     |               |                |  |
|                                                                        | c) halbfest                                                                             |  | d) mäßig schwer zu bohren                              |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     | e) dunkelbraun- rot |               |                |  |
|                                                                        | f) Verwitterungszone                                                                    |  | g) Oberer Buntsandstein                                |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     | h)                  |               | i)             |  |
|                                                                        |                                                                                         |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                     |                   |   |     |                     |               |                |  |

|                                                                                                           |                                                                                        |  |                                    |                                                                           |                    |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------|---------------------|----|--|--|
| <div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div> |                                                                                        |  |                                    |                                                                           |                    | <div><div>GEONIK</div><div><div>Leipziger Straße 144</div><div>104123 Berlin</div><div>Tel.: 030 41 31 09 72 70</div><div>info@geonik-grund.de</div></div></div> |                   |                          |               |                     |    |  |  |
| <div>Bohrung: UP_204_SC</div> <div>Projekt: Neubaugebiet Vellmar Nord</div>                               |                                                                                        |  |                                    | <div>Datum Bohrung: 02.10.2018</div> <div>Ansatzpunkt: 220,39 m NHN</div> |                    |                                                                                                                                                                  |                   | <div>ID: 218048014</div> |               | <div>Seite: 1</div> |    |  |  |
| 1                                                                                                         | 2                                                                                      |  |                                    |                                                                           |                    | 3                                                                                                                                                                | 4                 | 5                        | 6             |                     |    |  |  |
| Bis ...m unter Ansatzpunkt                                                                                | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +<br>b)           |  |                                    |                                                                           |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges                                                                             | Entnommene Proben |                          |               |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                                         |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang |                                                                           | e) Farbe           |                                                                                                                                                                  | Art               | Tiefe in m OK            | Tiefe in m UK |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | f) Übliche Benennung                                                                   |  | g) Geologische Benennung           |                                                                           | h) Gruppe          |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               | i) Kalkgehalt       |    |  |  |
|                                                                                                           |                                                                                        |  |                                    |                                                                           |                    |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
| 0,30                                                                                                      | a) Schluff; feinsandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach tonig, Pflughorizont +<br>b) |  |                                    |                                                                           |                    | schwach feucht, Bodenkl. 1                                                                                                                                       |                   |                          |               |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                            |  | d)                                 |                                                                           | e) dunkelbraun     |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | f) Ah-Horizont                                                                         |  | g) Quartär                         |                                                                           | h) OU              |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     | i) |  |  |
|                                                                                                           |                                                                                        |  |                                    |                                                                           |                    |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
| 1,00                                                                                                      | a) Schluff; feinsandig, schwach tonig, durchwurzelt +<br>b)                            |  |                                    |                                                                           |                    | schwach feucht, Bodenkl. 4                                                                                                                                       |                   |                          |               |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                            |  | d)                                 |                                                                           | e) braun           |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | f) Lößlehm                                                                             |  | g) Quartär                         |                                                                           | h) UM              |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     | i) |  |  |
|                                                                                                           |                                                                                        |  |                                    |                                                                           |                    |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
| 1,60                                                                                                      | a) Schluff; schwach tonig, sehr schwach feinsandig, Marmorierung +<br>b)               |  |                                    |                                                                           |                    | schwach feucht, Bodenkl. 4                                                                                                                                       |                   |                          |               |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                            |  | d)                                 |                                                                           | e) hellbraun- grau |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | f) Lößlehm                                                                             |  | g) Quartär                         |                                                                           | h) UM              |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     | i) |  |  |
|                                                                                                           |                                                                                        |  |                                    |                                                                           |                    |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
| 2,20                                                                                                      | a) Schluffstein; stark tonig, Marmorierung, lagig, entfestigt +<br>b)                  |  |                                    |                                                                           |                    | schwach feucht, Bodenkl. 4-6, kein Grundwasser, Sohle                                                                                                            | EP 1              | 1,60                     | 2,20          |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | c) halbfest                                                                            |  | d)                                 |                                                                           | e) grau            |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |
|                                                                                                           | f) Verwitterungszone                                                                   |  | g) Oberer Buntsandstein            |                                                                           | h) UL, GW          |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     | i) |  |  |
|                                                                                                           |                                                                                        |  |                                    |                                                                           |                    |                                                                                                                                                                  |                   |                          |               |                     |    |  |  |

|                                                                                                                                                             |                                                                                     |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               |                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|--|
| <h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> |                                                                                     |  |                                                        |  |  <p style="font-size: small;">Leipziger Straße 346<br/>104123 Berlin<br/>Tel.: 030 3 31 09 72 70<br/>info@geonik-gerbte.de</p> |                   |               |               |                   |  |
| <b>Bohrung:</b> UP_205_SC<br><b>Projekt:</b> Neubaugebiet Vellmar Nord                                                                                      |                                                                                     |  | Datum Bohrung: 02.10.2018<br>Ansatzpunkt: 224,21 m NHN |  | ID: 218048015                                                                                                                                                                                                     |                   |               | Seite: 1      |                   |  |
| 1                                                                                                                                                           | 2                                                                                   |  |                                                        |  | 3                                                                                                                                                                                                                 | 4                 | 5             | 6             |                   |  |
| Bis ...m unter Ansatzpunkt                                                                                                                                  | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+           |  |                                                        |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe, Wasserführung, Bohrerwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges                                                                                                                            | Entnommene Proben |               |               |                   |  |
|                                                                                                                                                             | b)                                                                                  |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                   | Art               | Tiefe in m OK | Tiefe in m UK |                   |  |
|                                                                                                                                                             | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                                      |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                     |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               | e) Farbe          |  |
|                                                                                                                                                             | f) Übliche Benennung                                                                |  | g) Geologische Benennung                               |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               | h) Gruppe         |  |
| 0,50                                                                                                                                                        | a) Schluff; feinsandig, schwach kiesig, stark durchwurzelt, z.T. Bauschutt<br>+     |  |                                                        |  | schwach feucht-feucht, Bodenkl. 1                                                                                                                                                                                 |                   |               |               |                   |  |
|                                                                                                                                                             | b)                                                                                  |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               |                   |  |
|                                                                                                                                                             | c) fest                                                                             |  | d)                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               | e) dunkelbraun    |  |
|                                                                                                                                                             | f) A-Horizont                                                                       |  | g) künstlicher Auftrag                                 |  | h) OU                                                                                                                                                                                                             |                   | i)            |               |                   |  |
| 2,00                                                                                                                                                        | a) Kies; stark steinig, schluffig, schwach sandig, Bauschutt: Sand- /Kalkstein<br>+ |  |                                                        |  | schwach feucht, Bodenkl. 3                                                                                                                                                                                        |                   |               |               |                   |  |
|                                                                                                                                                             | b)                                                                                  |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               |                   |  |
|                                                                                                                                                             | c) halbfest                                                                         |  | d)                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               | e) braun- grau    |  |
|                                                                                                                                                             | f) künstliche Auffüllung                                                            |  | g) künstlicher Auftrag                                 |  | h) I GW I                                                                                                                                                                                                         |                   | i)            |               |                   |  |
| 2,50                                                                                                                                                        | a) Schluffstein; tonig, entfestigt<br>+                                             |  |                                                        |  | schwach feucht, Bodenkl. 4-6, kein Grundwasser, Sohle                                                                                                                                                             |                   |               |               |                   |  |
|                                                                                                                                                             | b)                                                                                  |  |                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               |                   |  |
|                                                                                                                                                             | c) halbfest                                                                         |  | d)                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |               | e) grau, rotbraun |  |
|                                                                                                                                                             | f) Verwitterungszone                                                                |  | g) Oberer Buntsandstein                                |  | h) UL, GU                                                                                                                                                                                                         |                   | i)            |               |                   |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 344  
14123 Berlin  
Tel.: 030 61 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_301\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 25.09.2018

Ansatzpunkt: 227,49 m NHN

ID: 218048016

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                         |  |                                       |  | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |                                 |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |  |                                       |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |                                 |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) Farbe                        |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   |  | g) Geologische<br>Benennung           |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | h) Gruppe    i) Kalk-<br>gehalt |  |
| 0,16                                  | a) Asphalt<br>+                                                           |  |                                       |  |                                                                                                  | KP 1                 | 0,00                | 0,16                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c)                                                                        |  | d)                                    |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) schwarz- grau                |  |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  |  | g) künstlicher Auftrag                |  | h)                                                                                               |                      | i)                  |                     |                                 |  |
| 0,80                                  | a) Kies; stark sandig, schluffig, Schotter<br>+                           |  |                                       |  | schwach feucht,<br>Bodenkl. 3                                                                    | GP 1                 | 0,16                | 0,80                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) locker gelagert                                                        |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) braun- grau                  |  |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  |  | g) künstlicher Auftrag                |  | h) I GW I                                                                                        |                      | i)                  |                     |                                 |  |
| 1,10                                  | a) Sand; stark schluffig, schwach kiesig<br>+                             |  |                                       |  | schwach feucht-<br>feucht, Bodenkl. 4                                                            | GP 2                 | 0,80                | 1,10                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                               |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) braun                        |  |
|                                       | f) Lößlehm                                                                |  | g) Quartär                            |  | h) SU*                                                                                           |                      | i)                  |                     |                                 |  |
| 2,20                                  | a) Schluff; feinsandig, schwach tonig<br>+                                |  |                                       |  | feucht, Bodenkl. 4                                                                               | GP 3                 | 1,10                | 2,20                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) steif                                                                  |  | d) mäßig schwer zu<br>bohren          |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) braun                        |  |
|                                       | f) Lößlehm                                                                |  | g) Quartär                            |  | h) UL, TL                                                                                        |                      | i)                  |                     |                                 |  |
| 3,60                                  | a) Schluff; schwach feinsandig, sehr schwach tonig<br>+                   |  |                                       |  | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4-5                                                                  | GP 4                 | 2,20                | 3,60                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                      |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) halbfest                                                               |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                      |                     |                     | e) grau                         |  |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                      |  | g) Quartär                            |  | h) UM                                                                                            |                      | i)                  |                     |                                 |  |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

**GEONIK**  
Geotechnik - Geologie - Geodäsie

Leipziger Straße 144  
 04123 Kassel  
 Tel.: 0561 31 09 72 70  
 info@geonik-geol.de

**Bohrung:** UP\_301\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 25.09.2018

Ansatzpunkt: 227,49 m NHN

ID: 218048016

Seite: 2

| 1                                     | 2                                                                         |                                       |               |                    | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |                                       |               |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |
|                                       | b)                                                                        |                                       |               |                    |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe      |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe     | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 4,00                                  | a) Sandstein; schwach schluffig, entfestigt<br>+                          |                                       |               |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 4-5, kein<br>Grundwasser,<br>Endteufe                                | GP 5                 | 3,60                | 4,00                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |               |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) mäßig locker<br>gelagert                                               | d) schwer zu bohren                   | e) rot- braun |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Verwitterungszone                                                      | g) Oberer<br>Buntsandstein            | h)            | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
14123 Berlin  
Tel.: 030 61 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_302\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 21.09.2018

Ansatzpunkt: 227,46 m NHN

ID: 218048017

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                         |                                       |                |                    | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |                                       |                |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                |                    |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe       |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe      | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,21                                  | a) Asphalt<br>+                                                           |                                       |                |                    |                                                                                                  | KP 1                 | 0,00                | 0,21                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c)                                                                        | d)                                    | e) dunkelgrau  |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h)             | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,40                                  | a) Kies; sandig, Schotter<br>+                                            |                                       |                |                    | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 1                 | 0,21                | 0,40                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                        | d) schwer zu bohren                   | e) grau        |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I GW I      | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,50                                  | a) Sand; kiesig<br>+                                                      |                                       |                |                    | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 2                 | 0,40                | 0,50                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                        | d) schwer zu bohren                   | e) hellbraun   |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I SW I      | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,90                                  | a) Sand; kiesig, schwach schluffig, Kalkschotter<br>+                     |                                       |                |                    | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 3                 | 0,50                | 0,90                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                        | d) schwer zu bohren                   | e) hellgrau    |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I SW I      | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 1,00                                  | a) Sand; kiesig, schwach schluffig<br>+                                   |                                       |                |                    | schwach feucht,<br>Bodenkl. 3, kein<br>Grundwasser,<br>Endteufe                                  | GP 4                 | 0,90                | 1,00                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |                |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                        | d) schwer zu bohren                   | e) dunkelbraun |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I SW I      | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
10417 Berlin  
Tel.: 030 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** UP\_303\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

Datum Bohrung: 21.09.2018

Ansatzpunkt: 224,60 m NHN

ID: 218048018

Seite: 1

| 1                                     | 2                                                                         |                                       |               |                    | 3                                                                                                | 4                    | 5                   | 6                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |                                       |               |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                     |                     |
|                                       | b)                                                                        |                                       |               |                    |                                                                                                  | Art                  | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe      |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe     | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,17                                  | a) Asphalt<br><br>+                                                       |                                       |               |                    |                                                                                                  | KP 1                 | 0,00                | 0,17                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |               |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c)                                                                        | d)                                    | e) dunkelgrau |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h)            | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,40                                  | a) Sand; kiesig<br><br>+                                                  |                                       |               |                    | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 1                 | 0,17                | 0,40                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |               |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) locker gelagert                                                        | d) schwer zu bohren                   | e) braun      |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I SW I     | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |
| 0,70                                  | a) Sand; schwach schluffig<br><br>+                                       |                                       |               |                    | trocken, Bodenkl. 3,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                            | GP 2                 | 0,40                | 0,70                |
|                                       | b)                                                                        |                                       |               |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | c) halbfest                                                               | d) sehr schwer zu<br>bohren           | e)            |                    |                                                                                                  |                      |                     |                     |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  | g) künstlicher Auftrag                | h) I SU I     | i)                 |                                                                                                  |                      |                     |                     |

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Leipziger Straße 144  
14123 Berlin  
Tel.: 030 61 31 09 72 70  
info@geonik-germany.de

**Bohrung:** UP\_304\_BS

**Projekt:** Neubaugebiet Vellmar Nord

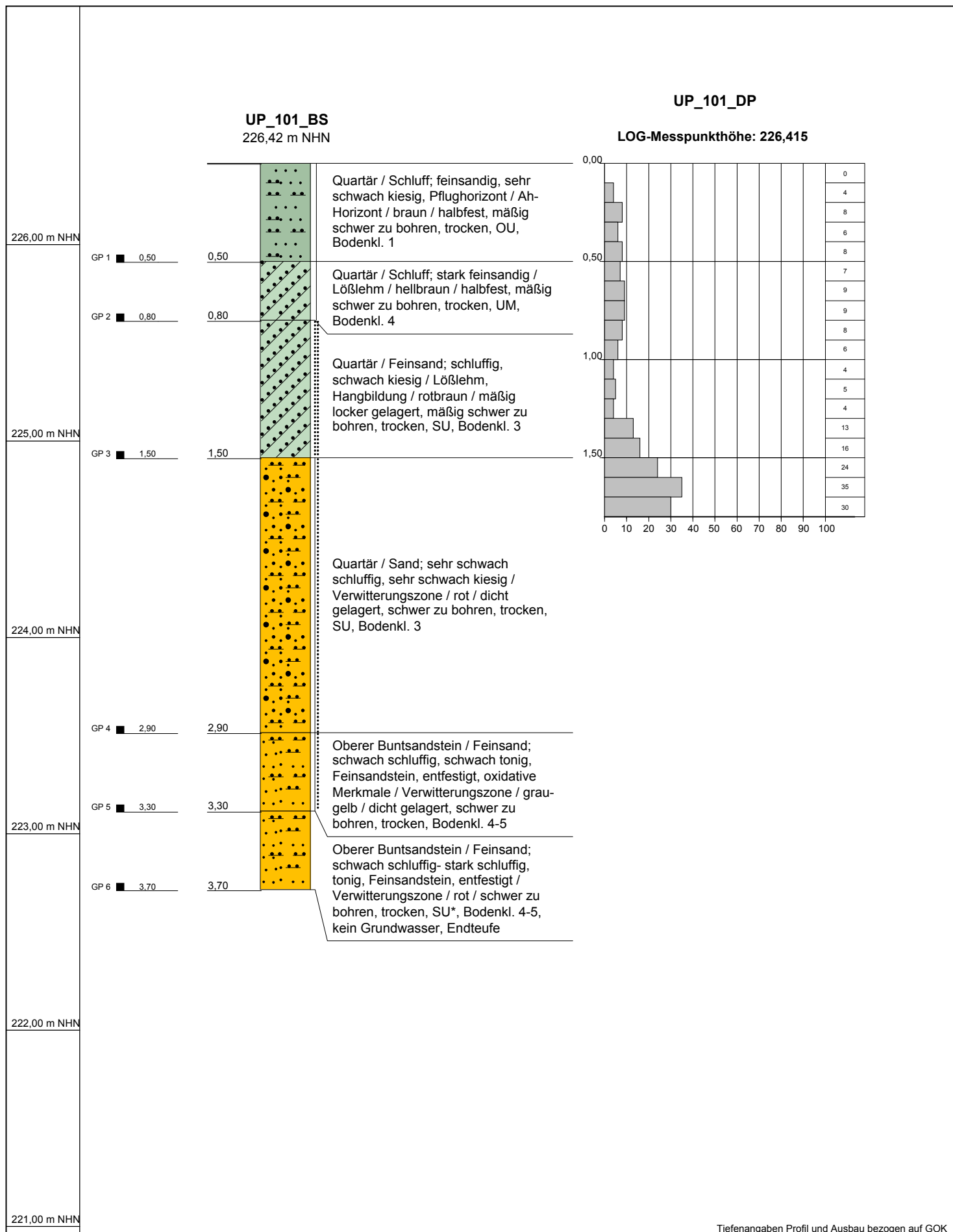
Datum Bohrung: 21.09.2018

Ansatzpunkt: 226,47 m NHN

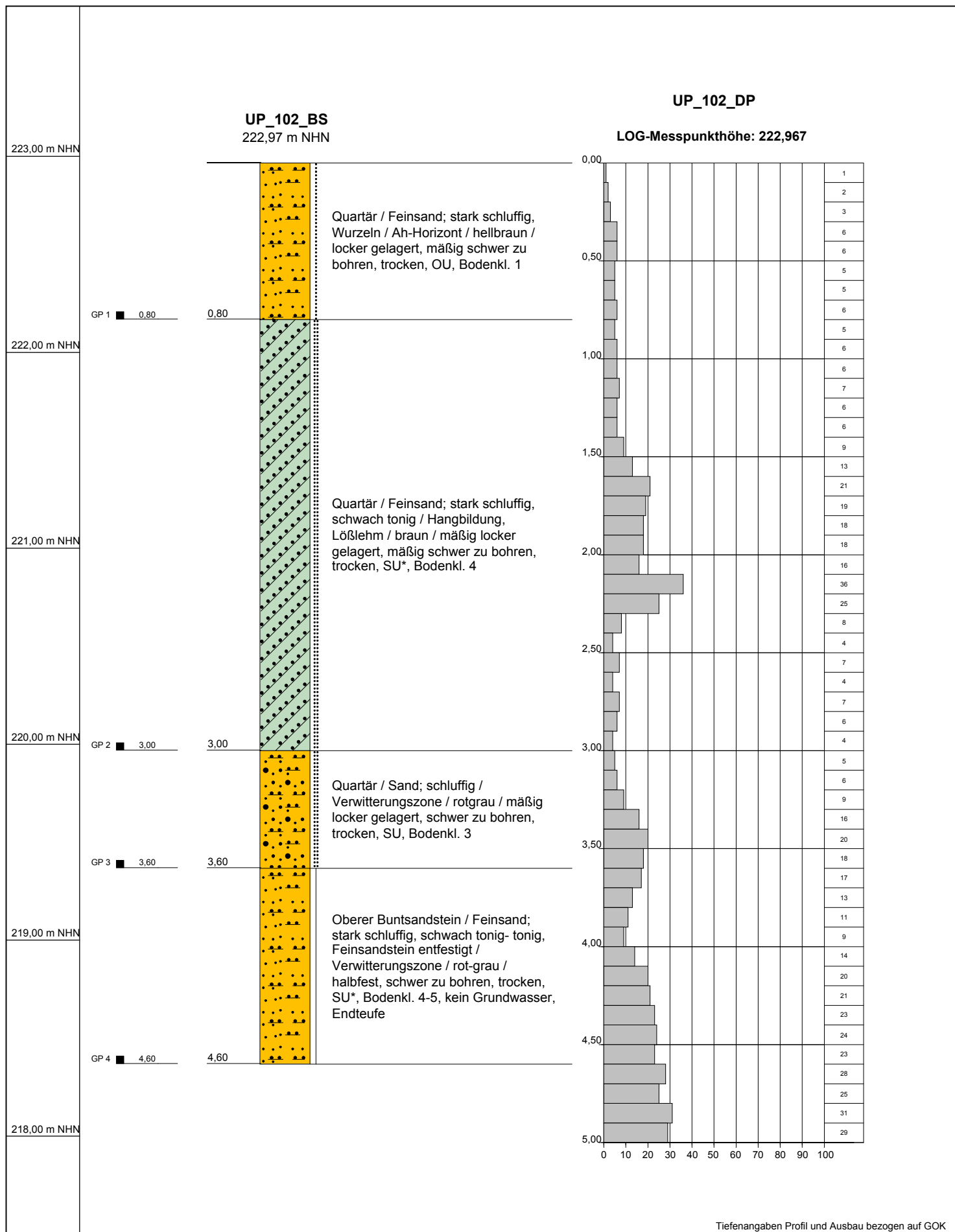
ID: 218048019

Seite: 1

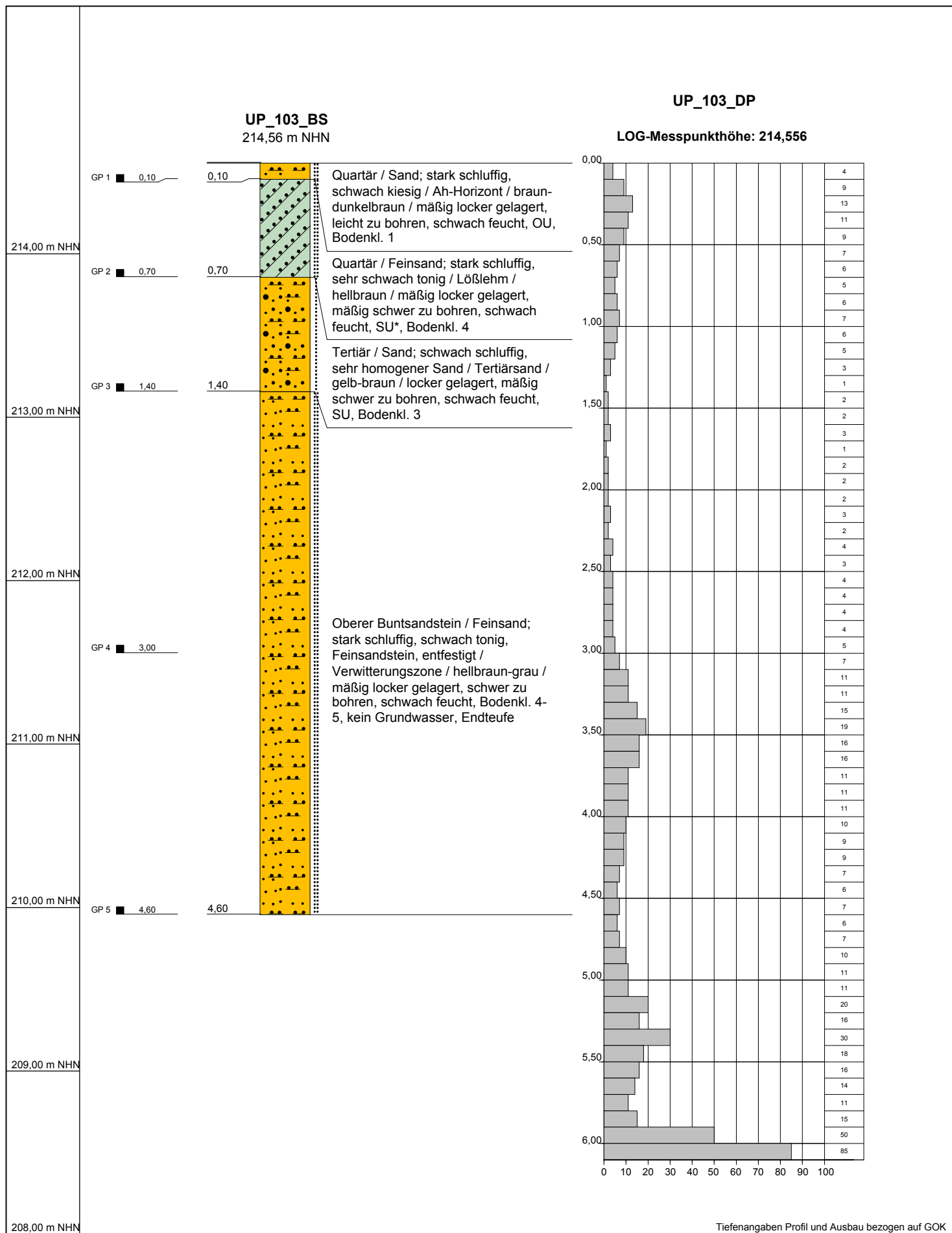
| 1                                     | 2                                                                         |  |                                       |  | 3                                                                                                | 4                 | 5                   | 6                   |                                 |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--|
| Bis ...m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung<br>+ |  |                                       |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe,<br>Wasserführung,<br>Bohrwerkzeuge,<br>Kernverlust,<br>Sonstiges | Entnommene Proben |                     |                     |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  | Art               | Tiefe<br>in m<br>OK | Tiefe<br>in m<br>UK |                                 |  |
|                                       | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                         |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | e) Farbe                        |  |
|                                       | f) Übliche<br>Benennung                                                   |  | g) Geologische<br>Benennung           |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | h) Gruppe    i) Kalk-<br>gehalt |  |
| 0,12                                  | a) Asphalt<br><br>+                                                       |  |                                       |  |                                                                                                  | KP 1              | 0,00                | 0,12                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                   |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c)                                                                        |  | d)                                    |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | e) dunkelgrau                   |  |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  |  | g) künstlicher Auftrag                |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | h)            i)                |  |
| 0,20                                  | a) Kies; schwach sandig, schwach schluffig, Schotter<br><br>+             |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 1              | 0,12                | 0,20                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                   |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) halbfest                                                               |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | e) grau, schwarz                |  |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  |  | g) künstlicher Auftrag                |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | h) I GW I    i)                 |  |
| 0,70                                  | a) Sand; kiesig, schwach schluffig<br><br>+                               |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 3                                                                              | GP 2              | 0,20                | 0,70                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                   |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) locker gelagert                                                        |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | e) hellbraun                    |  |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  |  | g) künstlicher Auftrag                |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | h) I SW I    i)                 |  |
| 1,00                                  | a) Sand; schwach kiesig, schwach schluffig<br><br>+                       |  |                                       |  | trocken, Bodenkl. 3,<br>kein Grundwasser,<br>Endteufe                                            | GP 3              | 0,70                | 1,00                |                                 |  |
|                                       | b)                                                                        |  |                                       |  |                                                                                                  |                   |                     |                     |                                 |  |
|                                       | c) locker gelagert                                                        |  | d) schwer zu bohren                   |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | e) rot, hellbraun               |  |
|                                       | f) künstliche Auffüllung                                                  |  | g) künstlicher Auftrag                |  |                                                                                                  |                   |                     |                     | h) I SW I    i)                 |  |



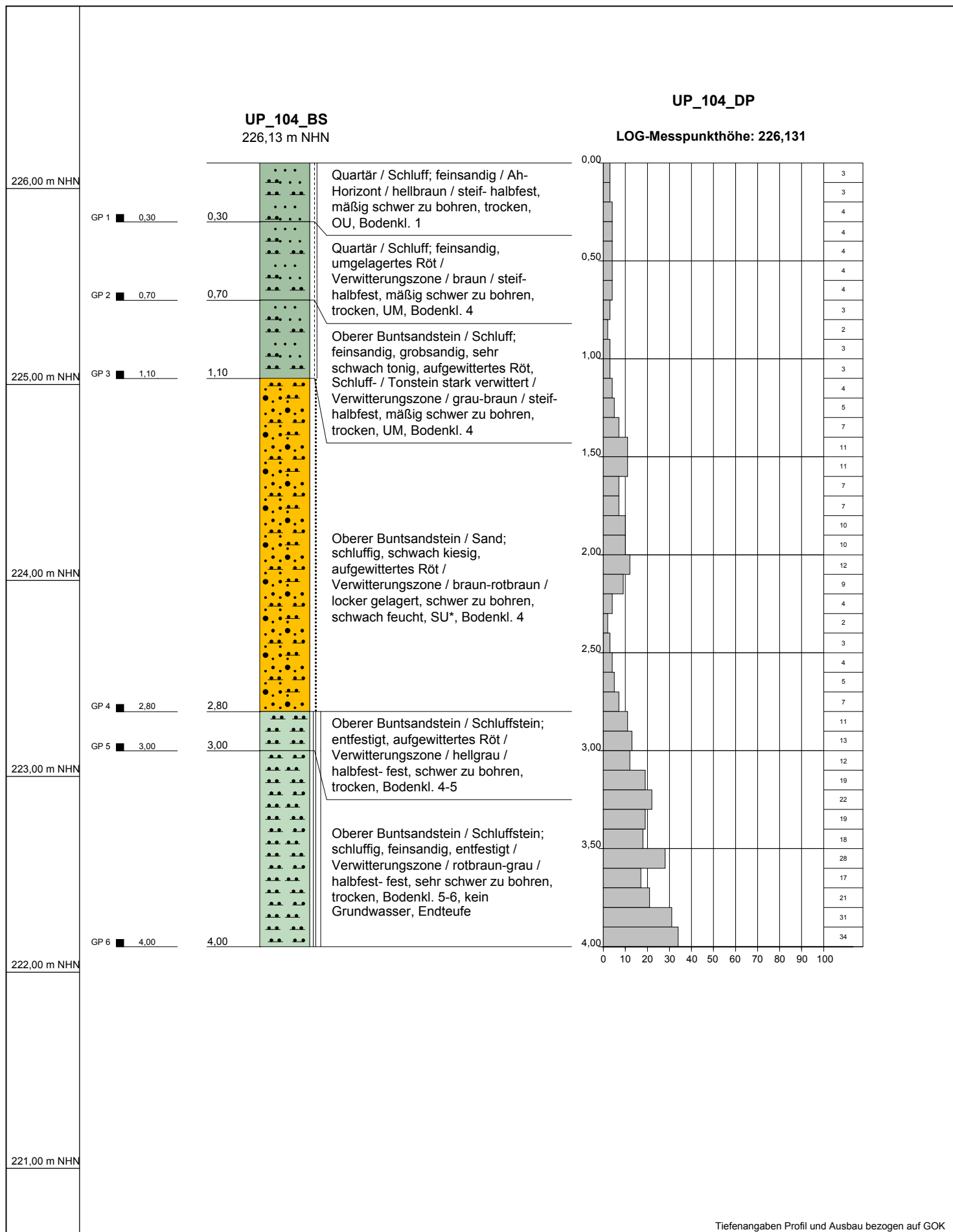
|                                                 |                           |                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK |                           |                       |
| Name d. Bhrg.                                   | UP_101_BS                 |                       |
| Projekt                                         | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 226,415 |
| Autor                                           | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter                                      | Rechenberg                | Datum: 25.09.2018     |
| Bohrfirma                                       | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |



|               |                           |                       |
|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_102_BS                 |                       |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 222,967 |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 25.09.2018     |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |



|               |                           |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_103_BS                 |                       | <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: small;">Geotechnische für Boden und Wasser</p> <p>Leipziger Straße 348<br/>34123 Kassel<br/>Tel.: 0561 31 09 72 70<br/>info@geonik-grtth.de</p> </div> |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 214,556 |                                                                                                                                                                                                               |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                                                                               |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 25.09.2018     |                                                                                                                                                                                                               |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:30        |                                                                                                                                                                                                               |



|                                                 |                           |                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK |                           |                       |
| Name d. Bhrg.                                   | UP_104_BS                 |                       |
| Projekt                                         | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 226,131 |
| Autor                                           | Tebbe                     | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter                                      | Rechenberg                | Datum: 19.09.2018     |
| Bohrfirma                                       | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |

**UP\_105\_BS**  
219,71 m NHN

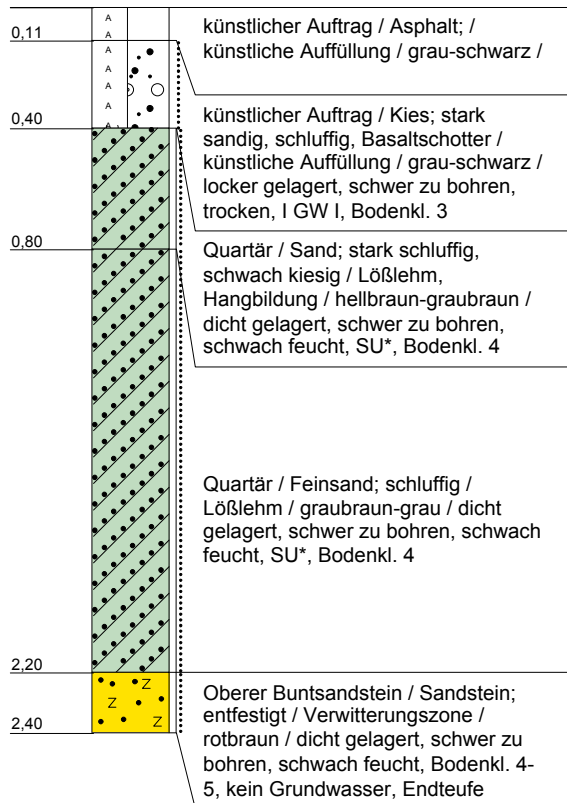
KP 1 0,11

GP 1 0,40

GP 2 0,80

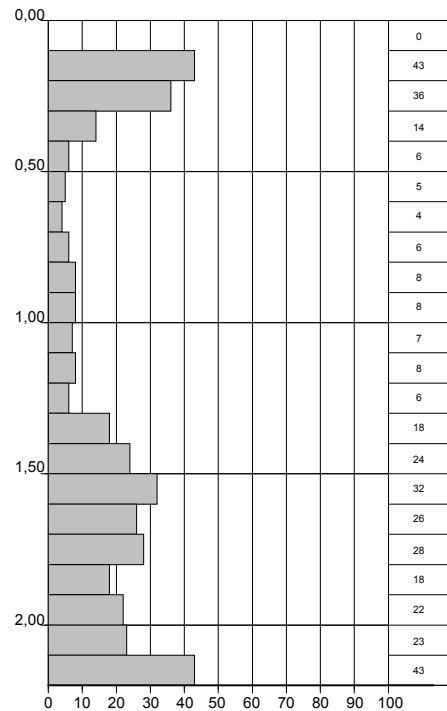
GP 3 2,20

GP 4 2,40



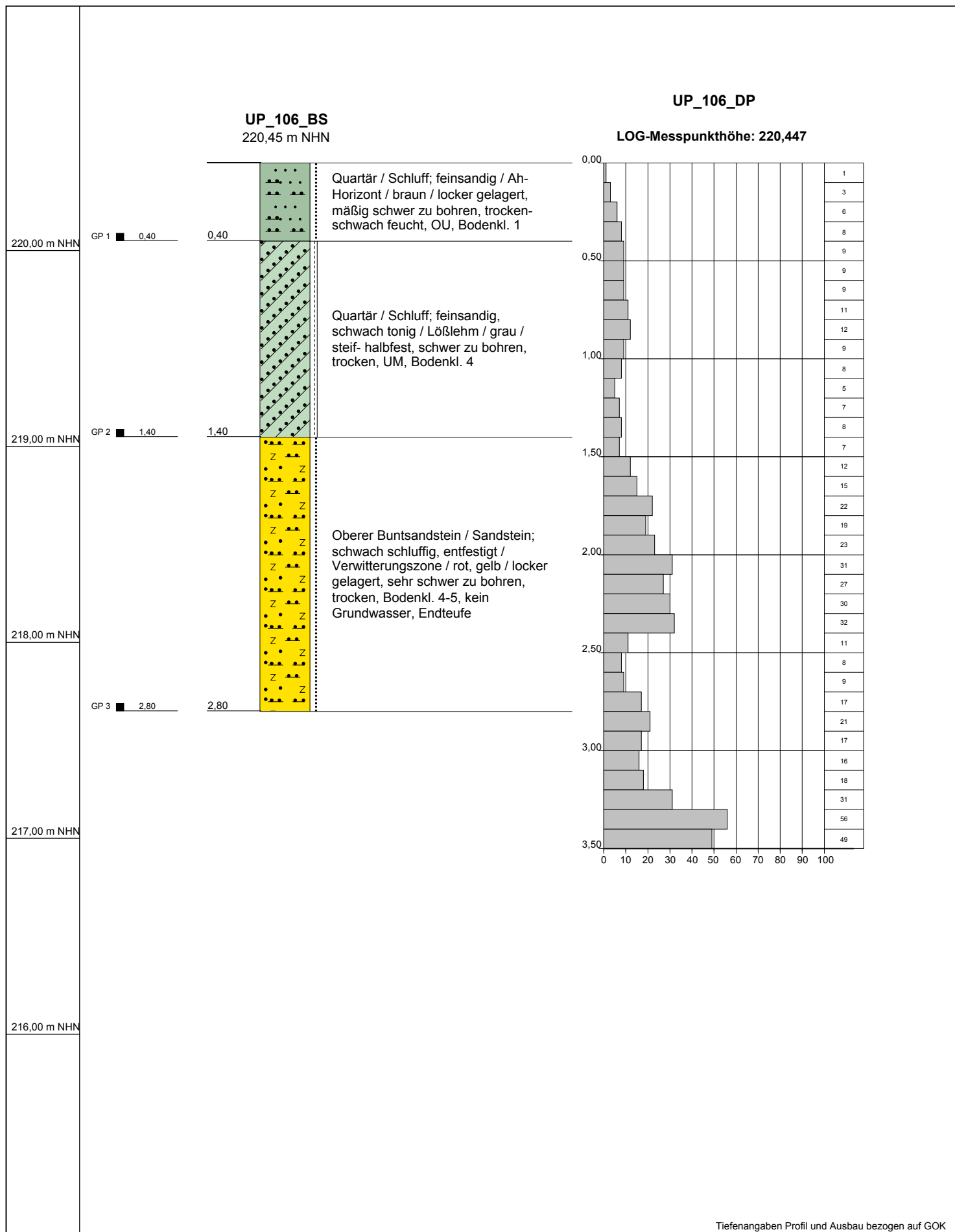
**UP\_105-DP**

LOG-Messpunkthöhe: 219,712



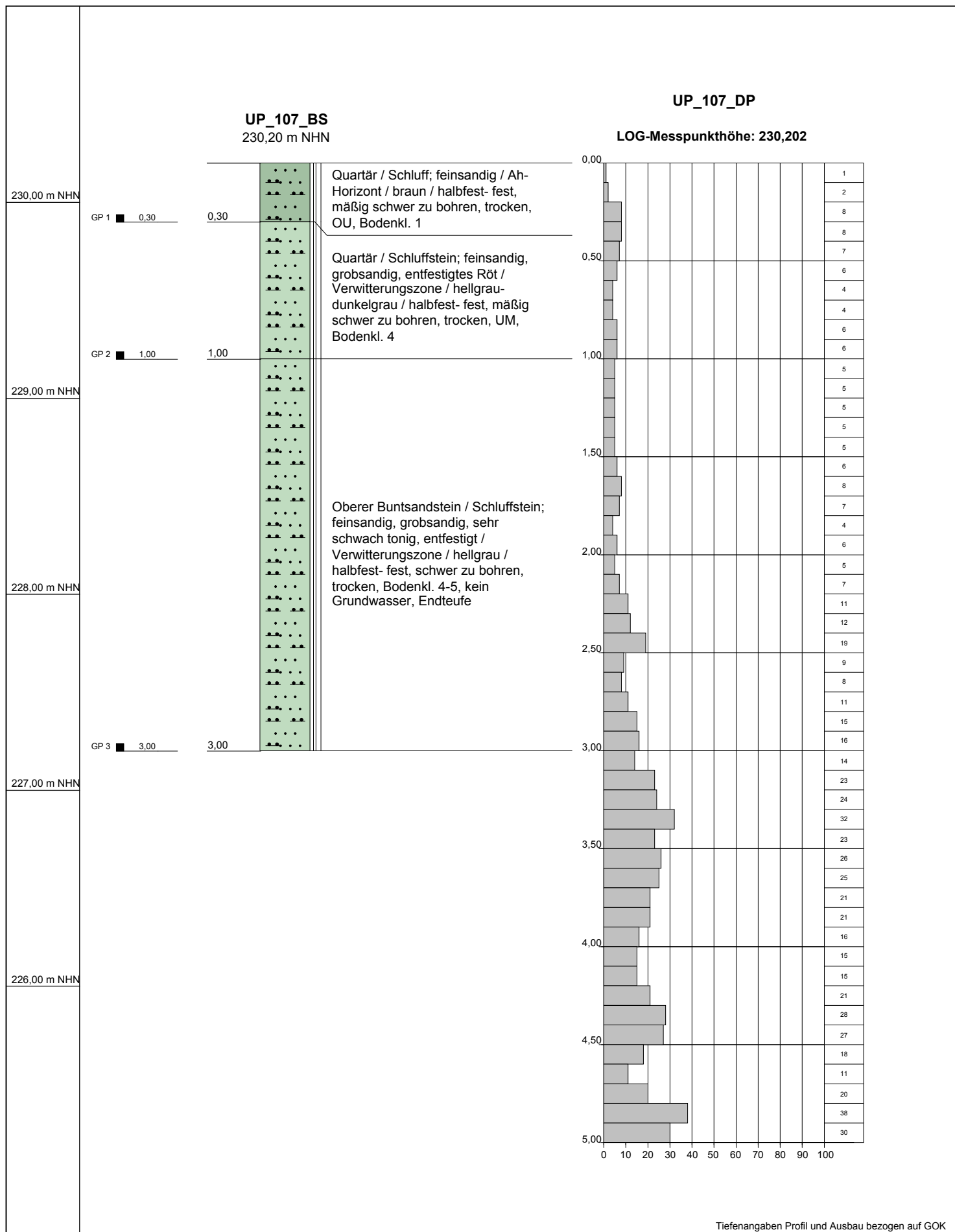
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |
|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_105_BS                 |                       |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 219,712 |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 25.09.2018     |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

