

**Oberflächenwasserbewirtschaftung im B-Plangebiet
Nr. 91 Wohnbaugebiet „Südlich des Schwarzen Weges“
In der Gemeinde Twist – OT Bült**

Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan

Verfasser:

Niedersächsische Landgesellschaft mbH, Geschäftsstelle Meppen
Dipl.-Ing. Folkert Schultz
Am Nachtigallenwäldchen 2
49716 Meppen

Datum: 03.12.2018

Verzeichnis der Anlagen

| | |
|----------|--|
| Anlage 1 | Lageplan von KD bzgl. der zukünftigen Entwässerungssituation |
| Anlage 2 | Baugrunduntersuchung von Dr. Schleicher vom 22.11.2017 |
| Anlage 3 | Niederschlagshöhen und –spenden für Twist |
| Anlage 4 | Bewertungsverfahren nach ATV-DVWK-M 153 |
| Anlage 5 | Lageplan Entwässerung Baugebiet |
| Anlage 6 | Berechnung des RRB nach ATV-DVWK-A 117 |

Inhaltsverzeichnis zum Erläuterungsbericht

| | |
|--|---|
| 1. Veranlassung und Umfang | 4 |
| 1.1. Träger der Maßnahme | 4 |
| 1.2. Veranlassung | 4 |
| 2. Örtliche Verhältnisse und technische Grundlagen..... | 4 |
| 2.1. Örtliche Verhältnisse..... | 4 |
| 2.2. Untergrundverhältnisse..... | 5 |
| 2.3. Niederschlagsverhältnisse | 5 |
| 2.4. Abflussbeiwert Ψ | 5 |
| 3. Geplante Maßnahme | 6 |
| 4. Nachweis einer erforderlichen Regenwasserbehandlung | 6 |
| 5. Rückhaltung und gedrosselte Einleitung in ein Gewässer..... | 7 |
| 5.1. Flächen und Abflussbeiwerte des Einzugsgebietes..... | 7 |
| 5.2. Bemessungsregenereignis und Risikomaß | 7 |
| 5.3. Drosselabfluss | 7 |
| 5.4. Fließzeit im Kanalnetz..... | 7 |
| 5.5. Bemessung Regenrückhaltevolumen | 8 |
| 6. Genehmigungsrecht gemäß Wasserhaushaltsgesetz | 9 |
| 7. Literaturverzeichnis..... | 9 |

1. Veranlassung und Umfang

1.1. Träger der Maßnahme

Gemeinde Twist

Flensbergstraße 7

49767 Twist

1.2. Veranlassung

Die Niedersächsische Landgesellschaft (NLG) mbH, Geschäftsstelle Meppen, plant für die Gemeinde Twist im Ortsteil Bült die Ausweisung des Wohnbaugebietes „Südlich des Schwarzen Weges“ (Bebauungsplan Nr. 91). Für das Bauleitverfahren ist für das Plangebiet des Wohnbaugebietes eine regelkonforme Oberflächenwasserbewirtschaftung anhand eines Entwässerungskonzeptes nachzuweisen.

2. Örtliche Verhältnisse und technische Grundlagen

2.1. Örtliche Verhältnisse

Das geplante Wohnbaugebiet liegt im Landkreis Emsland in der Gemeinde Twist im Ortsteil Bült unmittelbar südlich des Schwarzen Weges und östlich des Bussardweges (s. Abbildung 1). Die Gesamtgröße beträgt ca. 6 ha.



Abbildung 1: Übersichtskarte (Quelle: OpenStreetMap)

Das Plangebiet ist ehemaliges Moor. Der Torfabbau erfolgte im Jahre 2015 / 2016. Seitdem liegt die Fläche brach.

Östlich der Fläche wurde bis Ende 2018 Torf abgebaut. Im Zuge dieser Maßnahme wurde ein neuer Entwässerungsgraben südlich des zukünftigen Baugebietes hergestellt, in welchen das Oberflächenwasser des neu geplanten Baugebietes eingeleitet wird. Der Hauptentwässerungsgraben fließt anschließend in Richtung Südosten (s. Anlage 1).

Westlich und nördlich des Plangebietes ist Wohnbebauung vorhanden.

Die Topografie des Geländes weist relativ einheitliche Höhen zwischen 17,20m NHN und 17,80m NHN auf. Die natürliche Abflussspende aus dem Plangebiet, d.h. der Regenwasserabfluss ohne eine Abflussverschärfung durch eine Versiegelung wird nach Rücksprache mit dem Landkreis Emsland (UWB) mit $q_{dr} = 2,5 \text{ l/(s*ha)}$ angesetzt.

Das Oberflächenwasser versickert derzeit breitflächig auf dem ca. 6 ha großen Gebiet.

2.2. Untergrundverhältnisse

Am 22.11.2017 wurde von der Ingenieurgesellschaft Dr. Schleicher & Partner eine Baugrunduntersuchung durchgeführt (siehe Anlage 2). Es wurden 8 Kleinrammbohrungen und vier leichte Rammsondierungen bis zu einer Tiefe von 5 m unter GOK durchgeführt.

Unter 40 – 80 cm mächtigem Oberboden aus humosem, torfigen Sand stehen fein- bis mittelkörnige Sande (tragfähiger Boden) an. Teilweise ist bis zu einer Tiefe von 1,5m noch Torf vorhanden. Der Durchlässigkeitsbeiwert des tragfähigen Bodens beträgt im Mittel $k_f = 5,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$. Demzufolge beträgt der Bemessungs- k_f -Wert $1,2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

Der Grundwasserspiegel lag in der 45. KW 2017 rund 0,65 m – 1,50 m unter GOK (im Mittel 16,23 m NHN). Nach starken Niederschlägen in der nassen Jahreszeit ist mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels von ca. 0,75m, d.h. zur Geländeoberkante, bzw. 17,0 m NHN zu rechnen. Der für die Niederschlagsversickerung maßgebliche mittlere höchste Grundwasserstand liegt wenige Dezimeter über den Messwerten, d.h. bei ca. 16,6 m NHN.

Eine Niederschlagsbeseitigung in Versickerungsmulden / über ein Versickerungsbecken ist demnach lediglich bei einer Geländeauffüllung realisierbar, da der Grundwasserflurabstand von $\geq 1,0 \text{ m}$ einzuhalten ist.

2.3. Niederschlagsverhältnisse

Laut KOSTRA-DWD 2010 beträgt der Bemessungsregen $r_{15,1} = 112,2 \text{ l/s}$ für die Region Twist (s. Anlage 3). Wenn der Wert für Planungszwecke herangezogen wird, sollte laut KOSTRA-DWD 2010 ein Toleranzbetrag von 10% hinzugerechnet werden.

2.4. Abflussbeiwert Ψ

Im Untersuchungsgebiet werden die Straßen mit Asphalt und mit Pflaster befestigt. Der empfohlene mittlere Abflussbeiwert Ψ beträgt nach ATV-DVWK-A 117 für Asphalt $\Psi = 0,9$ und

für Pflaster $\Psi = 0,75$. Um auf der sicheren Seite zu liegen und die Rechenwege zu vereinfachen wird im gesamten Untersuchungsgebiet für befestigte Straßen ein Abflussbeiwert $\Psi = 0,9$ gewählt.

3. Geplante Maßnahme

Aufgrund der hohen Grundwasserstände wird im Plangebiet keine Versickerung vorgesehen.

Es wird geplant, das Oberflächenwasser der Straßenflächen und der Dachflächen der privaten Häuser in einem Regenwasserkanal zu sammeln und anschließend über ein Regenrückhaltebecken gedrosselt in die Vorflut (Entwässerungsgraben der im Zuge der Abtorfung hergestellt wurde) einzuleiten. In den vorliegenden Unterlagen wird eine Bemessung des RW-Kanals und des Regenrückhaltebeckens durchgeführt.

4. Nachweis einer erforderlichen Regenwasserbehandlung

Es ist eine Bewertung der Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ vorzunehmen.

Die Beschaffenheit des Regenabflusses von befestigten Flächen ist je nach Staubbelastung aus der Luft, Flächennutzung und Niederschlag sehr unterschiedlich. Im Rahmen der Planung sind die Verschmutzung des zu erwartenden Regenabflusses und die Belastbarkeit des betroffenen Gewässers einzustufen.

Durch die DWA wird das oben genannte Bewertungsverfahren empfohlen, mit dessen Hilfe die Notwendigkeit und der Umfang einer Regenwasserbehandlung hergeleitet werden können. Dadurch wird es möglich, örtliche Gegebenheiten zumindest pauschal zu berücksichtigen.

Folgende Einstufungen / Bewertungen wurden gemacht:

- Die Vorflut wird als kleiner Flachlandbach (mittlere Wasserspiegelbreite $b_{sp} < 1\text{m}$, Fließgeschwindigkeit $v < 0,3\text{ m/s}$) eingestuft.
- Die Luftverschmutzung bei der Straße und den Dächern ist gering, also Typ L1 (Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen, durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5.000 Kfz/24h)
- Die Flächenverschmutzung der Straße wird Typ F3 zugeordnet (wenig befahrene Verkehrsfläche (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten, z.B. Wohnstraßen)
- Die Flächenverschmutzung der Hausdächer entspricht Typ F2 (Dach- und Terrassenflächen in Wohngebieten)

Die Berechnung nach M 153 kann Anlage 4 entnommen werden.

Die Berechnung kommt zu dem Ergebnis, dass keine Regenwasserbehandlung erforderlich ist.

5. Rückhaltung und gedrosselte Einleitung in ein Gewässer

5.1. Flächen und Abflussbeiwerte des Einzugsgebietes

An das Regenrückhaltebecken werden sowohl die öffentlichen Verkehrsflächen als auch die privaten Dachflächen angeschlossen.

Bei der Ermittlung der abfließenden Oberflächenwassermengen wird davon ausgegangen, dass insgesamt 59 Häuser mit jeweils 80 m² Dachfläche in die Kanalisation einleiten. Zusätzlich wird angenommen, dass je Haus weitere 20 m² (z.B. Hofzufahren oder Terrassen) befestigte Fläche in die Kanalisation einleiten. Daraus resultiert eine Gesamtfläche von 59 St * 100 m² = 5.900 m².

Von den öffentlichen Verkehrsflächen entwässern laut CAD 5.155 m² in die Kanalisation. Für Grundstückszufahrten und -zugänge wird je Haus eine zusätzliche Fläche von 2m*6m = 12 m² berücksichtigt. Daraus resultiert für die Berechnung eine Gesamtfläche von 5.155 m² + 59 St * 12 m² = 5.863 m².

Das Regenrückhaltebecken wird mit 100% befestigter Fläche angesetzt, da im Bemessungsfall davon ausgegangen wird, dass kein Wasser versickert. Die Fläche wurde iterativ berechnet und beträgt 478 m².

Die undurchlässige Fläche $A_u = A * \Psi$ errechnet sich folgendermaßen:

| | | |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Dachfläche: | $A_u = 5.900 \text{ m}^2 * 0,9$ | = 5.310 m ² |
| Verkehrsfläche | $A_u = 5.155 \text{ m}^2 * 0,9$ | = 4.640 m ² |
| Regenrückhaltebecken | $A_u = 478 \text{ m}^2 * 1,0$ | = <u>478 m²</u> |
| Summe | | = 10.428 m² |

5.2. Bemessungsregenereignis und Risikomaß

Als Niederschlagsbelastung wird in Rücksprache mit dem Landkreis Emsland ein 5-jährliches Regenereignis (Häufigkeit $n = 0,2$) gewählt.

Das Risikomaß nach Tabelle 2 der ATV-DVWK A 117 wird „gering“ gewählt, um auf der sicheren Seite zu liegen. Der Zuschlagsfaktor f_z ergibt sich demzufolge zu $f_z = 1,2$.

5.3. Drosselabfluss

Der Drosselabfluss Q_{dr} aus dem Becken ergibt sich unter Berücksichtigung einer Drosselabflussspende von $q_{dr} = 2,5 \text{ l/(s*ha)}$ und der insgesamt an das Becken angeschlossenen relevanten Fläche von 5,2 ha zu $Q_{dr} = 2,5 \text{ l/(s*ha)} * 5,2 \text{ ha} = 13 \text{ l/s}$.