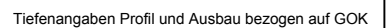
|               |                           |                       |
|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_106_BS                 |                       |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 220,447 |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |



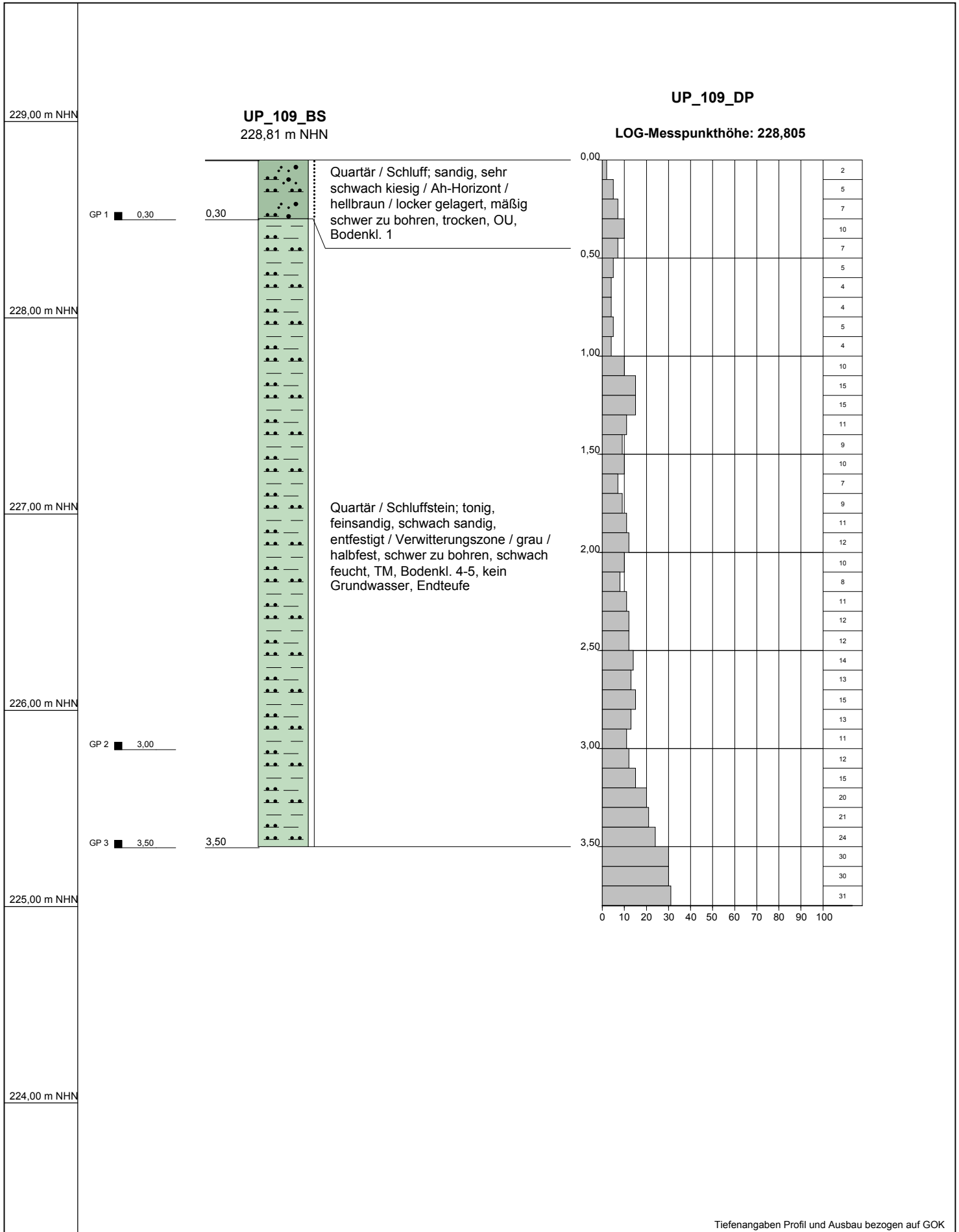
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |
|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_107_BS                 |                       |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 230,202 |
| Autor         | Tebbe                     | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 19.09.2018     |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |

## LOG-Messpunkthöhe: 237,426

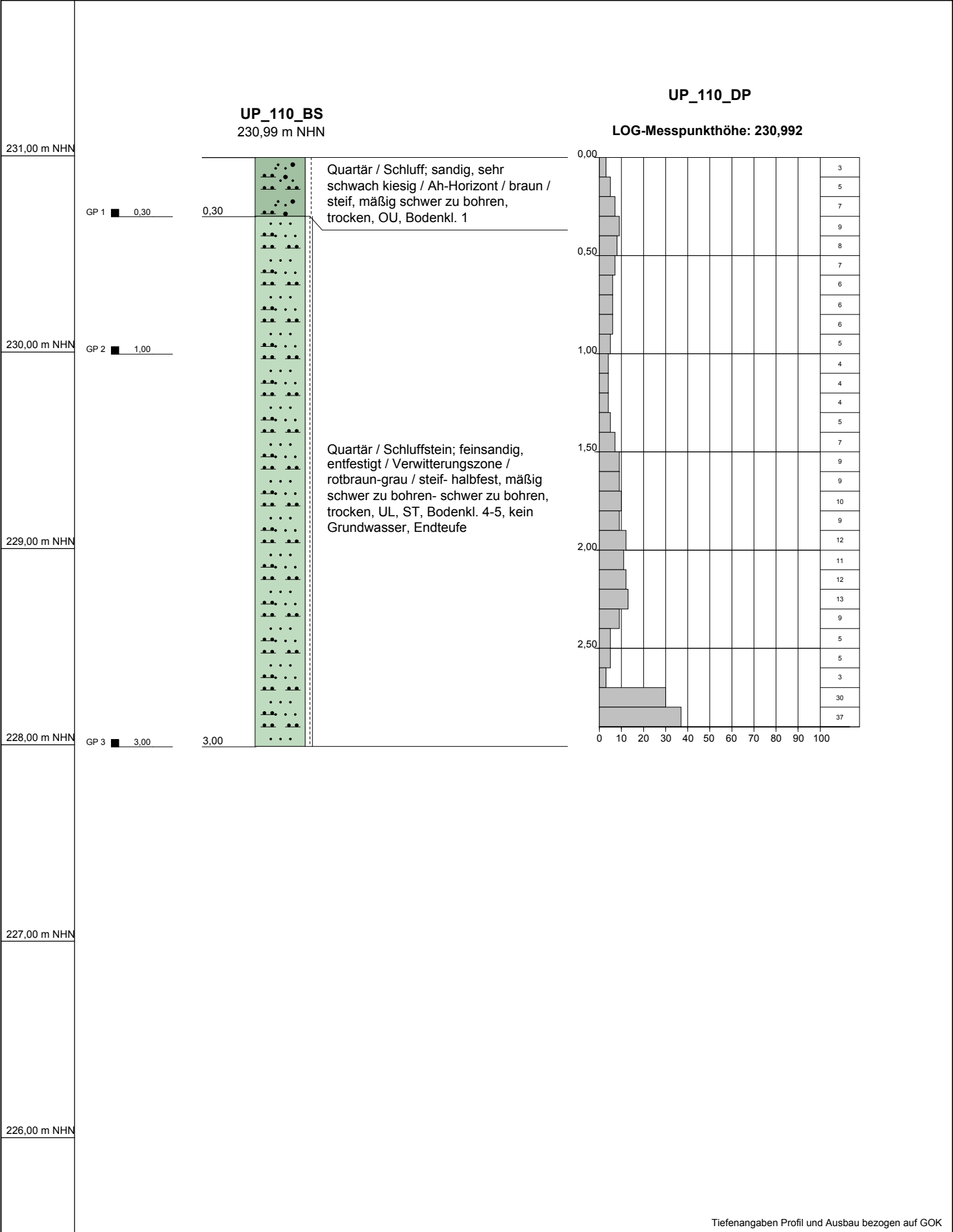


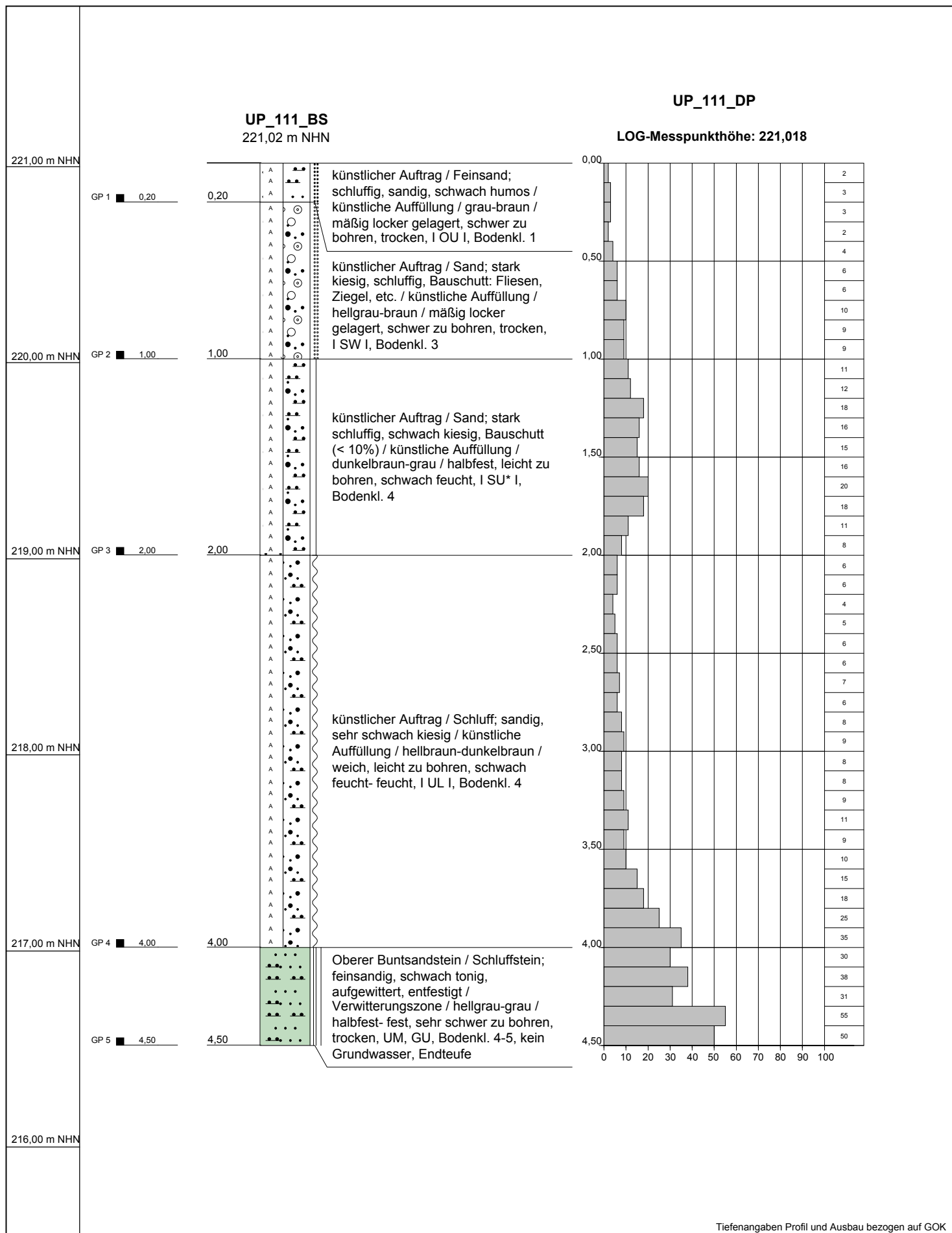
|               |                           |                       |
|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_108_BS                 |                       |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 237,426 |
| Autor         | Tebbe                     | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 21.09.2018     |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

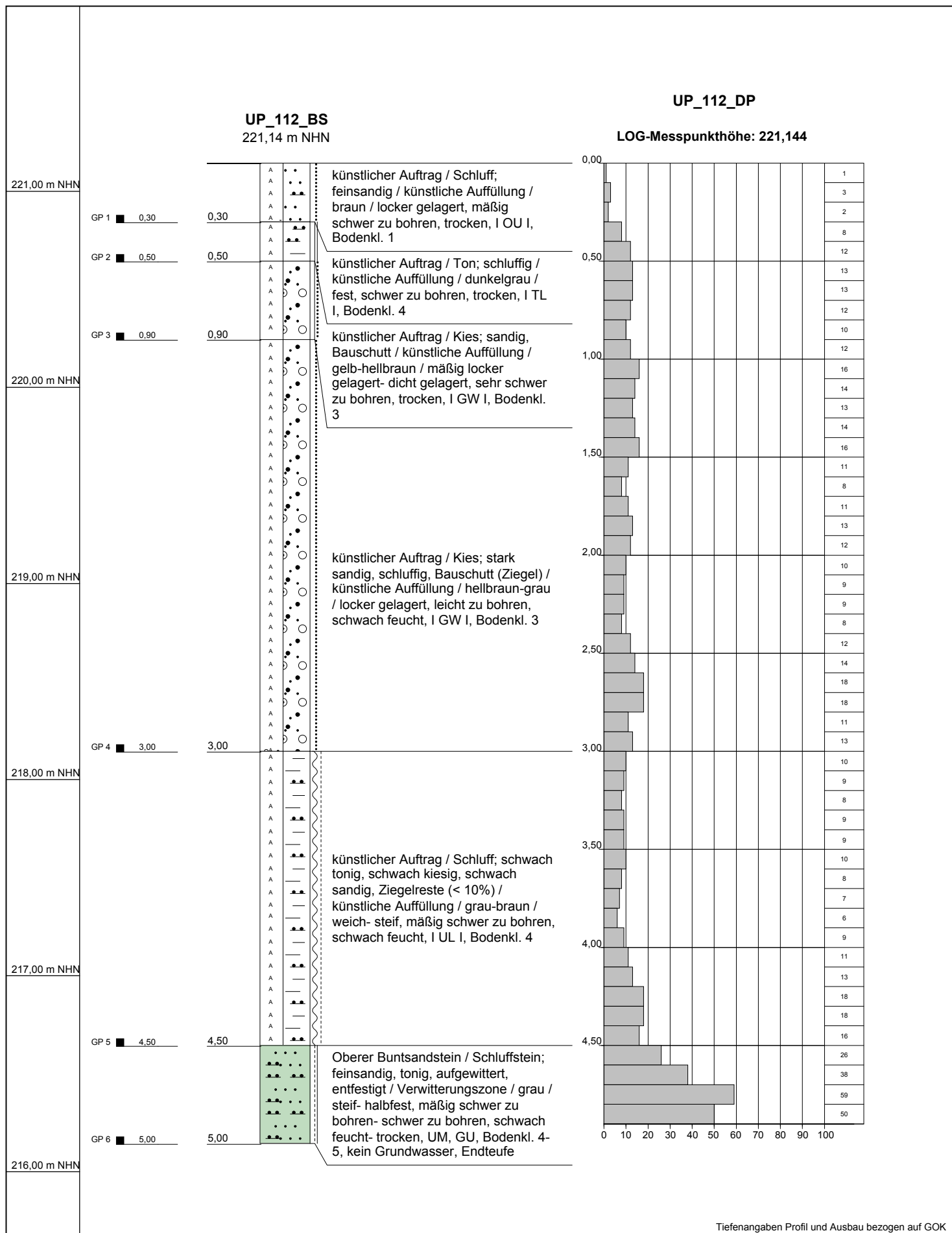
|               |                           |                       |
|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_109_BS                 |                       |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 228,805 |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |





|                                                 |                           |                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK |                           |                       |
| Name d. Bhrgr.                                  | UP_111_BS                 |                       |
| Projekt                                         | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 221,018 |
| Autor                                           | Tebbe                     | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter                                      | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |
| Bohrfirma                                       | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |

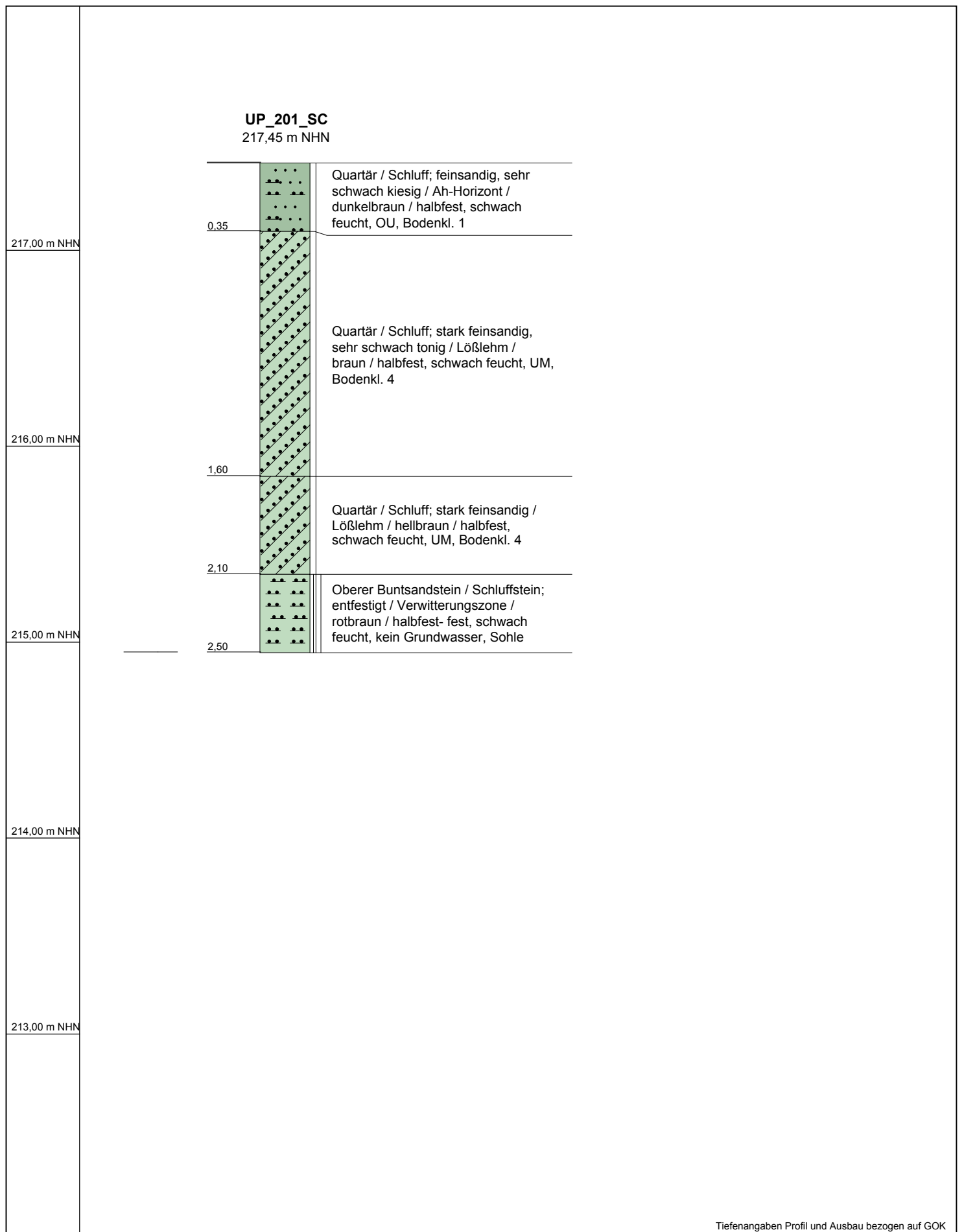
Leipziger Straße 348  
 34123 Kassel  
 Tel.: 0561 31 09 22 70  
 info@geonik-grtth.de



|                                                 |                           |                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK |                           |                       |
| Name d. Bhrg.                                   | UP_112_BS                 |                       |
| Projekt                                         | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 221,144 |
| Autor                                           | Tebbe                     | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter                                      | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |
| Bohrfirma                                       | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |

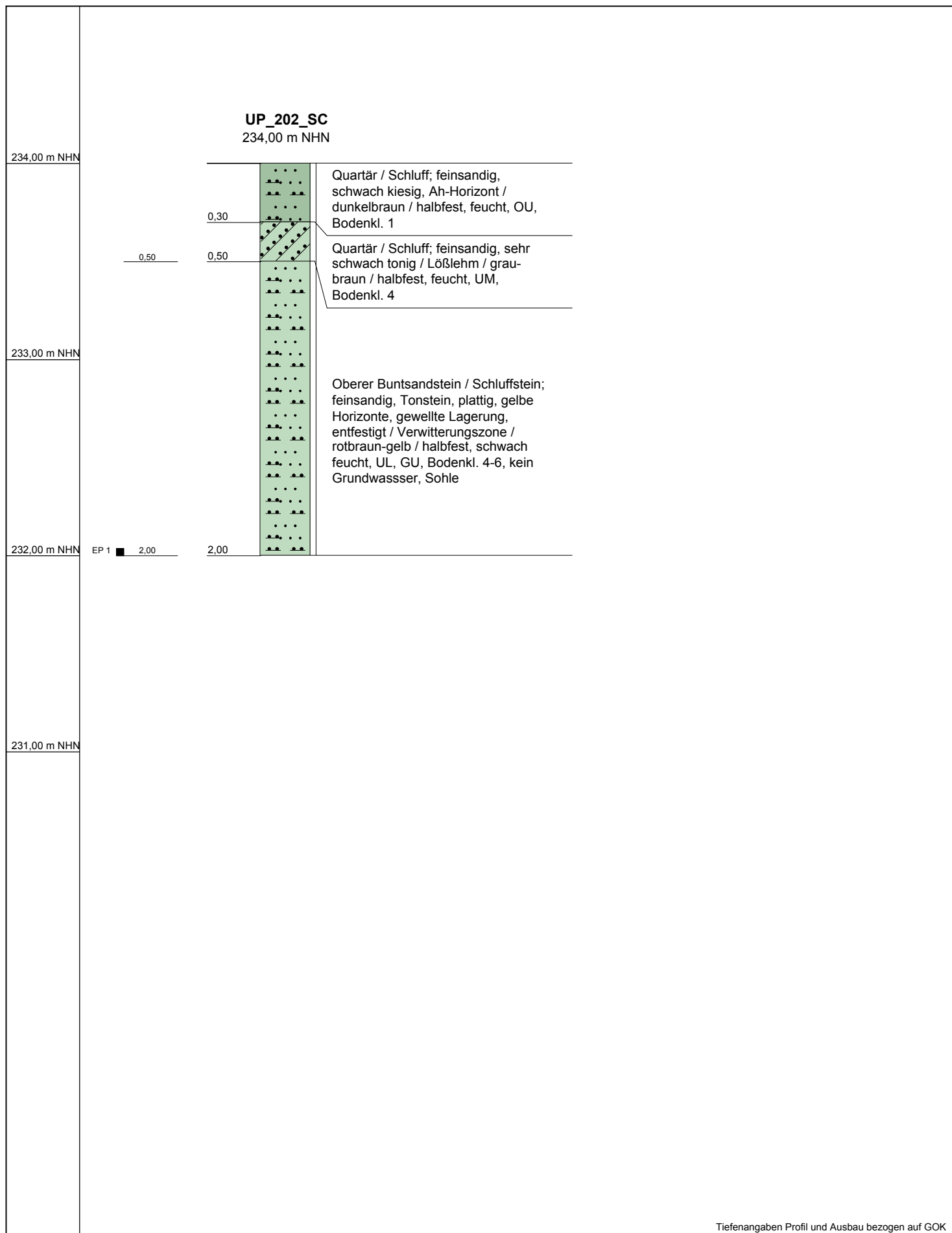


Leipziger Straße 348  
34123 Kassel  
Tel.: 0561 31 09 32 70  
info@geonik-gritth.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_201_SC                 |                       |  <p>Geotechnik für Boden und Wasser</p> <p>Leipziger Straße 348<br/>34123 Kassel<br/>Tel.: 0561 31 09 72 70<br/>info@geonik-grtth.de</p> |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 217,446 |                                                                                                                                                                                                                               |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                                                                                               |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |                                                                                                                                                                                                                               |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |                                                                                                                                                                                                                               |

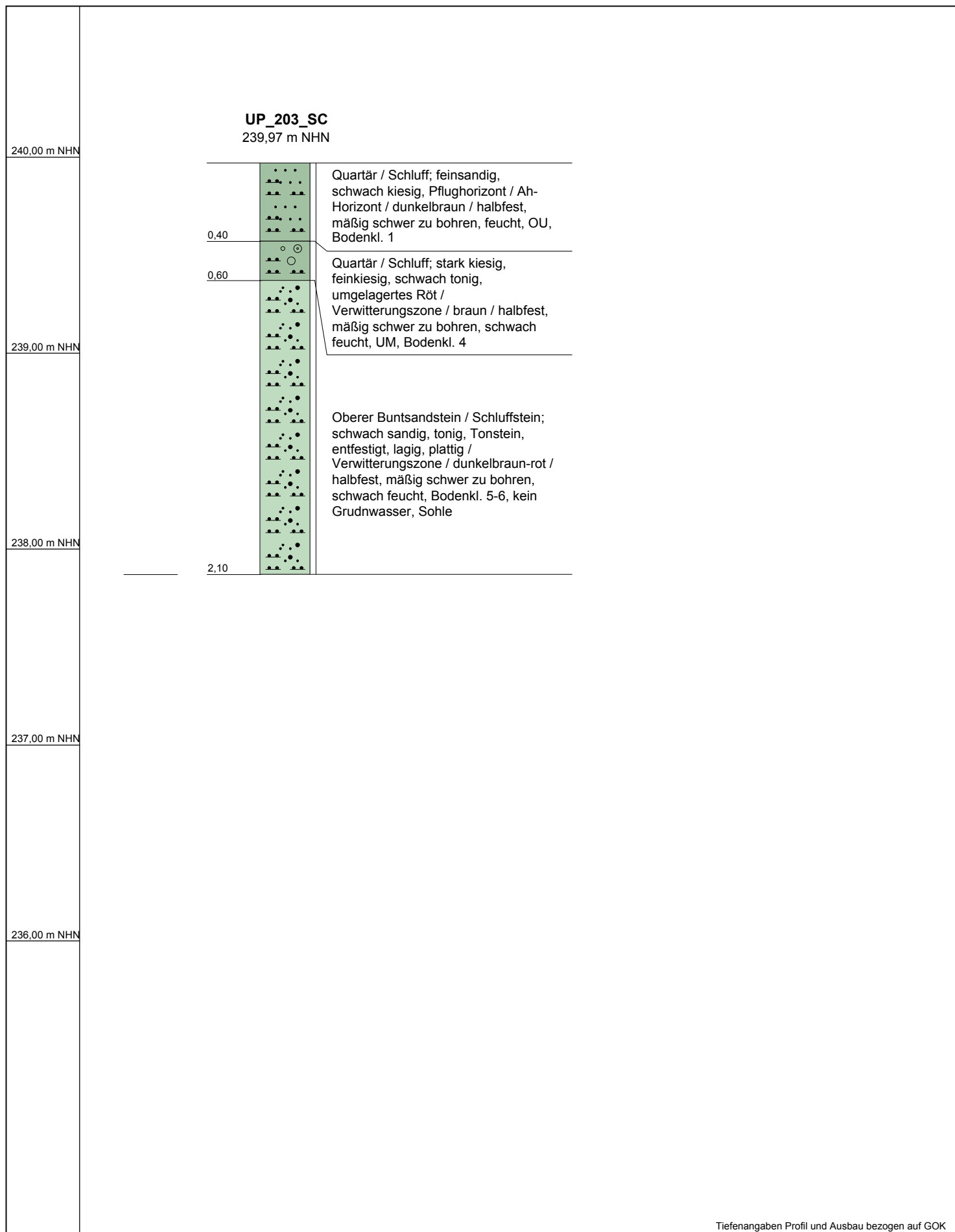


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |
|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_202_SC                 |                       |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 234,003 |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |

**GEONIK**  
Geotechnik für Boden und Wasser

Leipziger Straße 348  
34123 Kassel  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-grtth.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_203_SC                 |                       | <br><small>Gesellschaft für Boden- und Wasser</small><br>Leipziger Straße 34B<br>04123 Kassel<br>Tel.: 0561 31 09 72 70<br>info@geonik-grtth.de |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 239,971 |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |                                                                                                                                                                                                                                      |

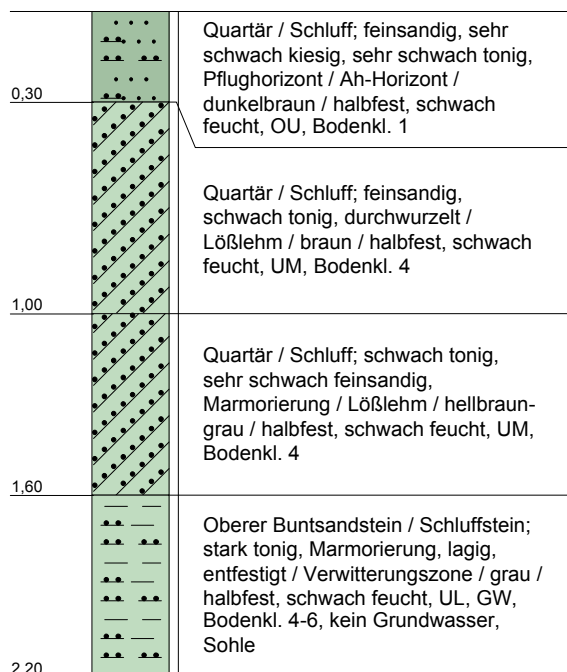
**UP\_204\_SC**  
220,39 m NHN

220,00 m NHN

219,00 m NHN

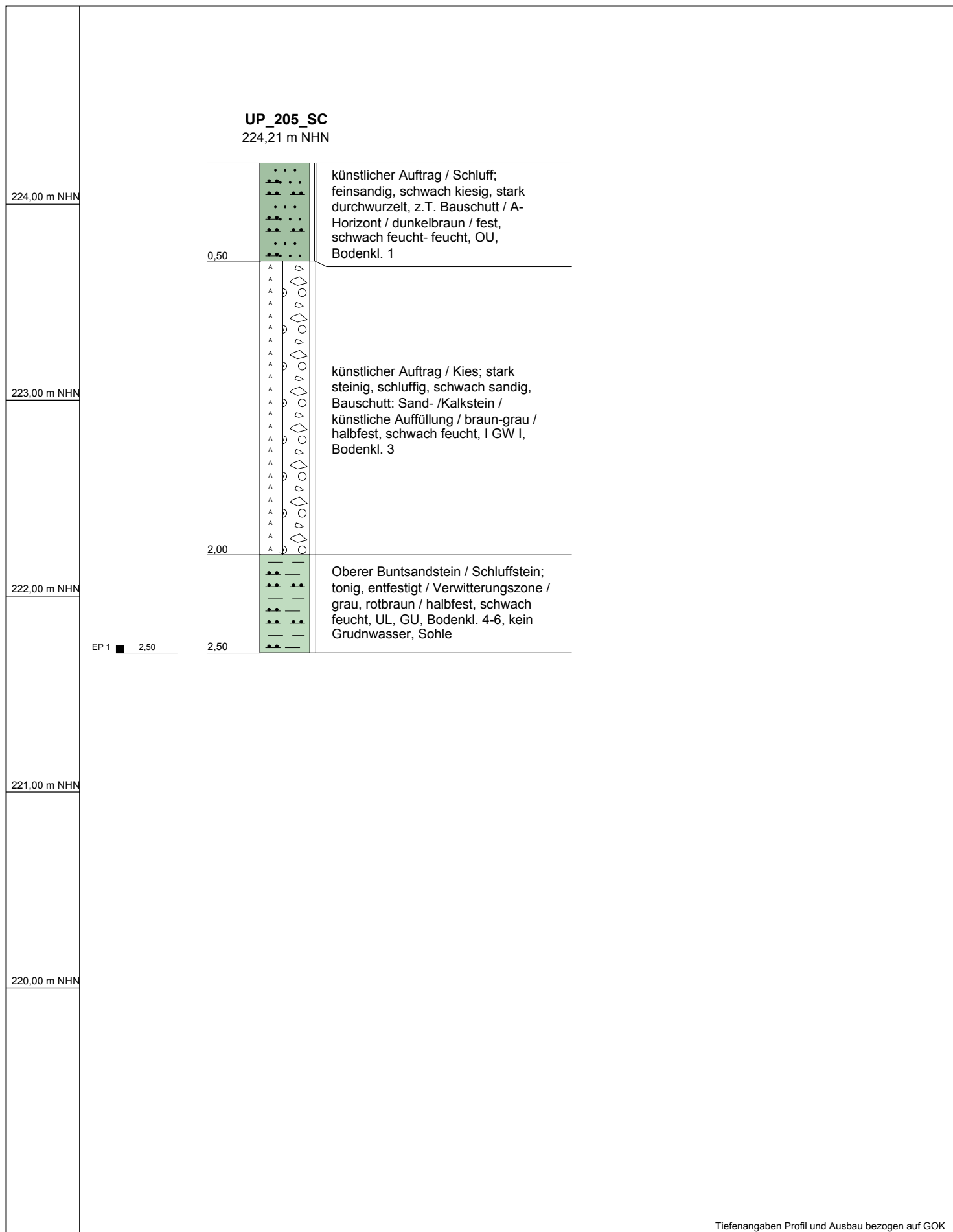
218,00 m NHN

217,00 m NHN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

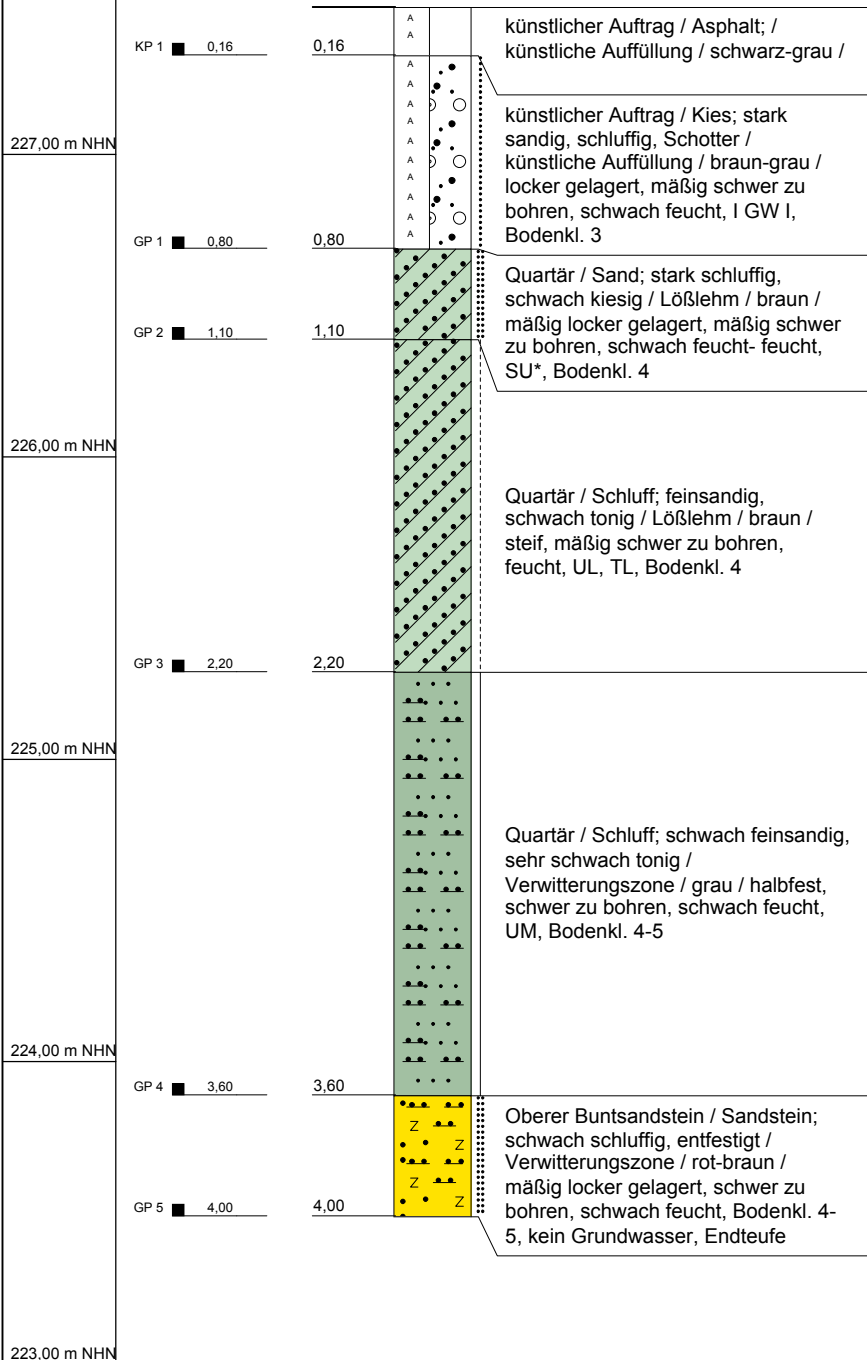
|               |                           |                       |                                                                                                                                                                  |
|---------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_204_SC                 |                       | <b>GEONIK</b><br><small>Geotechnische für Boden und Wasser</small><br><br>Leipziger Straße 348<br>34123 Kassel<br>Tel.: 0561 31 09 72 70<br>info@geonik-grtth.de |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 220,391 |                                                                                                                                                                  |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                                  |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |                                                                                                                                                                  |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |                                                                                                                                                                  |



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |                                                                                                                                                           |
|---------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_205_SC                 |                       | <b>GEONIK</b><br><small>Geotechnik für Boden und Wasser</small><br>Leipziger Straße 34B<br>04123 Kassel<br>Tel.: 0361 31 09 72 70<br>info@geonik-grtth.de |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 224,211 |                                                                                                                                                           |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                           |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 02.10.2018     |                                                                                                                                                           |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |                                                                                                                                                           |

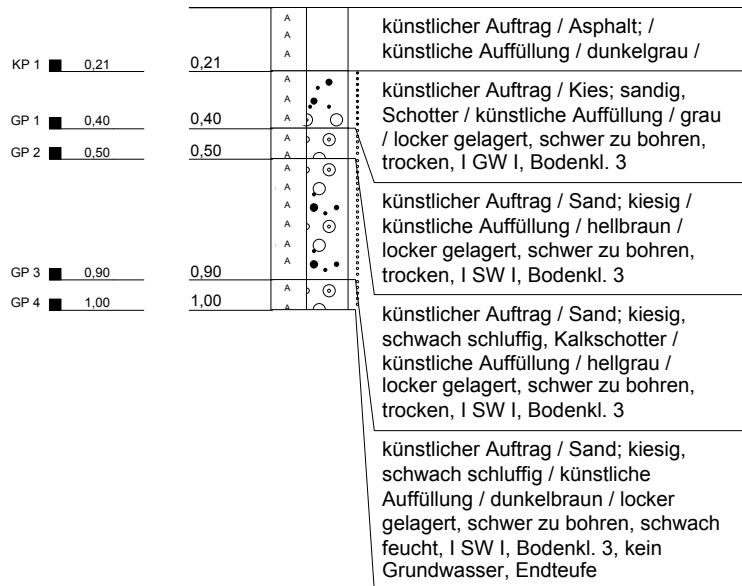
**UP\_301\_BS**  
227,49 m NHN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_301_BS                 |                       |  <p>Geotechnik für Boden und Wasser</p> <p>Leipziger Straße 348<br/>34123 Kassel<br/>Tel.: 0561 31 09 72 70<br/>info@geonik-grtth.de</p> |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 227,487 |                                                                                                                                                                                                                               |
| Autor         | Stürmer                   | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                                                                                               |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 25.09.2018     |                                                                                                                                                                                                                               |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |                                                                                                                                                                                                                               |

**UP\_302\_BS**  
227,46 m NHN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

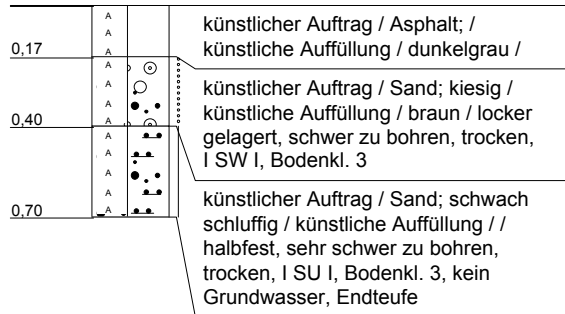
|               |                           |                       |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_302_BS                 |                       |  <p>Geonik GmbH<br/>Leipziger Straße 349<br/>04123 Kassel<br/>Tel.: 0561 31 09 72 70<br/>info@geonik-gmbh.de</p> |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 227,462 |                                                                                                                                                                                                       |
| Autor         | Hildebrant                | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                                                                       |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 21.09.2018     |                                                                                                                                                                                                       |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |                                                                                                                                                                                                       |

**UP\_303\_BS**  
224,60 m NHN

KP 1 ■ 0,17

GP 1 ■ 0,40

GP 2 ■ 0,70



224,00 m NHN

223,00 m NHN

222,00 m NHN

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_303_BS                 |                       |  <p>Geotechnik für Boden und Wasser</p> <p>Leipziger Straße 348<br/>34123 Kassel<br/>Tel.: 0561 31 09 72 70<br/>info@geonik-grtth.de</p> |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 224,604 |                                                                                                                                                                                                                               |
| Autor         | Hildebrandt               | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                                                                                               |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 21.09.2018     |                                                                                                                                                                                                                               |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |                                                                                                                                                                                                                               |

**UP\_304\_BS**  
226,47 m NHN

KP 1 ■ 0,12

GP 1 ■ 0,20

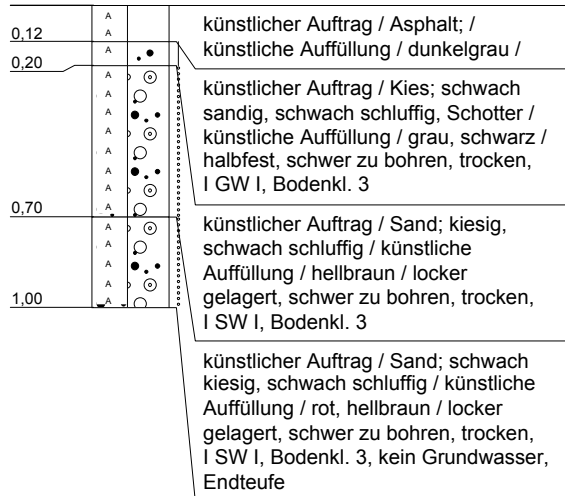
226,00 m NHN

GP 2 ■ 0,70

GP 3 ■ 1,00

225,00 m NHN

224,00 m NHN



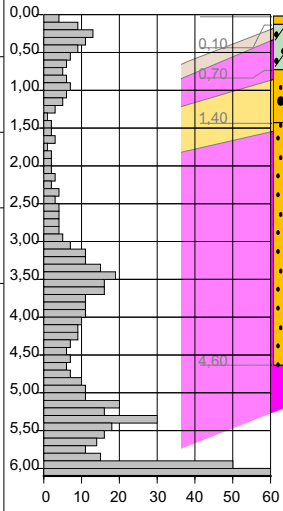
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

|               |                           |                       |                                                                                                                                                           |
|---------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name d. Bhrg. | UP_304_BS                 |                       | <b>GEONIK</b><br><small>Geotechnik für Boden und Wasser</small><br>Leipziger Straße 348<br>34123 Kassel<br>Tel.: 0561 31 09 72 70<br>info@geonik-grtth.de |
| Projekt       | Neubaugebiet Vellmar Nord | Höhe [m NHN]: 226,469 |                                                                                                                                                           |
| Autor         | Hildebrandt               | Projekt-Nr.: 218048   |                                                                                                                                                           |
| Bearbeiter    | Rechenberg                | Datum: 21.09.2018     |                                                                                                                                                           |
| Bohrfirma     | Geonik GmbH               | Maßstab : 1:25        |                                                                                                                                                           |

227,00m NHN  
226,00m NHN  
225,00m NHN  
224,00m NHN  
223,00m NHN  
222,00m NHN  
221,00m NHN  
220,00m NHN  
219,00m NHN  
218,00m NHN  
217,00m NHN  
216,00m NHN  
215,00m NHN  
214,00m NHN  
213,00m NHN  
212,00m NHN  
211,00m NHN

A  
Südwest

A'  
Nordost



Maßstab: L = 1 : 1000, H = 1 : 100

0 m 20 m 40 m 60 m 80 m 100 m

UP\_201\_SC  
217,47m NHN

0,35  
1,60  
2,10  
2,50  
q/U;fs,g1/Ah/kos4,wf2,OU,  
'Bodenkl. 1'  
q/U;fs4,t1/Lol/kos4,wf2,UM,  
'Bodenkl. 4'  
q/U;fs4/Lol/kos4,wf2,UM,  
'Bodenkl. 4'  
so/^u;'entfestigt'/vz/kos4-  
kos5,wf2,'kein  
Grundwasser,Sohle'

Tertiäre Sande

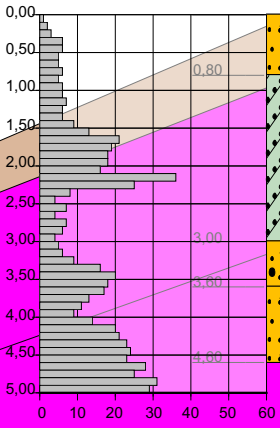
q/S;u4,g2/Ah/lid3,bv2,wf2,  
OU,'Bodenkl. 1'  
q/fS;u4,t1/Lol/lid3,bv3,wf2,  
SaU2,'Bodenkl. 4'  
t/S;u2;'sehr homogener  
Sand'/Tertiärsand/lid2,bv3,  
wf2,SaU1,'Bodenkl. 3'  
so/fS;u4,t2;'Feinsandstein,  
entfestigt'/vz/lid3,bv4,wf2,  
'Bodenkl. 4-5, kein  
Grundwasser',et

Ober-/Mutterboden

Lösslehm,  
Quartär

Verwitterungszone  
Oberer Buntsandstein

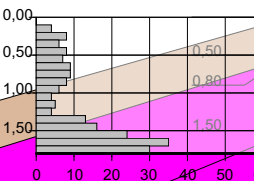
UP\_102\_DP  
222,97m NHN



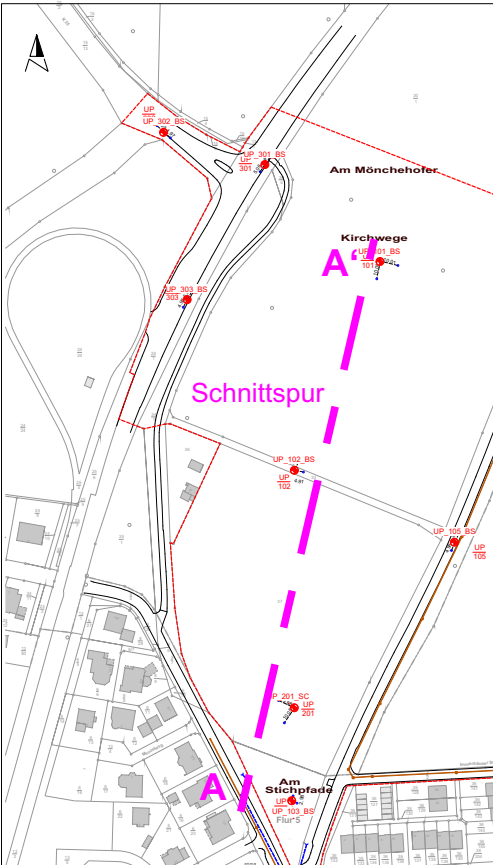
Ober-/Mutterboden

q/fS;u4,t2/hg,Lol/lid3,bv3,tr,  
SaU2,'Bodenkl. 4'  
q/S;u/vz/lid3,bv4,tr,SaU1,  
'Bodenkl. 3'  
so/fS;u4,t2-t;'Feinsandstein  
entfestigt'/vz/kos4,bv4,tr,  
SaU2,'Bodenkl. 4-5, kein  
Grundwasser',et

UP\_101\_DP  
226,42m NHN



g/U;fs,g1,'Pflughorizont'/Ah/  
kos4,bv3,tr,OU,'Bodenkl. 1'  
g/U;fs4/Lol/kos4,bv3,tr,UM,  
'Bodenkl. 4'  
q/fS;u,g2/Lol,hg/lid3,bv3,tr,  
SaU1,'Bodenkl. 3'  
q/S;u1,g1/vz/lid4,bv4,tr,  
SaU1,'Bodenkl. 3'  
so/fS;u2,t2;'Feinsandstein,  
entfestigt, oxidative  
Merkmale'/vz/lid4,bv4,tr,  
'Bodenkl. 4-5'  
so/fS;u2-u4,t,  
'Feinsandstein, entfestigt'/  
vz/kos4,bv4,tr,SaU2,  
'Bodenkl. 4-5, kein  
Grundwasser',et



Legende

|  |            |  |                       |
|--|------------|--|-----------------------|
|  | Auffüllung |  | breiig                |
|  | Steine     |  | weich                 |
|  | Kies       |  | steif                 |
|  | Sand       |  | halbfest              |
|  | Schluff    |  | fest                  |
|  | Ton        |  | sehr locker gelagert  |
|  | Lösslehm   |  | locker gelagert       |
|  |            |  | mäßig locker gelagert |
|  |            |  | dicht gelagert        |
|  |            |  | sehr dicht gelagert   |

Erschließungsgebiet Vellmar Nord

Baugrunderkundung

Anlage 3.2 Profilschnitt A

Auftraggeber Hessische Landgesellschaft mbH

Projektleiter: Issendorf  
Bearbeiter: Rechenberg  
Projekt-Nr.: 218048

GEONIK GmbH  
Leipziger Straße 349  
34123 Kassel

Maßstab: s. Profil

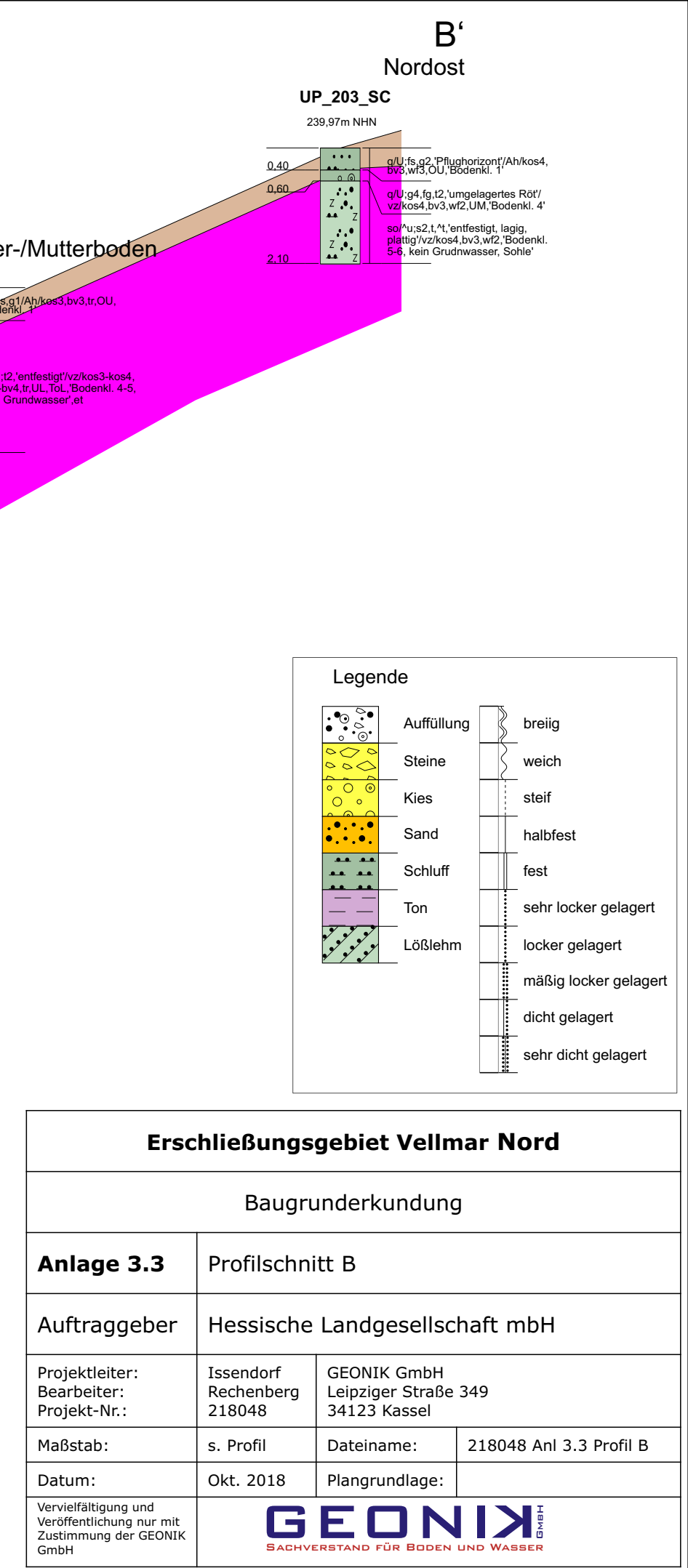
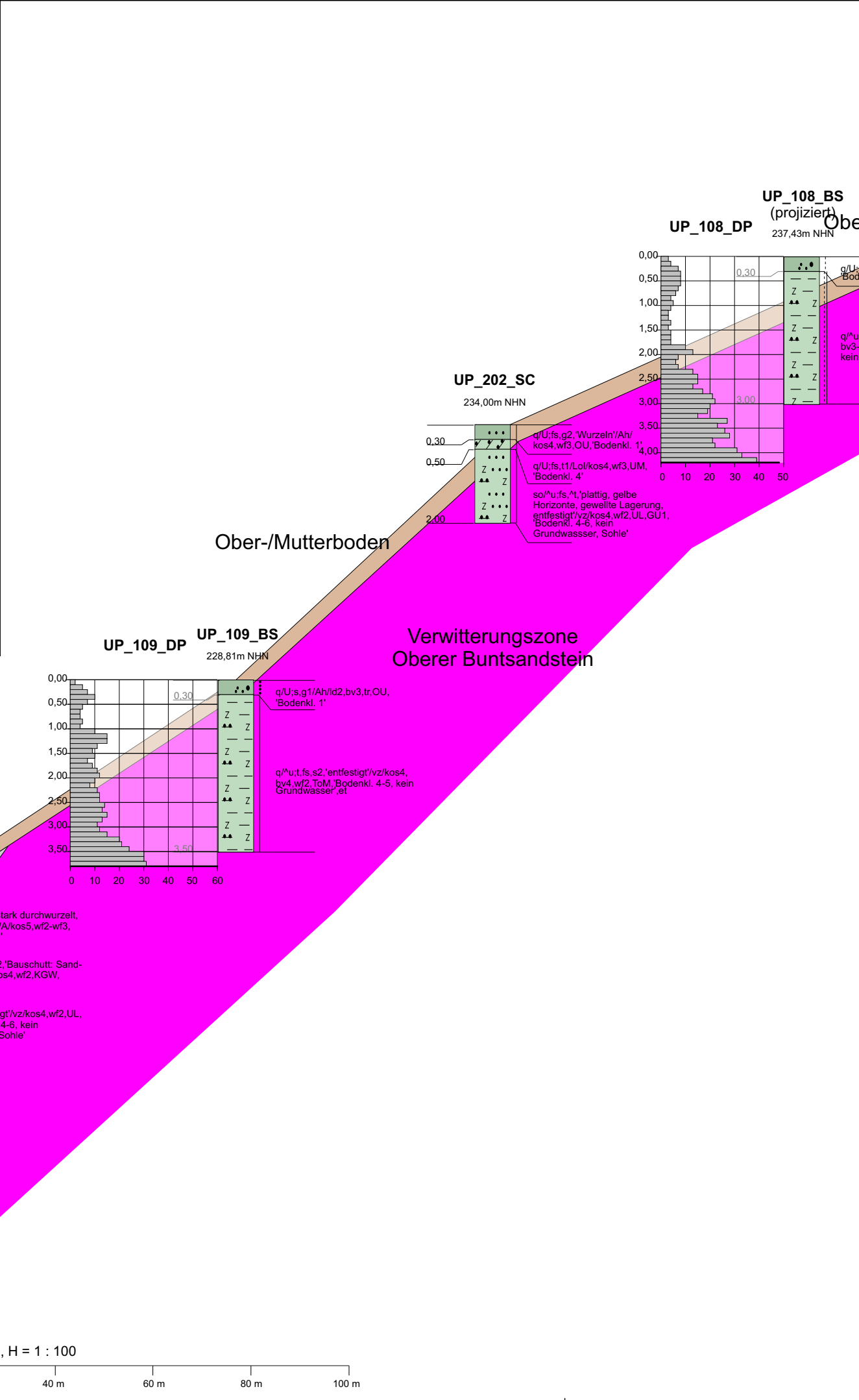
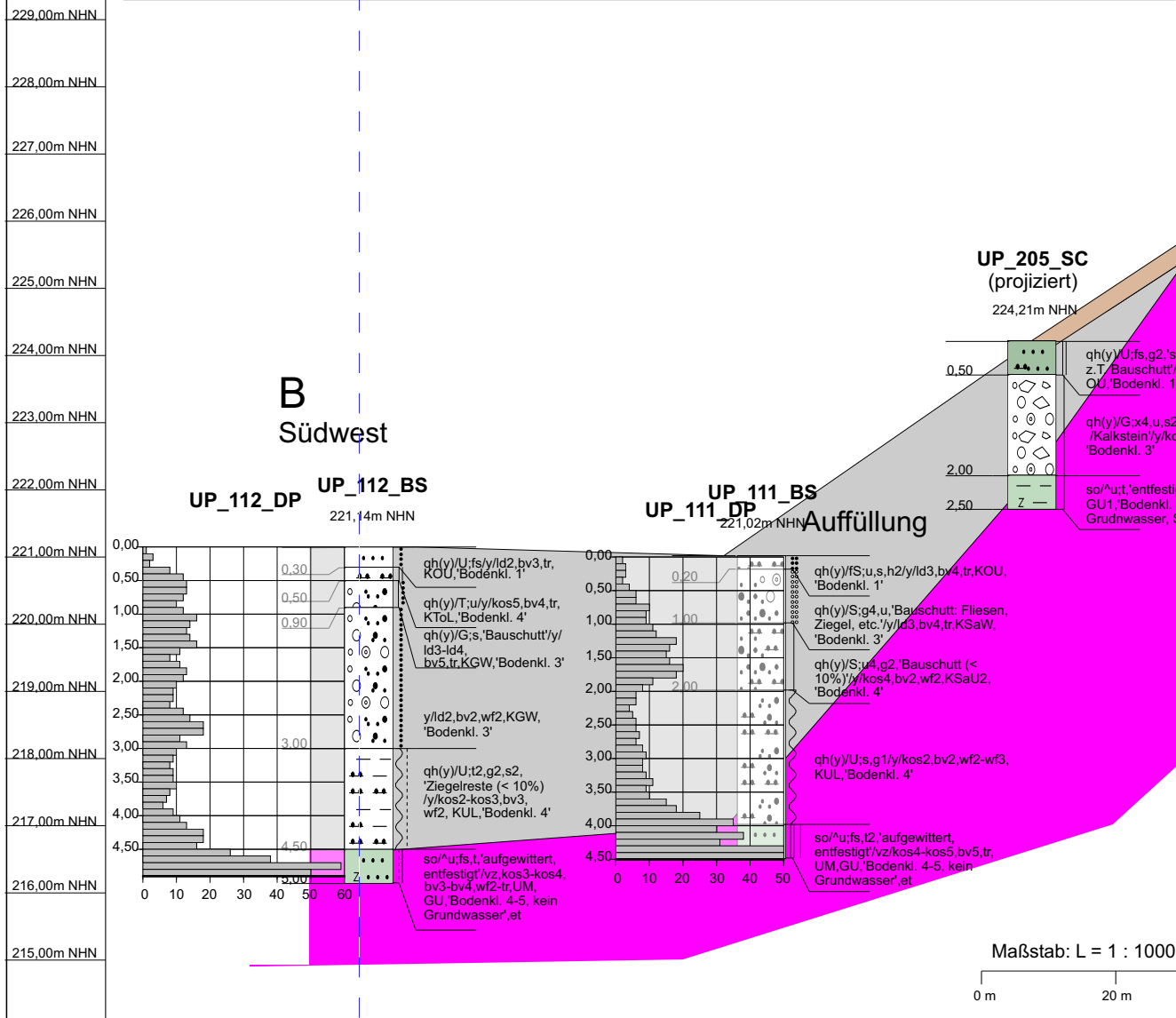
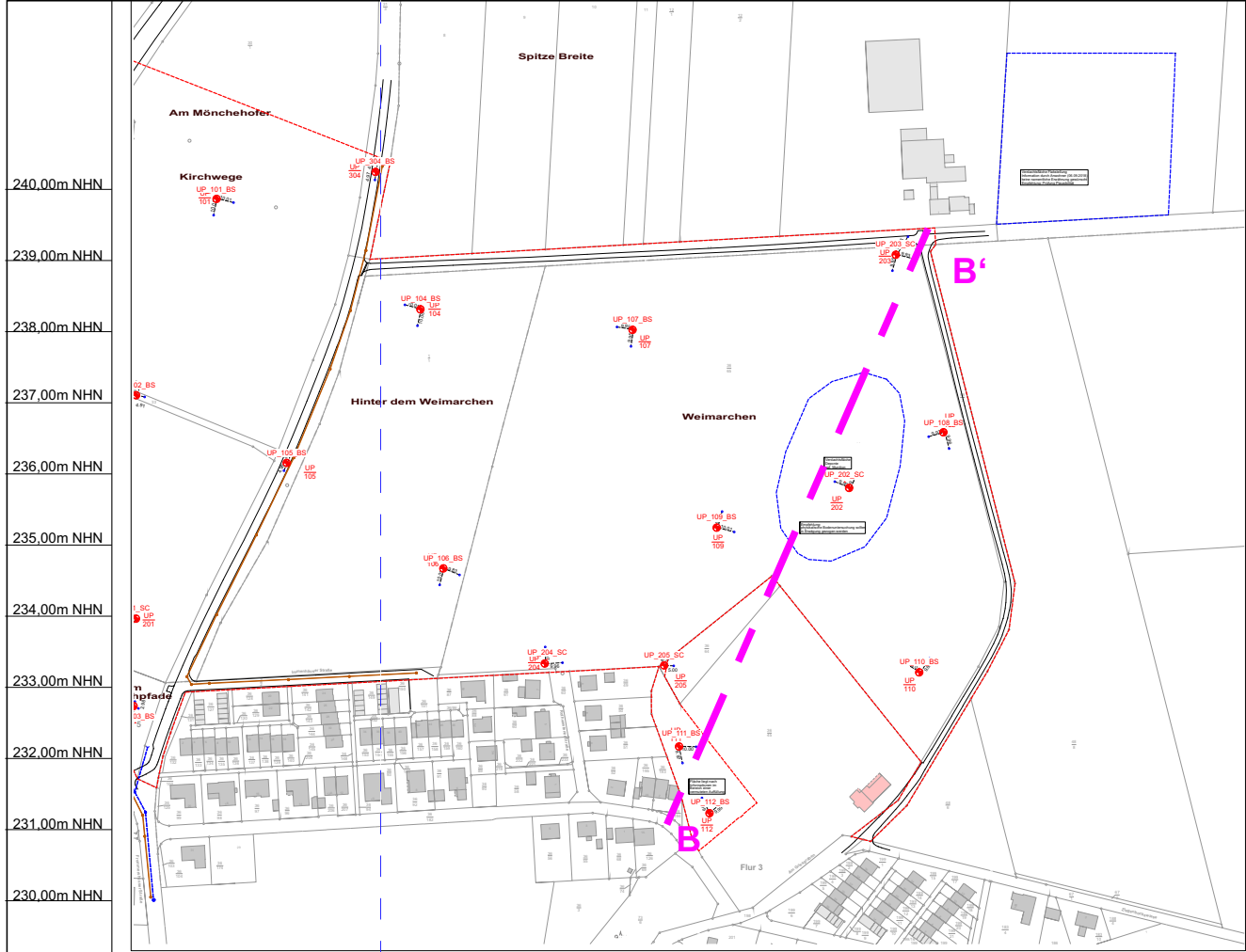
Dateiname: 218048 Anl 3.2 Profil A

Datum: Okt. 2018

Plangrundlage:

Vervielfältigung und  
Veröffentlichung nur mit  
Zustimmung der GEONIK  
GmbH

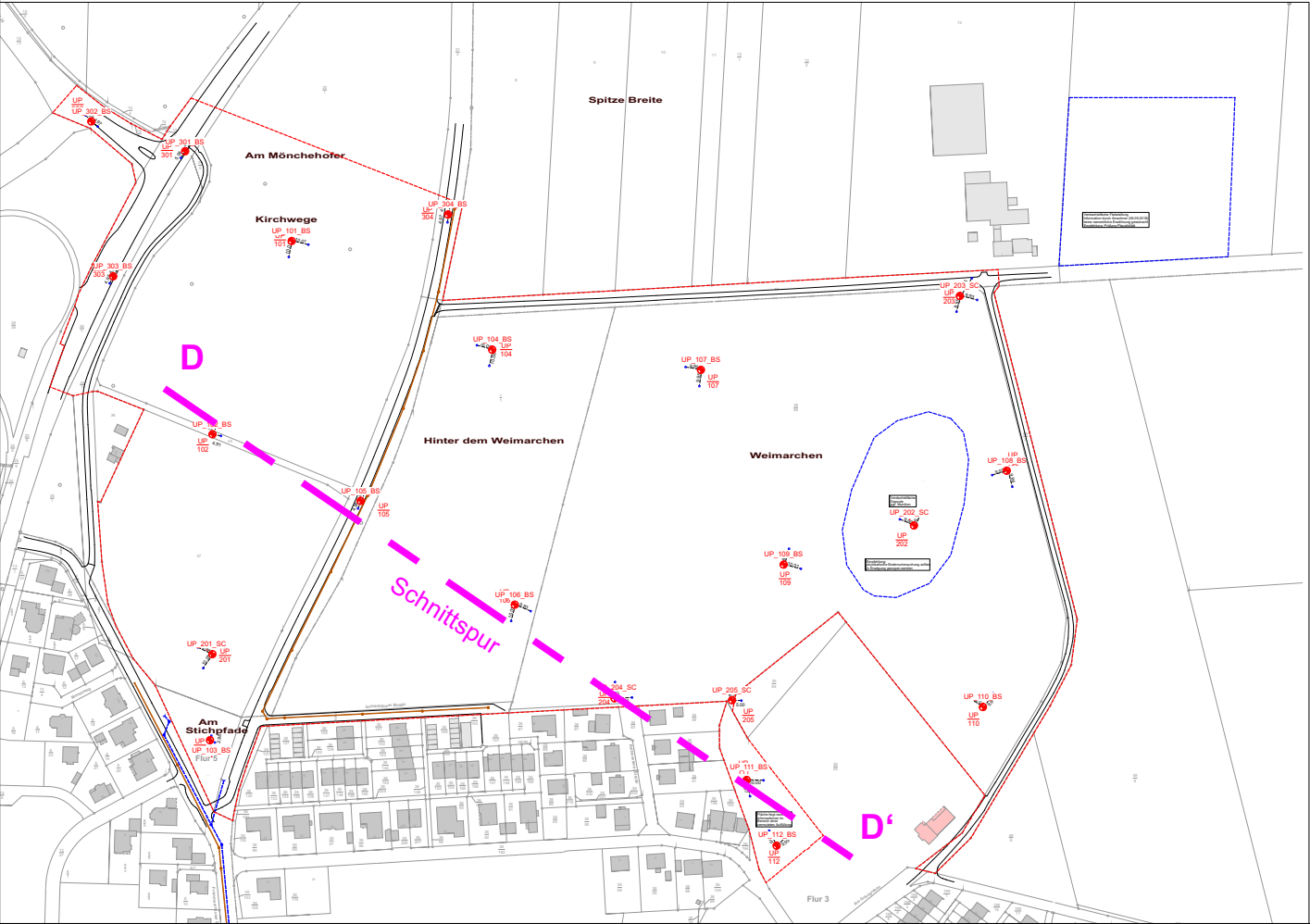
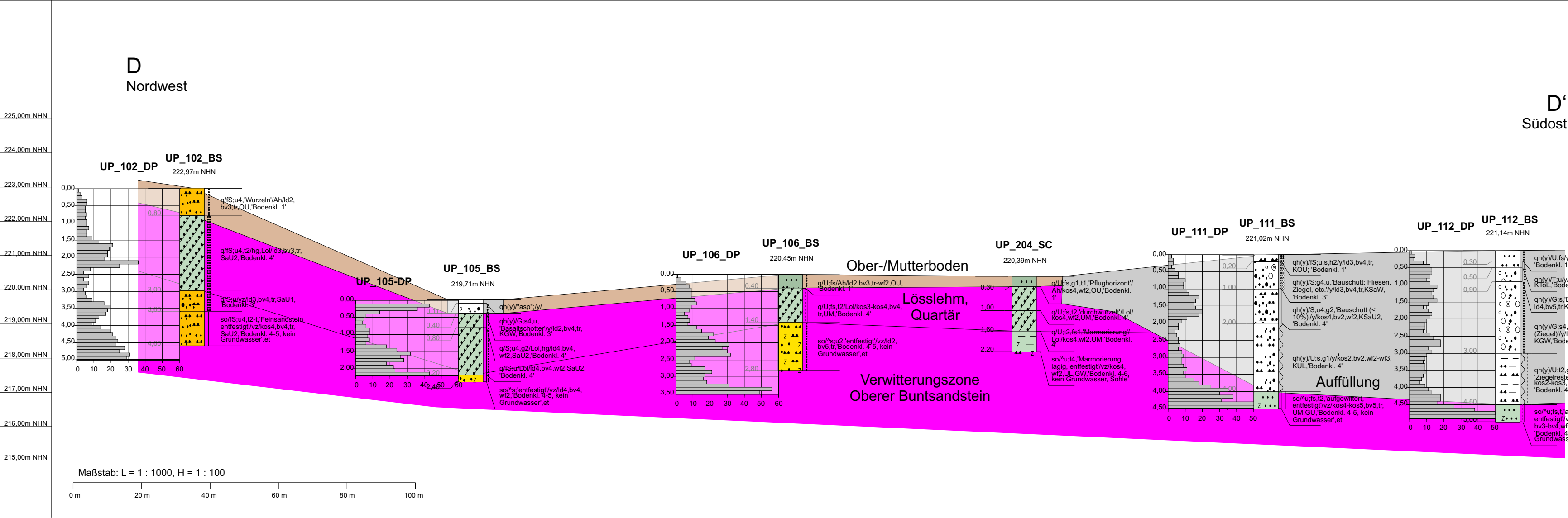
**GEONIK**  
SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER



| Legende |            |                       |
|---------|------------|-----------------------|
|         | Auffüllung | breiig                |
|         | Steine     | weich                 |
|         | Kies       | steif                 |
|         | Sand       | halbfest              |
|         | Schluff    | fest                  |
|         | Ton        | sehr locker gelagert  |
|         | Lößlehm    | locker gelagert       |
|         |            | mäßig locker gelagert |
|         |            | dicht gelagert        |
|         |            | sehr dicht gelagert   |

| Erschließungsgebiet Vellmar Nord                                         |                                |                      |                         |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Baugrunderkundung                                                        |                                |                      |                         |
| Anlage 3.3                                                               | Profilschnitt B                |                      |                         |
| Auftraggeber                                                             | Hessische Landgesellschaft mbH |                      |                         |
| Projektleiter:                                                           | Issendorf                      | GEONIK GmbH          |                         |
| Bearbeiter:                                                              | Rechenberg                     | Leipziger Straße 349 |                         |
| Projekt-Nr.:                                                             | 218048                         | 34123 Kassel         |                         |
| Maßstab:                                                                 | s. Profil                      | Dateiname:           | 218048 Anl 3.3 Profil B |
| Datum:                                                                   | Okt. 2018                      | Plangrundlage:       |                         |
| Vervielfältigung und Veröffentlichung nur mit Zustimmung der GEONIK GmbH |                                |                      |                         |