5.4. Fließzeit im Kanalnetz

Die längste Haltung (Auslauf – R24) weist eine Länge von rund 600 m auf (s. Anlage 5). Die Fließzeit bei Vollenfüllung beträgt bei einem Gefälle von 0,3 % bei einem Betonrohr DN 300 0,8 m/s (vgl. Anlage 7.3 der RAS-Ew).

Demzufolge beträgt die Gesamtließzeit $t_{\text{Fließ}} = 600 \text{ m} / 0,8 \text{ m/s} = 750 \text{ Sek.} \approx 12,5 \text{ Min.}$

5.5. Bemessung Regentrückhaltevolumen

Mit den zuvor festgelegten Parametern

- Undurchlässige Fläche $A_u = 10.428 \text{ m}^2 = 1,043 \text{ ha}$
- Drosselabfluss $Q_{\text{dr}} = 13 \text{ l/s}$
- Fließzeit = 12,5 Minuten; demzufolge beträgt $f_A = 0,98$
- Risikomaß gering; demzufolge beträgt $f_z = 1,2$
- Überschreitungshäufigkeit $n = 0,2$

kann gemäß ATV-DVWK A 117 der Regentrückhaltevolumen bestimmt werden (siehe Anlage 6). Das erforderliche Beckenvolumen beträgt rund 275 m^3 .

Das geplante Becken wird mit einer Sohlfläche von ca. 100 m^2 bei einer naturnahen Böschungsgestaltung (Böschungsneigung im Mittel ca. 1:4) hergestellt und weist beim Stauziel von 140 cm (17 m NHN) ein Speichervolumen von ca. 400 m^3 auf. Dies entspricht einer weiteren Sicherheit von 45 %. Die Geländehöhe im Bereich des Beckens beträgt ca. 17,50 m. Die Sohle des Beckens wird in der gleichen Höhe wie die Sohle des im Jahre 2018 gebauten Entwässerungsgraben, der als Vorflut dient, vorgesehen (15,6 m NHN).

5.6. Vorfluter

Der Graben wurde im Jahre 2018 im Zuge der Abtorfung hergestellt. Deshalb sind noch wenig Erkenntnisse über die Wasserstände vorhanden. Da der Graben seit seiner Fertigstellung kein Wasser führt (s. Abbildung 2), wird davon ausgegangen, dass das gedrosselte Wasser aus dem Regentrückhaltebecken problemlos auf Höhe der vorhandenen Sohlhöhe eingeleitet werden kann.



Abbildung 2: Graben als Vorflut

Bei Erreichen des maximalen Einstauzieles ist die Regenwasserkanalisation des Wohnbaugebietes eingestaut. Höher als 17,00 m kann das Wasser nicht anstehen, da im Auslaufbereich des Beckens ein Notüberlauf geplant ist.

6. Genehmigungsrecht gemäß Wasserhaushaltsgesetz

Das Einleiten von Niederschlagswasser in ein Gewässer – hier gedrosselt aus einem geplanten Regenrückhaltebecken – stellt gemäß Wasserhaushaltsgesetz eine Gewässerbenutzung dar, die einer Erlaubnis bedarf. Zur Erteilung dieser Erlaubnis ist bei der Genehmigungsbehörde ein Antrag gemäß § 10 WHG zu stellen.

7. Literaturverzeichnis

Deutscher-Wetterdienst. (2010). *KOSTRA*.

Dr.Schleicher-Ingenieurgesellschaft-mbH. (22.11.2017). *Baugrunduntersuchung Erweiterung Baugebiet "Bült"*.

DWA-Merkblatt. (August 2012). *Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser*. DWA-M 153.

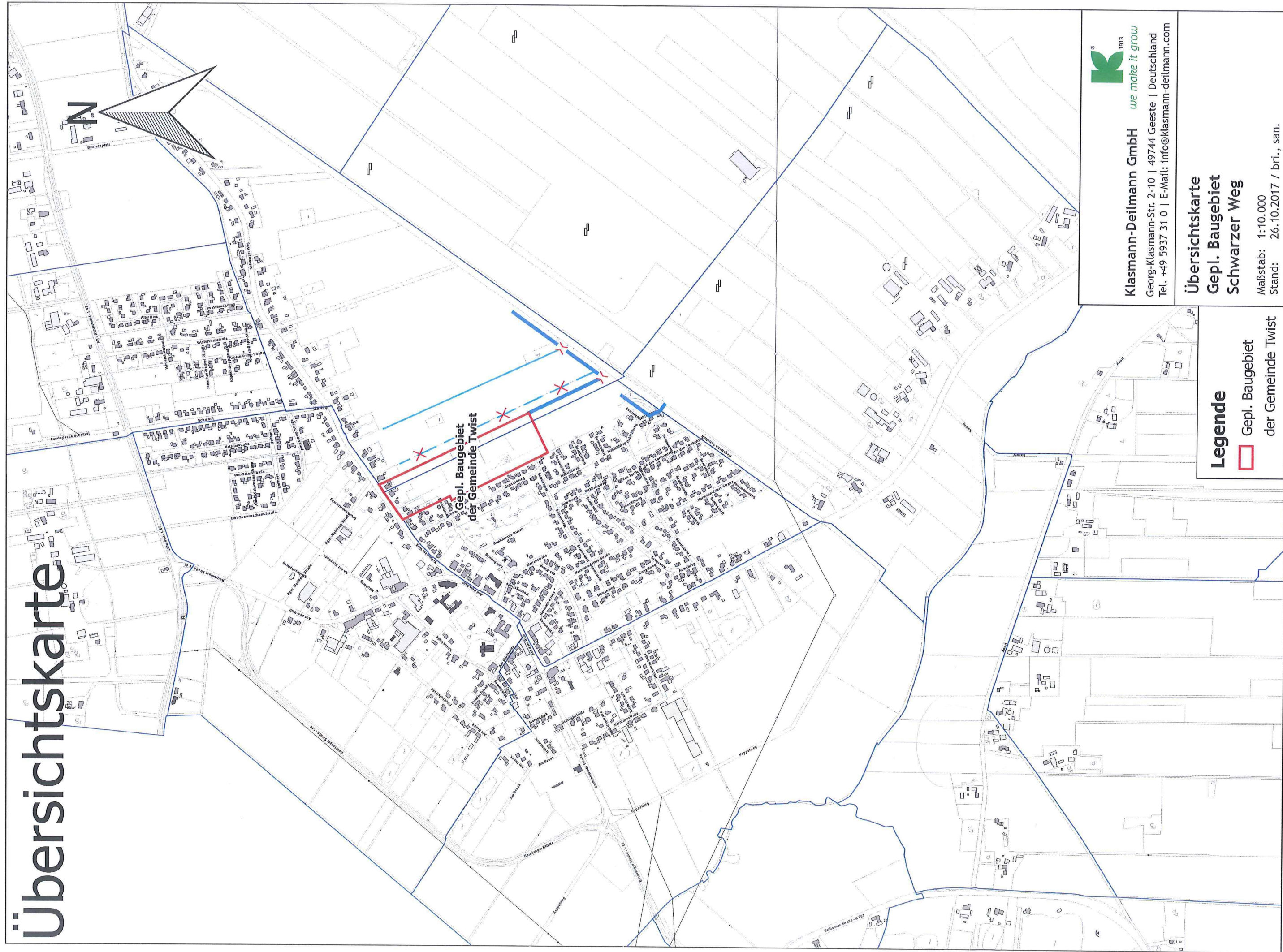
DWA-Regelwerk. (April 2005). *Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*. Arbeitsblatt DWA-A 138.

DWA-Regelwerk. (Dezember 2013). *Bemessung von Regenrückhalteräumen*. Arbeitsblatt DWA-A 117.

Juris-GmbH. (30.06.2017). *Wasserhaushaltsgesetz*.

Niedersächsisches-Vorschrifteninformationssystem. (12.11.2015). *Niedersächsisches Wassergesetz*.

Übersichtskarte



Klasmann-Deilmann GmbH *we make it grow*
Georg-Klasmann-Str. 2-10 | 49744 Geeste | Deutschland
Tel. +49 5937 31 0 | E-Mail: info@klasmann-deilmann.com

Übersichtskarte
Gepl. Baugebiet
Schwarzer Weg

Maßstab: 1:10.000
Stand: 26.10.2017 / bri., san.

Legende

-  Gepl. Baugebiet
der Gemeinde Twist

DR. SCHLEICHER & PARTNER



INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN

48599 GRONAU, DÜPPELSTR. 5
TEL.: 02562/9359-0, FAX: 02562/9359-30

49808 LINGEN, AN DER MARIENSCHULE 46
TEL: 0591/9660-119, FAX: 0591/9660-129

39418 STASSFURT, LANGE STR. 58
TEL.: 03925/27740-0, FAX: 03925/27740-20

e-mail: info@dr-schleicher.de Internet: www.dr-schleicher.de

Gronau, 22.11.2017
Projekt-Nr.: 217 485

ERWEITERUNG BAUGEBIET „BÜLT“ IN 49767 TWIST

- BAUGRUNDUNTERSUCHUNG -

**AUFTRAGGEBER: NIEDERSÄCHSISCHE LANDGESELLSCHAFT MBH
AM NACHTIGALLENWÄLDCHEN 2
49716 MEPPEN**



GESCHÄFTSFÜHRER:
DIPL.-GEOL. CONRAD ROST
AMTSGERICHT COESFELD
HRB 5654
UST.ID.NR.: 123 764 223

- DR. HANS-PETER JACKELN -
VOLKSBANK GRONAU
STADTSPARKASSE GRONAU
DEUTSCHE BANK STAßFURT

- DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK
BIC: GENODEM1GRN
BIC: WELADED1GRO
BIC: DEUTDEDBMAG

IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE97 4015 4006 0000 0004 14
IBAN: DE65 8107 0024 0243 3274 00

1. Vorbemerkung

Die Niedersächsische Landgesellschaft plant die Erweiterung des Baugebietes „Bült“ in Twist. In diesem Zusammenhang sollte eine Baugrunduntersuchung für die im Lageplan gekennzeichnete Fläche (Anlage A/1) durchgeführt werden.

Auf der Grundlage des Angebotes vom 15.09.2017 wurden wir am 20.10.2017 mit der Durchführung der Untersuchung beauftragt.

Zur Feststellung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 und zur Ermittlung der Lagerungsdichte leichte Rammsondierungen (RS) nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. In der 45. Kalenderwoche 2017 kamen die nachfolgenden Aufschlussarbeiten zur Ausführung:

- 8 Kleinrammbohrungen, 3 – 5 m Tiefe
- 4 leichte Rammsondierungen, 3 – 4,7 m Tiefe
- Loten des Grundwasserspiegels in den Bohrlöchern
- Entnahme von Bodenproben
- Entnahme einer Grundwasserprobe aus einer temporären Grundwasserentnahmestelle
- Einmessen und Nivellieren der Bohr-/Sondierstellen
- 2 x Kornverteilungen nach DIN 18123
- 1 x Analyse gem. BBodSchV Tab. 4.1 und 4.2
- 4 x Analyse gem. LAGA TR Boden
- 1 x Grundwasseranalyse auf Betonaggressivität

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

2. Höhen

Als Festpunkt für das Nivellement wurde der im Lageplan gekennzeichneten Kanaldeckel im Lerchenweg mit +17,83 mNN gewählt. Darauf bezogen wurden die Geländehöhen an den Bohransatzpunkten zwischen +17,27 und +17,78 mNN nivelliert (s. Lageplan, Anl. A/1).

3. Schichtenfolge

Die Schichtenfolge beginnt überwiegend mit ca. 40-80 cm mächtigem **Oberboden** (Ackerkrume/Bearbeitungshorizont) aus humosem, torfigem Sand.