| Legende |                       |
|---------|-----------------------|
|         | Auffüllung            |
|         | Steine                |
|         | Kies                  |
|         | Sand                  |
|         | Schluff               |
|         | Ton                   |
|         | Lößlehm               |
|         | breiig                |
|         | weich                 |
|         | steif                 |
|         | halbfest              |
|         | fest                  |
|         | sehr locker gelagert  |
|         | locker gelagert       |
|         | mäßig locker gelagert |
|         | dicht gelagert        |
|         | sehr dicht gelagert   |

| Erschließungsgebiet Vellmar Nord                                         |                                |                                                     |                         |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| Baugrunderkundung                                                        |                                |                                                     |                         |
| Anlage 3.5                                                               | Profilschnitt D                |                                                     |                         |
| Auftraggeber                                                             | Hessische Landgesellschaft mbH |                                                     |                         |
| Projektleiter:                                                           | Issendorf                      | GEONIK GmbH<br>Leipziger Straße 349<br>34123 Kassel |                         |
| Bearbeiter:                                                              | Rechenberg                     |                                                     |                         |
| Projekt-Nr.:                                                             | 218048                         |                                                     |                         |
| Maßstab:                                                                 | s. Profil                      | Dateiname:                                          | 218048 Anl 3.5 Profil D |
| Datum:                                                                   | Okt. 2018                      | Plangrundlage:                                      |                         |
| Vervielfältigung und Veröffentlichung nur mit Zustimmung der GEONIK GmbH |                                |                                                     |                         |

| Bewertung Asphalt               |          | UP 105 BS<br>0,00-0,11m | UP 301 BS<br>0,00-0,16m | UP 302 BS<br>0,00-0,21m | UP 303 BS<br>0,00-0,17m | UP 304 BS<br>0,00-0,13m | RuVA-StB 01<br>(Stand: 2005)<br>Verwertungsklasse |     |     |
|---------------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|-----|-----|
| Entnahmedatum                   |          | 25.09.18                | 25.09.18                | 21.09.18                | 21.09.18                | 21.09.18                |                                                   |     |     |
| Labornummer                     |          | 18219508                | 18219509                | 18219510                | 18219511                | 18219513                |                                                   |     |     |
| Parameter                       | Einheit  |                         |                         |                         |                         |                         | A                                                 | B   | C   |
| Naphthalin                      | mg/kg TS | 20                      | 0,8                     | < 0,5                   | < 0,5                   | 220                     |                                                   |     |     |
| Acenaphthylen                   | mg/kg TS | 35                      | 0,9                     | < 0,5                   | < 0,5                   | < 50                    |                                                   |     |     |
| Acenaphthen                     | mg/kg TS | 35                      | 0,9                     | < 0,5                   | < 0,5                   | 200                     |                                                   |     |     |
| Fluoren                         | mg/kg TS | 35                      | 0,6                     | < 0,5                   | < 0,5                   | 190                     |                                                   |     |     |
| Phenanthren                     | mg/kg TS | 160                     | 4,6                     | 4,9                     | 0,8                     | 660                     |                                                   |     |     |
| Anthracen                       | mg/kg TS | 25                      | < 0,5                   | < 0,5                   | < 0,5                   | 80                      |                                                   |     |     |
| Fluoranthren                    | mg/kg TS | 140                     | 3,6                     | 3,0                     | 1,3                     | 490                     |                                                   |     |     |
| Pyren                           | mg/kg TS | 84                      | 2,3                     | 1,7                     | 1,0                     | 280                     |                                                   |     |     |
| Benz(a)anthracen                | mg/kg TS | 51                      | 1,0                     | 0,6                     | 0,5                     | 150                     |                                                   |     |     |
| Chrysen                         | mg/kg TS | 43                      | 0,9                     | 0,6                     | < 0,5                   | 120                     |                                                   |     |     |
| Benzo(b)fluoranthren            | mg/kg TS | 50                      | 1,1                     | 0,6                     | 0,8                     | 110                     |                                                   |     |     |
| Benzo(k)fluoranthren            | mg/kg TS | 16                      | < 0,5                   | < 0,5                   | < 0,5                   | 51                      |                                                   |     |     |
| Benzo(a)pyren                   | mg/kg TS | 32                      | 0,7                     | < 0,5                   | < 0,5                   | 83                      |                                                   |     |     |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren           | mg/kg TS | 20                      | < 0,5                   | < 0,5                   | < 0,5                   | 55                      |                                                   |     |     |
| Dibenz(a,h)anthracen            | mg/kg TS | 5,3                     | < 0,5                   | < 0,5                   | < 0,5                   | < 50                    |                                                   |     |     |
| Benzo(g,h,i)perylene            | mg/kg TS | 17                      | 0,6                     | < 0,5                   | < 0,5                   | 54                      |                                                   |     |     |
| Summe PAK <sub>1-16</sub> (EPA) | mg/kg TS | 768                     | 18,0                    | 11,4                    | 4,4                     | 2740                    | ≤25                                               | >25 | >25 |



|                                       |         | UP 202 SC<br>0,0-2,0m | UP 204 SC<br>0,0-2,0m | MP1<br>UP 101 BS, 0,0-0,5 m<br>UP 102 BS, 0,0-0,8 m<br>UP 103 BS, 0,0-0,1 m<br>UP 104 BS, 0,0-0,3 m | MP2<br>UP 106 BS, 0,0-0,4 m<br>UP 107 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 108 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 109 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 110 BS, 0,0-0,3 m | MP3<br>UP 101 BS, 0,5-0,8 m<br>UP 101 BS, 0,8-1,5 m<br>UP 102 BS, 0,8-3,0 m<br>UP 103 BS, 0,1-0,7 m<br>UP 103 BS, 0,7-1,4 m | MP4<br>UP 104 BS, 0,3-0,7 m<br>UP 104 BS, 0,7-1,1 m | MP5<br>UP 105 BS, 0,4-0,8 m<br>UP 106 BS, 0,4-1,4 m | MP6<br>UP 107 BS, 0,3-1,0 m<br>UP 108 BS, 0,3-1,0 m | MP7<br>UP 109 BS, 0,3-3,0 m<br>UP 110 BS, 0,3-1,0 m | Zuordnungswerte<br><b>Boden</b><br>gem. Hess. Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen",<br>Stand 10.12.2015 |                  |     |                   |        |       | Zuordnungswerte<br>gem. DepV<br>Stand 27.04.2009 |       |        |        |        |
|---------------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|-------------------|--------|-------|--------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Datum                                 |         | 02.10.18              | 02.10.18              | 25.09.-02.10.2018                                                                                   |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     | Z 0                                                                                                       |                  |     |                   | Z 1    |       | Z 2                                              | DK 0  | DK I   | DK II  | DK III |
| Labornummer                           |         | 18219370              | 18219371              | 18219377                                                                                            | 18219383                                                                                                                    | 18219389                                                                                                                    | 18219392                                            | 18219395                                            | 18219398                                            | 18219401                                            | Sand                                                                                                      | Lehm/<br>Schluff | Ton | Z0* <sup>1)</sup> | Z 1.1  | Z 1.2 | Z 2                                              |       |        |        |        |
| Parameter                             | Einheit |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  |       |        |        |        |
| Bestimmung aus dem Eluat              |         |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     | Z 0               | Z 1.1  | Z 1.2 | Z 2                                              |       |        |        |        |
| pH-Wert <sup>8)</sup>                 | ohne    | 8,6                   | 8,2                   | 7,8                                                                                                 | 7,7                                                                                                                         | 8,3                                                                                                                         | 8,9                                                 | 8,6                                                 | 8,5                                                 | 8,5                                                 |                                                                                                           |                  |     | 6,5-9             | 6,5-9  | 6-12  | 5,5-12                                           | 6,5-9 | 5,5-13 | 5,5-13 | 4-13   |
| Leitfähigkeit bei 25°C                | µS/cm   | 59                    | 62                    | 150                                                                                                 | 76                                                                                                                          | 116                                                                                                                         | 32                                                  | 77                                                  | 58                                                  | 113                                                 |                                                                                                           |                  |     | <500              | <500   | <1000 | <1500                                            |       |        |        |        |
| Wasserlöslicher Anteil                |         | 0,05                  | < 0,05                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  |       |        |        |        |
| Gesamtgehalt gel. Feststoffe          | mg/l    | 51                    | < 50                  |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  | 400   | 3000   | 6000   | 10000  |
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)       | mg/l    | < 1,0                 | < 1,0                 |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  | 50    | 50     | 80     | 100    |
| Fluorid                               | mg/l    | < 0,2                 | 0,2                   |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  | 1     | 5      | 15     | 50     |
| Chlorid <sup>11)</sup>                | mg/l    | < 1,0                 | < 1,0                 | 1                                                                                                   | < 1,0                                                                                                                       | < 1,0                                                                                                                       | < 1,0                                               | < 1,0                                               | < 1,0                                               | < 1,0                                               |                                                                                                           |                  |     | 10                | 10     | 20    | 30                                               | 80    | 1500   | 1500   | 2500   |
| Sulfat <sup>11)</sup>                 | mg/l    | 5,5                   | 1,2                   | 1,6                                                                                                 | < 1,0                                                                                                                       | < 1,0                                                                                                                       | 1,8                                                 | 2,1                                                 | < 1,0                                               | 16                                                  |                                                                                                           |                  |     | 50                | 50     | 100   | 150                                              | 100   | 2000   | 2000   | 5000   |
| Cyanide, gesamt <sup>10)</sup>        | mg/l    | < 0,005               | < 0,005               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     | <0,01             | 0,01   | 0,05  | 0,1                                              |       |        |        |        |
| Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid fr | mg/l    | < 0,005               | < 0,005               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  | 0,01  | 0,1    | 0,5    | 1      |
| Antimon (Sb)                          | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  | 0,006 | 0,03   | 0,07   | 0,5    |
| Arsen (As)                            | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               | 0,001                                                                                               | 0,002                                                                                                                       | < 0,001                                                                                                                     | < 0,001                                             | 0,001                                               | < 0,001                                             | < 0,001                                             |                                                                                                           |                  |     | 0,010             | 0,010  | 0,040 | 0,060                                            | 0,05  | 0,2    | 0,2    | 2,5    |
| Barium (Ba)                           | mg/l    | 0,002                 | 0,006                 |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  | 2     | 5      | 10     | 30     |
| Blei (Pb)                             | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               | < 0,001                                                                                             | 0,003                                                                                                                       | < 0,001                                                                                                                     | 0,002                                               | 0,001                                               | < 0,001                                             | < 0,001                                             |                                                                                                           |                  |     | 0,020             | 0,040  | 0,100 | 0,200                                            | 0,05  | 0,2    | 1      | 5      |
| Cadmium (Cd)                          | mg/l    | < 0,0003              | < 0,0003              | < 0,0003                                                                                            | < 0,0003                                                                                                                    | < 0,0003                                                                                                                    | < 0,0003                                            | < 0,0003                                            | < 0,0003                                            | < 0,0003                                            |                                                                                                           |                  |     | 0,002             | 0,002  | 0,005 | 0,010                                            | 0,004 | 0,05   | 0,1    | 0,5    |
| Chrom (Cr)                            | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               | < 0,001                                                                                             | < 0,001                                                                                                                     | < 0,001                                                                                                                     | < 0,001                                             | < 0,001                                             | < 0,001                                             | < 0,001                                             |                                                                                                           |                  |     | 0,015             | 0,030  | 0,075 | 0,150                                            | 0,05  | 0,3    | 1      | 7      |
| Kupfer (Cu)                           | mg/l    | < 0,005               | < 0,005               | < 0,005                                                                                             | 0,008                                                                                                                       | < 0,005                                                                                                                     | < 0,005                                             | < 0,005                                             | 0,018                                               | < 0,005                                             |                                                                                                           |                  |     | 0,050             | 0,050  | 0,150 | 0,300                                            | 0,2   | 1      | 5      | 10     |
| Molybdän (Mo)                         | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  | 0,05  | 0,3    | 1      | 3      |
| Nickel (Ni)                           | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               | < 0,001                                                                                             | < 0,001                                                                                                                     | < 0,001                                                                                                                     | < 0,001                                             | < 0,001                                             | < 0,001                                             | < 0,001                                             |                                                                                                           |                  |     | 0,040             | 0,050  | 0,150 | 0,200                                            | 0,04  | 0,2    | 1      | 4      |
| Quecksilber (Hg)                      | mg/l    | < 0,0002              | < 0,0002              | < 0,0002                                                                                            | < 0,0002                                                                                                                    | < 0,0002                                                                                                                    | < 0,0002                                            | < 0,0002                                            | < 0,0002                                            | < 0,0002                                            |                                                                                                           |                  |     | 0,0002            | 0,0002 | 0,001 | 0,002                                            | 0,001 | 0,005  | 0,02   | 0,2    |
| Selen (Se)                            | mg/l    | 0,001                 | < 0,001               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  | 0,01  | 0,03   | 0,05   | 0,7    |
| Thallium (Tl)                         | mg/l    | < 0,0002              | < 0,0002              |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     | <0,001            | 0,001  | 0,003 | 0,005                                            |       |        |        |        |
| Zink (Zn)                             | mg/l    | 0,02                  | < 0,01                | < 0,01                                                                                              | < 0,01                                                                                                                      | < 0,01                                                                                                                      | < 0,01                                              | < 0,01                                              | < 0,01                                              | < 0,01                                              |                                                                                                           |                  |     | 0,100             | 0,100  | 0,300 | 0,600                                            | 0,4   | 2      | 5      | 20     |
| Phenolindex wdfI. <sup>9)</sup>       | mg/l    | < 0,010               | < 0,010               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                           |                  |     | <0,01             | 0,01   | 0,05  | 0,1                                              | 0,1   | 0,2    | 50     | 100    |
| Zusammenfassende Bewertung            |         | Z0                    | Z1.2                  | Z0                                                                                                  | Z0                                                                                                                          | Z0                                                                                                                          | Z0                                                  | Z0                                                  | Z0                                                  | Z0                                                  |                                                                                                           |                  |     |                   |        |       |                                                  |       |        |        |        |

\*<sup>1)</sup> Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (s. "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

<sup>2)</sup> Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

<sup>3)</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

<sup>4)</sup> Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

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

<sup>6)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

<sup>7)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

<sup>8)</sup> Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

<sup>9)</sup> Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

<sup>10)</sup> Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid<sub>ges.</sub> > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanide (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

<sup>11)</sup> Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

|                                  |          | UP 202 SC<br>0,0-2,0m | UP 204 SC<br>0,0-2,0m | MP1<br>UP 101 BS, 0,0-0,5 m<br>UP 102 BS, 0,0-0,8 m<br>UP 103 BS, 0,0-0,1 m<br>UP 104 BS, 0,0-0,3 m | MP2<br>UP 106 BS, 0,0-0,4 m<br>UP 107 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 108 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 109 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 110 BS, 0,0-0,3 m | MP3<br>UP 101 BS, 0,5-0,8 m<br>UP 101 BS, 0,80-1,5 m<br>UP 102 BS, 0,8-3,0 m<br>UP 103 BS, 0,1-0,7 m<br>UP 103 BS, 0,7-1,4 m | MP4<br>UP 104 BS, 0,3-0,7 m<br>UP 104 BS, 0,7-1,1 m | MP5<br>UP 105 BS, 0,4-0,8 m<br>UP 106 BS, 0,4-1,4 m | MP6<br>UP 107 BS, 0,3-1,0 m<br>UP 108 BS, 0,3-1,0 m | MP7<br>UP 109 BS, 0,3-3,0 m<br>UP 110 BS, 0,3-1,0 m | Grenzwerte Hess. Verfüllrichtlinie von<br>Bodenmaterial, Bauschutt u. Straßenaufbruch,<br>Stand 03.03.2014 |                                   |                             |
|----------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Datum                            |          | 02.10.18              | 02.10.18              | 25.09.-02.10.2018                                                                                   |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     | durchwurzelte<br>Bodenschicht<br>Sand                                                                      | Unterer<br>Verfüllbereich<br>Sand | Mittlerer<br>Verfüllbereich |
| Labornummer                      |          | 18219370              | 18219371              | 18219377                                                                                            | 18219383                                                                                                                    | 18219389                                                                                                                     | 18219392                                            | 18219395                                            | 18219398                                            | 18219401                                            |                                                                                                            |                                   |                             |
| Parameter                        | Einheit  |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Trockenmasse                     | Ma.-%    | 91,4                  | 83,5                  | 91                                                                                                  | 89,9                                                                                                                        | 89,8                                                                                                                         | 89,4                                                | 88,9                                                | 89,2                                                | 90,4                                                |                                                                                                            |                                   |                             |
| Glühverlust                      | Ma.-% TS | 3,5                   | 5,4                   |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| TOC                              | Ma.-% TS | < 0,1                 | 0,2                   | 1,1                                                                                                 | 1                                                                                                                           | 0,2                                                                                                                          | 0,2                                                 | 0,2                                                 | 0,2                                                 | < 0,1                                               |                                                                                                            |                                   |                             |
| Schwerflüchtige lipophile Stoffe | Ma.-%    | < 0,02                | < 0,03                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| pH in CaCl2                      |          |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Cyanide, gesamt                  | mg/kg TS | < 0,5                 | < 0,5                 |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| EOX                              | mg/kg TS | < 1,0                 | < 1,0                 | < 1,0                                                                                               | < 1,0                                                                                                                       | < 1,0                                                                                                                        | < 1,0                                               | < 1,0                                               | < 1,0                                               | < 1,0                                               |                                                                                                            | 1                                 |                             |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22       | mg/kg TS | < 40                  | < 40                  | < 40                                                                                                | < 40                                                                                                                        | < 40                                                                                                                         | < 40                                                | < 40                                                | < 40                                                | < 40                                                |                                                                                                            |                                   |                             |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40       | mg/kg TS | < 40                  | 52                    | < 40                                                                                                | < 40                                                                                                                        | < 40                                                                                                                         | < 40                                                | < 40                                                | < 40                                                | < 40                                                |                                                                                                            | 100                               |                             |
|                                  |          |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Summe BTEX                       | mg/kg OS | (n. b.)               | (n. b.)               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            | 1                                 |                             |
| Summe LHKW (10 Parameter)        | mg/kg OS | (n. b.)               | (n. b.)               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
|                                  |          |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Naphthalin                       | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Acenaphthylen                    | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Acenaphthen                      | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Fluoren                          | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Phenanthren                      | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,08                                                                                                | < 0,05                                                                                                                      | 0,13                                                                                                                         | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Anthracen                        | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Fluoranthen                      | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,09                                                                                                | < 0,05                                                                                                                      | 0,19                                                                                                                         | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Pyren                            | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,06                                                                                                | < 0,05                                                                                                                      | 0,11                                                                                                                         | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Benzo[a]anthracen                | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | 0,08                                                                                                                         | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Chrysen                          | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | 0,07                                                                                                                         | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Benzo[b]fluoranthen              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,06                                                                                                | < 0,05                                                                                                                      | 0,06                                                                                                                         | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Benzo[k]fluoranthen              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Benzo[a]pyren                    | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | 0,3                                                                                                        | 0,3                               | 0,6                         |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren            | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Dibenzo[a,h]anthracen            | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Benzo[ghi]perylen                | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                                                                                              | < 0,05                                                                                                                      | < 0,05                                                                                                                       | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              | < 0,05                                              |                                                                                                            |                                   |                             |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG         | mg/kg TS | (n. b.)               | (n. b.)               | 0,29                                                                                                | (n. b.)                                                                                                                     | 0,64                                                                                                                         | (n. b.)                                             | (n. b.)                                             | (n. b.)                                             | (n. b.)                                             | 3                                                                                                          | 3                                 | 3                           |
|                                  |          |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| PCB 28                           | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| PCB 52                           | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| PCB 101                          | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| PCB 153                          | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| PCB 138                          | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| PCB 180                          | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG         | mg/kg TS | (n. b.)               | (n. b.)               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     | 0,05                                                                                                       | 0,05                              | 0,10                        |
| PCB 118                          | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Summe PCB (7)                    | mg/kg TS | (n. b.)               | (n. b.)               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
|                                  |          |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Arsen (As)                       | mg/kg TS | 4,5                   | 27,8                  | 8,1                                                                                                 | 8,6                                                                                                                         | 7,9                                                                                                                          | 9,5                                                 | 14,5                                                | 10,3                                                | 8,8                                                 | 10                                                                                                         | 10                                | 15                          |
| Blei (Pb)                        | mg/kg TS | 5                     | 20                    | 19                                                                                                  | 19                                                                                                                          | 11                                                                                                                           | 11                                                  | 12                                                  | 12                                                  | 7                                                   | 40                                                                                                         | 40                                | 140                         |
| Cadmium (Cd)                     | mg/kg TS | < 0,2                 | < 0,2                 | < 0,2                                                                                               | 0,2                                                                                                                         | < 0,2                                                                                                                        | < 0,2                                               | < 0,2                                               | < 0,2                                               | < 0,2                                               | 0,4                                                                                                        | 0,4                               | 1,0                         |
| Chrom (Cr)                       | mg/kg TS | 47                    | 66                    | 29                                                                                                  | 47                                                                                                                          | 33                                                                                                                           | 41                                                  | 43                                                  | 55                                                  | 44                                                  | 30                                                                                                         | 30                                | 120                         |
| Kupfer (Cu)                      | mg/kg TS | 2                     | 18                    | 15                                                                                                  | 46                                                                                                                          | 11                                                                                                                           | 13                                                  | 23                                                  | 47                                                  | 57                                                  | 20                                                                                                         | 20                                | 80                          |
| Nickel (Ni)                      | mg/kg TS | 33                    | 56                    | 23                                                                                                  | 37                                                                                                                          | 25                                                                                                                           | 36                                                  | 36                                                  | 46                                                  | 35                                                  | 15                                                                                                         | 15                                | 100                         |
| Quecksilber (Hg)                 | mg/kg TS | < 0,07                | < 0,07                | < 0,07                                                                                              | < 0,07                                                                                                                      | < 0,07                                                                                                                       | < 0,07                                              | < 0,07                                              | < 0,07                                              | < 0,07                                              | 0,1                                                                                                        | 0,1                               | 1,0                         |
| Thallium (Tl)                    | mg/kg TS | 0,2                   | 0,5                   |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     | 0,4                                                                                                        | 0,4                               | 0,7                         |
| Zink (Zn)                        | mg/kg TS | 56                    | 90                    | 49                                                                                                  | 71                                                                                                                          | 42                                                                                                                           | 54                                                  | 55                                                  | 73                                                  | 59                                                  | 60                                                                                                         | 60                                | 300                         |

|                                       |         | UP 202 SC<br>0,0-2,0m | UP 204 SC<br>0,0-2,0m | MP1<br>UP 101 BS, 0,0-0,5 m<br>UP 102 BS, 0,0-0,8 m<br>UP 103 BS, 0,0-0,1 m<br>UP 104 BS, 0,0-0,3 m | MP2<br>UP 106 BS, 0,0-0,4 m<br>UP 107 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 108 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 109 BS, 0,0-0,3 m<br>UP 110 BS, 0,0-0,3 m | MP3<br>UP 101 BS, 0,5-0,8 m<br>UP 101 BS, 0,80-1,5 m<br>UP 102 BS, 0,8-3,0 m<br>UP 103 BS, 0,1-0,7 m<br>UP 103 BS, 0,7-1,4 m | MP4<br>UP 104 BS, 0,3-0,7 m<br>UP 104 BS, 0,7-1,1 m | MP5<br>UP 105 BS, 0,4-0,8 m<br>UP 106 BS, 0,4-1,4 m | MP6<br>UP 107 BS, 0,3-1,0 m<br>UP 108 BS, 0,3-1,0 m | MP7<br>UP 109 BS, 0,3-3,0 m<br>UP 110 BS, 0,3-1,0 m | Grenzwerte Hess. Verfüllrichtlinie von<br>Bodenmaterial, Bauschutt u. Straßenaufbruch,<br>Stand 03.03.2014 |                                   |                             |
|---------------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Datum                                 |         | 02.10.18              | 02.10.18              | 25.09.-02.10.2018                                                                                   |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     | durchwurzelte<br>Bodenschicht<br>Sand                                                                      | Unterer<br>Verfüllbereich<br>Sand | Mittlerer<br>Verfüllbereich |
| Labornummer                           |         | 18219370              | 18219371              | 18219377                                                                                            | 18219383                                                                                                                    | 18219389                                                                                                                     | 18219392                                            | 18219395                                            | 18219398                                            | 18219401                                            |                                                                                                            |                                   |                             |
| Parameter                             | Einheit |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Bestimmung aus dem Eluat              |         |                       |                       |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| pH-Wert <sup>8)</sup>                 | ohne    | 8,6                   | 8,2                   | 7,8                                                                                                 | 7,7                                                                                                                         | 8,3                                                                                                                          | 8,9                                                 | 8,6                                                 | 8,5                                                 | 8,5                                                 |                                                                                                            |                                   | 6,5-9                       |
| Leitfähigkeit bei 25°C                | µS/cm   | 59                    | 62                    | 150                                                                                                 | 76                                                                                                                          | 116                                                                                                                          | 32                                                  | 77                                                  | 58                                                  | 113                                                 |                                                                                                            |                                   | < 500                       |
| Wasserlöslicher Anteil                |         | 0,05                  | < 0,05                |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Gesamtgehalt gel. Feststoffe          | mg/l    | 51                    | < 50                  |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)       | mg/l    | < 1,0                 | < 1,0                 |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Fluorid                               | mg/l    | < 0,2                 | 0,2                   |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Chlorid <sup>11)</sup>                | mg/l    | < 1,0                 | < 1,0                 | 1                                                                                                   | < 1,0                                                                                                                       | < 1,0                                                                                                                        | < 1,0                                               | < 1,0                                               | < 1,0                                               | < 1,0                                               |                                                                                                            | 250                               | 250                         |
| Sulfat <sup>11)</sup>                 | mg/l    | 5,5                   | 1,2                   | 1,6                                                                                                 | < 1,0                                                                                                                       | < 1,0                                                                                                                        | 1,8                                                 | 2,1                                                 | < 1,0                                               | 16                                                  |                                                                                                            | 250                               | 250                         |
| Cyanide, gesamt <sup>10)</sup>        | mg/l    | < 0,005               | < 0,005               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            | 0,010                             |                             |
| Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid fr | mg/l    | < 0,005               | < 0,005               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Antimon (Sb)                          | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Arsen (As)                            | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               | 0,001                                                                                               | 0,002                                                                                                                       | < 0,001                                                                                                                      | < 0,001                                             | 0,001                                               | < 0,001                                             | < 0,001                                             |                                                                                                            | 0,010                             | 0,010                       |
| Barium (Ba)                           | mg/l    | 0,002                 | 0,006                 |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Blei (Pb)                             | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               | < 0,001                                                                                             | 0,003                                                                                                                       | < 0,001                                                                                                                      | 0,002                                               | 0,001                                               | < 0,001                                             | < 0,001                                             |                                                                                                            | 0,007                             | 0,040                       |
| Cadmium (Cd)                          | mg/l    | < 0,0003              | < 0,0003              | < 0,0003                                                                                            | < 0,0003                                                                                                                    | < 0,0003                                                                                                                     | < 0,0003                                            | < 0,0003                                            | < 0,0003                                            | < 0,0003                                            |                                                                                                            | 0,0005                            | 0,002                       |
| Chrom (Cr)                            | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               | < 0,001                                                                                             | < 0,001                                                                                                                     | < 0,001                                                                                                                      | < 0,001                                             | < 0,001                                             | < 0,001                                             | < 0,001                                             |                                                                                                            | 0,007                             | 0,030                       |
| Kupfer (Cu)                           | mg/l    | < 0,005               | < 0,005               | < 0,005                                                                                             | 0,008                                                                                                                       | < 0,005                                                                                                                      | < 0,005                                             | < 0,005                                             | 0,018                                               | < 0,005                                             |                                                                                                            | 0,014                             | 0,050                       |
| Molybdän (Mo)                         | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Nickel (Ni)                           | mg/l    | < 0,001               | < 0,001               | < 0,001                                                                                             | < 0,001                                                                                                                     | < 0,001                                                                                                                      | < 0,001                                             | < 0,001                                             | < 0,001                                             | < 0,001                                             |                                                                                                            | 0,014                             | 0,050                       |
| Quecksilber (Hg)                      | mg/l    | < 0,0002              | < 0,0002              | < 0,0002                                                                                            | < 0,0002                                                                                                                    | < 0,0002                                                                                                                     | < 0,0002                                            | < 0,0002                                            | < 0,0002                                            | < 0,0002                                            |                                                                                                            | 0,0002                            | 0,0002                      |
| Selen (Se)                            | mg/l    | 0,001                 | < 0,001               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   |                             |
| Thallium (Tl)                         | mg/l    | < 0,0002              | < 0,0002              |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            | 0,0008                            | 0,0010                      |
| Zink (Zn)                             | mg/l    | 0,02                  | < 0,01                | < 0,01                                                                                              | < 0,01                                                                                                                      | < 0,01                                                                                                                       | < 0,01                                              | < 0,01                                              | < 0,01                                              | < 0,01                                              |                                                                                                            | 0,058                             | 0,100                       |
| Phenolindex wdfl. <sup>9)</sup>       | mg/l    | < 0,010               | < 0,010               |                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |                                   | 0,01                        |
| Zusammenfassende Bewertung            |         | mittl. Verf.          | keine Verf.           | mittl. Verf.                                                                                        | mittl. Verf.                                                                                                                | mittl. Verf.                                                                                                                 | mittl. Verf.                                        | mittl. Verf.                                        | mittl. Verf.                                        | mittl. Verf.                                        |                                                                                                            |                                   |                             |

|                                         |          | MP 8<br>UP 111 BS, 0,2-1,0 m<br>UP 112 BS, 0,3-0,5 m<br>UP 112 BS, 0,5-0,9 m | MP 9<br>UP 111 BS, 1,0-2,0 m<br>UP 111 BS, 2,0-4,0 m<br>UP 112 BS, 0,9-3,0 m | UP 205 SC<br>0,0-2,0m | Zuordnungswerte<br><b>Bauschutt</b><br>gem. Hess. Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"<br>Stand: 10.12.2015 |                   |                   |                        |
|-----------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| Datum                                   |          | 02.10.18                                                                     | 02.10.18                                                                     | 02.10.18              |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Labornummer                             |          | 182220207                                                                    | 18220207                                                                     | 18219372              |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Parameter                               | Einheit  |                                                                              |                                                                              |                       | Z 0                                                                                                           | Z 1.1             | Z 1.2             | Z 2                    |
| Trockenmasse                            | Ma.-%    | 91,1                                                                         | 93,6                                                                         | 94,1                  |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Glühverlust                             | Ma.-% TS | 1,5                                                                          | 1,6                                                                          | 2,4                   |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| TOC                                     | Ma.-% TS | < 0,1                                                                        | 0,5                                                                          | 0,4                   |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Schwerflüchtige lipophile Stoffe        | Ma.-%    | < 0,05                                                                       | < 0,02                                                                       | < 0,02                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Cyanide, gesamt                         | mg/kg TS | < 0,5                                                                        | < 0,5                                                                        |                       |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| EOX                                     | mg/kg TS | < 1,0                                                                        | < 1,0                                                                        | < 1,0                 | 1                                                                                                             | 3                 | 5                 | 10                     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22              | mg/kg TS | < 40                                                                         | < 40                                                                         | < 40                  | 100                                                                                                           | 300 <sup>3)</sup> | 500 <sup>3)</sup> | 1000 <sup>3)</sup>     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40              | mg/kg TS | < 40                                                                         | < 40                                                                         | < 40                  | 100                                                                                                           | 300 <sup>3)</sup> | 500 <sup>3)</sup> | 1000 <sup>3)</sup>     |
|                                         |          |                                                                              |                                                                              |                       |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Summe BTEX                              | mg/kg OS | n.n.                                                                         | n.n.                                                                         | n.n.                  |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Summe LHKW (10 Parameter)               | mg/kg OS | n.n.                                                                         | n.n.                                                                         | -                     |                                                                                                               |                   |                   |                        |
|                                         |          |                                                                              |                                                                              |                       |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Naphthalin                              | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | <0,05                                                                        | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Acenaphthylen                           | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | <0,05                                                                        | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Acenaphthen                             | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | <0,05                                                                        | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Fluoren                                 | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | <0,05                                                                        | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Phenanthren                             | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,1                                                                          | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Anthracen                               | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | <0,05                                                                        | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Fluoranthen                             | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,19                                                                         | 0,1                   |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Pyren                                   | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,15                                                                         | 0,08                  |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Benzo[a]anthracen                       | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,1                                                                          | 0,06                  |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Chrysen                                 | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,09                                                                         | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Benzo[b]fluoranthen                     | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,18                                                                         | 0,08                  |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Benzo[k]fluoranthen                     | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,06                                                                         | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Benzo[a]pyren                           | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,12                                                                         | 0,05                  |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                   | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,13                                                                         | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Dibenzo[a,h]anthracen                   | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | <0,05                                                                        | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Benzo[ghi]perylen                       | mg/kg TS | < 0,05                                                                       | 0,14                                                                         | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG                | mg/kg TS | n.n.                                                                         | 1,26                                                                         | 0,37                  | 1                                                                                                             | 5                 | 15                | 75 (100) <sup>2)</sup> |
|                                         |          |                                                                              |                                                                              |                       |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| PCB 28                                  | mg/kg TS | < 0,01                                                                       | < 0,01                                                                       | < 0,01                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| PCB 52                                  | mg/kg TS | < 0,01                                                                       | < 0,01                                                                       | < 0,01                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| PCB 101                                 | mg/kg TS | < 0,01                                                                       | < 0,01                                                                       | < 0,01                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| PCB 153                                 | mg/kg TS | < 0,01                                                                       | < 0,01                                                                       | < 0,01                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| PCB 138                                 | mg/kg TS | < 0,01                                                                       | < 0,01                                                                       | < 0,01                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| PCB 180                                 | mg/kg TS | < 0,01                                                                       | < 0,01                                                                       | < 0,01                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Summe PCB (6) <sup>4)</sup>             | mg/kg TS | (n. b.)                                                                      | (n. b.)                                                                      | (n. b.)               | 0,02                                                                                                          | 0,10              | 0,50              | 1                      |
| PCB 118                                 | mg/kg TS | < 0,01                                                                       | < 0,01                                                                       | < 0,01                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Summe PCB (7)                           | mg/kg TS | (n. b.)                                                                      | (n. b.)                                                                      | (n. b.)               |                                                                                                               |                   |                   |                        |
|                                         |          |                                                                              |                                                                              |                       |                                                                                                               | Z1                |                   |                        |
| Arsen (As)                              | mg/kg TS | 7,5                                                                          | 9,3                                                                          | 4,3                   | 20                                                                                                            | 45                |                   | 150                    |
| Blei (Pb)                               | mg/kg TS | 16                                                                           | 19                                                                           | 14                    | 100                                                                                                           | 210               |                   | 700                    |
| Cadmium (Cd)                            | mg/kg TS | < 0,2                                                                        | < 0,2                                                                        | < 0,2                 | 0,6                                                                                                           | 3                 |                   | 10                     |
| Chrom (Cr)                              | mg/kg TS | 33                                                                           | 42                                                                           | 26                    | 50                                                                                                            | 180               |                   | 600                    |
| Kupfer (Cu)                             | mg/kg TS | 15                                                                           | 32                                                                           | 18                    | 40                                                                                                            | 120               |                   | 400                    |
| Nickel (Ni)                             | mg/kg TS | 24                                                                           | 22                                                                           | 23                    | 40                                                                                                            | 150               |                   | 500                    |
| Quecksilber (Hg)                        | mg/kg TS | < 0,07                                                                       | < 0,07                                                                       | < 0,07                | 0,3                                                                                                           | 1,5               |                   | 5,0                    |
| Zink (Zn)                               | mg/kg TS | 68                                                                           | 71                                                                           | 43                    | 120                                                                                                           | 450               |                   | 1500                   |
| Bestimmung aus dem Eluat                |          |                                                                              |                                                                              |                       |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| pH-Wert                                 | ohne     | 8,4                                                                          | 10,4                                                                         | 8,5                   | 7,0-12,5                                                                                                      |                   |                   |                        |
| Leitfähigkeit bei 25°C                  | µS/cm    | 163                                                                          | 170                                                                          | 100                   | 500                                                                                                           | 1500              | 2500              | 3000                   |
| Wasserlöslicher Anteil                  | Ma.-%    | < 0,05                                                                       | < 0,05                                                                       | < 0,05                |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Gesamtgehalt gel. Feststoffe            | mg/l     | < 50                                                                         | < 50                                                                         | < 50                  |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)         | mg/l     | < 1,0                                                                        | 2,9                                                                          | 1,6                   |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Fluorid                                 | mg/l     | 0,4                                                                          | 0,3                                                                          | 0,7                   |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Chlorid <sup>1)</sup>                   | mg/l     | 2,9                                                                          | 2                                                                            | 1,2                   | 10                                                                                                            | 20                | 40                | 150                    |
| Sulfat <sup>1)</sup>                    | mg/l     | 13                                                                           | 28                                                                           | 2,8                   | 50                                                                                                            | 150               | 300               | 600                    |
| Cyanide, gesamt                         | mg/l     | < 0,005                                                                      | < 0,005                                                                      | -                     |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei | mg/l     | < 0,005                                                                      | < 0,005                                                                      | < 0,005               |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Antimon (Sb)                            | mg/l     | < 0,001                                                                      | 0,002                                                                        | < 0,001               |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Arsen (As)                              | mg/l     | < 0,001                                                                      | 0,007                                                                        | 0,001                 | 0,01                                                                                                          | 0,01              | 0,04              | 0,05                   |
| Barium (Ba)                             | mg/l     | 0,061                                                                        | 0,004                                                                        | 0,006                 |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Blei (Pb)                               | mg/l     | < 0,001                                                                      | < 0,001                                                                      | < 0,001               | 0,02                                                                                                          | 0,04              | 0,10              | 0,10                   |
| Cadmium (Cd)                            | mg/l     | < 0,0003                                                                     | < 0,0003                                                                     | < 0,0003              | 0,002                                                                                                         | 0,002             | 0,005             | 0,005                  |
| Chrom (Cr)                              | mg/l     | < 0,001                                                                      | 0,005                                                                        | < 0,001               | 0,015                                                                                                         | 0,030             | 0,075             | 0,100                  |
| Kupfer (Cu)                             | mg/l     | < 0,005                                                                      | 0,006                                                                        | < 0,005               | 0,05                                                                                                          | 0,050             | 0,150             | 0,200                  |
| Molybdän (Mo)                           | mg/l     | 0,002                                                                        | 0,006                                                                        | 0,002                 |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Nickel (Ni)                             | mg/l     | < 0,001                                                                      | < 0,001                                                                      | < 0,001               | 0,04                                                                                                          | 0,050             | 0,100             | 0,100                  |
| Quecksilber (Hg)                        | mg/l     | < 0,0002                                                                     | < 0,0002                                                                     | < 0,0002              | 0,0002                                                                                                        | 0,0002            | 0,001             | 0,002                  |
| Selen (Se)                              | mg/l     | < 0,001                                                                      | 0,001                                                                        | < 0,001               |                                                                                                               |                   |                   |                        |
| Zink (Zn)                               | mg/l     | < 0,01                                                                       | < 0,01                                                                       | < 0,01                | 0,1                                                                                                           | 0,10              | 0,30              | 0,40                   |
| Phenolindex wdf.                        | mg/l     | < 0,010                                                                      | < 0,010                                                                      | < 0,010               | < 0,01                                                                                                        | 0,01              | 0,05              | 0,10                   |

| Zuordnungswerte gem. Dep V, Stand 27.04.2009 |      |       |        |
|----------------------------------------------|------|-------|--------|
| DK 0                                         | DK I | DK II | DK III |
|                                              |      |       |        |
| 3                                            | 3    | 5     | 10     |
| 1                                            | 1    | 3     | 6      |
| 0,1                                          | 0,4  | 0,8   | 4      |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
| 500                                          |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
| 6                                            |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
| 30                                           |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |
|                                              |      |       |        |

<sup>1)</sup> Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

2) Werte bis 100 mg/kg sind zulässig unter folgenden Bedingungen

- Die erhöhten PAK-Gehalte sind auf pechhaltige Anteile zurückzuführen.
- Es handelt sich um baumaßnahmen im klassifizierten Straßenoberbau bzw. Verkehrsflächenoberbau (ausgenommen Wirtschaftswege).

- Es handelt sich um eine größere Baumaßnahme (Volumen des einbebaute Recyclingsbaustoffes > 500 m³).
- Es handelt sich um Flächen, auf denen nicht mit häufigen Aufbrüchen gerechnet werden muss.
- Die Recyclinganlage unterliegt einer regelmäßigen Güteüberwachung.

<sup>3)</sup> Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

<sup>4)</sup> PCB-(Summe der 6 kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5)

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**GEONIK GmbH**  
**Leipziger Str. 349**  
**34123 Kassel**

**Titel:** Prüfbericht zu Auftrag 01852439  
**Prüfberichtsnummer:** AR-18-AN-036338-01  
**Auftragsbezeichnung:** 218048 - BV Erschließung NBG Vellmar-Nord  
**Anzahl Proben:** 5  
**Probenart:** Straßenbelag  
**Probenehmer:** Auftraggeber  
**Probeneingangsdatum:** 05.10.2018  
**Prüfzeitraum:** 08.10.2018 - 16.10.2018

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Karolina Kuehr  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 16.10.2018  
Karolina Kühn  
Prüfleitung



**Eurofins Umwelt West GmbH**  
Vorgebirgsstrasse 20  
D-50389 Wesseling

Tel. +49 2236 897 0  
Fax +49 2236 897 555  
[info.wesseling@eurofins-umwelt.de](mailto:info.wesseling@eurofins-umwelt.de)  
[www.eurofins.de/umwelt.aspx](http://www.eurofins.de/umwelt.aspx)

GF: Dr. André Bartholome, Dr. Thomas Henk,  
Veronika Kutscher, Dr. Heinrich Ruholl,  
Dr. Sebastian Witjes  
Amtsgericht Köln HRB 44724  
USt-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: NORD LB  
BLZ 250 500 00  
Kto 199 977 984  
IBAN DE23 250 500 00 0199 977 984  
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

|                                     |      |       |                        | Probenbezeichnung |          | UP 105 BS<br>0,00-0,11m | UP 301 BS<br>0,00-0,16m | UP 302 BS<br>0,00-0,21m |
|-------------------------------------|------|-------|------------------------|-------------------|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                     |      |       |                        | Probennummer      |          | 018219508               | 018219509               | 018219510               |
| Parameter                           | Lab. | Akk.  | Methode                | BG                | Einheit  |                         |                         |                         |
| <b>PAK aus der Originalsubstanz</b> |      |       |                        |                   |          |                         |                         |                         |
| Naphthalin                          | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 20                      | 0,8                     | < 0,5                   |
| Acenaphthylene                      | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 35                      | 0,9                     | < 0,5                   |
| Acenaphthen                         | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 35                      | 0,9                     | < 0,5                   |
| Fluoren                             | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 35                      | 0,6                     | < 0,5                   |
| Phenanthren                         | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 160                     | 4,6                     | 4,9                     |
| Anthracen                           | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 25                      | < 0,5                   | < 0,5                   |
| Fluoranthren                        | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 140                     | 3,6                     | 3,0                     |
| Pyren                               | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 84                      | 2,3                     | 1,7                     |
| Benzo[a]anthracen                   | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 51                      | 1,0                     | 0,6                     |
| Chrysen                             | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 43                      | 0,9                     | 0,6                     |
| Benzo[b]fluoranthren                | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 50                      | 1,1                     | 0,6                     |
| Benzo[k]fluoranthren                | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 16                      | < 0,5                   | < 0,5                   |
| Benzo[a]pyren                       | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 32                      | 0,7                     | < 0,5                   |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren               | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 20                      | < 0,5                   | < 0,5                   |
| Dibenzo[a,h]anthracen               | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 5,3                     | < 0,5                   | < 0,5                   |
| Benzo[ghi]perylene                  | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 17                      | 0,6                     | < 0,5                   |
| Summe 16 EPA-PAK<br>exkl.BG         | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |                   | mg/kg OS | 768                     | 18,0                    | 11,4                    |

|                                     |      |       |                        | Probenbezeichnung |          | UP 303 BS<br>0,00-0,17m | UP 304 BS<br>0,00-0,13m |
|-------------------------------------|------|-------|------------------------|-------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
|                                     |      |       |                        | Probennummer      |          | 018219511               | 018219513               |
| Parameter                           | Lab. | Akk.  | Methode                | BG                | Einheit  |                         |                         |
| <b>PAK aus der Originalsubstanz</b> |      |       |                        |                   |          |                         |                         |
| Naphthalin                          | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 220                     |
| Acenaphthylen                       | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | < 50 <sup>1)</sup>      |
| Acenaphthen                         | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 200                     |
| Fluoren                             | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 190                     |
| Phenanthren                         | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 0,8                     | 660                     |
| Anthracen                           | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 80                      |
| Fluoranthren                        | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 1,3                     | 490                     |
| Pyren                               | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 1,0                     | 280                     |
| Benzo[a]anthracen                   | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 0,5                     | 150                     |
| Chrysen                             | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 120                     |
| Benzo[b]fluoranthren                | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | 0,8                     | 110                     |
| Benzo[k]fluoranthren                | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 51                      |
| Benzo[a]pyren                       | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 83                      |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren               | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 55                      |
| Dibenzo[a,h]anthracen               | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | < 50 <sup>1)</sup>      |
| Benzo[ghi]perylene                  | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5               | mg/kg OS | < 0,5                   | 54                      |
| Summe 16 EPA-PAK<br>exkl.BG         | AN   | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |                   | mg/kg OS | 4,4                     | 2740                    |

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

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.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**GEONIK GmbH**  
**Leipziger Str. 349**  
**34123 Kassel**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01852407**Prüfberichtsnummer: **AR-18-AN-036299-01**Auftragsbezeichnung: **218048 - BV Erschließung NBG Vellmar-Nord**Anzahl Proben: **10**Probenart: **Boden**Probenehmer: **Auftraggeber**Probeneingangsdatum: **08.10.2018**Prüfzeitraum: **08.10.2018 - 16.10.2018**

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Karolina Kuehr  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 16.10.2018  
Karolina Kühn  
Prüfleitung



| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung |         | UP 202 SC<br>0,0-2,0m | UP 204 SC<br>0,0-2,0m | UP 205 SC<br>0,0-2,0m |
|-----------|------|-------|---------|-------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|           |      |       |         | Probennummer      |         | 018219370             | 018219371             | 018219372             |
| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | BG                | Einheit |                       |                       |                       |

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                              |    |       |                    |     |    |       |      |       |
|------------------------------|----|-------|--------------------|-----|----|-------|------|-------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN |       | DIN 19747: 2009-07 |     | kg | 0,6   | 0,6  | 0,6   |
| Fremdstoffe (Art)            | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | nein  | nein | nein  |
| Fremdstoffe (Menge)          | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     | g  | 0,0   | 0,0  | 0,0   |
| Siebrückstand > 10mm         | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | ja    | ja   | ja    |
| Rückstellprobe               | AN |       | Hausmethode        | 100 | g  | < 100 | 129  | < 100 |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |    |       |                       |     |       |      |      |      |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------|------|------|
| Aussehen     | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | -    | -    | -    |
| Farbe        | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | -    | -    | -    |
| Geruch       | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | -    | -    | -    |
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 91,4 | 83,5 | 94,1 |

**Anionen aus der Originalsubstanz**

|                 |      |      |                        |     |          |       |       |   |
|-----------------|------|------|------------------------|-----|----------|-------|-------|---|
| Cyanide, gesamt | FR/u | JE02 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | - |
|-----------------|------|------|------------------------|-----|----------|-------|-------|---|

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

|                  |    |       |                             |      |          |        |        |        |
|------------------|----|-------|-----------------------------|------|----------|--------|--------|--------|
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8  | mg/kg TS | 4,5    | 27,8   | 4,3    |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2    | mg/kg TS | 5      | 20     | 14     |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 47     | 66     | 26     |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 2      | 18     | 18     |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 33     | 56     | 23     |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | 0,2    | 0,5    | -      |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 56     | 90     | 43     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                                  |    |       |                                           |      |          |        |        |        |
|----------------------------------|----|-------|-------------------------------------------|------|----------|--------|--------|--------|
| Glühverlust                      | AN | LG004 | DIN EN 15169: 2007-05                     | 0,1  | Ma.-% TS | 3,5    | 5,4    | 2,4    |
| TOC                              | AN | LG004 | DIN EN 13137: 2001-12                     | 0,1  | Ma.-% TS | < 0,1  | 0,2    | 0,4    |
| EOX                              | AN | LG004 | DIN 38414-S17: 2017-01                    | 1,0  | mg/kg TS | < 1,0  | < 1,0  | < 1,0  |
| Schwerflüchtige lipophile Stoffe | AN | LG004 | LAGA KW/04: 2009-12                       | 0,02 | Ma.-%    | < 0,02 | < 0,03 | < 0,02 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kg TS | < 40   | < 40   | < 40   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kg TS | < 40   | 52     | < 40   |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | Probenbezeichnung |         | UP 202 SC<br>0,0-2,0m | UP 204 SC<br>0,0-2,0m | UP 205 SC<br>0,0-2,0m |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|           |      |      |         | BG                | Einheit | 018219370             | 018219371             | 018219372             |

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

|                                |    |       |                                 |      |          |                       |                       |                       |
|--------------------------------|----|-------|---------------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol                         | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Toluol                         | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Ethylbenzol                    | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| m-/p-Xylol                     | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| o-Xylol                        | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe BTEX                     | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | -                     |
| Isopropylbenzol (Cumol)        | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Styrol                         | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe BTEX + Styrol +<br>Cumol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4:<br>2000-08 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**LHKW aus der Originalsubstanz**

|                              |    |       |                        |      |          |                       |                       |   |
|------------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|---|
| Dichlormethan                | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| trans-1,2-Dichlorethen       | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| cis-1,2-Dichlorethen         | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| Chloroform (Trichlormethan)  | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| 1,1,1-Trichlorethan          | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| Tetrachlormethan             | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| Trichlorethen                | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| Tetrachlorethen              | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| 1,1-Dichlorethen             | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| 1,2-Dichlorethan             | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | - |
| Summe LHKW (10<br>Parameter) | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | - |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung |         | UP 202 SC<br>0,0-2,0m | UP 204 SC<br>0,0-2,0m | UP 205 SC<br>0,0-2,0m |
|-----------|------|-------|---------|-------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|           |      |       |         | Probennummer      |         | 018219370             | 018219371             | 018219372             |
| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | BG                | Einheit |                       |                       |                       |

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                         |    |       |                        |      |          |                       |                       |        |
|-----------------------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Naphthalin                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Acenaphthylen                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Acenaphthen                             | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Fluoren                                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Phenanthren                             | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Anthracen                               | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Fluoranthren                            | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,10   |
| Pyren                                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,08   |
| Benzo[a]anthracen                       | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,06   |
| Chrysen                                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,08   |
| Benzo[k]fluoranthren                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | 0,05   |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylene                      | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK<br>exkl.BG             | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | 0,37   |
| Summe 15 PAK ohne<br>Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | 0,37   |

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                          |    |       |                       |      |          |                       |                       |                       |
|--------------------------|----|-------|-----------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| PCB 28                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 52                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 101                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 153                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 138                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 180                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| PCB 118                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe PCB (7)            | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | 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-Schütteluat nach DIN EN 12457-4**

|                                         |    |       |                       |      |       |      |        |        |
|-----------------------------------------|----|-------|-----------------------|------|-------|------|--------|--------|
| pH-Wert                                 | AN | LG004 | DIN 38404-C5: 2009-07 |      |       | 8,6  | 8,2    | 8,5    |
| Temperatur pH-Wert                      | AN | LG004 | DIN 38404-C4: 1976-12 |      | °C    | 23,1 | 22,5   | 24,2   |
| Leitfähigkeit bei 25°C                  | AN | LG004 | DIN EN 27888: 1993-11 | 5    | µS/cm | 59   | 62     | 100    |
| Wasserlöslicher Anteil                  | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 0,05 | Ma.-% | 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Gesamtgehalt an gelösten<br>Feststoffen | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 50   | mg/l  | 51   | < 50   | < 50   |

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

|                                            |    |       |                                   |       |      |         |         |         |
|--------------------------------------------|----|-------|-----------------------------------|-------|------|---------|---------|---------|
| Fluorid                                    | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1:<br>2009-07    | 0,2   | mg/l | < 0,2   | 0,2     | 0,7     |
| Chlorid (Cl)                               | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1:<br>2009-07    | 1,0   | mg/l | < 1,0   | < 1,0   | 1,2     |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )                  | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1:<br>2009-07    | 1,0   | mg/l | 5,5     | 1,2     | 2,8     |
| Cyanide, gesamt                            | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6):<br>2002-07 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 | -       |
| Cyanid leicht freisetzbar /<br>Cyanid frei | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6):<br>2002-07 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | UP 202 SC<br>0,0-2,0m | UP 204 SC<br>0,0-2,0m | UP 205 SC<br>0,0-2,0m |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219370             | 018219371             | 018219372             |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |                       |                       |                       |

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

|                  |    |       |                                |        |      |          |          |          |
|------------------|----|-------|--------------------------------|--------|------|----------|----------|----------|
| Antimon (Sb)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | 0,001    |
| Barium (Ba)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,001  | mg/l | 0,002    | 0,006    | 0,006    |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,005  | mg/l | < 0,005  | < 0,005  | < 0,005  |
| Molybdän (Mo)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | 0,002    |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846:<br>2012-08   | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Selen (Se)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,001  | mg/l | 0,001    | < 0,001  | < 0,001  |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | -        |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2:<br>2005-02 | 0,01   | mg/l | 0,02     | < 0,01   | < 0,01   |

**Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4**

|                                    |    |       |                                    |       |      |         |         |         |
|------------------------------------|----|-------|------------------------------------|-------|------|---------|---------|---------|
| Gelöster org. Kohlenstoff<br>(DOC) | AN | LG004 | DIN EN 1484: 1997-08               | 1,0   | mg/l | < 1,0   | < 1,0   | 1,6     |
| Phenolindex,<br>wasserdampflich    | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 (H37):<br>1999-12 | 0,010 | mg/l | < 0,010 | < 0,010 | < 0,010 |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP1       | MP2       | MP3       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219377 | 018219383 | 018219389 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                              |    |       |                    |     |    |      |      |      |
|------------------------------|----|-------|--------------------|-----|----|------|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN |       | DIN 19747: 2009-07 |     | kg | 0,9  | 1,0  | 0,8  |
| Fremdstoffe (Art)            | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | nein | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge)          | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     | g  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Siebrückstand > 10mm         | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | ja   | ja   | nein |
| Rückstellprobe               | AN |       | Hausmethode        | 100 | g  | -    | -    | -    |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |    |       |                       |     |       |                              |                              |                              |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Aussehen     | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | Boden ohne Fremdbestandteile | Boden ohne Fremdbestandteile | Boden ohne Fremdbestandteile |
| Farbe        | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | hellbraun                    | hellbraun                    | braun                        |
| Geruch       | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | ohne                         | ohne                         | leicht erdig                 |
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 91,0                         | 89,9                         | 89,8                         |

**Anionen aus der Originalsubstanz**

|                 |      |      |                        |     |          |   |   |   |
|-----------------|------|------|------------------------|-----|----------|---|---|---|
| Cyanide, gesamt | FR/u | JE02 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | - |
|-----------------|------|------|------------------------|-----|----------|---|---|---|

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

|                  |    |       |                             |      |          |        |        |        |
|------------------|----|-------|-----------------------------|------|----------|--------|--------|--------|
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8  | mg/kg TS | 8,1    | 8,6    | 7,9    |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2    | mg/kg TS | 19     | 19     | 11     |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | 0,2    | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 29     | 47     | 33     |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 15     | 46     | 11     |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 23     | 37     | 25     |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | -      | -      | -      |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 49     | 71     | 42     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                                  |    |       |                                           |      |          |       |       |       |
|----------------------------------|----|-------|-------------------------------------------|------|----------|-------|-------|-------|
| Glühverlust                      | AN | LG004 | DIN EN 15169: 2007-05                     | 0,1  | Ma.-% TS | -     | -     | -     |
| TOC                              | AN | LG004 | DIN EN 13137: 2001-12                     | 0,1  | Ma.-% TS | 1,1   | 1,0   | 0,2   |
| EOX                              | AN | LG004 | DIN 38414-S17: 2017-01                    | 1,0  | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Schwerflüchtige lipophile Stoffe | AN | LG004 | LAGA KW/04: 2009-12                       | 0,02 | Ma.-%    | -     | -     | -     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kg TS | < 40  | < 40  | < 40  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kg TS | < 40  | < 40  | < 40  |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP1       | MP2       | MP3       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219377 | 018219383 | 018219389 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                              |      |          |   |   |   |
|-----------------------------|----|-------|------------------------------|------|----------|---|---|---|
| Benzol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Toluol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Ethylbenzol                 | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| m-/p-Xylol                  | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| o-Xylol                     | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe BTEX                  | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 |      | mg/kg TS | - | - | - |
| Isopropylbenzol (Cumol)     | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Styrol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe BTEX + Styrol + Cumol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 |      | mg/kg TS | - | - | - |

**LHKW aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                        |      |          |   |   |   |
|-----------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|---|---|---|
| Dichlormethan               | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| trans-1,2-Dichlorethen      | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| cis-1,2-Dichlorethen        | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| 1,1,1-Trichlorethan         | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Tetrachlormethan            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Trichlorethen               | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Tetrachlorethen             | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| 1,1-Dichlorethen            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| 1,2-Dichlorethan            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe LHKW (10 Parameter)   | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 |      | mg/kg TS | - | - | - |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP1       | MP2       | MP3       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219377 | 018219383 | 018219389 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                      |    |       |                        |      |          |        |                       |        |
|--------------------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|--------|-----------------------|--------|
| Naphthalin                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Acenaphthylen                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Acenaphthen                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Fluoren                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Phenanthren                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,08   | < 0,05                | 0,13   |
| Anthracen                            | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Fluoranthren                         | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,09   | < 0,05                | 0,19   |
| Pyren                                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,06   | < 0,05                | 0,11   |
| Benzo[a]anthracen                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | 0,08   |
| Chrysen                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | 0,07   |
| Benzo[b]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,06   | < 0,05                | 0,06   |
| Benzo[k]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylene                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05                | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG             | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | 0,29   | (n. b.) <sup>1)</sup> | 0,64   |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | 0,29   | (n. b.) <sup>1)</sup> | 0,64   |

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                          |    |       |                       |      |          |   |   |   |
|--------------------------|----|-------|-----------------------|------|----------|---|---|---|
| PCB 28                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 52                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 101                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 153                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 138                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 180                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 118                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe PCB (7)            | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | - | - | - |

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

|                                      |    |       |                       |      |       |      |      |      |
|--------------------------------------|----|-------|-----------------------|------|-------|------|------|------|
| pH-Wert                              | AN | LG004 | DIN 38404-C5: 2009-07 |      |       | 7,8  | 7,7  | 8,3  |
| Temperatur pH-Wert                   | AN | LG004 | DIN 38404-C4: 1976-12 |      | °C    | 22,6 | 22,5 | 22,4 |
| Leitfähigkeit bei 25°C               | AN | LG004 | DIN EN 27888: 1993-11 | 5    | µS/cm | 150  | 76   | 116  |
| Wasserlöslicher Anteil               | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 0,05 | Ma.-% | -    | -    | -    |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 50   | mg/l  | -    | -    | -    |

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

|                                         |    |       |                                |       |      |     |       |       |
|-----------------------------------------|----|-------|--------------------------------|-------|------|-----|-------|-------|
| Fluorid                                 | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 0,2   | mg/l | -   | -     | -     |
| Chlorid (Cl)                            | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 1,0   | mg/l | 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )               | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 1,0   | mg/l | 1,6 | < 1,0 | < 1,0 |
| Cyanide, gesamt                         | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07 | 0,005 | mg/l | -   | -     | -     |
| Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07 | 0,005 | mg/l | -   | -     | -     |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP1       | MP2       | MP3       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219377 | 018219383 | 018219389 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

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

|                  |    |       |                             |        |      |          |          |          |
|------------------|----|-------|-----------------------------|--------|------|----------|----------|----------|
| Antimon (Sb)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | -        | -        | -        |
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | 0,001    | 0,002    | < 0,001  |
| Barium (Ba)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | -        | -        | -        |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | 0,003    | < 0,001  |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,005  | mg/l | < 0,005  | 0,008    | < 0,005  |
| Molybdän (Mo)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | -        | -        | -        |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Selen (Se)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | -        | -        | -        |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0002 | mg/l | -        | -        | -        |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,01   | mg/l | < 0,01   | < 0,01   | < 0,01   |

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

|                                 |    |       |                                 |       |      |   |   |   |
|---------------------------------|----|-------|---------------------------------|-------|------|---|---|---|
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC) | AN | LG004 | DIN EN 1484: 1997-08            | 1,0   | mg/l | - | - | - |
| Phenolindex, wasserdampflich    | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,010 | mg/l | - | - | - |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP4       | MP5       | MP6       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219392 | 018219395 | 018219398 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                              |    |       |                    |     |    |      |      |      |
|------------------------------|----|-------|--------------------|-----|----|------|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN |       | DIN 19747: 2009-07 |     | kg | 0,9  | 0,4  | 0,4  |
| Fremdstoffe (Art)            | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | nein | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge)          | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     | g  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Siebrückstand > 10mm         | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | ja   | nein | nein |
| Rückstellprobe               | AN |       | Hausmethode        | 100 | g  | -    | -    | -    |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |    |       |                       |     |       |                              |                              |                              |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Aussehen     | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | Boden ohne Fremdbestandteile | Boden ohne Fremdbestandteile | Boden ohne Fremdbestandteile |
| Farbe        | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | gemischt                     | braun                        | braun                        |
| Geruch       | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | ohne                         | leicht erdig                 | leicht erdig                 |
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 89,4                         | 88,9                         | 89,2                         |

**Anionen aus der Originalsubstanz**

|                 |      |      |                        |     |          |   |   |   |
|-----------------|------|------|------------------------|-----|----------|---|---|---|
| Cyanide, gesamt | FR/u | JE02 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | - |
|-----------------|------|------|------------------------|-----|----------|---|---|---|

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

|                  |    |       |                             |      |          |        |        |        |
|------------------|----|-------|-----------------------------|------|----------|--------|--------|--------|
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8  | mg/kg TS | 9,5    | 14,5   | 10,3   |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2    | mg/kg TS | 11     | 12     | 12     |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 41     | 43     | 55     |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 13     | 23     | 47     |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 36     | 36     | 46     |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | -      | -      | -      |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 54     | 55     | 73     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                                  |    |       |                                           |      |          |       |       |       |
|----------------------------------|----|-------|-------------------------------------------|------|----------|-------|-------|-------|
| Glühverlust                      | AN | LG004 | DIN EN 15169: 2007-05                     | 0,1  | Ma.-% TS | -     | -     | -     |
| TOC                              | AN | LG004 | DIN EN 13137: 2001-12                     | 0,1  | Ma.-% TS | 0,2   | 0,2   | 0,2   |
| EOX                              | AN | LG004 | DIN 38414-S17: 2017-01                    | 1,0  | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Schwerflüchtige lipophile Stoffe | AN | LG004 | LAGA KW/04: 2009-12                       | 0,02 | Ma.-%    | -     | -     | -     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kg TS | < 40  | < 40  | < 40  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kg TS | < 40  | < 40  | < 40  |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP4       | MP5       | MP6       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219392 | 018219395 | 018219398 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                              |      |          |   |   |   |
|-----------------------------|----|-------|------------------------------|------|----------|---|---|---|
| Benzol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Toluol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Ethylbenzol                 | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| m-/p-Xylol                  | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| o-Xylol                     | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe BTEX                  | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 |      | mg/kg TS | - | - | - |
| Isopropylbenzol (Cumol)     | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Styrol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe BTEX + Styrol + Cumol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 |      | mg/kg TS | - | - | - |

**LHKW aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                        |      |          |   |   |   |
|-----------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|---|---|---|
| Dichlormethan               | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| trans-1,2-Dichlorethen      | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| cis-1,2-Dichlorethen        | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| 1,1,1-Trichlorethan         | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Tetrachlormethan            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Trichlorethen               | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Tetrachlorethen             | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| 1,1-Dichlorethen            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| 1,2-Dichlorethan            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe LHKW (10 Parameter)   | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 |      | mg/kg TS | - | - | - |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung |         | MP4       | MP5       | MP6       |
|-----------|------|-------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |       |         | Probennummer      |         | 018219392 | 018219395 | 018219398 |
| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                      |    |       |                        |      |          |                       |                       |                       |
|--------------------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Naphthalin                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Acenaphthylen                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Acenaphthen                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Fluoren                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Phenanthren                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Anthracen                            | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Fluoranthren                         | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Pyren                                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[a]anthracen                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Chrysen                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[b]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[k]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[a]pyren                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Dibenzo[a,h]anthracen                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[ghi]perylen                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG             | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                          |    |       |                       |      |          |   |   |   |
|--------------------------|----|-------|-----------------------|------|----------|---|---|---|
| PCB 28                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 52                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 101                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 153                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 138                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 180                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | - | - | - |
| PCB 118                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | - |
| Summe PCB (7)            | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | - | - | - |

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

|                                      |    |       |                       |      |       |      |      |      |
|--------------------------------------|----|-------|-----------------------|------|-------|------|------|------|
| pH-Wert                              | AN | LG004 | DIN 38404-C5: 2009-07 |      |       | 8,9  | 8,6  | 8,5  |
| Temperatur pH-Wert                   | AN | LG004 | DIN 38404-C4: 1976-12 |      | °C    | 22,4 | 22,7 | 22,5 |
| Leitfähigkeit bei 25°C               | AN | LG004 | DIN EN 27888: 1993-11 | 5    | µS/cm | 32   | 77   | 58   |
| Wasserlöslicher Anteil               | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 0,05 | Ma.-% | -    | -    | -    |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 50   | mg/l  | -    | -    | -    |

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

|                                         |    |       |                                |       |      |       |       |       |
|-----------------------------------------|----|-------|--------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| Fluorid                                 | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 0,2   | mg/l | -     | -     | -     |
| Chlorid (Cl)                            | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 1,0   | mg/l | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )               | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 1,0   | mg/l | 1,8   | 2,1   | < 1,0 |
| Cyanide, gesamt                         | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07 | 0,005 | mg/l | -     | -     | -     |
| Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07 | 0,005 | mg/l | -     | -     | -     |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP4       | MP5       | MP6       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219392 | 018219395 | 018219398 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

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

|                  |    |       |                             |        |      |          |          |          |
|------------------|----|-------|-----------------------------|--------|------|----------|----------|----------|
| Antimon (Sb)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | -        | -        | -        |
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | 0,001    | < 0,001  |
| Barium (Ba)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | -        | -        | -        |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | 0,002    | 0,001    | < 0,001  |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,005  | mg/l | < 0,005  | < 0,005  | 0,018    |
| Molybdän (Mo)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | -        | -        | -        |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  | < 0,001  |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Selen (Se)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | -        | -        | -        |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0002 | mg/l | -        | -        | -        |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,01   | mg/l | < 0,01   | < 0,01   | < 0,01   |

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

|                                 |    |       |                                 |       |      |   |   |   |
|---------------------------------|----|-------|---------------------------------|-------|------|---|---|---|
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC) | AN | LG004 | DIN EN 1484: 1997-08            | 1,0   | mg/l | - | - | - |
| Phenolindex, wasserdampflich    | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,010 | mg/l | - | - | - |

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| <b>Probenbezeichnung</b> | <b>MP7</b>       |
| <b>Probennummer</b>      | <b>018219401</b> |

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                              |    |       |                    |     |    |      |
|------------------------------|----|-------|--------------------|-----|----|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN |       | DIN 19747: 2009-07 |     | kg | 0,4  |
| Fremdstoffe (Art)            | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | nein |
| Fremdstoffe (Menge)          | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     | g  | 0,0  |
| Siebrückstand > 10mm         | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | nein |
| Rückstellprobe               | AN |       | Hausmethode        | 100 | g  | -    |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |    |       |                       |     |       |                              |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------------------------------|
| Aussehen     | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | Boden ohne Fremdbestandteile |
| Farbe        | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | braun                        |
| Geruch       | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | leicht erdig                 |
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 90,4                         |

**Anionen aus der Originalsubstanz**

|                 |      |      |                        |     |          |   |
|-----------------|------|------|------------------------|-----|----------|---|
| Cyanide, gesamt | FR/u | JE02 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - |
|-----------------|------|------|------------------------|-----|----------|---|

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

|                  |    |       |                             |      |          |        |
|------------------|----|-------|-----------------------------|------|----------|--------|
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8  | mg/kg TS | 8,8    |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2    | mg/kg TS | 7      |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 44     |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 57     |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 35     |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | -      |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 59     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                                  |    |       |                                           |      |          |       |
|----------------------------------|----|-------|-------------------------------------------|------|----------|-------|
| Glühverlust                      | AN | LG004 | DIN EN 15169: 2007-05                     | 0,1  | Ma.-% TS | -     |
| TOC                              | AN | LG004 | DIN EN 13137: 2001-12                     | 0,1  | Ma.-% TS | < 0,1 |
| EOX                              | AN | LG004 | DIN 38414-S17: 2017-01                    | 1,0  | mg/kg TS | < 1,0 |
| Schwerflüchtige lipophile Stoffe | AN | LG004 | LAGA KW/04: 2009-12                       | 0,02 | Ma.-%    | -     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kg TS | < 40  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kg TS | < 40  |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP7       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219401 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                              |      |          |   |
|-----------------------------|----|-------|------------------------------|------|----------|---|
| Benzol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Toluol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Ethylbenzol                 | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| m-/p-Xylol                  | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| o-Xylol                     | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Summe BTEX                  | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 |      | mg/kg TS | - |
| Isopropylbenzol (Cumol)     | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Styrol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Summe BTEX + Styrol + Cumol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08 |      | mg/kg TS | - |

**LHKW aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                        |      |          |   |
|-----------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|---|
| Dichlormethan               | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| trans-1,2-Dichlorethen      | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| cis-1,2-Dichlorethen        | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| 1,1,1-Trichlorethan         | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Tetrachlormethan            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Trichlorethen               | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Tetrachlorethen             | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| 1,1-Dichlorethen            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| 1,2-Dichlorethan            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | - |
| Summe LHKW (10 Parameter)   | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 |      | mg/kg TS | - |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP7       |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 018219401 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                      |    |       |                        |      |          |                       |
|--------------------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|-----------------------|
| Naphthalin                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Acenaphthylen                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Acenaphthen                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Fluoren                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Phenanthren                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Anthracen                            | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Fluoranthren                         | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Pyren                                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Benzo[a]anthracen                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Chrysen                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Benzo[b]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Benzo[k]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Benzo[a]pyren                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Dibenzo[a,h]anthracen                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Benzo[ghi]perylene                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG             | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                          |    |       |                       |      |          |   |
|--------------------------|----|-------|-----------------------|------|----------|---|
| PCB 28                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - |
| PCB 52                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - |
| PCB 101                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - |
| PCB 153                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - |
| PCB 138                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - |
| PCB 180                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | - |
| PCB 118                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - |
| Summe PCB (7)            | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | - |

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

|                                      |    |       |                       |      |       |      |
|--------------------------------------|----|-------|-----------------------|------|-------|------|
| pH-Wert                              | AN | LG004 | DIN 38404-C5: 2009-07 |      |       | 8,5  |
| Temperatur pH-Wert                   | AN | LG004 | DIN 38404-C4: 1976-12 |      | °C    | 22,7 |
| Leitfähigkeit bei 25°C               | AN | LG004 | DIN EN 27888: 1993-11 | 5    | µS/cm | 113  |
| Wasserlöslicher Anteil               | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 0,05 | Ma.-% | -    |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 50   | mg/l  | -    |

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

|                                         |    |       |                                |       |      |       |
|-----------------------------------------|----|-------|--------------------------------|-------|------|-------|
| Fluorid                                 | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 0,2   | mg/l | -     |
| Chlorid (Cl)                            | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 1,0   | mg/l | < 1,0 |
| Sulfat (SO4)                            | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 1,0   | mg/l | 16    |
| Cyanide, gesamt                         | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07 | 0,005 | mg/l | -     |
| Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07 | 0,005 | mg/l | -     |

|                                                                |      |       |                             | Probenbezeichnung |         | MP7       |
|----------------------------------------------------------------|------|-------|-----------------------------|-------------------|---------|-----------|
|                                                                |      |       |                             | Probennummer      |         | 018219401 |
| Parameter                                                      | Lab. | Akk.  | Methode                     | BG                | Einheit |           |
| <b>Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4</b> |      |       |                             |                   |         |           |
| Antimon (Sb)                                                   | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001             | mg/l    | -         |
| Arsen (As)                                                     | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001             | mg/l    | < 0,001   |
| Barium (Ba)                                                    | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001             | mg/l    | -         |
| Blei (Pb)                                                      | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001             | mg/l    | < 0,001   |
| Cadmium (Cd)                                                   | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0003            | mg/l    | < 0,0003  |
| Chrom (Cr)                                                     | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001             | mg/l    | < 0,001   |
| Kupfer (Cu)                                                    | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,005             | mg/l    | < 0,005   |
| Molybdän (Mo)                                                  | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001             | mg/l    | -         |
| Nickel (Ni)                                                    | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001             | mg/l    | < 0,001   |
| Quecksilber (Hg)                                               | AN   | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,0002            | mg/l    | < 0,0002  |
| Selen (Se)                                                     | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001             | mg/l    | -         |
| Thallium (Tl)                                                  | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0002            | mg/l    | -         |
| Zink (Zn)                                                      | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,01              | mg/l    | < 0,01    |

**Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4**

|                                 |    |       |                                 |       |      |   |
|---------------------------------|----|-------|---------------------------------|-------|------|---|
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC) | AN | LG004 | DIN EN 1484: 1997-08            | 1,0   | mg/l | - |
| Phenolindex, wasserdampflich    | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,010 | mg/l | - |

## 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.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 018219370  
**Probenbeschreibung** UP 202 SC 0,0-2,0m

### Probenvorbereitung

|                                                                              |                         |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Probenehmer                                                                  | Auftraggeber            |
| Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:            | Nein                    |
| Fremdstoffe (Menge):                                                         | 0,0 g                   |
| Fremdstoffe (Art):                                                           | nein                    |
| Siebrückstand > 10mm:                                                        | ja                      |
| Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt. |                         |
| Probenteilung / Homogenisierung durch:                                       | Fraktionierendes Teilen |
| Rückstellprobe:                                                              | < 100 g                 |

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

| Nr.          | DK0 | DKI, II, III | REK | Parameter                        | Zerkleinern **)            | Trocknen                    | Feinzerkleinern ***) | Probenmenge           |
|--------------|-----|--------------|-----|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| 0            | X   | X            | X   | Trockenmasse                     | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 15 g                  |
| 1.01         | X   | X            |     | Glühverlust                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 10 g                  |
| 1.02         | X   | X            |     | TOC                              | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 2.01         | X   |              |     | BTEX                             | Originalprobe (Stichprobe) | Nein                        | Nein                 | 20 g + 20 ml Methanol |
| 2.02 + 2.04  | X   |              | X   | PAK/PCB                          | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 12,5 g                |
| 2.03         | X   |              |     | MKW (C10 - C40)                  | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 20 g                  |
| 2.07         | X   | X            |     | Lipophile Stoffe                 | < 5 mm                     | Verreiben mit Natriumsulfat | Nein                 | 20 g                  |
| 2.08 - 2.14  |     |              | X   | Metalle, Königswasser-aufschluss | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 3 g                   |
| 3.01 - 3.21  | X   | X            | X   | Eluat                            | Nein/ < 10 mm              | Nein                        | Nein                 | 100 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | C-elementar                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | AT4                              | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 300 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | GB21                             | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 200 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | Brennwert                        | < 5 mm                     | 105 °C                      | < 150 µm             | 5 g                   |

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 018219371  
**Probenbeschreibung** UP 204 SC 0,0-2,0m

### Probenvorbereitung

|                                                                              |                         |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Probenehmer                                                                  | Auftraggeber            |
| Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:            | Nein                    |
| Fremdstoffe (Menge):                                                         | 0,0 g                   |
| Fremdstoffe (Art):                                                           | nein                    |
| Siebrückstand > 10mm:                                                        | ja                      |
| Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt. |                         |
| Probenteilung / Homogenisierung durch:                                       | Fraktionierendes Teilen |
| Rückstellprobe:                                                              | 129 g                   |