Bei den Ansatzpunkten 4 und 8 steht an der Oberfläche bis in eine Tiefe von 1,50...1,60 m **Torf** an.

Darunter folgen bis zur erbohrten Tiefe **fein- bis mittelkörnige Sande**, die mitteldicht bis dicht gelagert sind (tragfähiger Baugrund im Sinne der DIN 1054). Lokal können die oberen Dezimeter der Sande geringe humose bzw. schwach schluffige bis schluffige Beimengungen beinhalten und locker bis mitteldicht gelagert sein. Voraussichtlich sind diese Stellen jedoch verdichtungsfähig. Insgesamt steht unterhalb des Oberbodens / Torfs tragfähiger Baugrund i.S. der DIN 1054 an.

Der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens wurde durch Vergleich mit Standard-Kornverteilungen (LANGGUTH/VOIGT) und Erstellung von Kornverteilungen nach DIN 18123 an den in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Proben ermittelt.

Nähere Angaben sind der Anlage D/1 – D/2 zu entnehmen.

| Bezeichnung | Tiefe [m] | Bodenart | Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] |
|-------------|-------------|---|-------------------------------|
| KRB 1 | 0,70 – 3,00 | Feinsand, mittelsandig | $6,5 \times 10^{-5}$ m/s |
| KRB 8 | 1,50 – 3,00 | Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig | 5×10^{-5} m/s |

4. Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Untersuchung in der 45. KW 2017 wurde der Grundwasserspiegel in den offenen Bohrlöchern mit Flurabständen zwischen rd. 0,65...1,50 m bzw. bei im Mittel rd. +16,23 mNN gemessen.

Die Wasserstände wurden bei einem allgemein mittleren Grundwasserniveau gemessen. Nach starken Niederschlägen bzw. in nasser Jahreszeit ist mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels von ca. $\frac{3}{4}$ m, d.h. zur Geländeoberkante, bzw. +17,0 mNN zu rechnen (= Bemessungswasserstand). Der für die Niederschlagsversickerung maßgebliche mittlere höchste Grundwasserstand liegt wenige Dezimeter über den Messwerten, d.h. bei ca. 16,6 mNN.

In wieweit Dränagemaßnahmen für die landwirtschaftliche Nutzung oder der Torfabbau Auswirkungen auf die genauen Grundwasserstände haben kann nicht angegeben werden. Hier sind ggf. zusätzliche Erkundungen erforderlich.

5. Bodenkennwerte / Bodenklassen / Bodengruppen / Eigenschaften

Für die erbohrten Schichten können folgende Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300 und bodenmechanischen Eigenschaften angenommen werden.

| Bodenart | Bodengruppe | Boden- klasse | Frostemp- findlichkeit | Verdicht- barkeit | Witterungs- empfindlich- keit |
|--|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|
| Sand, humos, torfig (Oberboden/ humose Deckschicht) | OH | 4 / 1* | F 2 – F 3 | V 2 – V 3 | mäßig-hoch |
| Torf | HN, HZ | 2, 3 | F 3 | V 3 | hoch |
| Fein- bis Mittelsand, teilw. schwach schluffig bis schluffig / schwach humos | SE, SW, SU | 3 - 4 | F 1 - F 2 | V 1 – V 2 | gering - mäßig |

* Im Allgemeinen werden die oberen 20-30 cm des Oberbodens als belebter Oberboden der Bodenklasse 1 zugeordnet.

Der Baugrund kann auf der Grundlage der Bohrergebnisse folgenden Homogenbereichen nach DIN 18300:2015 zugeordnet werden.

Homogenbereich H 1 (Oberboden, Sand, humos, torfig)

| | Erdbau |
|-----------------------------------|--|
| Tiefenlage | 0,0 – 0,4...0,8 m |
| Ortsübliche Bezeichnung | Oberboden / humose Deckschicht / Mutterboden |
| Korngrößenverteilung | 0,02...2,00 mm |
| Anteil Steine und Blöcke | < 5 % |
| Wichte erdfeucht / unter Auftrieb | 14 – 17/ 4 – 7 kN/m ³ |
| Undrained Scherfestigkeit | n.b. |
| Reibungswinkel φ' | 15 |
| Wassergehalt | 15 – 25 Gew.-% |
| Plastizitätszahl | n.b. |
| Lagerungsdichte D | 0,10 – 0,30 |
| Organischer Anteil | 3 – 10 Gew.-% |
| Bodengruppe | OH |
| Bodenklasse | 1* |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F 2 |
| Verdichtbarkeit | V 2 – V 3 |

n.b. ... nicht bestimmbar

* Im Allgemeinen werden die oberen 20-30 cm des Oberbodens als belebter Oberboden der Bodenklasse 1 zugeordnet.

Homogenbereich H 2 (Torf)

| | Erdbau |
|-----------------------------------|-------------------|
| Tiefenlage | 0,0 – 1,5...1,6 m |
| Ortsübliche Bezeichnung | Torf |
| Korngrößenverteilung | 0,01...1 |
| Anteil Steine und Blöcke | < 1 % |
| Wichte erdfeucht / unter Auftrieb | 11/1 |
| Undrained Scherfestigkeit | n.b. |
| Reibungswinkel φ' | 15° |
| Wassergehalt | 10 - 50 Gew.-% |
| Plastizitätszahl | n.b. |
| Lagerungsdichte D | locker / weich |
| Organischer Anteil | 10...30 Gew.-% |
| Bodengruppe | HN, HZ |
| Bodenklasse | 2, 3 |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F 3 |
| Verdichtbarkeit | V 3 |

n.b. ... nicht bestimmbar

Homogenbereich H 3 (Sand, schwach schluffig bis schluffig)

| | Erdbau |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Tiefenlage | s. Schichtenschnitt |
| Ortsübliche Bezeichnung | Sand |
| Korngrößenverteilung | siehe Körnungslinie |
| Anteil Steine und Blöcke | < 1 % |
| Wichte erdfeucht / unter Auftrieb | 18 / 10 kN/m ³ |
| Undrained Scherfestigkeit | n.b. |
| Reibungswinkel ϕ' | 32,5° |
| Wassergehalt | 8 – 20 Gew.-% |
| Plastizitätszahl | n.b. |
| Lagerungsdichte D | 0,30 - 0,40 |
| Organischer Anteil | < 2 Gew.-% |
| Bodengruppe | SE, SU |
| Bodenklasse | 3 |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F 1 |
| Verdichtbarkeit | V 1 – V 2 |

n.b. nicht bestimmbar

6. Ergebnisse der Laboruntersuchung

6.1 Boden

Zur Beurteilung der Verwertungsmöglichkeit der vorhandenen Böden wurden folgende Mischproben erstellt und einem akkreditieren Labor zur Analyse übergeben.

| Probenbezeichnung | Lage | Tiefe [m] | Analyse |
|-------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|
| KRB 1 + 2 | KRB 1 | 0,7 – 3,0 | LAGA TR Boden (2004) |
| | KRB 2 | 1,2 – 3,0 | |
| KRB 3 + 4 | KRB 3 | 1,3 – 3,0 | LAGA TR Boden (2004) |
| | KRB 4 | 1,6 – 3,0 | |
| KRB 5 + 6 | KRB 5 | 0,5 – 3,0 | LAGA TR Boden (2004) |
| | KRB 6 | 1,1 – 3,5 | |
| KRB 7 + 8 | KRB 7 | 0,4 – 3,0 | LAGA TR Boden (2004) |
| | KRB 8 | 1,5 – 3,0 | |
| MP Oberboden | KRB 1 bis KRB 8 | 0 – 0,4...1,5 | Vorsorgewerte gem. BBodSchG |

Der in den Mischproben des Unterbodens (KRB 1 + 2, KRB 3 + 4, KRB 5 + 6, KRB 7 + 8) festgestellte pH-Wert ist an das natürliche, saure (anmoorige) Bodenmilieu zurück zu führen und stellt keine schädliche Bodenverunreinigung dar. Für alle übrigen Parameter wurden die Z 0-Werte der LAGA eingehalten. Bei Berücksichtigung der v.g. sauren Milieubedingungen ergibt sich insgesamt für den Unterboden die Zuordnung Z 0. Der Boden ist aus umwelthygienischer Sicht uneingeschränkt verwertbar.

Die Analyse der Probe **Mipro Mutterboden** ergab keine Auffälligkeiten. Die Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Anhang 2) für den Oberboden (Humusgehalt 24,0 Ma. %) werden eingehalten. Der Oberboden ist uneingeschränkt verwertbar.

Die Ergebnisse sind im Einzelnen den folgenden Tabellen und den Laborprüfberichten zu entnehmen.

Tab. 1.1 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4
Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0
und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2
- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -

| Parameter | Einheit (TS) | KRB 1 + 2 | KRB 3 + 4 | KRB 5 + 6 | KRB 7 + 8 | LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen) | | | |
|--|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| | | | | | | Z 0 (Sand) | Z 0* ¹⁾ | Z 1 | Z 2 |
| Arsen | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 10 | 15 ²⁾ | 45 | 150 |
| Blei | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 40 | 140 | 210 | 700 |
| Cadmium | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 0,4 | 1 ³⁾ | 3 | 10 |
| Chrom (ges.) | mg/kg | 7 | 4 | 4 | 5 | 30 | 120 | 180 | 600 |
| Kupfer | mg/kg | 1 | 3 | n.n. | 1 | 20 | 80 | 120 | 400 |
| Nickel | mg/kg | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 | 100 | 150 | 500 |
| Thallium | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 0,4 | 0,7 ⁴⁾ | 2,1 | 7 |
| Quecksilber | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 0,1 | 1,0 | 1,5 | 5 |
| Zink | mg/kg | 5 | 7 | 4 | 5 | 60 | 300 | 450 | 1.500 |
| Cyanide | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | - | - | 3 | 10 |
| TOC | Masse-% | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 1 | 1 ⁶⁾ | 3 | 10 |
| Kohlenwasser- stoffe C ₁₀ -C ₂₂ (C ₁₀ – C ₄₀) | mg/kg | n.n. (n.n.) | n.n. (n.n.) | n.n. (n.n.) | n.n. (n.n.) | 100 | 200 (400) ⁷⁾ | 300 (600) | 1.000 (2.000) |
| BTEX | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PCB ₆ | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,5 |
| PAK ₁₆ | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 3 | 3 | 3 (9) ⁸⁾ | 30 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3 |

Bem.: n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

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

³⁾ 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.

⁴⁾ 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.

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

⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tab. 1.2 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-3/5

Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0
und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2
- Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial -

| Parameter | Einheit | KRB 1 + 2 | KRB 3 + 4 | KRB 5 + 6 | KRB 7 + 8 | LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen) | | | |
|-------------------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|-----------|--------|-------------------|
| | | | | | | Z 0 / Z 0* | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| pH-Wert | | 7,4 | 5,5 | 6,3 | 7,2 | 6,5 – 9,5 | 6,5 – 9,5 | 6 - 12 | 5,5 - 12 |
| el. Leitfähigkeit | µS/cm | 17 | 17 | 17 | 14 | 250 | 250 | 1.500 | 2.000 |
| Chlorid | mg/l | n.n. | n.n. | 1,1 | n.n. | 30 | 30 | 50 | 100 ²⁾ |
| Sulfat | mg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Cyanid (ges.) | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Arsen | µg/l | n.n. | 8 | 1 | n.n. | 14 | 14 | 20 | 60 ³⁾ |
| Blei | µg/l | n.n. | 2 | n.n. | n.n. | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom (ges.) | µg/l | 2 | 4 | 2 | n.n. | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel | µg/l | n.n. | 2 | n.n. | n.n. | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 2 |
| Zink | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Phenol-Index | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 20 | 20 | 40 | 100 |

Bem.: n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze
²⁾ = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
³⁾ = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Tab. 1.3 Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

| Metalle | MP Mutterboden (PN 06.11.2017) | Einheit (TS) | Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Anhang 2) | | |
|-------------|--------------------------------|--------------|---|------------------------------------|--------------|
| | | | Bodenart Sand | Bodenart Lehm/Schluff ¹ | Bodenart Ton |
| Cadmium | 0,2 | mg/kg | 0,4 | 1 | 1,5 |
| Blei | 14 | mg/kg | 40 | 70 | 100 |
| Chrom | 8 | mg/kg | 30 | 60 | 100 |
| Kupfer | 7 | mg/kg | 20 | 40 | 60 |
| Quecksilber | n.n. | mg/kg | 0,1 | 0,5 | 1 |
| Nickel | 2 | mg/kg | 15 | 50 | 70 |
| Zink | 26 | mg/kg | 60 | 150 | 200 |

| organische Stoffe | MP Mutterboden (PN 06.11.2017) | Einheit (TS) | Humusgehalt > 8% ² | Humusgehalt ≤ 8% |
|-------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------|------------------|
| PCB ₆ | n.n. | mg/kg | 0,1 | 0,05 |
| Benzo(a)-pyren | n.n. | mg/kg | 1,0 | 0,3 |
| PAK ₁₆ | 0,10 | mg/kg | 10 | 3 |

Bem.:
n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze
¹ = Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.
² = Für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent finden die Vorsorgewerte für Metalle keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Befund: Keine Auffälligkeiten

Bewertung: Die Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für die Bodenart Sand werden eingehalten.