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

| Nr.          | DK0 | DKI, II, III | REK | Parameter                        | Zerkleinern **)            | Trocknen                    | Feinzerkleinern ***) | Probenmenge           |
|--------------|-----|--------------|-----|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| 0            | X   | X            | X   | Trockenmasse                     | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 15 g                  |
| 1.01         | X   | X            |     | Glühverlust                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 10 g                  |
| 1.02         | X   | X            |     | TOC                              | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 2.01         | X   |              |     | BTEX                             | Originalprobe (Stichprobe) | Nein                        | Nein                 | 20 g + 20 ml Methanol |
| 2.02 + 2.04  | X   |              | X   | PAK/PCB                          | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 12,5 g                |
| 2.03         | X   |              |     | MKW (C10 - C40)                  | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 20 g                  |
| 2.07         | X   | X            |     | Lipophile Stoffe                 | < 5 mm                     | Verreiben mit Natriumsulfat | Nein                 | 20 g                  |
| 2.08 - 2.14  |     |              | X   | Metalle, Königswasser-aufschluss | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 3 g                   |
| 3.01 - 3.21  | X   | X            | X   | Eluat                            | Nein/ < 10 mm              | Nein                        | Nein                 | 100 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | C-elementar                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | AT4                              | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 300 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | GB21                             | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 200 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | Brennwert                        | < 5 mm                     | 105 °C                      | < 150 µm             | 5 g                   |

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 018219372  
**Probenbeschreibung** UP 205 SC 0,0-2,0m

### Probenvorbereitung

|                                                                              |                         |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Probenehmer                                                                  | Auftraggeber            |
| Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:            | Nein                    |
| Fremdstoffe (Menge):                                                         | 0,0 g                   |
| Fremdstoffe (Art):                                                           | nein                    |
| Siebrückstand > 10mm:                                                        | ja                      |
| Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt. |                         |
| Probenteilung / Homogenisierung durch:                                       | Fraktionierendes Teilen |
| Rückstellprobe:                                                              | < 100 g                 |

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

| Nr.          | DK0 | DKI, II, III | REK | Parameter                        | Zerkleinern **)            | Trocknen                    | Feinzerkleinern ***) | Probenmenge           |
|--------------|-----|--------------|-----|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| 0            | X   | X            | X   | Trockenmasse                     | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 15 g                  |
| 1.01         | X   | X            |     | Glühverlust                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 10 g                  |
| 1.02         | X   | X            |     | TOC                              | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 2.01         | X   |              |     | BTEX                             | Originalprobe (Stichprobe) | Nein                        | Nein                 | 20 g + 20 ml Methanol |
| 2.02 + 2.04  | X   |              | X   | PAK/PCB                          | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 12,5 g                |
| 2.03         | X   |              |     | MKW (C10 - C40)                  | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 20 g                  |
| 2.07         | X   | X            |     | Lipophile Stoffe                 | < 5 mm                     | Verreiben mit Natriumsulfat | Nein                 | 20 g                  |
| 2.08 - 2.14  |     |              | X   | Metalle, Königswasser-aufschluss | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 3 g                   |
| 3.01 - 3.21  | X   | X            | X   | Eluat                            | Nein/ < 10 mm              | Nein                        | Nein                 | 100 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | C-elementar                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | AT4                              | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 300 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | GB21                             | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 200 g                 |
| 1.01/1.02 *) | X   | X            |     | Brennwert                        | < 5 mm                     | 105 °C                      | < 150 µm             | 5 g                   |

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**GEONIK GmbH**  
**Leipziger Str. 349**  
**34123 Kassel**

**Titel:** Prüfbericht zu Auftrag 01852462  
**Prüfberichtsnummer:** AR-18-AN-036341-01  
**Auftragsbezeichnung:** 218048 - BV Erschließung NBG Vellmar-Nord  
**Anzahl Proben:** 2  
**Probenart:** Boden  
**Probenahmedatum:** 02.10.2018  
**Probenehmer:** Auftraggeber  
**Probeneingangsdatum:** 05.10.2018  
**Prüfzeitraum:** 05.10.2018 - 15.10.2018

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Karolina Kuehr  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 15.10.2018  
Karolina Küh  
Prüfleitung



| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung      |         | MP 8       | MP 9       |
|-----------|------|-------|---------|------------------------|---------|------------|------------|
|           |      |       |         | Probenahmedatum/ -zeit |         | 02.10.2018 | 02.10.2018 |
|           |      |       |         | Probennummer           |         | 018220207  | 018220210  |
|           |      |       |         | BG                     | Einheit |            |            |

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                              |    |       |                    |     |    |       |       |
|------------------------------|----|-------|--------------------|-----|----|-------|-------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN |       | DIN 19747: 2009-07 |     | kg | 1,1   | 1,0   |
| Fremdstoffe (Art)            | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | nein  | nein  |
| Fremdstoffe (Menge)          | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     | g  | 0,0   | 0,0   |
| Siebrückstand > 10 mm        | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 |     |    | ja    | ja    |
| Rückstellprobe               | AN |       | Hausmethode        | 100 | g  | < 100 | < 100 |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |    |       |                       |     |       |      |      |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------|------|
| Aussehen     | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | -    | -    |
| Farbe        | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | -    | -    |
| Geruch       | AN |       | DIN EN ISO 14688-1    |     |       | -    | -    |
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 91,1 | 93,6 |

**Anionen aus der Originalsubstanz**

|                 |    |       |                        |     |          |       |       |
|-----------------|----|-------|------------------------|-----|----------|-------|-------|
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
|-----------------|----|-------|------------------------|-----|----------|-------|-------|

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

|                  |    |       |                             |      |          |        |        |
|------------------|----|-------|-----------------------------|------|----------|--------|--------|
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8  | mg/kg TS | 7,5    | 9,3    |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2    | mg/kg TS | 16     | 19     |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 33     | 42     |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 15     | 32     |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 24     | 22     |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1    | mg/kg TS | 68     | 71     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                                  |    |       |                                           |      |          |        |        |
|----------------------------------|----|-------|-------------------------------------------|------|----------|--------|--------|
| Glühverlust                      | AN | LG004 | DIN EN 15169: 2007-05                     | 0,1  | Ma.-% TS | 1,5    | 1,6    |
| TOC                              | AN | LG004 | DIN EN 13137: 2001-12                     | 0,1  | Ma.-% TS | < 0,1  | 0,5    |
| EOX                              | AN | LG004 | DIN 38414-S17: 2017-01                    | 1,0  | mg/kg TS | < 1,0  | < 1,0  |
| Schwerflüchtige lipophile Stoffe | AN | LG004 | LAGA KW/04: 2009-12                       | 0,02 | Ma.-%    | < 0,05 | < 0,02 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kgTS  | < 40   | < 40   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40       | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12 | 40   | mg/kgTS  | < 40   | < 40   |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung      |         | MP 8       | MP 9       |
|-----------|------|-------|---------|------------------------|---------|------------|------------|
|           |      |       |         | Probenahmedatum/ -zeit |         | 02.10.2018 | 02.10.2018 |
|           |      |       |         | Probennummer           |         | 018220207  | 018220210  |
|           |      |       |         | BG                     | Einheit |            |            |

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                               |      |          |                       |                       |
|-----------------------------|----|-------|-------------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Toluol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Ethylbenzol                 | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| m-/p-Xylol                  | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| o-Xylol                     | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe BTEX                  | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| Isopropylbenzol (Cumol)     | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Styrol                      | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe BTEX + Styrol + Cumol | AN | LG004 | HLUG HB Bd. 7 Teil 4: 2000-08 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**LHKW aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                        |      |          |                       |                       |
|-----------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Dichlormethan               | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| trans-1,2-Dichlorethen      | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| cis-1,2-Dichlorethen        | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,1,1-Trichlorethan         | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Tetrachlormethan            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Trichlorethen               | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Tetrachlorethen             | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,1-Dichlorethen            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,2-Dichlorethan            | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe LHKW (10 Parameter)   | AN | LG004 | DIN ISO 22155: 2006-07 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung     |         | MP 8       | MP 9       |
|-----------|------|-------|---------|-----------------------|---------|------------|------------|
|           |      |       |         | Probenahmedatum/-zeit |         | 02.10.2018 | 02.10.2018 |
|           |      |       |         | Probennummer          |         | 018220207  | 018220210  |
|           |      |       |         | BG                    | Einheit |            |            |

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                      |    |       |                        |      |          |                       |       |
|--------------------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|-----------------------|-------|
| Naphthalin                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | <0,05 |
| Acenaphthylen                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | <0,05 |
| Acenaphthen                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | <0,05 |
| Fluoren                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | <0,05 |
| Phenanthren                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,10  |
| Anthracen                            | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | <0,05 |
| Fluoranthren                         | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,19  |
| Pyren                                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,15  |
| Benzo[a]anthracen                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,10  |
| Chrysen                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,09  |
| Benzo[b]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,18  |
| Benzo[k]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,06  |
| Benzo[a]pyren                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,12  |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,13  |
| Dibenzo[a,h]anthracen                | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | <0,05 |
| Benzo[ghi]perylene                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | 0,14  |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG             | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | 1,26  |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | 1,26  |

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                          |    |       |                       |      |          |                       |                       |
|--------------------------|----|-------|-----------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| PCB 28                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 52                   | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 101                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 153                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 138                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 180                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| PCB 118                  | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe PCB (7)            | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

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

|                                      |    |       |                       |      |       |        |        |
|--------------------------------------|----|-------|-----------------------|------|-------|--------|--------|
| pH-Wert                              | AN | LG004 | DIN 38404-C5: 2009-07 |      |       | 8,4    | 10,4   |
| Temperatur pH-Wert                   | AN | LG004 | DIN 38404-C4: 1976-12 |      | °C    | 17,5   | 21,8   |
| Leitfähigkeit bei 25°C               | AN | LG004 | DIN EN 27888: 1993-11 | 5    | µS/cm | 163    | 170    |
| Wasserlöslicher Anteil               | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 0,05 | Ma.-% | < 0,05 | < 0,05 |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | AN | LG004 | DIN EN 15216: 2008-01 | 50   | mg/l  | < 50   | < 50   |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | Probenbezeichnung     |         | MP 8       | MP 9       |
|-----------|------|------|---------|-----------------------|---------|------------|------------|
|           |      |      |         | Probenahmedatum/-zeit |         | 02.10.2018 | 02.10.2018 |
|           |      |      |         | Probennummer          |         | 018220207  | 018220210  |
|           |      |      |         | BG                    | Einheit |            |            |

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

|                                         |    |       |                                |       |      |         |         |
|-----------------------------------------|----|-------|--------------------------------|-------|------|---------|---------|
| Fluorid                                 | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 0,2   | mg/l | 0,4     | 0,3     |
| Chlorid (Cl)                            | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 1,0   | mg/l | 2,9     | 2,0     |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )               | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07    | 1,0   | mg/l | 13      | 28      |
| Cyanide, gesamt                         | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 |
| Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 |

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

|                  |    |       |                             |        |      |          |          |
|------------------|----|-------|-----------------------------|--------|------|----------|----------|
| Antimon (Sb)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | 0,002    |
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | 0,007    |
| Barium (Ba)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | 0,061    | 0,004    |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | 0,005    |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,005  | mg/l | < 0,005  | 0,006    |
| Molybdän (Mo)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | 0,002    | 0,006    |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | < 0,001  |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846: 2012-08   | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Selen (Se)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001  | mg/l | < 0,001  | 0,001    |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,01   | mg/l | < 0,01   | < 0,01   |

**Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4**

|                                 |    |       |                                 |       |      |         |         |
|---------------------------------|----|-------|---------------------------------|-------|------|---------|---------|
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC) | AN | LG004 | DIN EN 1484: 1997-08            | 1,0   | mg/l | < 1,0   | 2,9     |
| Phenolindex, wasserdampflich    | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,010 | mg/l | < 0,010 | < 0,010 |

## 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.

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 018220207

Probenbeschreibung MP 8

### Probenvorbereitung

Probenehmer

Auftraggeber

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

< 100 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

| Nr.         | DK0 | DKI, II, III | REK | Parameter                        | Zerkleinern **)            | Trocknen                    | Feinzerkleinern ***) | Probenmenge           |
|-------------|-----|--------------|-----|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| 0           | X   | X            | X   | Trockenmasse                     | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 15 g                  |
| 1.01        | X   | X            |     | Glühverlust                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 10 g                  |
| 1.02        | X   | X            |     | TOC                              | <5mm                       | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 2.01        | X   |              |     | BTEX                             | Originalprobe (Stichprobe) | Nein                        | Nein                 | 20 g + 20 ml Methanol |
| 2.02 + 2.04 | X   |              | X   | PAK/PCB                          | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 12,5 g                |
| 2.03        | X   |              |     | MKW (C10-C40)                    | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 20 g                  |
| 2.07        | X   | X            |     | Lipophile Stoffe                 | < 5mm                      | Verreiben mit Natriumsulfat | Nein                 | 20 g                  |
| 2.08-2.14   |     |              | X   | Metalle, Königswasser-aufschluss | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 3 g                   |
| 3.01-3.21   | X   | X            | X   | Eluat                            | Nein/ < 10 mm              | Nein                        | Nein                 | 100 g                 |
| 1.01/1.02*) | X   | X            |     | C-elementar                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 1.01/1.02*) | X   | X            |     | AT4                              | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 300 g                 |
| 1.01/1.02*) | X   | X            |     | GB21                             | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 200 g                 |
| 1.01/1.02*) | X   | X            |     | Brennwert                        | < 5 mm                     | 105 °C                      | < 150 µm             | 5 g                   |

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

\*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher Bb51 mit Wolframkarbid-Backen

\*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 018220210

Probenbeschreibung MP 9

### Probenvorbereitung

Probenehmer

Auftraggeber

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung/ Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

< 100 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

| Nr.         | DK0 | DKI, II, III | REK | Parameter                        | Zerkleinern **)            | Trocknen                    | Feinzerkleinern ***) | Probenmenge           |
|-------------|-----|--------------|-----|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| 0           | X   | X            | X   | Trockenmasse                     | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 15 g                  |
| 1.01        | X   | X            |     | Glühverlust                      | < 5 mm                     | 40°C                        | < 150 µm             | 10 g                  |
| 1.02        | X   | X            |     | TOC                              | < 5 mm                     | 40°C                        | < 150 µm             | 2 g                   |
| 2.01        | X   |              |     | BTEX                             | Originalprobe (Stichprobe) | Nein                        | Nein                 | 20 g + 20 ml Methanol |
| 2.02+2.04   | X   |              | X   | PAK/PCB                          | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 12,5 g                |
| 2.03        | X   |              |     | MKW (C10-C40)                    | < 5 mm                     | Nein                        | Nein                 | 20 g                  |
| 2.07        | X   | X            |     | Lipophile Stoffe                 | < 5 mm                     | Verreiben mit Natriumsulfat | Nein                 | 20 g                  |
| 2.08-2.14   |     |              | X   | Metalle, Königswasser-aufschluss | < 5 mm                     | 40°C                        | < 150 µm             | 3 g                   |
| 3.01-3.21   | X   | X            | X   | Eluat                            | Nein/ < 10 mm              | Nein                        | Nein                 | 100 g                 |
| 1.01/1.02*) | X   | X            |     | C-elementar                      | < 5 mm                     | 40 °C                       | < 150 µm             | 2 g                   |
| 1.01/1.02*) | X   | X            |     | AT4                              | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 300 g                 |
| 1.01/1.02*) | X   | X            |     | GB21                             | < 10 mm                    | Nein                        | Nein                 | 200 g                 |
| 1.01/1.02*) | X   | X            |     | Brennwert                        | < 5 mm                     | 105 °C                      | < 150 µm             | 5 g                   |

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

\*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher Bb51 mit Wolframkarbid-Backen

\*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Kennwert 4  
37124 Bauteile

| KENNWERT                               |                                                            |           | LP 131 09 - GT6 | LP 103 B5 - GP4  | LP 101 B5 - GP4 | LP 104 B5 - GP6 | LP 106 B5 - GP5  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Breite (DIN 4021)                      |                                                            |           | 8,17,4          | 8,16,1 + 10,1,10 |                 |                 | 0,16,1 + 10,1,10 |
| Dehngrenze (DIN 18556)                 |                                                            |           | 50%             | 50%              |                 |                 | 10 + 11          |
| Flächen-Dehnung:                       | $\epsilon_{\text{Fläche}}$                                 | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Feinbarometer                          |                                                            | Dehnung % | 17              | 15               |                 |                 | 7                |
| Tausendstelteil - Gesamtzahl           |                                                            | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Tausendstelteil - Teilzahl             |                                                            | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Verformungs                            | $\epsilon$                                                 | Dehnung % | 14,47           | 12,02            | 19,2            |                 | 11,92            |
| Flächenverformung                      | $\epsilon_{\text{Fläche}}$                                 | Dehnung % | 25,8            | 25,7             |                 |                 | 25,7             |
| Ausdehnung                             | $\epsilon_{\text{Ausdehnung}}$                             | 21,5      | 17,2            | 17,1             |                 |                 | 18,2             |
| Flächenverformung                      | $\epsilon_{\text{Fläche}}$                                 | Dehnung % | 11,4            | 12,8             |                 |                 | 13,7             |
| Kontaktnzahl                           | $\epsilon_{\text{Kontaktnzahl}}$                           | -         | 1,27            | 1,36             |                 |                 | 1,35             |
| Kontaktnzahl                           |                                                            | -         | 1,16,10         | 1,16,10          |                 |                 | 1,16,10          |
| Dehnungs-Kontaktnzahl                  | $\epsilon_{\text{Dehnungs-Kontaktnzahl}}$                  | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Trockenverformung                      | $\epsilon_{\text{Trockenverformung}}$                      | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Verformung                             | $\epsilon_{\text{Verformung}}$                             | %         |                 |                  |                 |                 |                  |
| Sättigungswert                         | $\epsilon_{\text{Sättigungswert}}$                         | -         |                 |                  |                 |                 |                  |
| Gitterverformung                       | $\epsilon_{\text{Gitterverformung}}$                       |           | 4,49            | 4,61             | 4,91            |                 | 4,5              |
| Verformungs-Dehnung - 200 Dehnung      | $\epsilon_{\text{Verformungs-Dehnung - 200 Dehnung}}$      | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Verformungs-Dehnung - 200 - 40 Dehnung | $\epsilon_{\text{Verformungs-Dehnung - 200 - 40 Dehnung}}$ | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Dehnungs-Dehnung                       | $\epsilon_{\text{Dehnungs-Dehnung}}$                       | Dehnung % |                 |                  |                 | 31,0 + 31,7     |                  |
| Kontaktnzahl                           | $\epsilon_{\text{Kontaktnzahl}}$                           | Dehnung % |                 |                  |                 | 33,9 + 31,2     |                  |
| Dehnungs-Dehnungs-Dehnung              | $\epsilon_{\text{Dehnungs-Dehnungs-Dehnung}}$              | Dehnung % |                 |                  |                 |                 | 2,5 + 1,1        |
| Kontaktnzahl (KONTAKT)                 | $\epsilon_{\text{Kontaktnzahl (KONTAKT)}}$                 | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Verformungs-Dehnung (DEHNUNG)          | $\epsilon_{\text{Verformungs-Dehnung (DEHNUNG)}}$          | Dehnung % |                 |                  |                 |                 |                  |
| Dehnungs-Dehnung                       | $\epsilon_{\text{Dehnungs-Dehnung}}$                       |           | LP 131 09       | LP 103 B5        | LP 101 B5       | LP 104 B5       | LP 106 B5        |
| Dehnungs-Dehnung (Dehnung)             | $\epsilon_{\text{Dehnungs-Dehnung (Dehnung)}}$             |           | 3,10 + 3,10     | 3,10 + 3,10      | 3,10 + 3,10     | 3,10 + 3,10     | 3,10 + 3,10      |
| Dehnungs-Dehnung (DEHNUNG)             | $\epsilon_{\text{Dehnungs-Dehnung (DEHNUNG)}}$             |           | 25,19,2019      | 25,19,2016       | 25,19,2018      | 19,19,2019      | 25,19,2019       |

## KINNSVERI - TABELLE

Fig. 3. 215 QJB: 84 Exch/56 Pump NBO Yd/1000 . 1000

DOI: 10.1002/for

[illegible]

Blattung 4  
 17124-Rosthof

| KENNWERT                                                       |                          |                   | Pro-Nr.: LP 210-SC | Pro-Nr.: LP 210-SC | Pro-Nr.: LP 210-SC | Pro-Nr.: LP 210-SC | Pro-Nr.: LP 210-SC |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Bauwerk (DIN 4082)                                             |                          |                   |                    |                    |                    |                    |                    |
| Baugruppe (DIN 18184)                                          |                          |                   |                    |                    |                    |                    |                    |
| Freisole-Überdeckung                                           | $\mu_{\text{Freisole}}$  | geom./Klim.-%     |                    |                    |                    |                    |                    |
| Einzelüberdeckung                                              | $\mu_{\text{Einzel}}$    | geom./%           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Transmissionskoeff. Gegenüberdr.                               | $\mu_{\text{Trans}}$     | geom./%           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Wärmeeinwirkkoeff. - Luftstrahlung                             | $\mu_{\text{Wärm}}$      | geom./%           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Wärmegehalt                                                    | $W_{\text{Wärm}}$        | geom./%           | 19,32              | 16,27              | 5,57               | 24,32              | 19,02              |
| Mindeerdicke                                                   | $s_{\text{min}}$         | geom./%           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Äquivalenzt.                                                   | $s_{\text{Äqu}}$         | geom./%           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Max. Windzahl                                                  | $U_p$                    | geom./%           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Äquivalenzt.                                                   | $U_{\text{Äqu}}$         | -                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| Koeffizient                                                    | $\mu_{\text{Koeff}}$     | -                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| Dichte des trocknen Baustoff                                   | $\rho$                   | geom <sup>3</sup> | 2,03               | 2,16               | 1,52               | 2,00               | 2,17               |
| Trockendichte                                                  | $\rho_{\text{tr}}$       | geom <sup>3</sup> | 1,12               | 1,52               | 1,34               | 1,61               | 1,29               |
| Trockenheit                                                    | $w$                      | %                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| Schüttungsdichte                                               | $\rho_{\text{Schütt}}$   | -                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| Gleichgewicht                                                  | $V_{\text{Gleich}}$      | -                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| Spannung $\sigma_{\text{Span}} = 100 \cdot 200 \text{ kN/m}^2$ | $F_{\text{Span}}$        | MN/m <sup>2</sup> |                    |                    |                    |                    |                    |
| Spannung $\sigma_{\text{Span}} = 200 \cdot 400 \text{ kN/m}^2$ | $F_{\text{Span}}$        | MN/m <sup>2</sup> |                    |                    |                    |                    |                    |
| Reibungswinkel                                                 | $\alpha^{\circ}$         | Geom              |                    |                    |                    |                    |                    |
| Kohäsion                                                       | $c$                      | MN/m <sup>2</sup> |                    |                    |                    |                    |                    |
| Durchflusskoeffizient                                          | $k$                      | m/s               |                    |                    |                    |                    |                    |
| Kalkulat. (SI 111,1111 Pa)                                     | $\sigma_{\text{Kalk}}$   | geom./%           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Vacuum-niveau $\sigma_{\text{Vacuum}}$                         | $\sigma_{\text{Vacuum}}$ | geom./%           |                    |                    |                    |                    |                    |
| Eutendruck-Ges.                                                |                          |                   | 211-SC-Eutendruck  | 202-SC-Eutendruck  | 212-SC-Eutendruck  | 203-SC-Eutendruck  | 204-SC-Eutendruck  |
| Anzahlwerte/Ges./m                                             |                          |                   | 2,11               | 2,00               | 2,01               | 2,00               | 2,11               |
| Eutendruck-Datum (S/M/J)                                       |                          |                   | 02.10.2015         | 02.10.2015         | 02.10.2015         | 02.10.2015         | 02.10.2015         |

### KEY WORDS - TABLE

**תחילת שנת הלימודים תשס"ז**

Proj. Nr.: 118104 : 2015 Eschbacher Weg 4083, 30173 Hannover, Nord

[illegible]



1100  
1000  
900

# Körnungslinie

Projekt 210045

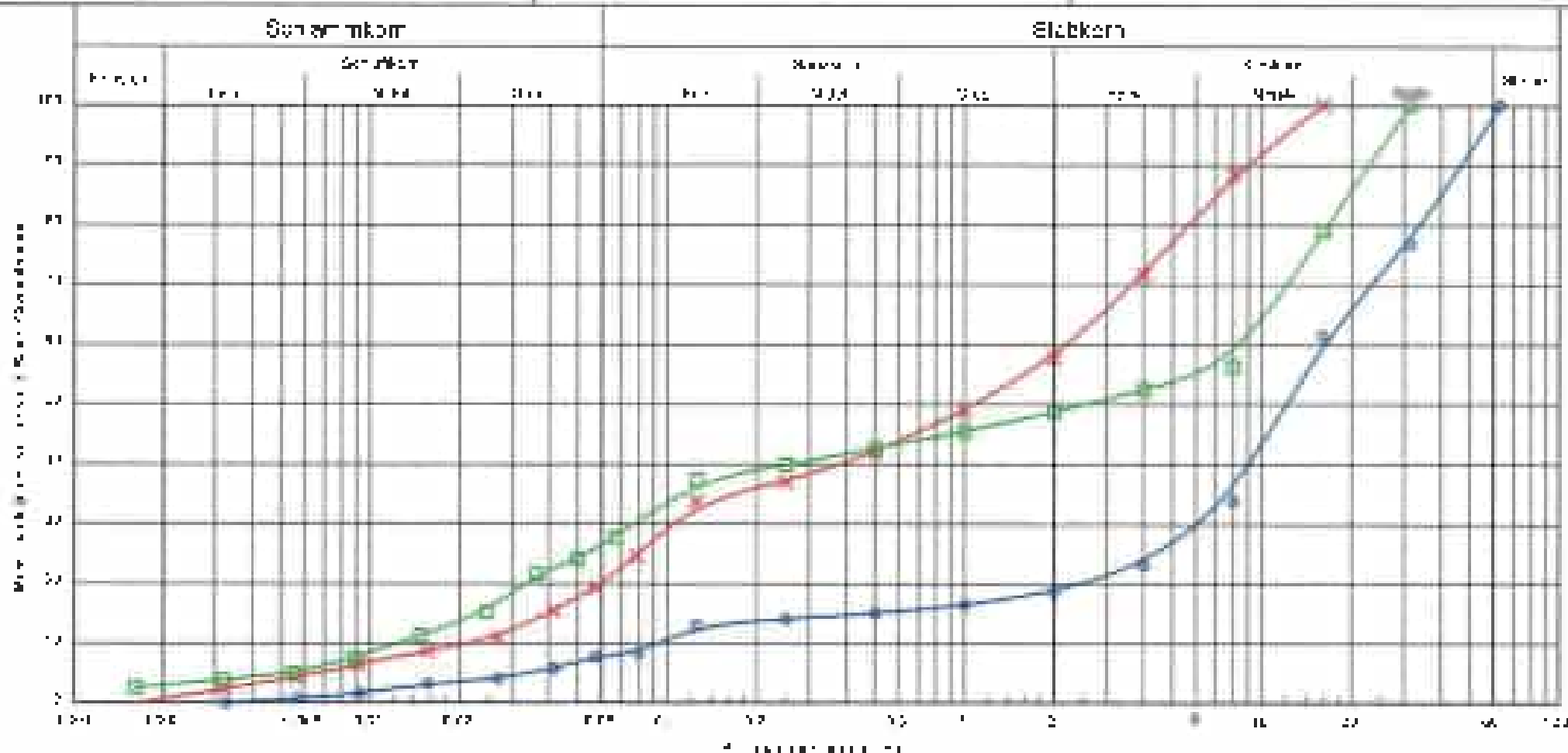
Erschließung B&G Volmar Nord

17. August 2017

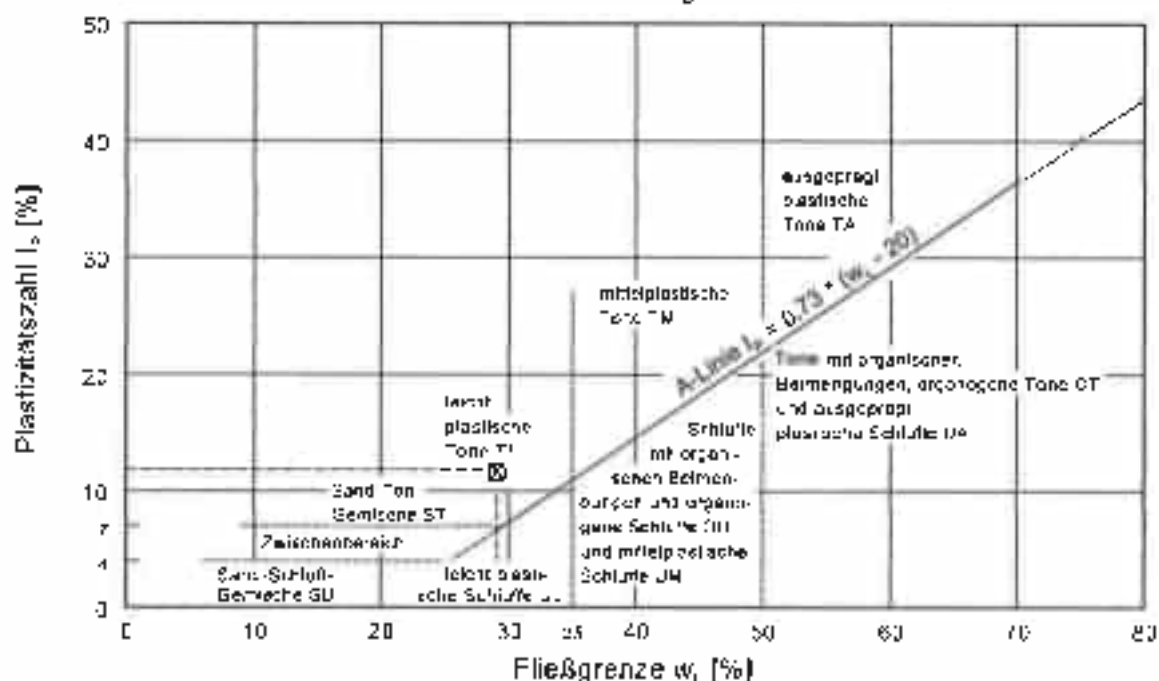
Planungsphase: 10.08.2017

Dr. Ingrid Heidegger

Klassierung: DIN EN 12617-2



|                     |                  |                  |            |                             |
|---------------------|------------------|------------------|------------|-----------------------------|
| Art: 400g           | JP 200 SC (Erm.) | UP 200 SC (Erm.) | Benennung: | Dampf-<br>druck-<br>versuch |
| Art-Nr:             | 1000000          | 1000000          |            |                             |
| Teil:               | 0,00 - 2,00 m    | 0,00 - 2,00 m    |            |                             |
| Spezialanfertigung: | 98 - 100         | 98 - 100         |            |                             |
| Material:           | JP 200 SC        | UP 200 SC        |            |                             |
| Art:                | 1000000          | 1000000          |            |                             |



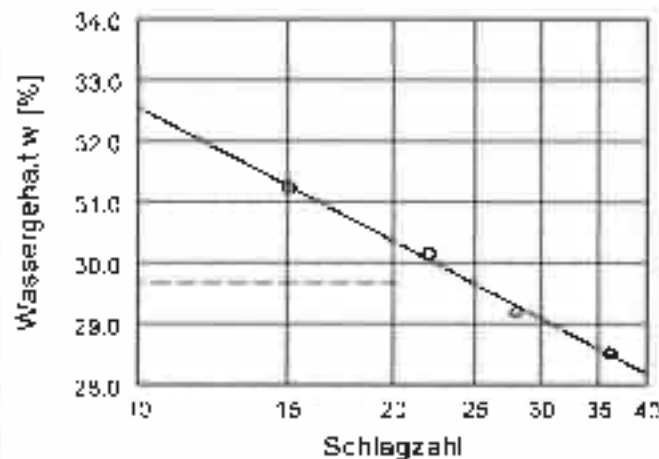
# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt 218048  
BV Erschließung  
NBG Vellmar - Nord

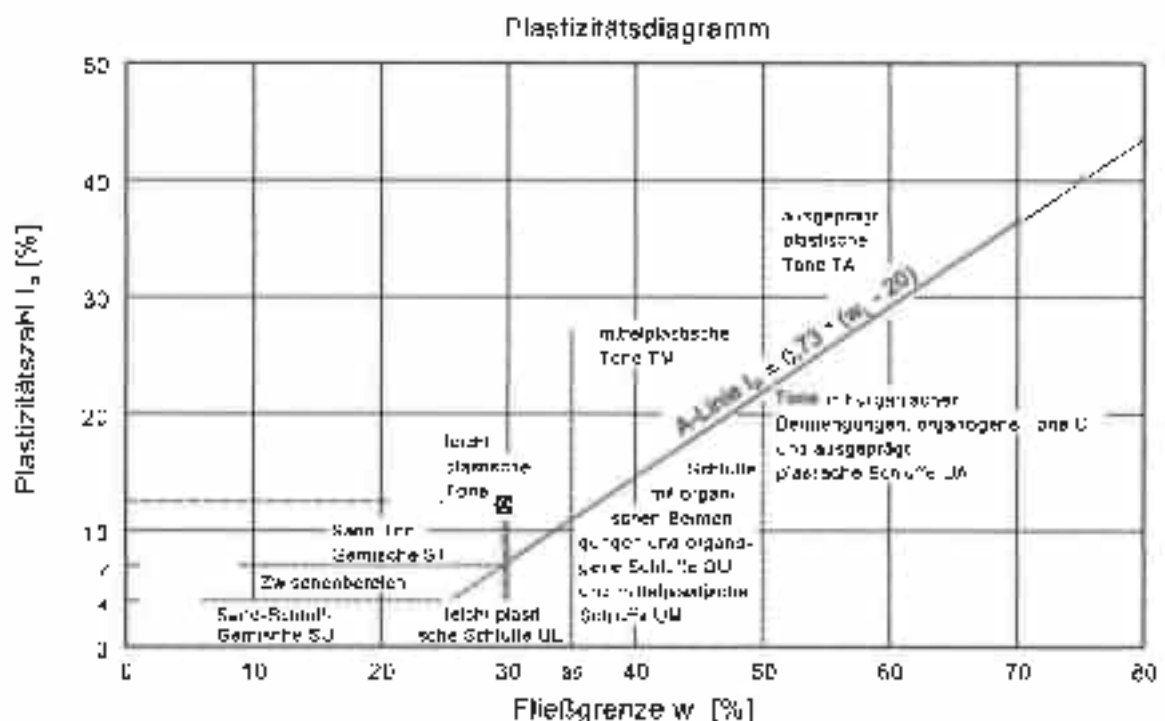
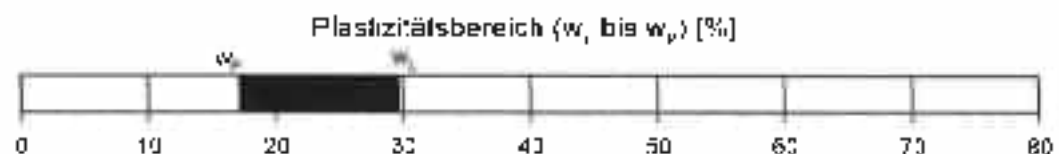
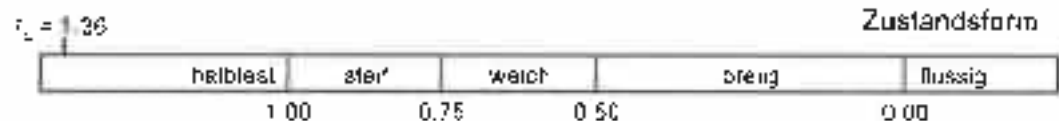
Bearbeiter: Pfeile

Datum: 08.12.2018

Prüfungsnummer: 0114  
Entnahmestelle: UP 102 BS  
Tiefe: 3,60 - 4,60 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: Schluff, ts  
Probe entnommen am: 25.09.2018



Wassergehalt  $w = 12,6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 29,7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 17,1 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 12,6 \%$   
 Konsistenzzahl  $U = 1,36$



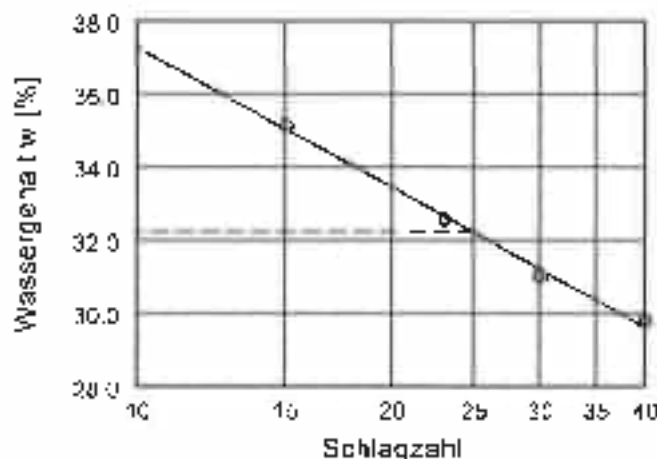
# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt 218048  
BV Erschließung  
NBG Vellmar - Nord