6.2 Grundwasser

Am Ansatzpunkt der KRB 8 wurde aus einer temporär eingerichteten Grundwasserentnahmestelle eine Grundwasserprobe entnommen und auf ihre Betonaggressivität nach DIN 4030 bei der Eurofins GmbH untersucht. Die Ergebnisse der Grundwasseranalyse (Anlage Nr. F) sind den Grenzwerten der DIN 4030 gegenübergestellt.

| Parameter | Einheit | GW-Probe | Expositionsklasse nach DIN 4030 | | |
|-------------------------|---------|----------|---------------------------------|----------------|--------|
| | | | XA1 | XA2 | XA3 |
| pH-Wert | - | 4,4 | 6,5 - 5,5 | <5,5 - 4,5 | <4,5 |
| kalklösende Kohlensäure | mg/l | 21 | 15 - 40 | >40 - 100 | >100 |
| Ammonium | mg/l | 0,51 | 15 - 30 | >30 - 60 | >60 |
| Magnesium | mg/l | 2,7 | 300 - 1.000 | >1.000 - 3.000 | >3.000 |
| Sulfat | mg/l | 3,9 | 200 - 600 | >600 - 3.000 | >3.000 |

Aufgrund des niedrigen pH-Wertes ist das Grundwasser vorerst als stark angreifend (Expositionsklasse XA3) nach DIN 4030 einzuordnen. Der Befund sollte ggf. durch Mehrfachbeprobung / Wiederholungsbeprobung abgesichert werden.

7. Beurteilung der Ergebnisse u. Empfehlungen

7.1 Allgemeines

Mit der durchgeführten Untersuchung sollten die generelle Baugrundqualität für die geplante Erweiterung des Baugebietes „Bült“ erkundet und die erforderliche gründungstechnische Maßnahmen aufgezeigt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die künftige Ausbauhöhe etwa in Höhe des Straßenniveaus (= Festpunkt) liegen wird. Die Schichtenschnitte zeigen unterhalb der humosen Sande / Torfe tragfähigen Baugrund, so dass i.A. keine zusätzlichen gründungstechnischen Maßnahmen erforderlich sind.

7.2 Unterkellerte Bauweise

Bei einer Gründungstiefe von rd. 2,5 – 3,0 m unter geplanter Erdgeschoß-Fußbodenhöhe erfolgt die Gründung im tragfähigen Sand. Außer einer Nachverdichtung der Abtragssohle sind voraussichtlich keine zusätzlichen gründungstechnische Maßnahmen erforderlich. Die Gründung kann mit einer bewehrten Sohlplatte oder mit Fundamenten erfolgen. Zur Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten bei Kellerbauweise ist eine Wasserhaltung erforderlich (s.u.). Der Keller muss gegen drückendes Grundwasser bemessen und abgedichtet werden.

7.3 Nicht unterkellerte Bauweise

Bei einer nicht unterkellerten Bauweise ist nach Abtrag des humosen Bodens die Abtragssohle intensiv nachzuverdichten und ggf. bis zur geplanten Höhe Füllsand lagenweise verdichtet einzubauen. Als Verdichtungsziel ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Die Gründung kann mit Fundamenten in frostsicherer Tiefe oder mit einer bewehrten Platte (und Frostschräge) erfolgen. Zur Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten wird voraussichtlich zumindest stellenweise eine Wasserhaltung erforderlich sein.

7.4 Verwendung des Bodenaushubes

Das Bodenmaterial ist gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung 2001 dem Abfallschlüssel **AVV 17 05 04** (Boden und Steine) zuzuordnen. Aus umwelthygienischer Sicht kann der Abtragsboden uneingeschränkt verwertet werden. Sollten im Zuge der Bauarbeiten andere Bodenverhältnisse (Fremdbestandteile, geruchliche oder visuelle Auffälligkeiten) angetroffen werden, ist eine abfalltechnische Neubewertung der Aushubmaterialien erforderlich.

7.5 Straßenbau

Zunächst ist der humose Boden abzutragen und die Abtragssohle nachzuverdichten. Bis zur geplanten Höhe (= UK frostsicherer Aufbau) ist Füllsand lagenweise verdichtet einzubauen. Als Verdichtungsziel ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Der Straßenoberbau erfolgt auf sandigem Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F 1. Bereichsweise können \pm humusstreifige und schluffige Sande der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 anstehen, auf denen die o.g. Verdichtungszielwerte ggf. nicht erreicht werden. Hier wird ein ca. 30 cm tiefer Austausch der humosen Sande mit anschließendem Einbau von lagenweise verdichtetem Füllsand empfohlen.

Nach ZTV SoB-StB 04, Abschnitt 2.2 u. 2.3 und RSTO 12 ist, je nach Belastungsklasse, für die einzelnen Schichten der nachfolgende Verformungsmodul zu erreichen (Nachweis mit Plattendruckversuchen).

- ⇒ Planum: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (Füllsand)
- ⇒ Frostschutzschicht $E_{v2} \geq 100 - 120 \text{ MN/m}^2$
- ⇒ Schottertragschicht $E_{v2} \geq 120 - 150 \text{ MN/m}^2$

7.6 Kanalbau

In Höhe der Rohrsohle stehen voraussichtlich verdichtungsfähige Sande an, so dass keine zusätzlichen Maßnahmen zur Rohraufgabe erforderlich sind. Sollte bereichsweise Torf in Höhe der Rohrsohle anstehen ist dieser durch Füllsand auszutauschen.

Zur Durchführung der Kanalbauarbeiten ist, je nach Tiefe, eine Wasserhaltung einzuplanen (s.u.).

7.7 Wasserhaltung

Für den Kanalbau und für unterkellerte Bauweise ist eine Grundwasserhaltung nötig. Je nach Witterung und Jahreszeit ist auch für den Straßenbau und für nicht unterkellerte Gebäude eine Grundwasserhaltung einzuplanen (max. Grundwasserstand bei +17,0 mNN).

Gemäß DIN 4123 muss das Grundwasser mind. 0,5 m unter die tiefste geplante Ausschachtung abgesenkt werden. Die Absenkung kann mit Spülfiltern und Vakuumanlage oder mit eingefrästen Dränagen erfolgen. Mit Beginn der Erdarbeiten kann der aktuelle Grundwasserstand mit einem Baggerschurf kontrolliert und dann über den Umfang einer Absenkung entschieden werden.

Die Entnahme von Grundwasser zur bauzeitlichen Trockenlegung von Baugruben stellt nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bzw. Niedersächsischem Wassergesetz (NWG) einen Eingriff ins Gewässer dar und bedarf der Einholung einer wasserrechtlichen Erlaubnis.

7.8 Versickerungsmöglichkeiten

Unterhalb des Oberbodens stehen durchlässige Sande an, die als versickerungsfähig einzustufen sind. Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde aus den Körnungslinien (Anl. D/1 – D/2) mit im Mittel $k_f = 5,8 \times 10^{-5}$ m/s bestimmt und erfüllt die Anforderungen der DWA an die Bodendurchlässigkeit für die Niederschlagsversickerung. Im voraussichtlichen Versickerungshorizont können Torfe bis 1,6 m Tiefe anstehen, die sich auf Grund des hohen organischen Anteils nicht für die Versickerung eignen und dann im Bereich von Versickerungsanlagen gegen durchlässige Sande auszutauschen sind.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen ist der aus der Kornverteilung ermittelte k_f -Wert mit dem Faktor 0,2 zu korrigieren (gem. DWA-A 138, Anhang B), so dass sich ein Bemessungs- k_f -Wert von $1,2 \times 10^{-5}$ m/s ergibt.

Die Sohle der Versickerungsanlage soll nach DWA mind. 1 m oberhalb des mittleren höchsten Grundwasserstandes liegen, der im vorliegenden Fall bei +16,6 mNN und damit zwischen rd. 0,7...1,2 m unter derzeitiger Geländeoberkante angenommen werden kann.

Eine Niederschlagsbeseitigung in Versickerungsmulden ist demnach nur bei einer entsprechenden Geländeauffüllung realisierbar. Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen kann die Sickerraummächtigkeit im Einzelfall auf 0,5 m reduziert werden. Die Reduzierung ist mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen.

7.9 Sicherung von Baugruben

Bei Aushubtiefen $< 1,25$ m können die Baugruben ohne besondere Sicherung hergestellt werden. Bei größeren Aushubtiefen ist nach DIN 4124 zur Baugrubensicherung ein Böschungswinkel $\beta = 45^\circ$ zulässig. Alternativ kommt ein Baugrubenverbau in Betracht (Spundwände, Trägerbohlwand, Kastenprofile u.ä.).

8. Schlussbemerkung

Der Bericht wurde auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen und Angaben erstellt. Sollten sich im Laufe der weiteren Planung Änderungen ergeben, sind diese rechtzeitig abzustimmen. Ergänzende Auswertungen und Angaben können kurzfristig erfolgen.

Für die einzelnen Bauvorhaben können zum gegebenen Zeitpunkt objektbezogene Gründungsgutachten erstellt werden.


(Dipl.-Geol. A. Beunink)


(M.Sc. Geow. K. Schwermann)

Anlagen

| | |
|-----------|--|
| A/1 | Lageplan zur Baugrunduntersuchung mit Geländehöhen 1:1.000 |
| B/1 - B/3 | Schichtenschnitte |
| C/1 - C/4 | Rammsondierdiagramme |
| D/1 - D/2 | Körnungslinien |
| E | 6 Labor-Prüfberichte (21 Seiten) |

Verteiler:

- Niedersächsische Landgesellschaft mbH, Am Nachtigallenwäldchen 2, 49716 Meppen
(Original, 2 Kopien + pdf)
- eigene Akte

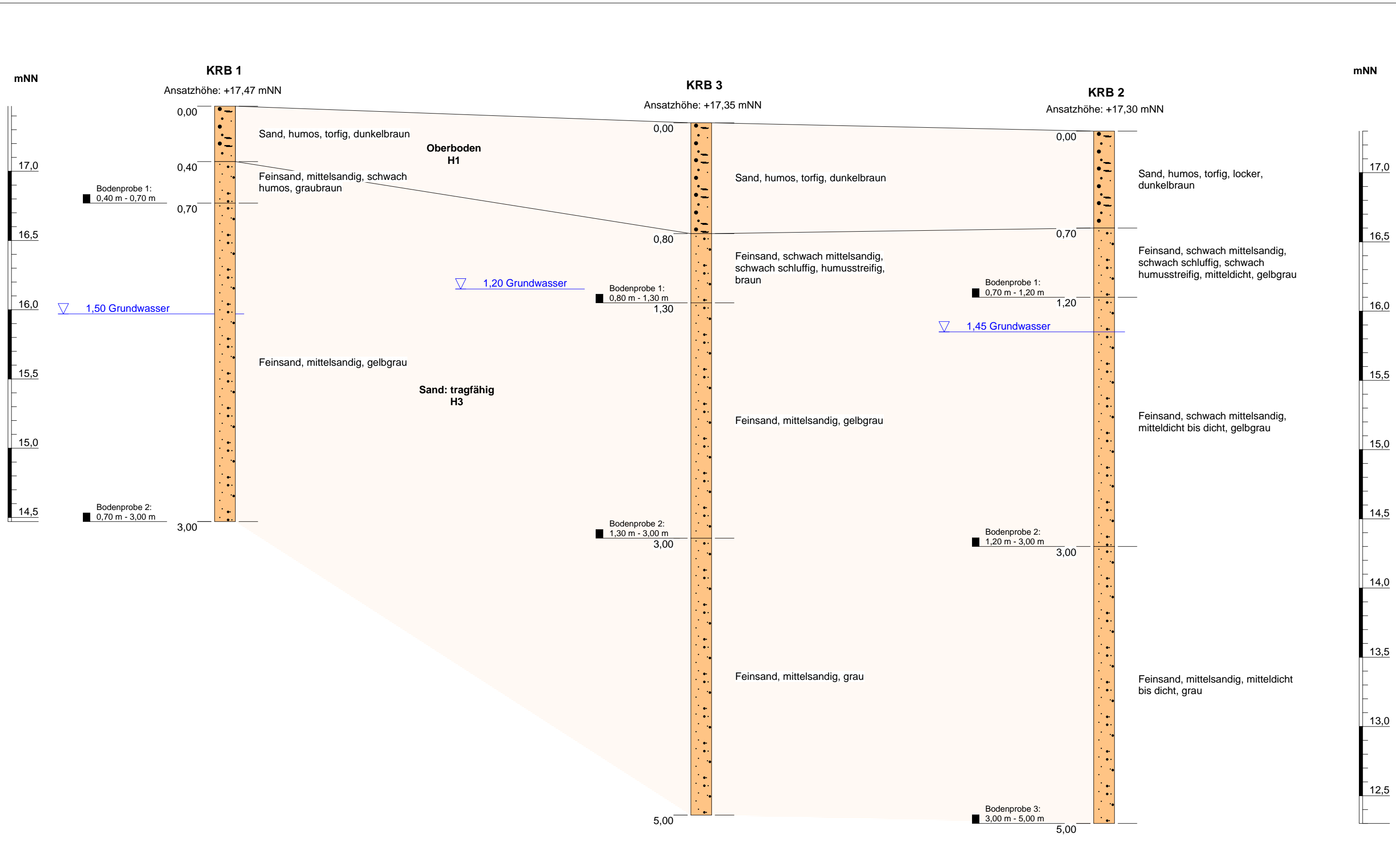


Bestandsaufnahme vom 09.11.2017

- Legende**
- Kleinrammbohrung (KRB)
 - ▼ Rammsondierung (RS)
 - FP = Kanaldeckel
= +17,83 mNN

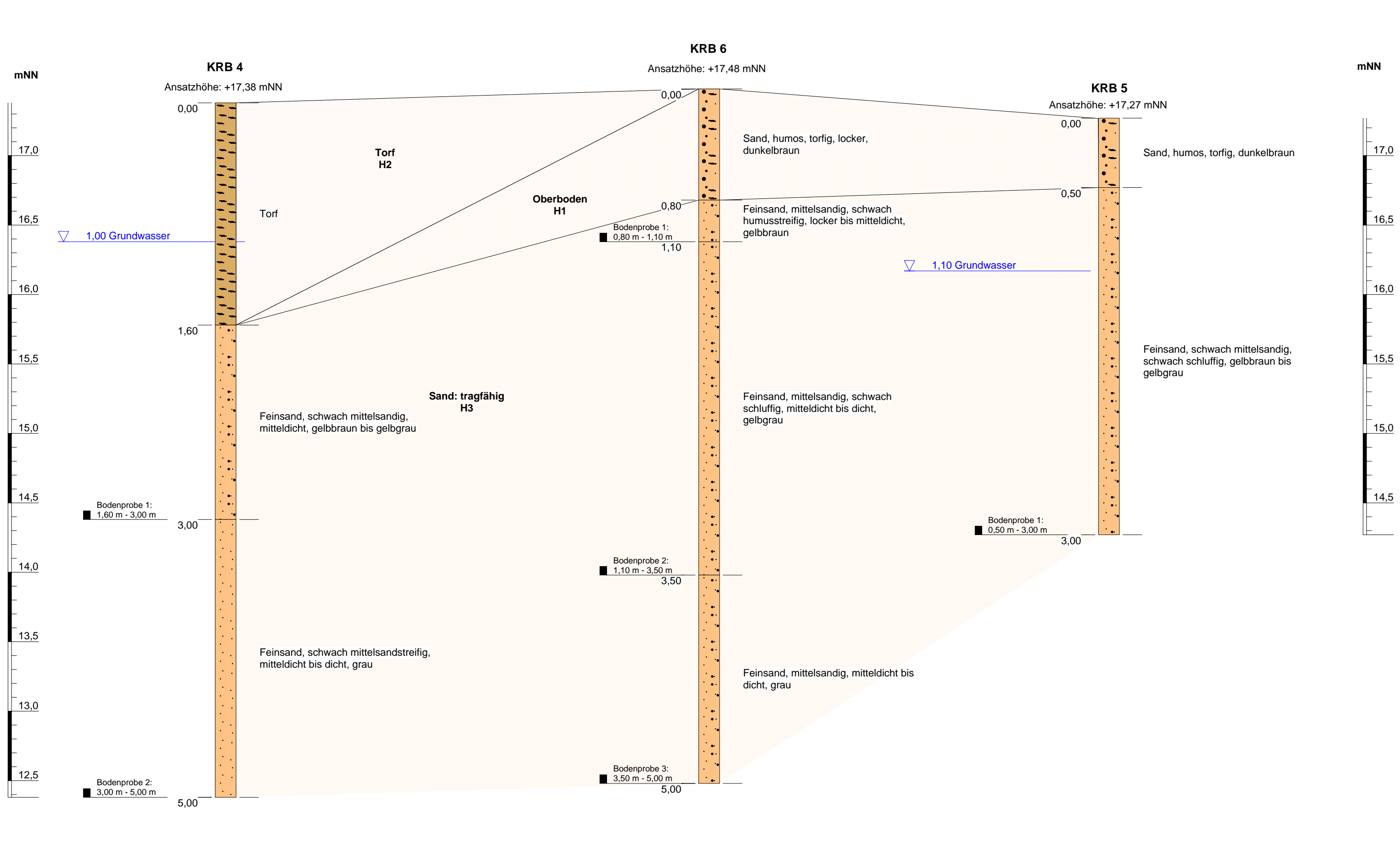


| | | | | |
|--|------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------|
| Projekt: Erweiterung Baugebiet Bült in 49767 Twist - Baugrunduntersuchung - | | | | |
| Lageplan zur Baugrunduntersuchung mit Geländehöhen | | | | |
| Maßstab 1 : 500 | gezeichnet KH | z. Ber. / Schr. vom 22.11.2017 | Projekt.-Nr. 217 485 | Anlage - Nr. A/1 |
| DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH | | 48599 Gronau Düppelstr. 5 | 49808 Lingen An der Marienschule 46 | 39418 Staßfurt Lange Str. 58 |



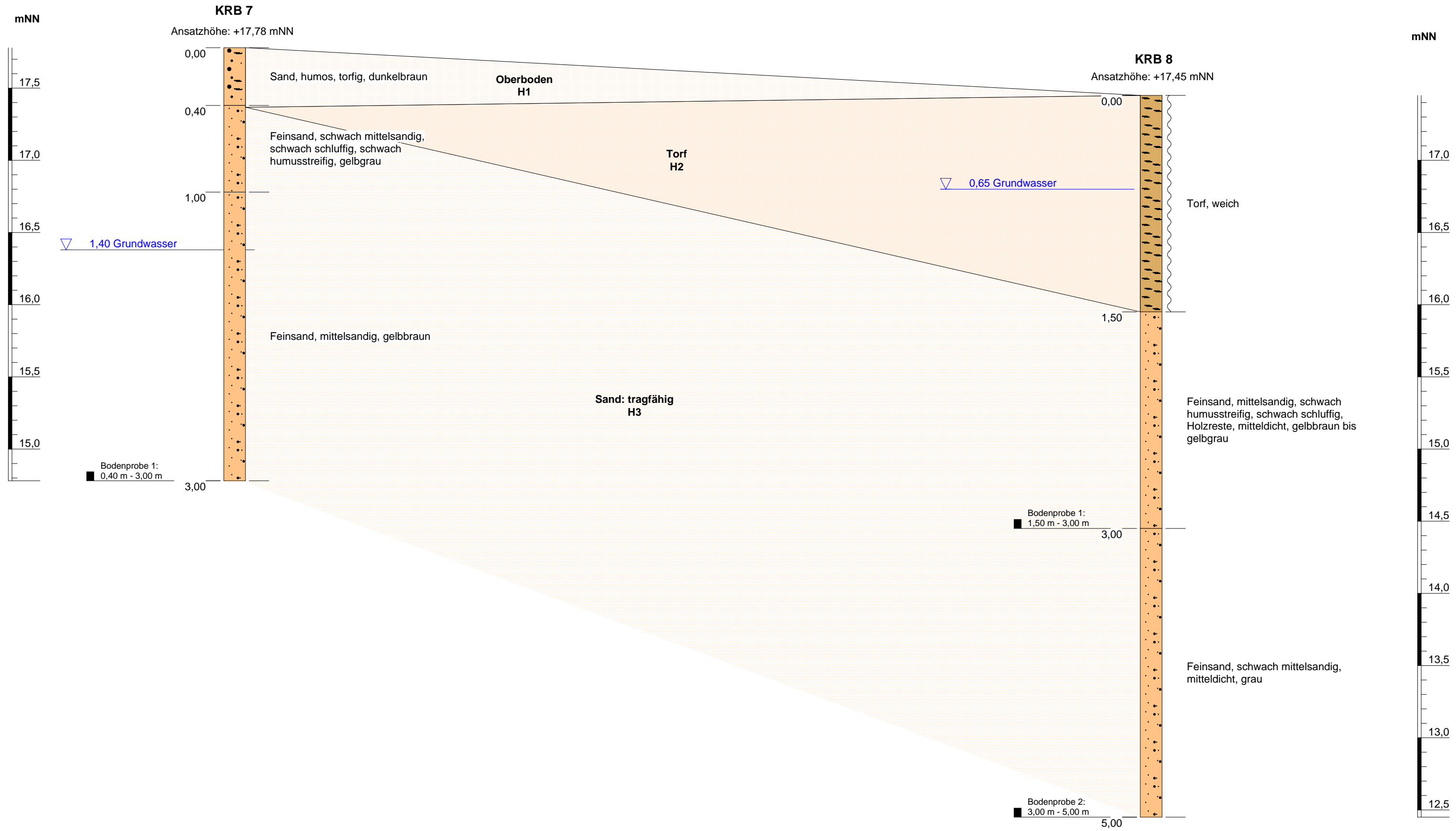
| | | | |
|--|--------------------------------|--|---------------------------------|
| Schichtenschnitt I | | | |
| Projekt: Erweiterung Baugebiet Bült in 49767 Twist - Baugrunduntersuchung - | | | |
| ausgeführt: | 45. KW 2017 | Projekt-Nr.: | 217 485 |
| Bericht vom: | 22.11.2017 | Anlage - Nr.: | B/1 |
| Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH | 48599 Gronau Düppelstraße 5 | 49808 Lingen An der Marienschule 46 | 39418 Staßfurt Lange Str. 58 |





| Schichtenschnitt II | | | |
|--|-------------|---------------------------------|--|
| Projekt: Erweiterung Baugebiet Bült in 49767 Twist - Baugrunduntersuchung - | | | |
| ausgeführt: | 45. KW 2017 | Projekt-Nr.: | 217 485 |
| Bericht vom: | 22.11.2017 | Anlage - Nr.: | B/2 |
| Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH | | 48599 Gronau Düppelstraße 5 | 49808 Lingen An der Marienschule 46 |
| | | 39418 Staßfurt Lange Str. 58 | |