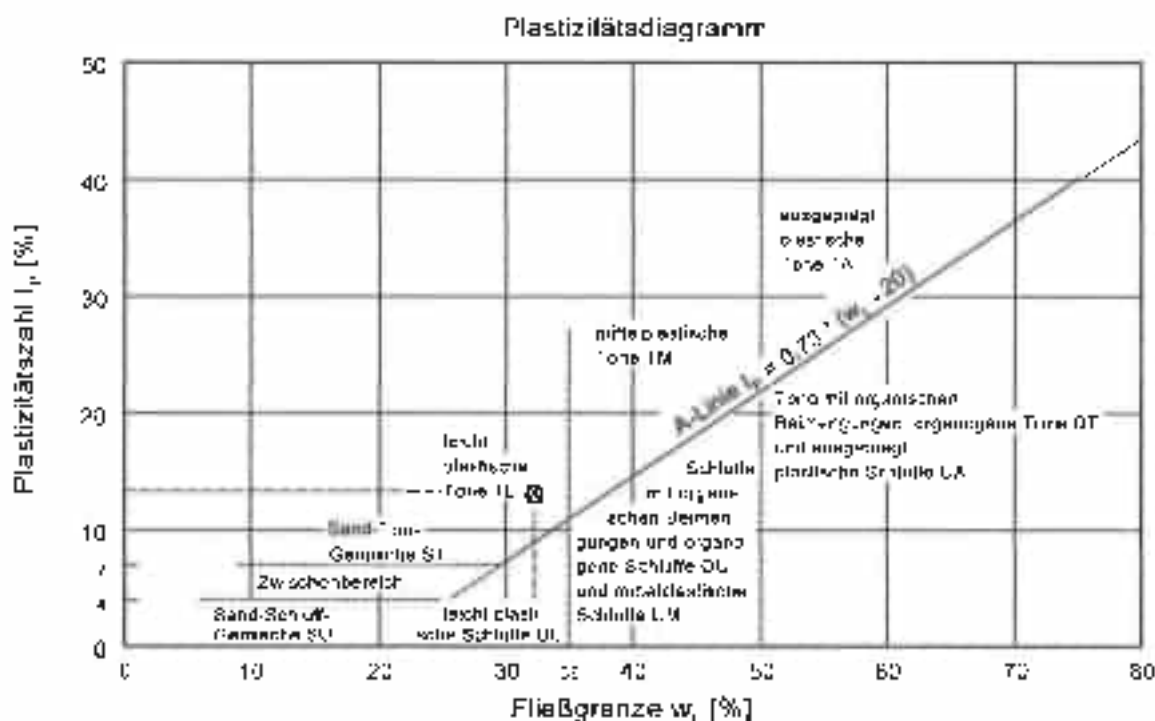
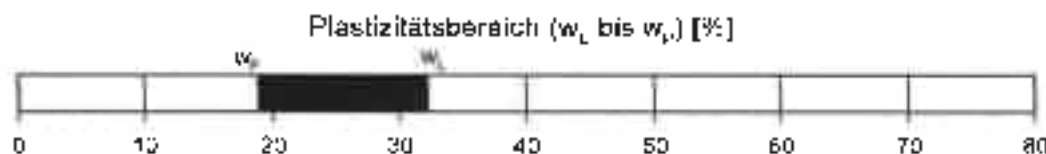
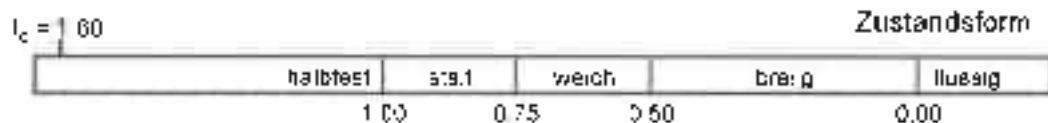
Bearbeitet: Bln

Datum: 09.10.2018

Prüfungsnummer: GP3  
Entnahmestufe: UP 108 BS  
Tiefe: 1,00 - 3,00 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: Schluff, s. ls  
Probe entnommen am: 21.08.2018



Wassergehalt:  $w = 10.8 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 32.2 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 18.9 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 13.3 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.60$



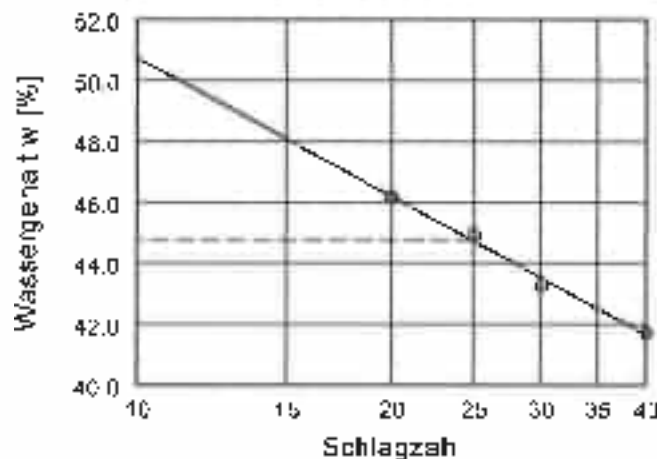
## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt 218048  
BV Erschließung  
NBG Vellmar - Nord

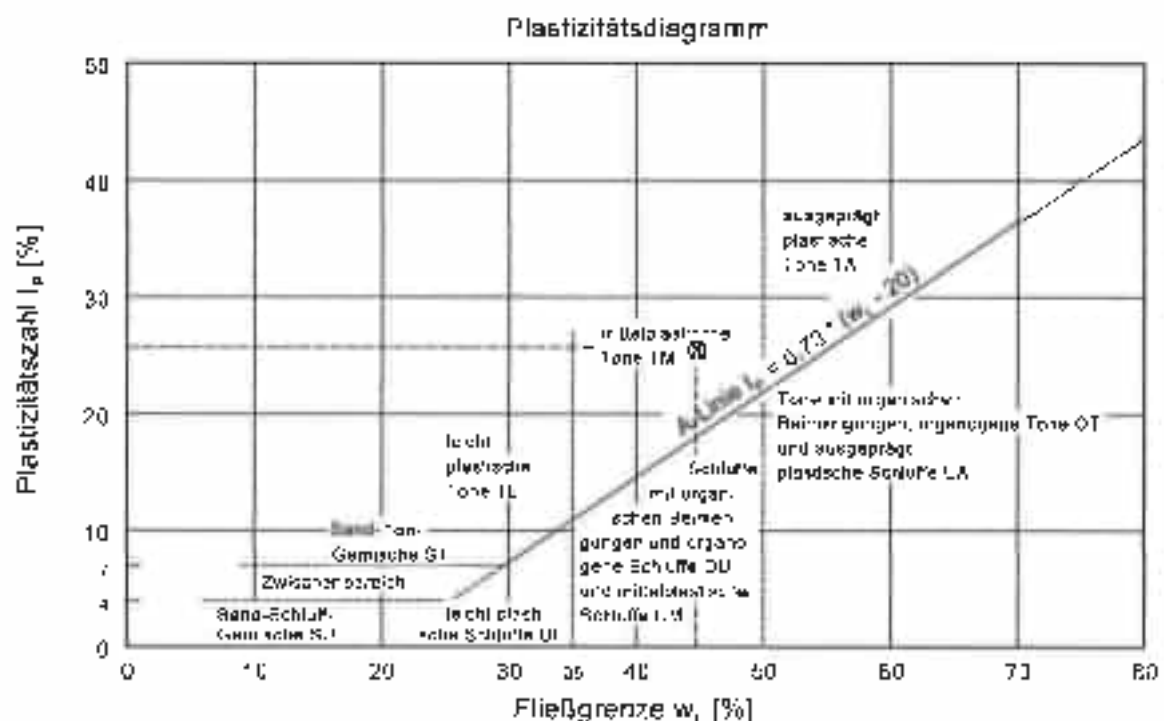
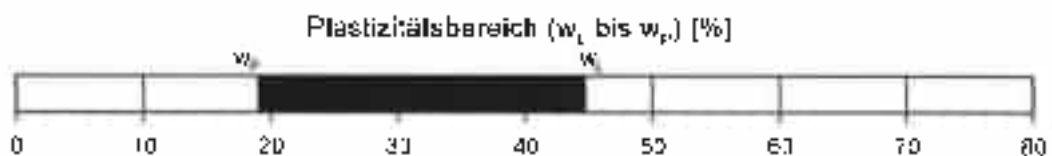
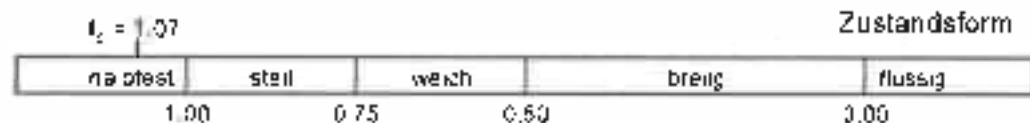
Bearbeiter: Beile

Datum: 09.10.2018

Prüfungsnummer: GP3  
Entnahmetiefe: 100 cm BS  
Tiefe: 3,00 - 3,50 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: Schluff, t, fs  
Probe entnommen am: 02.10.2018



Wassergehalt  $w = 17.2 \%$   
Fließgrenze  $w_L = 44.7 \%$   
Ausrollgrenze  $w_p = 19.0 \%$   
Plastizitätszahl  $I_p = 25.7 \%$   
Konsistenzzahl  $z = 1.07$



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt 218048

BV Erschließung

NBG Vellmar - Nord

Bearbeiter Imhof

Datum 12.10.2018

Prüfungsnummer GP2

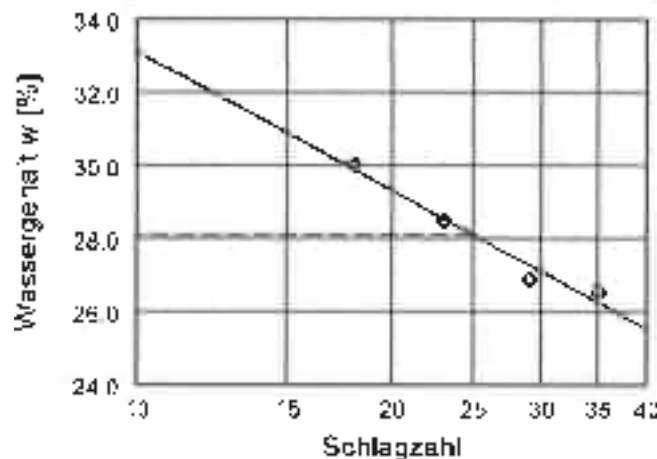
Entnahmestelle: UP 110 BS

Tiefe 1,00 - 3,00 m

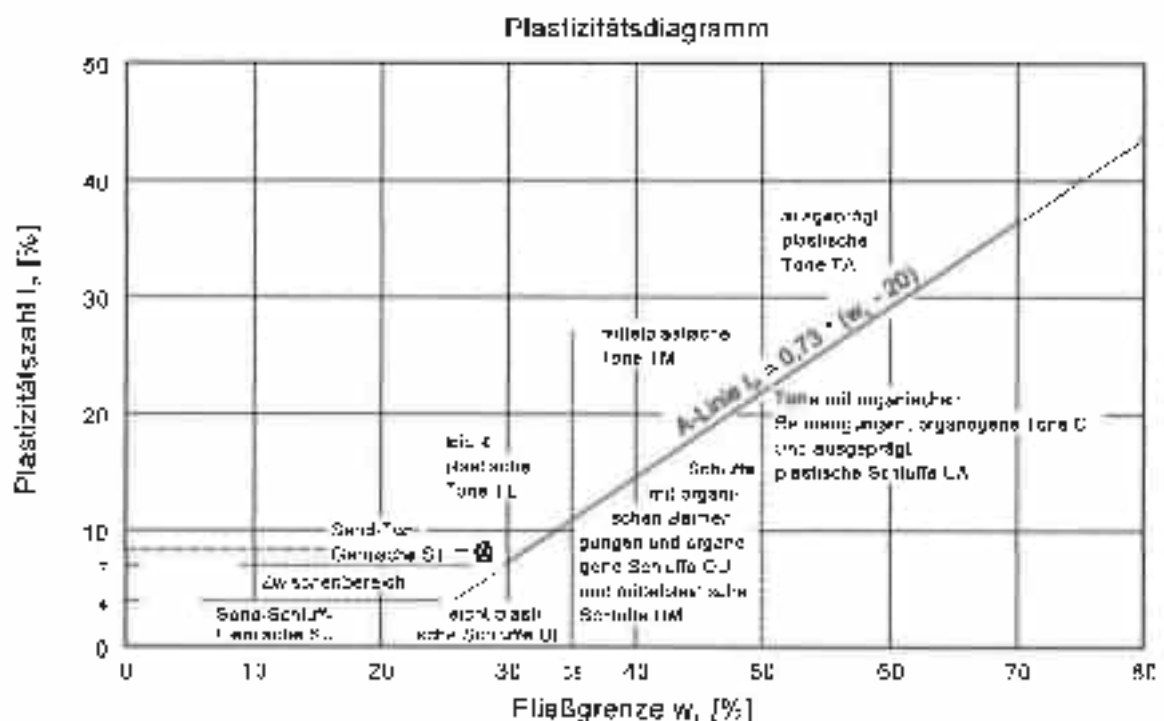
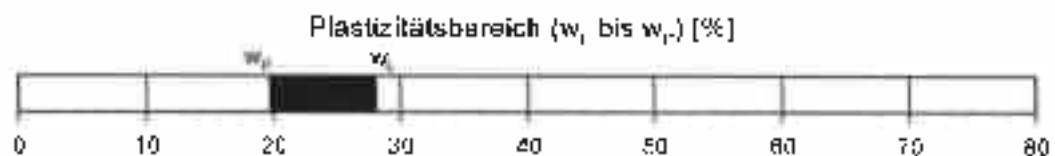
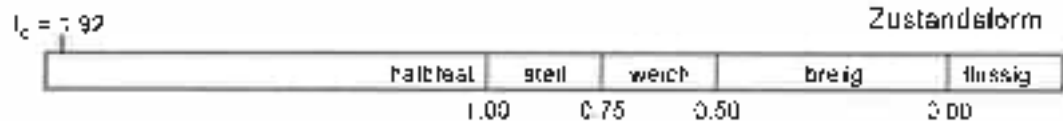
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff, s

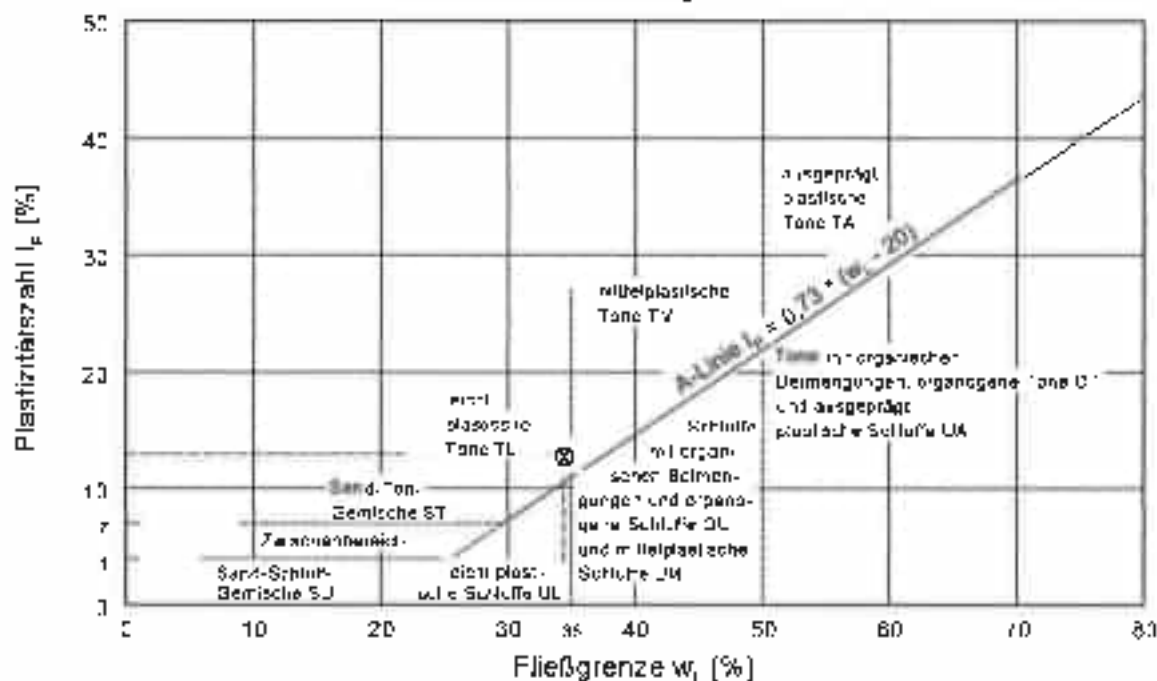
Probe entnommen am: 21.09.2018



Wassergehalt  $w = 12.1$  %  
 Fließgrenze  $w_L = 28.1$  %  
 Ausrollgrenze  $w_{pl} = 19.7$  %  
 Plastizitätszahl  $I_p = 8.4$  %  
 Konsistenzzahl  $z = 1.92$



## Probe entrance angle: 02.10.2019



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt 218048

BV Erschließung

NBG Vellmar - Nord

Bearbeiter Imhof

Datum 11.10.2018

Prüfungsnummer: UP 204 SC (Ernen)

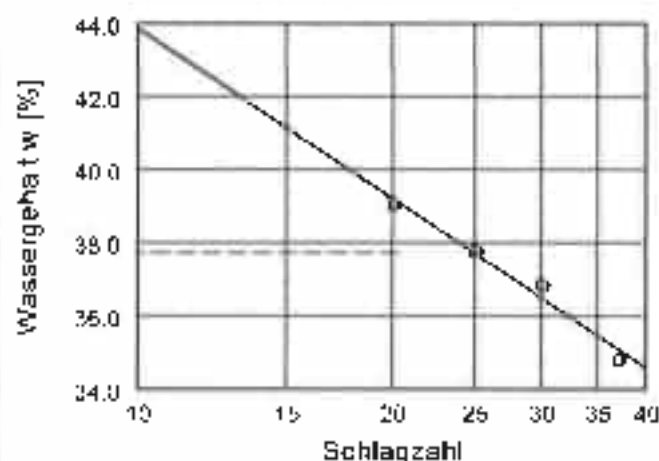
Entnahmestelle: UP 204 SC

Tiefe 0,00 - 2,00 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff s

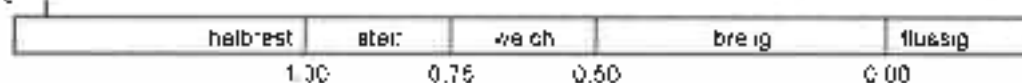
Probe entnommen am: 02.10.2018



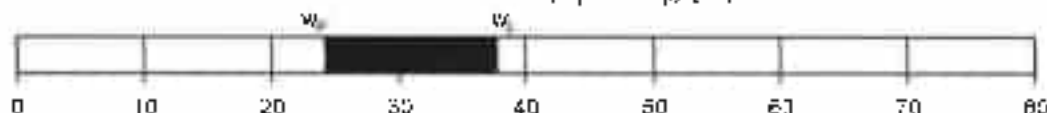
Wassergehalt  $w = 18.2 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 37.7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 24.2 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 13.5 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_z = 1.45$

$I_z = 1.45$

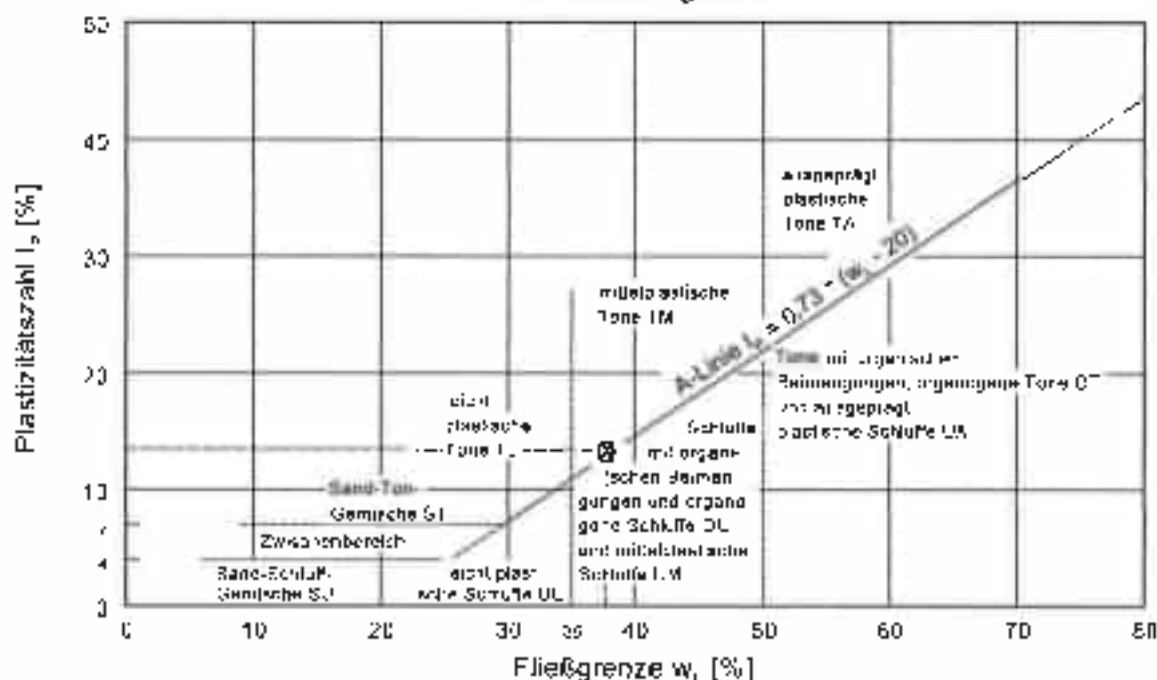
Zustandsform



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt 218048

BV Erschließung

NBG Vellmar - Nord

Bearbeiter Imhof

Datum: 11.10.2018

Prüfungsnummer UP 205 SC (Einheit)

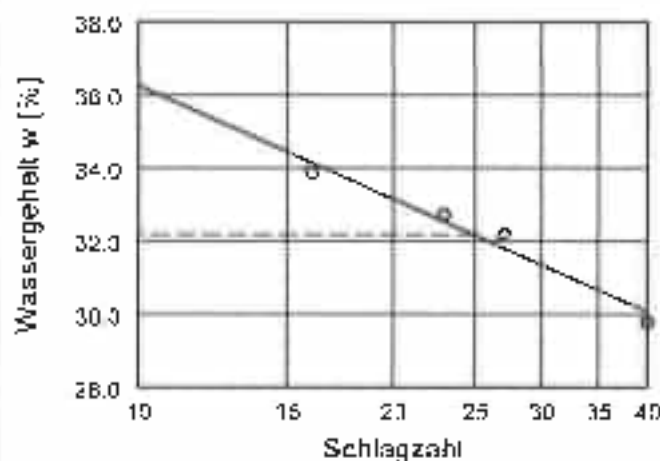
Entnahmetiefe e UP 205 SC

Tiefe 0,00 - 2,00 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff, s

Probe entnommen am 07.10.2018



Wassergehalt  $w = 12.8 \%$

Fließgrenze  $w_L = 32.2 \%$

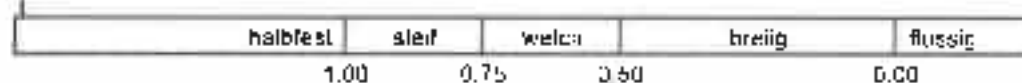
Ausrollgrenze  $w_p = 19.9 \%$

Plastizitätszahl  $I_p = 12.3 \%$

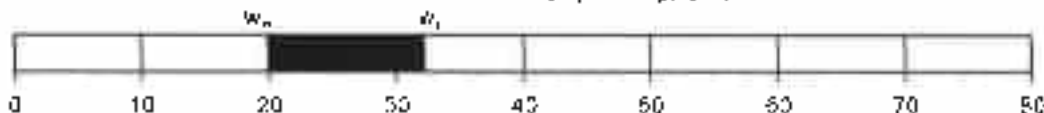
Konsistenzzahl  $I_c = 1.59$

$I_c = 1.59$

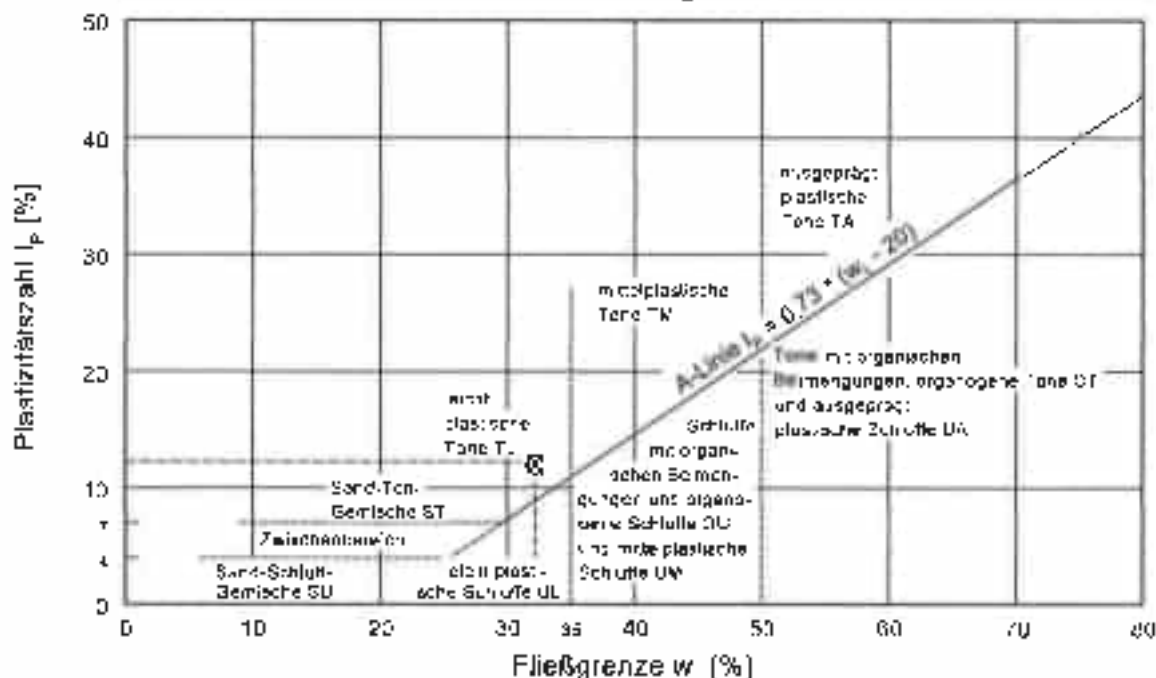
Zustandsform



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



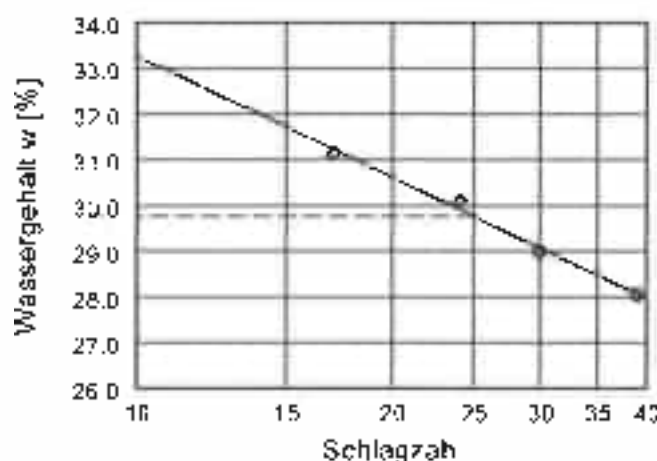
## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt 218048  
BV Erschließung  
NBG Vellmar - Nord

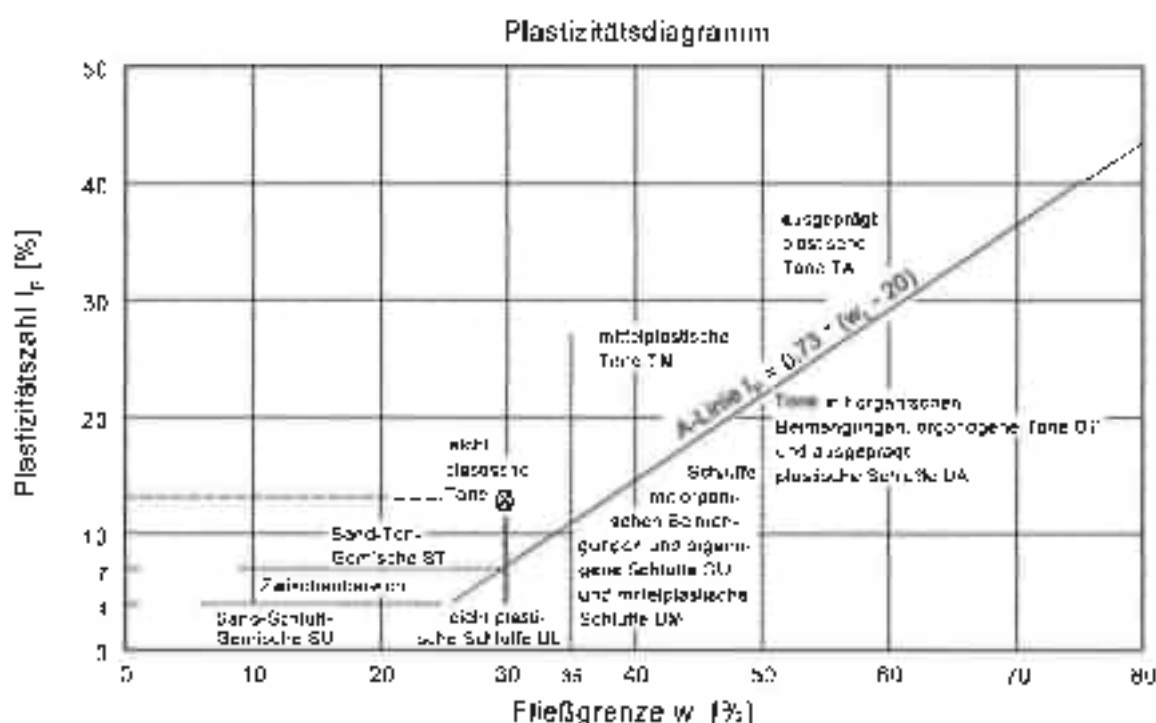
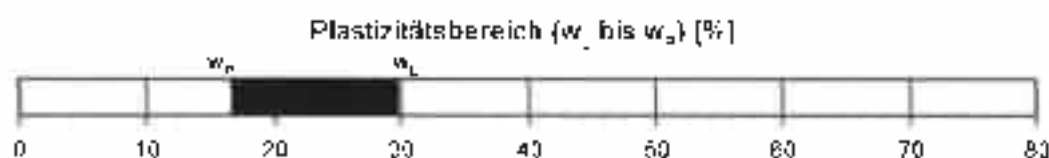
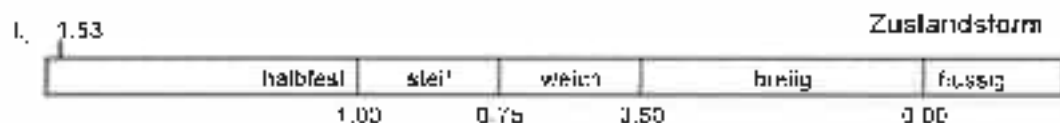
Bearbeiter: Imhof

Datum: 12.10.2018

Prüfungsnummer: GP3  
Entnahmestelle: UP 301 BS  
Tiefe: 1,10 - 2,20 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: Schluff, s. l  
Probe entnommen am: 25.09.2018



Wassergehalt  $w = 31.7 \%$   
Fließgrenze  $w_L = 29.8 \%$   
Ausrollgrenze  $w_p = 16.6 \%$   
Plastizitätszahl  $I_p = 13.2 \%$   
Konsistenzzahl  $c = 1.53$



**Scherversuch** nach DIN 18137

Projekt 218048

BV Erschließung NBG Vellmar-Nord

Bearbeiter: Blaise, Imhof

Datum: 10./11.10.2018

Prüfungsnummer: UP 104 BS / GP6

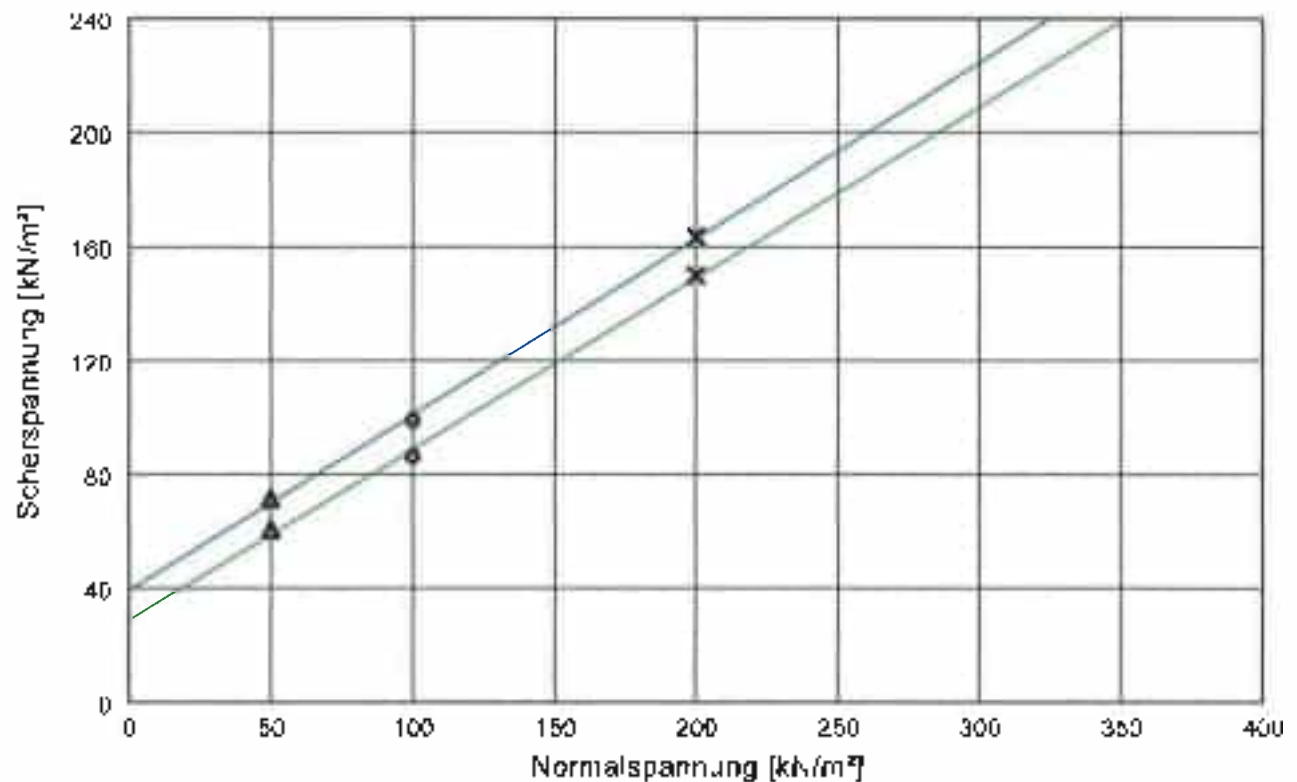
Entnahmestelle: JP 104 BS

Tiefe: 3,00 - 4,00 m

Bohrtart: Schluff, s

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 19.09.2018



Bruchparameter (B)

Gleitparameter (G)

| Versuch-Nr.                     | 1△          | 2●          | 3×            |
|---------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| Normalspannung [kN/m²]          | 50.0        | 100.0       | 200.0         |
| Scherspannung [kN/m²](B/G)      | 60.0 / 71.5 | 86.3 / 90.0 | 149.8 / 163.4 |
| Abschergeschwindigkeit [mm/min] | 0.05        | 0.05        | 0.05          |
| Konsolidierungsapannung [kN/m²] | 50          | 100         | 200           |

Reibungswinkel (B/G) = 31.0 / 31.7 Grad

Kohäsion (B/G) = 28.9 / 39.2 kN/m²

Korrelation r (B/G) = 0.999 / 0.999

**Scherversuch** nach DIN 18137

Projekt 218048

BV Erschließung NBG Vallmar-Nord

Bearbeiter: J. Heile, J. Igers

Datum: 09.11.2018

Prüfungsummer: UP 202 SC (Eimer)

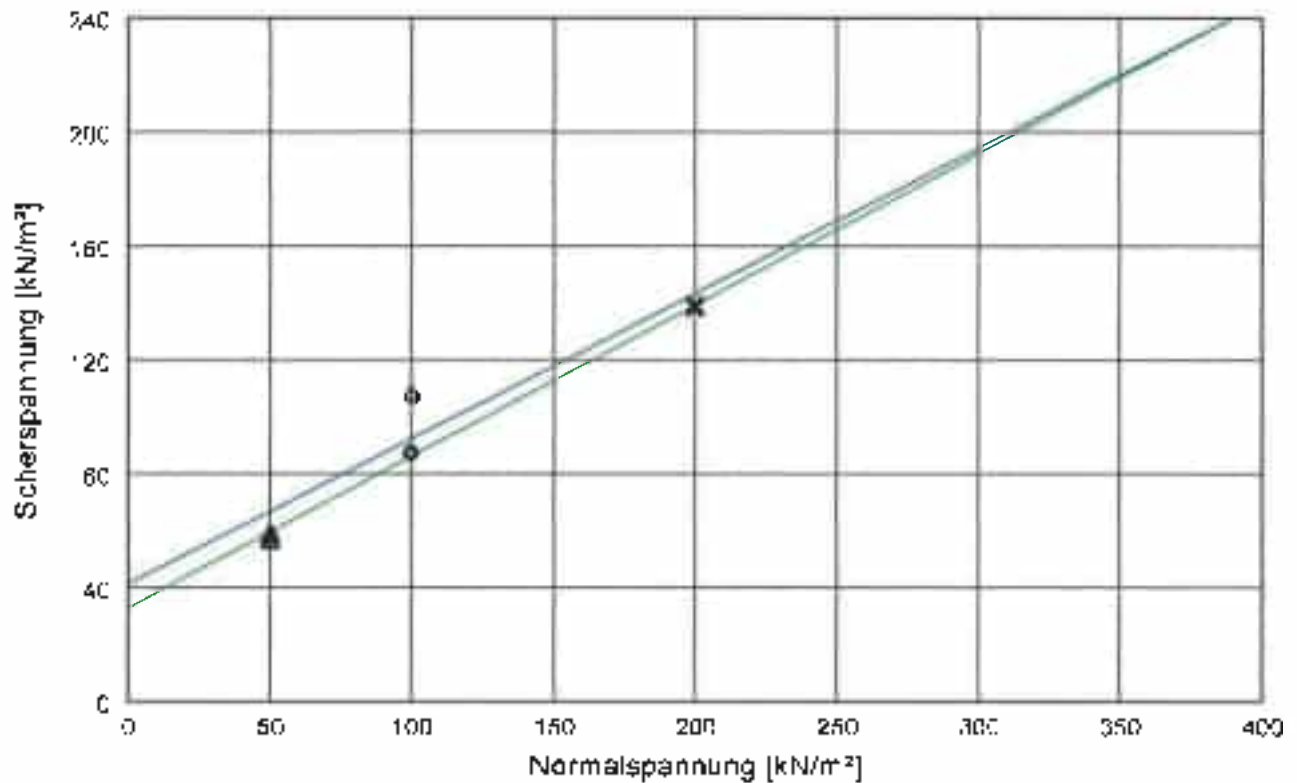
Entnahmestelle: JP 202 SC

Tiefe: 0,00 - 2,00 m

Bodenart: Schluff, s

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 02.10.2018



Bruchparameter (B)

Gleitparameter (G)

| Versuch-Nr.                     | 1▲          | 2●           | 3×            |
|---------------------------------|-------------|--------------|---------------|
| Normalspannung [kN/m²]          | 50,0        | 100,0        | 200,0         |
| Scherspannung [kN/m²] (B/G)     | 59,0 / 56,8 | 87,4 / 107,5 | 139,0 / 138,4 |
| Abschergeschwindigkeit [mm/min] | 0,05        | 0,05         | 0,05          |
| Konsolidierungsspannung [kN/m²] | 50          | 100          | 200           |

Reibungswinkel (B/G) = 28,0 / 27,0 Grad

Kohäsion (B/G) = 33,2 / 41,4 kN/m²

Korrelation r (B/G) = 1,000 / 0,946

**Scherversuch** nach DIN 18137

Projekt 218048

BV Erschließung NBG Veilmar-Nord

Bearbeiter: B. Biele, Igers

Datum: 09.-10.10.2016

Prüfungsnummer: UP 204 SC (Eimer)

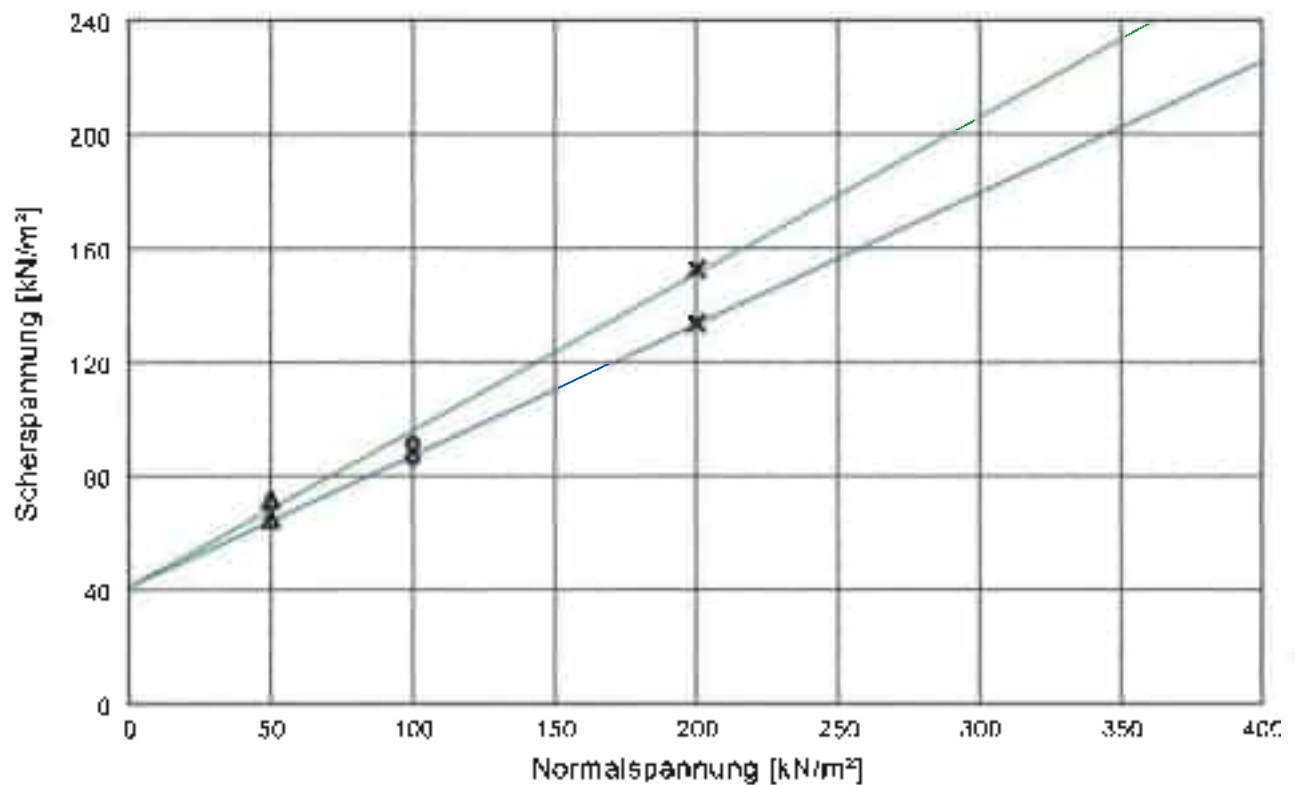
Entnahmestelle: UP 204 SC

Tiefe: 0,00 - 2,00 m

Bodenart: Schluff, s

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 02.10.2016



Bruchparameter (B)

Gleitparameter (G)

| Versuch-Nr.                        | 1▲          | 2◆          | 3×            |
|------------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| Normalspannung [kN/m²]             | 50.0        | 100.0       | 200.0         |
| Scherspannung [kN/m²] (B/G)        | 71.6 / 64.8 | 91.3 / 86.5 | 152.6 / 131.8 |
| Ab scher geschwindigkeit [mm/min.] | 0.05        | 0.05        | 0.05          |
| Konsolidierungsdruck [kN/m²]       | 50          | 100         | 200           |

Reibungswinkel (B/G) = 28.8 / 24.8 Grad

Kohäsion (B/G) = 41.0 / 41.2 kN/m²

Korrelation r (B/G) = 0.995 / 1.000

**Scherversuch** nach DIN 18137

Projekt 218048

BV Erschließung NBG Vellmar-Nord

Bearbeiter: Biele, Igers

Datum: 08.11.2018

Prüfungsnummer: UP 205 SC (Fimer)

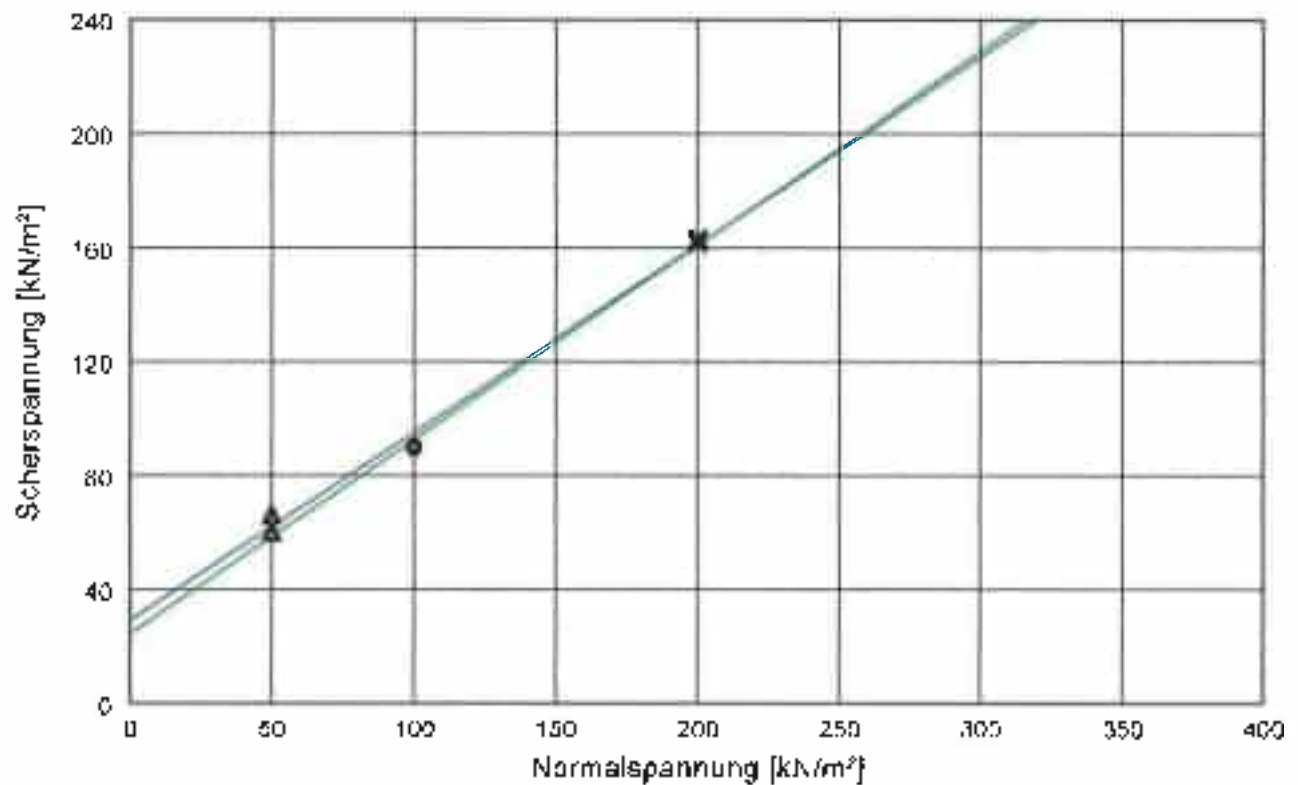
Entnahmestelle: UP 205 SC

Tiefe: 0,00 - 2,00 m

Bodenart: Schluff, s

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 02.10.2018



Bruchparameter (B)

Gleitparameter (G)

| Versuch-Nr.                                  | 1 $\Delta$  | 2 $\circ$   | 3 $\times$    |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| Normalspannung [kN/m <sup>2</sup> ]          | 50.0        | 100.0       | 200.0         |
| Scherspannung [kN/m <sup>2</sup> ](B/G)      | 60.0 / 66.0 | 90.4 / 89.5 | 161.6 / 163.0 |
| Abschergeschwindigkeit [mm/min]              | 0.05        | 0.05        | 0.05          |
| Konsolidierungsspannung [kN/m <sup>2</sup> ] | 50          | 100         | 200           |

Reibungswinkel (B/G) = 34.3 / 33.4 Grad

Kohäsion (B/G) = 24.4 / 29.2 kN/m<sup>2</sup>

Korrelation r (B/G) = 0.995 / 0.995

| Homogenbereich gem. DIN 18300:2015         |                     |                  | HB 1                                                | HB 1                                              | HB 1                                                                                      | HB 1                                                                    | HB 1                                     | HB 3                                                                 |
|--------------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Parameter                                  | Einheit             | DIN              | Anthropogene Auffüllungen                           |                                                   |                                                                                           | Quartär                                                                 | Tertiär                                  | Oberer Buntsandstein                                                 |
|                                            |                     |                  | Ober-/Mutterboden                                   | Tragschicht, Frostschutz                          | Auffüllungen                                                                              | Lösslehm                                                                | Tertiärton/-sand                         | Verwitterungszone                                                    |
| Tiefenlage min/max                         | [bis .... m u. GOK] |                  | 0,1 / 0,8                                           | 0,2 / 0,8                                         | 0,2 / 4,5                                                                                 | 0,5 / 3,0                                                               | 1,4 / 1,4                                | ab 0,3 / >5,0                                                        |
| Bodenart                                   |                     | 4022             | Schluff-/Feinsand-Gemische, wechselnd kiesig, humos | Kies, sandig-stark sandig, schluffig              | Sand oder Kies, wechselnd schluffig, wechselnd steinig, z.T. in bindiger Matrix (Schluff) | Schluff oder Feinsand, schwach tonig, schwach kiesig                    | Sand, schwach schluffig                  | Schluff- od. Feinsandstein, entfestigt od. Tonstein, replastifiziert |
| Färbung                                    |                     |                  | hellbraun - dunkelbraun                             | grau, schwarz, braun                              | hell- bis dunkelbraun, hell- bis dunkelgrau                                               | grau, braun, hellbraun, rotbraun, graubraun                             | gelb, braun                              | rot, hell- bis dunkelgrau, rotgrau, rotbraun, gelb                   |
| Fremdanteile                               |                     |                  | durchwurzelt, häufig Pflanzenreste                  | -                                                 | Bauschutt: Ziegel, Fliesen, Aschereste, Sand- u. Kalksteine                               | -                                                                       | -                                        | -                                                                    |
| Anmerkungen                                |                     |                  | A <sub>n</sub> -/Pflughorizont                      | nur Fahrbahnen: Basaltschotter unter Asphaltdecke | nur UP 111 BS, UP 112 BS und UP 205 SC                                                    | wasser- und vibrationsempfindlich; z.T. vermischt mit Verwitterungszone | scherfest; nur UP 103 BS: homogener Sand | wasser- und vibrationsempfindlich; plattig-wellige Lagerung          |
| Bodengruppe                                |                     | 18196            | OU                                                  | GW                                                | GW ,  SW ,  SU                                                                            | UM, SU, SU*                                                             | SU                                       | SU*, GU*, UM, UL, TL, TM                                             |
| Frostgefährdung                            |                     | ZTVE             | F2                                                  | F1                                                | F1, F2                                                                                    | F2, F3                                                                  | F2                                       | F2, F3                                                               |
| Feuchtigkeit                               |                     |                  | trocken - schw. feucht                              | trocken                                           | trocken-schw. feucht                                                                      | trocken - schw. feucht                                                  | schw. feucht                             | trocken - schw. feucht                                               |
| Konsistenz                                 |                     | 14688-2          | steif - fest                                        |                                                   | halbfest (nur Matrix)                                                                     | steif - halbfest                                                        | -                                        | steif - fest                                                         |
| Lagerungsdichte                            |                     | 14688-2          | locker - mitteldicht                                | locker                                            | dicht                                                                                     | mitteldicht - dicht                                                     | locker                                   | mitteldicht - dicht                                                  |
| Bodenklassen                               |                     | 18300 (alt)      | 1                                                   | 3                                                 | 3                                                                                         | 3 und 4                                                                 | 3                                        | 4 bis 6                                                              |
|                                            |                     | 18301            | BO 1                                                | BN 1                                              | BN 1, BN 2 /BS 1                                                                          | BB 2, BB 3                                                              | BN 2                                     | FV 1-FV 3 /FD 1-FD 3                                                 |
|                                            |                     | 18319            | LBO 2                                               | LNW 1                                             | LNW 3, LN 3 /S 1                                                                          | LBM 2, LBM 3                                                            | LN 1                                     | FZ 1-FZ 3                                                            |
| Massenanteil Steine, Blöcke und gr. Blöcke | [M.-%]              | 14688-1          | geringer Steinanteil (<10 Massen-%)                 | mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)            | mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)                                                    | geringer Steinanteil (<10 Massen-%)                                     | geringer Steinanteil (<10 Massen-%)      | hoher Steinanteil (>20 Massen-%)                                     |
| Dichte                                     | [g/cm³]             | 18125-2          | -                                                   | 2,50                                              | 2,60                                                                                      | 2,09*                                                                   | 1,80                                     | 1,52-2,16*                                                           |
| einaxiale Druckfestigkeit                  | [N/mm²]             | DGGT-Empf. Nr. 1 | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 20-80                                                                   | 20-50                                    | 50-100                                                               |
| undräßierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub> | [kN/m²]             | 18136            | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 50-150                                                                  | 50-100                                   | verw.: 56,8-163,0* unverw.: 200-600                                  |
| Feinstkornanteil                           | [Gew.-%]            |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 1-12*                                                                   | -                                        | 3-25*                                                                |
| Konsistenzzahl I <sub>c</sub>              |                     | 18122            | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 1,45-1,53*                                                              | -                                        | 1,07-1,95*                                                           |
| Glühverlust                                | [Gew.-%]            |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 2,95*-5,22*                                                             | -                                        | 3,60-6,00*                                                           |
| Wassergehalt                               | [Gew.-%]            |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 9,73-19,32*                                                             | -                                        | 9,19-24,35*                                                          |
| Wichte                                     | [kN/m³]             |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 19-20 (11-12)**                                                         | 18 (10)**                                | 19-21 (9,0-11)**                                                     |
| Steifemodul E <sub>s</sub>                 | [MN/m²]             |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 10-20                                                                   | 40-60                                    | 10-60                                                                |
| Reibungswinkel φ'                          | [°]                 |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 22,5                                                                    | 32,5                                     | 28,0-34,3*                                                           |
| Kohäsion c'                                | [kN/m²]             |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 5-10                                                                    | 0                                        | 24,4-41,0*                                                           |
| k <sub>f</sub> -Wert                       | [m/s]               |                  | -                                                   | -                                                 | -                                                                                         | 1x10 <sup>-8</sup> - 5,0 x 10 <sup>-6</sup> *                           | 10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-4</sup>       | 2,7x10 <sup>-7</sup> - 9,8x10 <sup>-5</sup> *                        |

\* im bodenmechanischen Labor ermittelte Werte

\*\* Werte unter Wassersättigung

## Anlage 6: Fotodokumentation

**UP\_101\_BS**

**oben**

**unten**



UP\_101\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_101\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_101\_BS: 1,0-2,0 m



UP\_101\_BS: 2,0-3,0 m



UP\_101\_BS: 3,0-3,7 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_102\_BS



UP\_102\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_102\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_102\_BS: 1,0-2,0 m



UP\_102\_BS: 2,0-3,0 m



UP\_102\_BS: 3,0-4,0 m



UP\_102\_BS: 4,0-4,6 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_103\_BS



UP\_103\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_103\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_103\_BS: 1,0-2,0 m



UP\_103\_BS: 2,0-3,0 m



UP\_103\_BS: 3,0-4,0 m



UP\_103\_BS: 4,0-4,6 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_104\_BS



UP\_104\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_104\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_104\_BS: 1,0-1,5 m



UP\_104\_BS: 1,5-2,0 m



UP\_104\_BS: 2,0-2,5 m

## Anlage 6: Fotodokumentation



UP\_104\_BS: 2,5-3,0 m



UP\_104\_BS: 3,0-3,5 m



UP\_104\_BS: 3,5-4,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_105\_BS



UP\_105\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_105\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_105\_BS: 1,0-2,0 m



UP\_105\_BS: 2,0-2,4 m

## **Anlage 6: Fotodokumentation**

---

### **UP\_106\_BS**



UP\_106\_BS: 0,0-1,5 m



UP\_106\_BS: 1,5-2,0 m



UP\_106\_BS: 2,0-2,8 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_107\_BS



UP\_107\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_107\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_107\_BS: 1,0-2,0 m



UP\_107\_BS: 2,0-3,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_108\_BS



UP\_108\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_108\_BS: 0,5-1,0 m



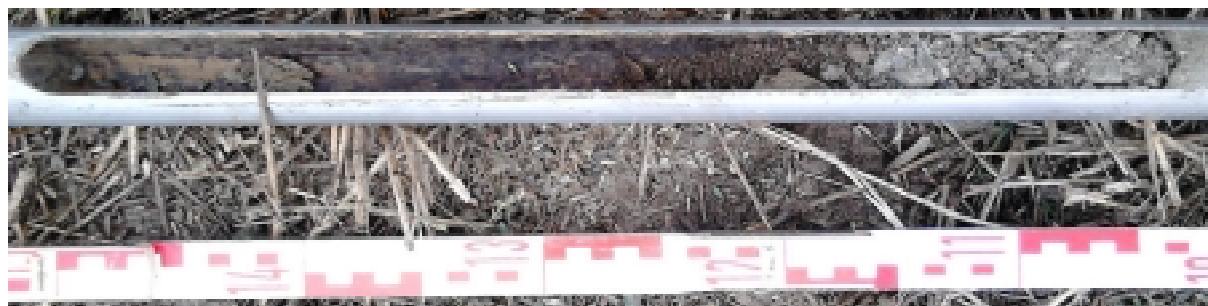
UP\_108\_BS: 1,0-2,0 m



UP\_108\_BS: 2,0-3,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_109\_BS



UP\_109\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_109\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_109\_BS: 1,0-1,5 m



UP\_109\_BS: 1,5-2,0 m



UP\_109\_BS: 2,0-3,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

---



UP\_109\_BS: 3,0-3,5 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_110\_BS



UP\_110\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_110\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_110\_BS: 1,0-2,0 m



UP\_110\_BS: 2,0-3,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_111\_BS



UP\_111\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_111\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_111\_BS: 1,0-1,5 m



UP\_111\_BS: 1,5-2,0 m



UP\_111\_BS: 2,0-3,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

---



UP\_111\_BS: 3,0-4,0 m



UP\_111\_BS: 4,0-4,5 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_112\_BS



UP\_112\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_112\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_112\_BS: 1,0-1,5 m



UP\_112\_BS: 1,5-2,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

---



UP\_112\_BS: 3,0-4,0 m



UP\_112\_BS: 4,0-5,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_301\_BS



UP\_301\_BS: 0,0-0,5 m



UP\_301\_BS: 0,5-1,0 m



UP\_301\_BS: 1,0–2,0 m



UP\_301\_BS: 2,0-2,5 m



UP\_301\_BS: 2,5-3,0 m



UP\_301\_BS: 3,0-3,5 m

## Anlage 6: Fotodokumentation



UP\_301\_BS: 3,5-4,0 m

### UP\_302\_BS



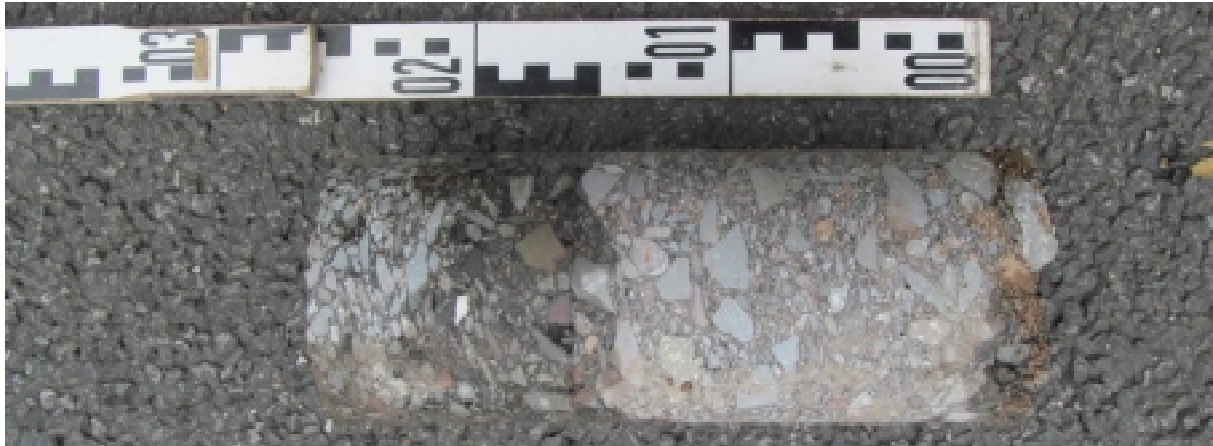
UP\_302\_BS: 0,00-0,21 m



UP\_302\_BS: 0,21-1,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### UP\_303\_BS

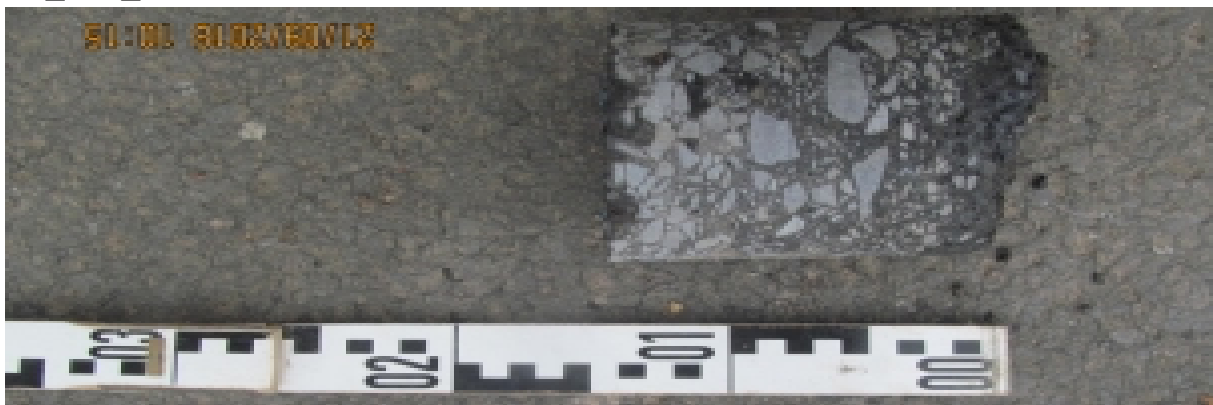


UP\_303\_BS: 0,0-0,17 m



UP\_303\_BS: 0,2-0,7 m

### UP\_304\_BS



UP\_304\_BS: 0,00-0,12 m



UP\_304\_BS; 0,12-1,0 m

## Anlage 6: Fotodokumentation

### Schurf UP\_201\_SC



## Anlage 6: Fotodokumentation

### Schurf UP\_202\_SC



## Anlage 6: Fotodokumentation

### Schurf UP\_203\_SC



## Anlage 6: Fotodokumentation

### Schurf UP\_204\_SC



## Anlage 6: Fotodokumentation

### Schurf UP\_205\_SC



## Issendorf, Volker

---

**Von:** Sarioscha Butzke <s.butzke@gflk.org>  
**Gesendet:** Montag, 17. September 2018 14:37  
**An:** Issendorf, Volker  
**Betreff:** Baugebiet Vellmar, Baugrunduntersuchung

Sehr geehrter Herr Issendorf,

die mit Herrn Seifert abgestimmten Flächen für die Baugrunduntersuchung wurden von uns bereits geprüft. Wir konnten keine relevanten Störkörper feststellen. Die Baugrunduntersuchung kann auf den geplanten Flächen bedenkenlos durchgeführt werden. Ich möchte Sie bitten nicht von den vor Ort abgestimmten Flächen abzuweichen.

Mit freundlichsten Grüßen

Sarioscha Butzke



Gesellschaft für Liegenschaftskonversion  
Brückenstraße 10 B  
16244 Schorfheide



Tel: 03335-3659420 Fax: 03335-3659421 Funk: 0174 / 3774670  
Internet: [www.gflk.org](http://www.gflk.org) e-Mail: [s.butzke@gflk.org](mailto:s.butzke@gflk.org)

**Amtsgericht Frankfurt/Oder**  
HRB 13358 FF  
**Finanzamt Eberswalde**  
Steuernummer: 065/109/04719

Diese E-Mail enthält vertrauliche und / oder rechtlich geschützte Informationen. Wenn Sie nicht der richtige Adressat sind oder diese E-Mail irrtümlich erhalten haben, informieren Sie bitte sofort den Absender und vernichten Sie diese E-Mail. Das unerlaubte Kopieren sowie die unbefugte Weitergabe dieser E-Mail und deren Anhänge ist nicht gestattet.

This Email may contain confidential and / or privileged information. If you are not the intended recipient (or have received this Email by error) please notify the sender immediately and delete this Email. Any unauthorised copying, disclosure or distribution of the information and attachments in this Email is strictly forbidden.

Sollten Sie keinen Acrobat Reader installiert haben, finden Sie hier den Link zum kostenlosen Download: <http://get.adobe.com/de/reader/>

# Open-End-Test (gem. earth manual 1974)

## Allgemeine Angaben

Datum: 25.09.18

Standort: 218048 - BV Erschließung Neubaugebiet Vellmar Nord

Bodenart: Feinsandstein, entfestigt, stark schluffig, schwach tonig (verwitterter Ob. Buntsandstein)

Flächennutzung: Spielplatz (Grünfläche)

Sonstige Beobachtungen: keine

Versuchs-Nr.: UP\_103\_BS Messtiefe: 1,80 Beginn: 13:05:00 Uhr  
Ende: 17:55:00 Uhr

## Gerätekonstanten

Radius des Messrohres:  $r = 0,025$  m

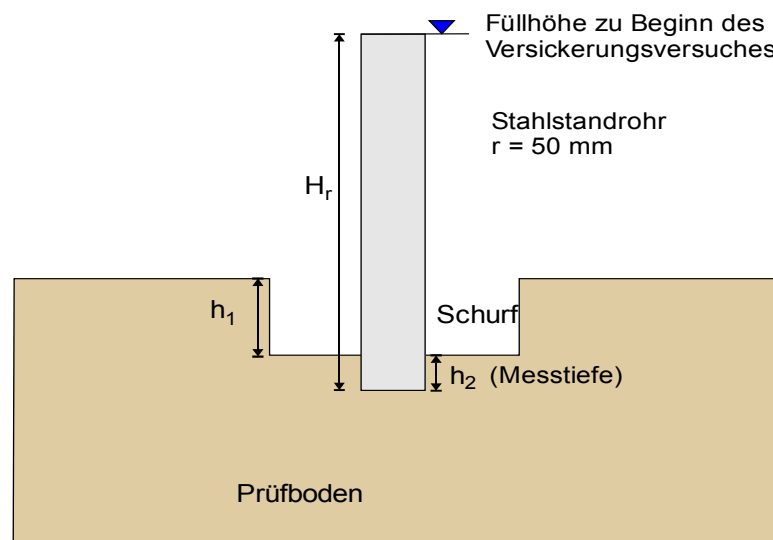
Länge des Messrohres:  $H_r = 2,000$  m

Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 0,002$  m<sup>2</sup>

## Messprotokoll und Auswertung

| Lfd. Nr.   | Uhrzeit | Messdauer | Wasserstand h im Wasserbehälter |      |       | Versickerte Wassermenge Q | $k=Q/(5,5*r*H)$ |
|------------|---------|-----------|---------------------------------|------|-------|---------------------------|-----------------|
|            |         | dt        | Beginn                          | Ende | dh    | $Q = A*dh/t$              |                 |
|            |         | min       | m                               | m    | m     | m <sup>3</sup> /s         | m/s             |
| 1          | 2       | 3         | 4                               | 5    | 6     | 7                         | 8               |
| 1          | 13:05   | 0         | 0,00                            | 0,00 | 0,000 |                           |                 |
| 2          | 13:25   | 15        | 0,00                            | 0,14 | 0,142 | 3,94E-06                  | 1,4E-05         |
| 3          | 13:35   | 30        | 0,14                            | 0,22 | 0,079 | 1,10E-06                  | 4,0E-06         |
| 4          | 13:50   | 45        | 0,22                            | 0,24 | 0,015 | 1,39E-07                  | 5,1E-07         |
| 5          | 14:05   | 60        | 0,24                            | 0,30 | 0,059 | 4,10E-07                  | 1,5E-06         |
| 6          | 14:35   | 90        | 0,30                            | 0,33 | 0,038 | 1,76E-07                  | 6,4E-07         |
| 7          | 15:05   | 120       | 0,33                            | 0,38 | 0,043 | 1,49E-07                  | 5,4E-07         |
| 8          | 16:05   | 180       | 0,38                            | 0,39 | 0,016 | 3,70E-08                  | 1,3E-07         |
| Mittelwert |         |           |                                 |      |       |                           | 7,7E-07         |

Der für den Prüfhorizont an o.g. Standort ermittelte kf-Wert in Höhe von  $1,3 \times 10^{-7}$  bis  $1,4 \times 10^{-5}$  m/s (Mittelwert =  $7,7 \times 10^{-7}$  m/s) ist gem. DIN 18130 Tl.1 als "schwach durchlässig" einzustufen.



# Open-End-Test (gem. earth manual 1974)

## Allgemeine Angaben

Datum: 02.10.18

Standort: 218048 - BV Erschließung Neubaugebiet Vellmar Nord

Bodenart: Feinsandstein, entfestigt, stark schluffig, schwach tonig (verwitterter Ob. Buntsandstein)

Flächennutzung: Spielplatz (Grünfläche)

Sonstige Beobachtungen: keine

Versuchs-Nr.: UP\_103\_BS Messtiefe: 1,80 Beginn: 09:00:00 Uhr  
Ende: 14:00:00 Uhr

## Gerätekonstanten

Radius des Messrohres:  $r = 0,025$  m

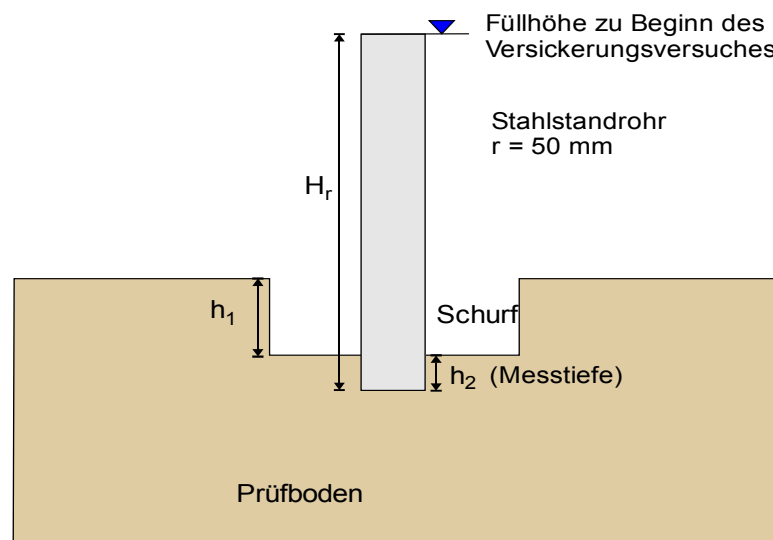
Länge des Messrohres:  $H_r = 2,000$  m

Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 0,002$  m<sup>2</sup>

## Messprotokoll und Auswertung

| Lfd. Nr.   | Uhrzeit | Messdauer | Wasserstand h im Wasserbehälter |      |       | Versickerte Wassermenge Q | $k=Q/(5,5 \cdot r \cdot H)$ |
|------------|---------|-----------|---------------------------------|------|-------|---------------------------|-----------------------------|
|            |         | dt        | Beginn                          | Ende | dh    | $Q = A \cdot dh/t$        |                             |
|            |         | min       | m                               | m    | m     | m <sup>3</sup> /s         | m/s                         |
| 1          | 2       | 3         | 4                               | 5    | 6     | 7                         | 8                           |
| 1          | 09:00   | 0         | 0,00                            | 0,00 | 0,000 |                           |                             |
| 2          | 10:00   | 60        | 0,00                            | 0,23 | 0,230 | 1,60E-06                  | 5,8E-06                     |
| 3          | 10:45   | 105       | 0,23                            | 0,41 | 0,181 | 7,18E-07                  | 2,6E-06                     |
| 4          | 11:30   | 150       | 0,41                            | 0,51 | 0,100 | 2,78E-07                  | 1,0E-06                     |
| 5          | 12:30   | 210       | 0,51                            | 0,60 | 0,092 | 1,83E-07                  | 6,6E-07                     |
| 6          | 14:00   | 300       | 0,60                            | 0,75 | 0,149 | 2,07E-07                  | 7,5E-07                     |
| 7          |         |           |                                 |      |       |                           |                             |
| 8          |         |           |                                 |      |       |                           |                             |
| Mittelwert |         |           |                                 |      |       |                           | 5,4E-07                     |

Der für den Prüfhorizont an o.g. Standort ermittelte  $k_f$ -Wert in Höhe von  $6,6 \times 10^{-7}$  bis  $5,8 \times 10^{-6}$  m/s (Mittelwert =  $5,4 \times 10^{-7}$  m/s) ist gem. DIN 18130 Tl.1 als "schwach durchlässig" einzustufen.



# Open-End-Test (gem. earth manual 1974)

## Allgemeine Angaben

Datum: 02.10.18

Standort: 218048 - BV Erschließung Neubaugebiet Vellmar Nord

Bodenart: Feinsandstein, entfestigt, stark schluffig, schwach tonig (verwitterter Ob. Buntsandstein)

Flächennutzung: Spielplatz (Grünfläche)

Sonstige Beobachtungen: keine

Versuchs-Nr.: UP\_203\_SC Messtiefe: 1,50 Beginn: 12:30:00 Uhr  
Ende: 18:00:00 Uhr

## Gerätekonstanten

Radius des Messrohres:  $r = 0,025$  m

Länge des Messrohres:  $H_r = 2,000$  m

Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 0,002$  m<sup>2</sup>

## Messprotokoll und Auswertung

| Lfd. Nr.   | Uhrzeit | Messdauer | Wasserstand h im Wasserbehälter |      |       | Versickerte Wassermenge Q | $k=Q/(5,5*r*H)$ |
|------------|---------|-----------|---------------------------------|------|-------|---------------------------|-----------------|
|            |         | dt        | Beginn                          | Ende | dh    | $Q = A*dh/t$              |                 |
|            |         | min       | m                               | m    | m     | m <sup>3</sup> /s         | m/s             |
| 1          | 2       | 3         | 4                               | 5    | 6     | 7                         | 8               |
| 1          | 12:30   | 0         | 0,00                            | 0,00 | 0,000 |                           |                 |
| 2          | 13:00   | 30        | 0,00                            | 0,09 | 0,090 | 1,25E-06                  | 4,5E-06         |
| 3          | 13:30   | 60        | 0,09                            | 0,16 | 0,072 | 5,00E-07                  | 1,8E-06         |
| 4          | 14:30   | 120       | 0,16                            | 0,20 | 0,041 | 1,42E-07                  | 5,2E-07         |
| 5          | 15:00   | 150       | 0,20                            | 0,26 | 0,054 | 1,50E-07                  | 5,5E-07         |
| 6          | 16:00   | 210       | 0,26                            | 0,30 | 0,043 | 8,53E-08                  | 3,1E-07         |
| 7          | 17:00   | 270       | 0,30                            | 0,34 | 0,041 | 6,33E-08                  | 2,3E-07         |
| 8          | 18:00   | 330       | 0,34                            | 0,38 | 0,039 | 4,92E-08                  | 1,8E-07         |
| Mittelwert |         |           |                                 |      |       |                           | 2,9E-07         |

Der für den Prüfhorizont an o.g. Standort ermittelte kf-Wert in Höhe von  $1,8 \times 10^{-7}$  bis  $4,5 \times 10^{-6}$  m/s (Mittelwert =  $2,9 \times 10^{-7}$  m/s) ist gem. DIN 18130 Tl.1 als "schwach durchlässig" einzustufen.