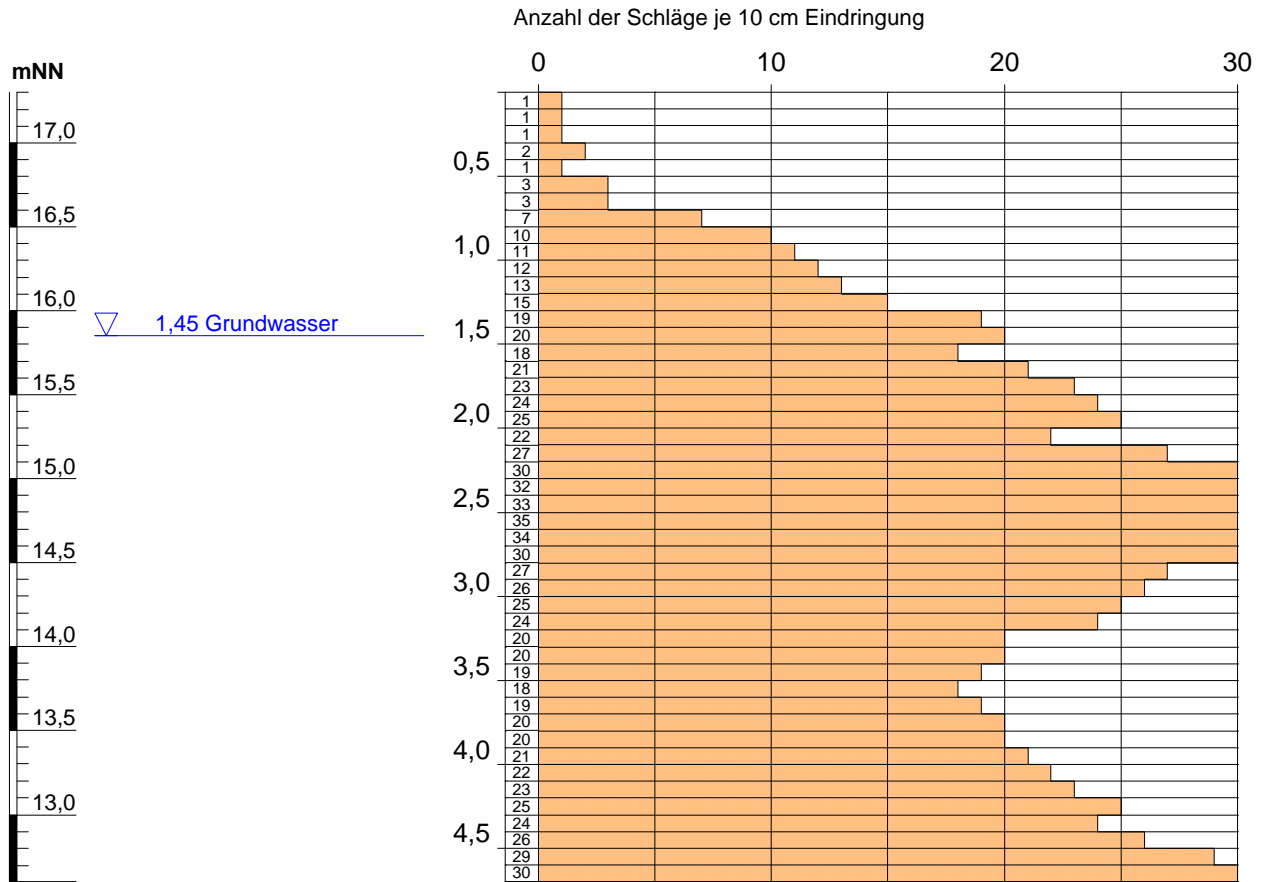




| | | | |
|---|-------------|------------------|------------------------|
| Schichtenschnitt III | | | |
| Projekt: Erweiterung Baugebiet Bült in 49767 Twist | | | |
| - Baugrunduntersuchung - | | | |
| ausgeführt: | 45. KW 2017 | Projekt-Nr.: | 217 485 |
| Bericht vom: | 22.11.2017 | Vertikalmaßstab: | 1 : 25 |
| Dr. Schleicher & Partner | | 48599 Gronau | 49808 Lingen |
| Ingenieurgesellschaft mbH | | Düppelstraße 5 | An der Marienschule 46 |
| | | 39418 Staßfurt | 39418 Staßfurt |
| | | Lange Str. 58 | Lange Str. 58 |



RS 2
Leichte Rammsondierung (DPL-5)
Ansatzhöhe: +17,30 mNN



Höhenmaßstab: 1:45

Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 2

Projekt: Erweiterung Baugebiet Bült in 49767 Twist
- Baugrunduntersuchung -

Projekt-Nr.: 217 485

Bericht vom: 22.11.2017

ausgeführt: 45. KW 2017

Anlage - Nr.: C/1

Dr. Schleicher & Partner
Ingenieurgesellschaft mbH

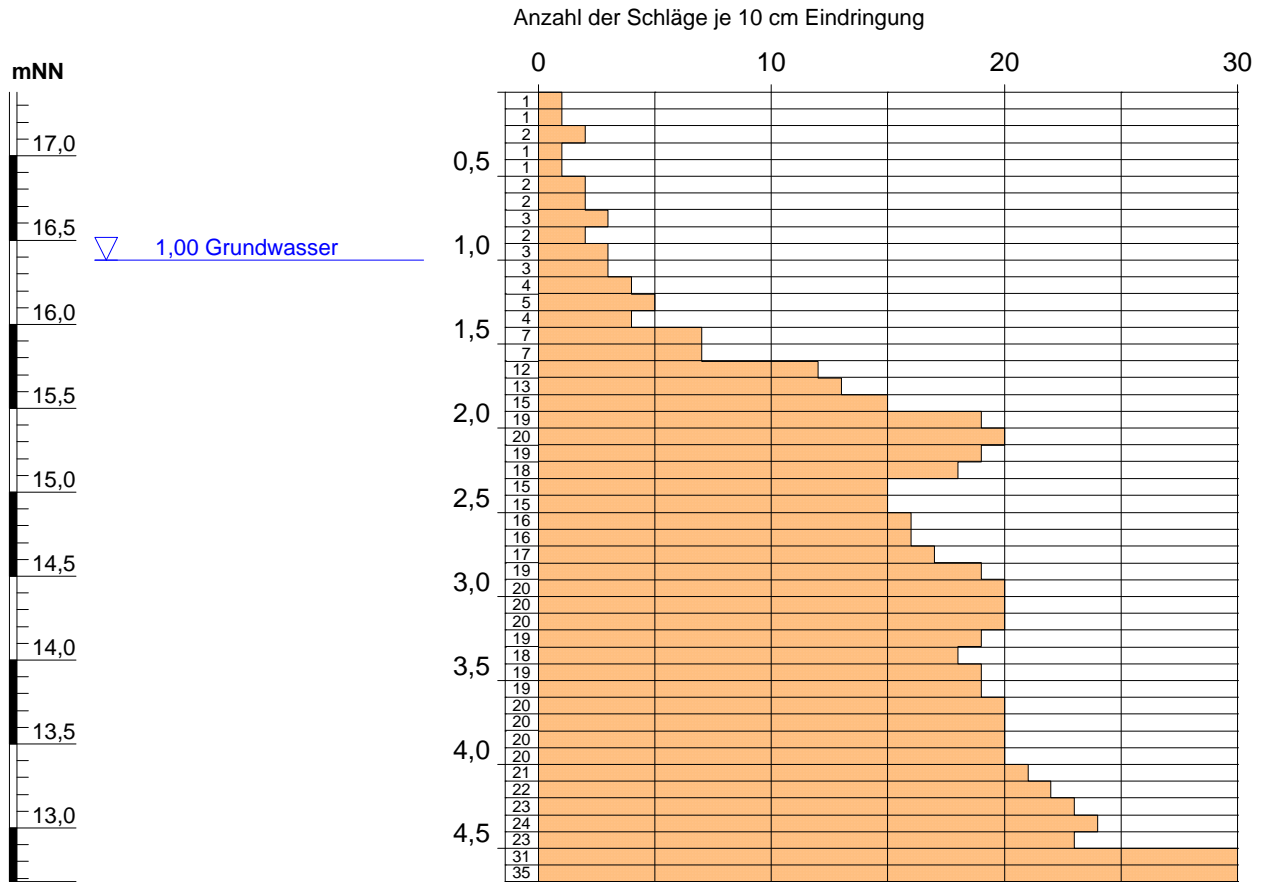
48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46

39418 Staßfurt
 Lange Str. 58



RS 4
Leichte Rammsondierung (DPL-5)
Ansatzhöhe: +17,38 mNN



Höhenmaßstab: 1:45

Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 4

Projekt: Erweiterung Baugebiet Bült in 49767 Twist
- Baugrunduntersuchung -

Projekt-Nr.: 217 485

Bericht vom: 22.11.2017

ausgeführt: 45. KW 2017

Anlage - Nr.: C/2

Dr. Schleicher & Partner
Ingenieurgesellschaft mbH

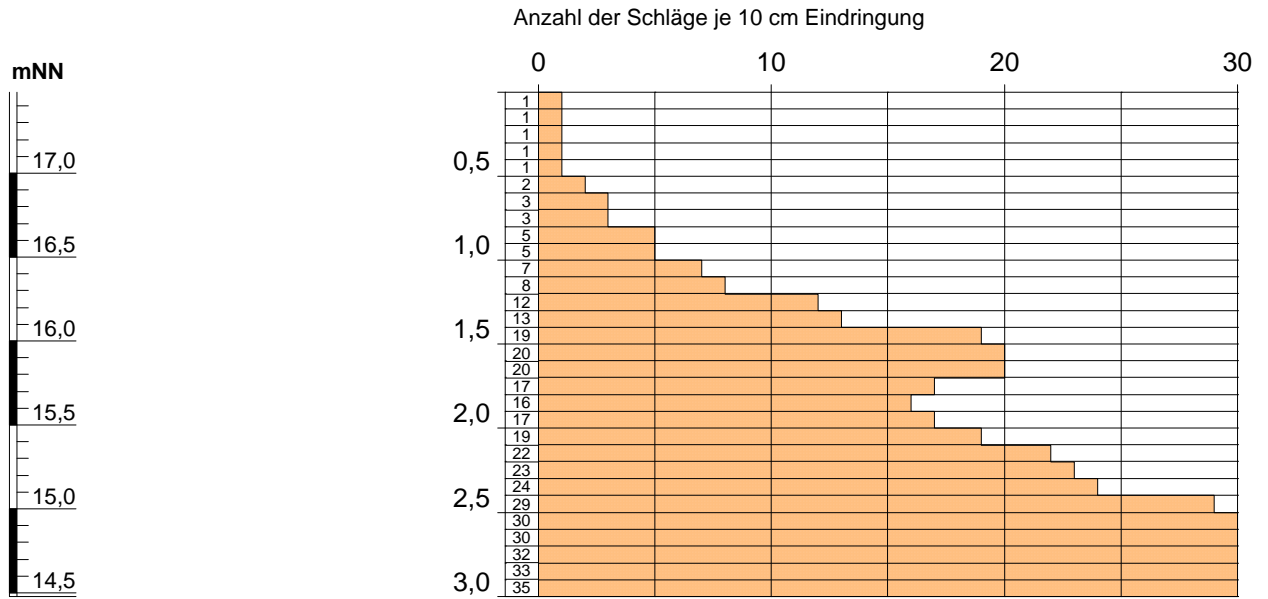
48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46

39418 Staßfurt
 Lange Str. 58



RS 6
Leichte Rammsondierung (DPL-5)
Ansatzhöhe: +17,48 mNN



Höhenmaßstab: 1:45

Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 6

Projekt: Erweiterung Baugebiet Bült in 49767 Twist
- Baugrunduntersuchung -

Projekt-Nr.: 217 485

Bericht vom: 22.11.2017

ausgeführt: 45. KW 2017

Anlage - Nr.: C/3

Dr. Schleicher & Partner
Ingenieurgesellschaft mbH

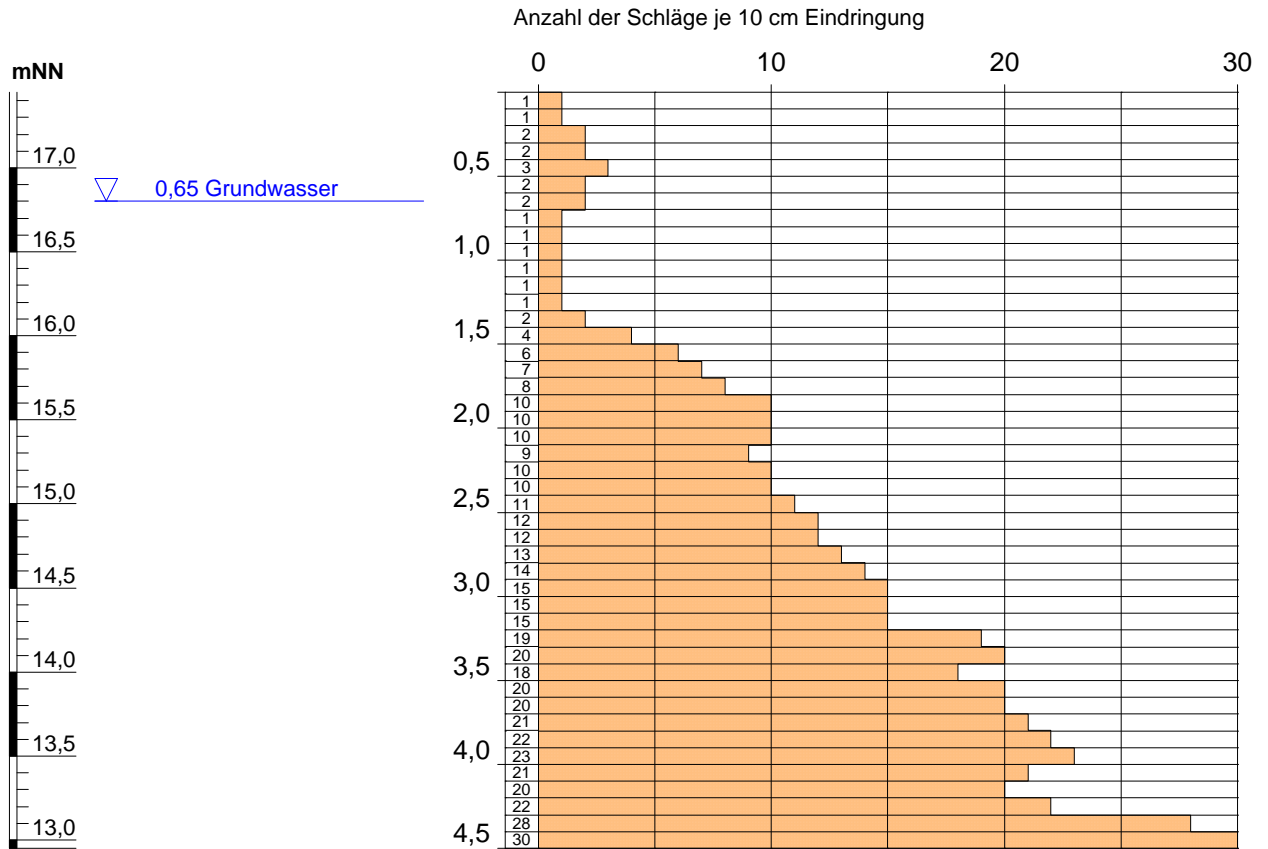
48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46

39418 Staßfurt
 Lange Str. 58



RS 8
Leichte Rammsondierung (DPL-5)
Ansatzhöhe: +17,45 mNN



Höhenmaßstab: 1:45

Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 8

Projekt: Erweiterung Baugebiet Bült in 49767 Twist
- Baugrunduntersuchung -

| | | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Projekt-Nr.: 217 485 | Bericht vom: 22.11.2017 | ausgeführt: 45. KW 2017 | Anlage - Nr.: C/4 |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|

| | | | |
|--|------------------------------|--|---------------------------------|
| Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH | 48599 Gronau Düppelstr. 5 | 49808 Lingen An der Marienschule 46 | 39418 Staßfurt Lange Str. 58 |
|--|------------------------------|--|---------------------------------|



Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Ra

Datum: 16.11.2017

Körnungslinie nach DIN 18123

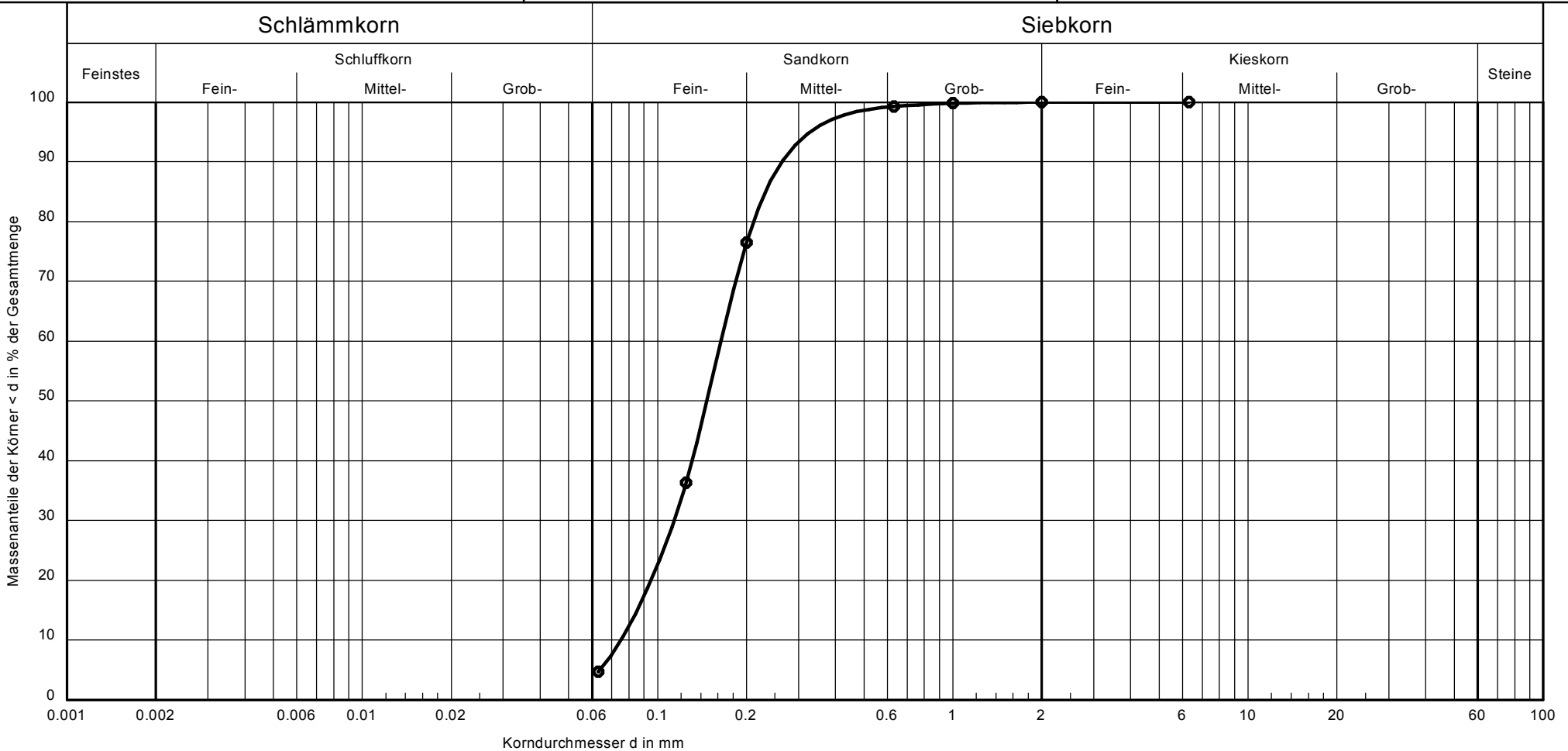
Erweiterung Baugebiet Bült in Twist

Projekt - Nummer: 217 485

Probe entnommen in der: 45. KW 2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



| | |
|--------------------------|------------------------|
| Entnahmestelle: | KRB 1 |
| Tiefe: | 0,70 - 3,00 m |
| Bodenart: | Feinsand, mittelsandig |
| U /Cc | 2.2/1.1 |
| Durchlässigkeit k [m/s]: | $6.5 \cdot 10^{-5}$ |
| ermittelt nach | k nach Hazen |

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 22.11.2017
 Anlage:
 D/1

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Ra

Datum: 16.11.2017

Körnungslinie nach DIN 18123

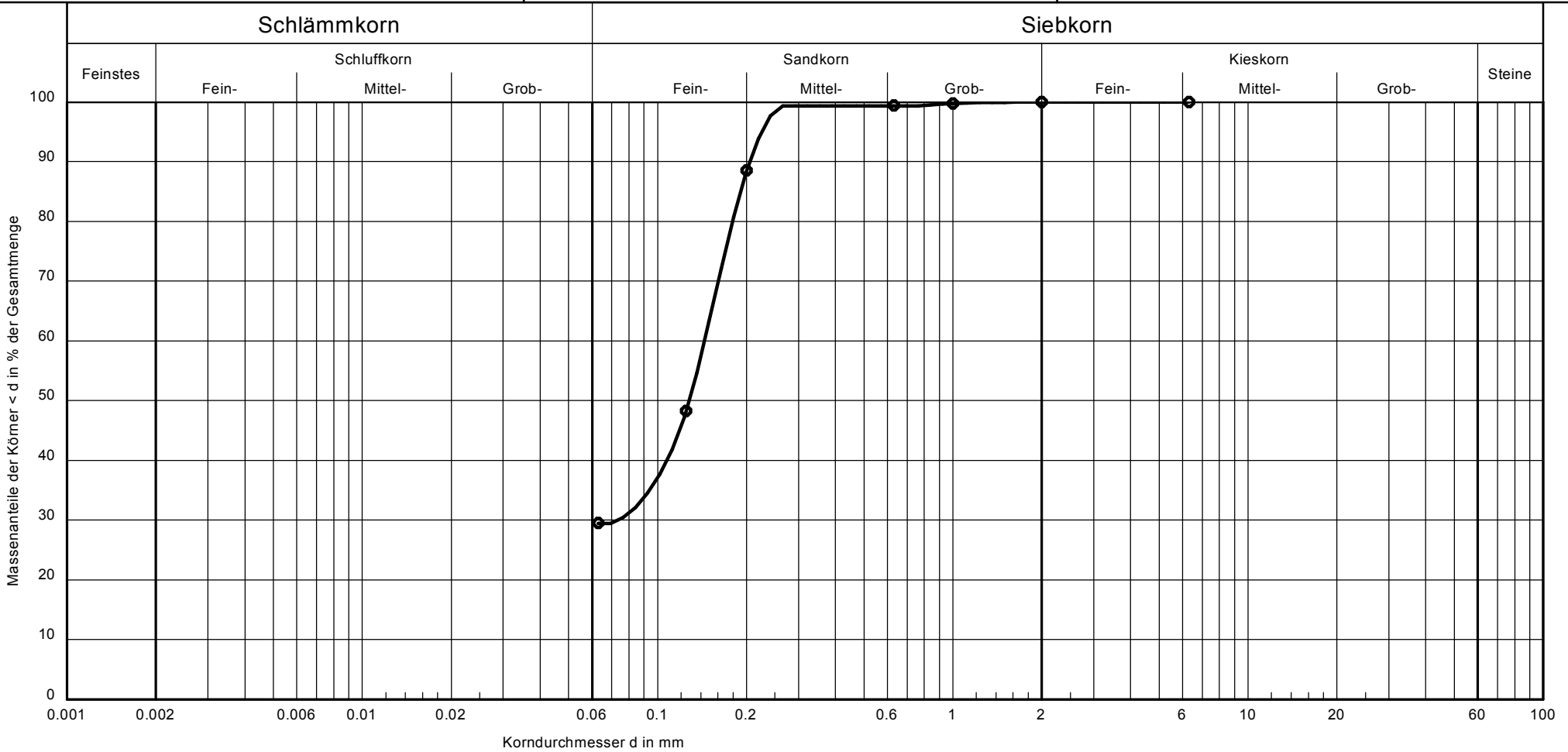
Erweiterung Baugebiet Bült in Twist

Projekt - Nummer: 217 485

Probe entnommen in der: 45. KW 2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



| | |
|--------------------------|---|
| Entnahmestelle: | KRB 8 |
| Tiefe: | 1,50 - 3,00 m |
| Bodenart: | Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig |
| U /Cc | -/- |
| Durchlässigkeit k [m/s]: | - |
| ermittelt nach | k nach Hazen |

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 22.11.2017
 Anlage:
 D/2

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

**Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft
mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01758693
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-025957-01

Auftragsbezeichnung: 217 485 Twist

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 06.11.2017
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 09.11.2017
Prüfzeitraum: 09.11.2017 - 16.11.2017

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

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

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

Leila Djabbari
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 211

Digital signiert, 16.11.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 1+2 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242238 |

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

Probenvorbereitung Feststoffe

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346 | 0,1 | Ma.-% | 86,8 |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

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

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

| | | | | | | |
|------------------|----|-------|--------------------|------|----------|--------|
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,8 | mg/kg TS | < 0,8 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 2 | mg/kg TS | < 2 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 7 |
| Kupfer (Cu) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 1 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 2 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 |
| Thallium (Tl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 |
| Zink (Zn) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 5 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|----------------------------|------|-------|---------------------------|-----|----------|-------|
| TOC | AN | LG004 | DIN EN 13137 | 0,1 | Ma.-% TS | 0,3 |
| EOX | FR/u | JE02 | DIN 38414-S17 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40 | mg/kg TS | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40 | mg/kg TS | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|-------------|----|-------|------------------|------|----------|-----------------------|
| Benzol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Toluol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Ethylbenzol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| o-Xylol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe BTEX | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

LHKW aus der Originalsubstanz

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

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 1+2 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242238 |

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

PAK aus der Originalsubstanz

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

PCB aus der Originalsubstanz

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

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

| | | | | | | |
|------------------------|----|-------|--------------|---|-------|------|
| pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C5 | | | 7,4 |
| Temperatur pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C4 | | °C | 21,9 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN | LG004 | DIN EN 27888 | 5 | µS/cm | 17 |

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

| | | | | | | |
|---------------------------|----|-------|--------------------|-------|------|---------|
| Chlorid (Cl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 1+2 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242238 |

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

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

| | | | | | | |
|------------------|----|-------|--------------------|--------|------|----------|
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | 0,002 |
| Kupfer (Cu) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,01 | mg/l | < 0,01 |

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

| | | | | | | |
|---------------------------------|----|-------|------------------|-------|------|---------|
| Phenolindex, wasserdampflich | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 | 0,010 | mg/l | < 0,010 |
|---------------------------------|----|-------|------------------|-------|------|---------|

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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.

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

**Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft
mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01758693
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-025958-01

Auftragsbezeichnung: 217 485 Twist

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 06.11.2017
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 09.11.2017
Prüfzeitraum: 09.11.2017 - 16.11.2017

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

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

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

Leila Djabbari
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 211

Digital signiert, 16.11.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 3+4 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242239 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | 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 |
| Siebückstand > 10mm | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 | | | nein |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346 | 0,1 | Ma.-% | 85,2 |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

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

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

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

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|----------------------------|------|-------|---------------------------|-----|----------|-------|
| TOC | AN | LG004 | DIN EN 13137 | 0,1 | Ma.-% TS | 0,4 |
| EOX | FR/u | JE02 | DIN 38414-S17 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40 | mg/kg TS | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40 | mg/kg TS | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|-------------|----|-------|------------------|------|----------|-----------------------|
| Benzol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Toluol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Ethylbenzol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| o-Xylol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe BTEX | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

LHKW aus der Originalsubstanz

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

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 3+4 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242239 |

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

PAK aus der Originalsubstanz

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

PCB aus der Originalsubstanz

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

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

| | | | | | | |
|------------------------|----|-------|--------------|---|-------|------|
| pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C5 | | | 5,5 |
| Temperatur pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C4 | | °C | 23,8 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN | LG004 | DIN EN 27888 | 5 | µS/cm | 17 |

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

| | | | | | | |
|---------------------------|----|-------|--------------------|-------|------|---------|
| Chlorid (Cl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 3+4 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242239 |

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

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

| | | | | | | |
|------------------|----|-------|--------------------|--------|------|----------|
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | 0,008 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | 0,002 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | 0,004 |
| Kupfer (Cu) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | 0,002 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,01 | mg/l | < 0,01 |

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

| | | | | | | |
|---------------------------------|----|-------|------------------|-------|------|---------|
| Phenolindex, wasserdampflich | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 | 0,010 | mg/l | < 0,010 |
|---------------------------------|----|-------|------------------|-------|------|---------|

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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.

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

**Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft
mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01758693

Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-025959-01

Auftragsbezeichnung: 217 485 Twist

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 06.11.2017

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 09.11.2017

Prüfzeitraum: 09.11.2017 - 16.11.2017

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

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

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

Leila Djabbari
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 211

Digital signiert, 16.11.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 5+6 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242240 |

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

Probenvorbereitung Feststoffe

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346 | 0,1 | Ma.-% | 85,1 |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

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

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

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

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|----------------------------|------|-------|---------------------------|-----|----------|-------|
| TOC | AN | LG004 | DIN EN 13137 | 0,1 | Ma.-% TS | 0,3 |
| EOX | FR/u | JE02 | DIN 38414-S17 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40 | mg/kg TS | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40 | mg/kg TS | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|-------------|----|-------|------------------|------|----------|-----------------------|
| Benzol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Toluol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Ethylbenzol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| o-Xylol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe BTEX | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

LHKW aus der Originalsubstanz

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

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 5+6 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242240 |

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

PAK aus der Originalsubstanz

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

PCB aus der Originalsubstanz

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

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

| | | | | | | |
|------------------------|----|-------|--------------|---|-------|------|
| pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C5 | | | 6,3 |
| Temperatur pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C4 | | °C | 21,8 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN | LG004 | DIN EN 27888 | 5 | µS/cm | 17 |

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

| | | | | | | |
|---------------------------|----|-------|--------------------|-------|------|---------|
| Chlorid (Cl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | 1,1 |
| Sulfat (SO ₄) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 5+6 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242240 |

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

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

| | | | | | | |
|------------------|----|-------|--------------------|--------|------|----------|
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | 0,001 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | 0,002 |
| Kupfer (Cu) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,01 | mg/l | < 0,01 |

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

| | | | | | | |
|---------------------------------|----|-------|------------------|-------|------|---------|
| Phenolindex, wasserdampflich | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 | 0,010 | mg/l | < 0,010 |
|---------------------------------|----|-------|------------------|-------|------|---------|

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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.

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

**Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft
mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01758693
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-025960-01

Auftragsbezeichnung: 217 485 Twist

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 06.11.2017
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 09.11.2017
Prüfzeitraum: 09.11.2017 - 16.11.2017

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

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

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

Leila Djabbari
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 211

Digital signiert, 16.11.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 7+8 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242241 |

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

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|-------------------|--|----|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN | | DIN 19747:2009-07 | | kg | 0,5 |
| Fremdstoffe (Art) | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 | | | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 | | g | 0,0 |
| Siebückstand > 10mm | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 | | | ja |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346 | 0,1 | Ma.-% | 86,3 |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

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

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

| | | | | | | |
|------------------|----|-------|--------------------|------|----------|--------|
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,8 | mg/kg TS | < 0,8 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 2 | mg/kg TS | < 2 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 5 |
| Kupfer (Cu) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 1 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 2 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 |
| Thallium (Tl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 |
| Zink (Zn) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 5 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|----------------------------|------|-------|---------------------------|-----|----------|-------|
| TOC | AN | LG004 | DIN EN 13137 | 0,1 | Ma.-% TS | 0,2 |
| EOX | FR/u | JE02 | DIN 38414-S17 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40 | mg/kg TS | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN | LG004 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 40 | mg/kg TS | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|-------------|----|-------|------------------|------|----------|-----------------------|
| Benzol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Toluol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Ethylbenzol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| o-Xylol | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe BTEX | AN | LG004 | HLUG HB Bd.7 T.4 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

LHKW aus der Originalsubstanz

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

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 7+8 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242241 |

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

PAK aus der Originalsubstanz

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

PCB aus der Originalsubstanz

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

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

| | | | | | | |
|------------------------|----|-------|--------------|---|-------|------|
| pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C5 | | | 7,2 |
| Temperatur pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C4 | | °C | 20,6 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN | LG004 | DIN EN 27888 | 5 | µS/cm | 14 |

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

| | | | | | | |
|---------------------------|----|-------|--------------------|-------|------|---------|
| Chlorid (Cl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | KRB 7+8 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242241 |

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

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

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

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

| | | | | | | |
|---------------------------------|----|-------|------------------|-------|------|---------|
| Phenolindex, wasserdampflich | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 | 0,010 | mg/l | < 0,010 |
|---------------------------------|----|-------|------------------|-------|------|---------|

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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.

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

**Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft
mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01758693
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-025956-01

Auftragsbezeichnung: 217 485 Twist

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 06.11.2017
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 09.11.2017
Prüfzeitraum: 09.11.2017 - 14.11.2017

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

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

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

Leila Djabbari
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 211

Digital signiert, 16.11.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Probenbezeichnung | Mipro Mutterboden |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242237 |

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

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | |
|-----------------|----|-------|---------------|-----|---|------|
| Fraktion > 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464 | 0,1 | % | 38,7 |
| Fraktion < 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464 | 0,1 | % | 61,3 |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346 | 0,1 | Ma.-% | 47,2 |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | |
|-------------------------|----|-------|---------------|--|--|-----|
| pH in CaCl ₂ | AN | LG004 | DIN ISO 10390 | | | 4,0 |
|-------------------------|----|-------|---------------|--|--|-----|

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | |
|------------------|----|-------|--------------------|------|----------|--------|
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 2 | mg/kg TS | 14 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2 | mg/kg TS | 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 8 |
| Kupfer (Cu) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 7 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 2 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN 1483 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 |
| Zink (Zn) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1 | mg/kg TS | 26 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | |
|-------|----|-------|-------------------------|-----|----------|------|
| TOC | AN | LG004 | DIN ISO 10694 | 0,1 | Ma.-% TS | 13,9 |
| Humus | AN | LG004 | berechnet/DIN ISO 10694 | 0,2 | Ma.-% TS | 24,0 |

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | |
|--------------------------------------|----|-------|---------------|------|----------|--------|
| Naphthalin | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Fluoren | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Phenanthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Chrysen | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | 0,11 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | | mg/kg TS | 0,10 |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | | mg/kg TS | 0,10 |

| | | | | Probenbezeichnung | | Mipro Mutterboden |
|--|------|-------|-----------------------------|------------------------|----------|-----------------------|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 06.11.2017 |
| | | | | Probennummer | | 017242237 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | |
| PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | |
| PCB 28 | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 52 | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 101 | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 153 | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 138 | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 180 | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | AN | LG004 | DIN 38414-S20/DIN ISO 10382 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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.

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

**Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft
mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01758738
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-025500-01

Auftragsbezeichnung: 217 485 Twist

Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 06.11.2017
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 09.11.2017
Prüfzeitraum: 09.11.2017 - 14.11.2017

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

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

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

Leila Djabbari
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 211

Digital signiert, 16.11.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Probenbezeichnung | GW-Probe |
| Probenahmedatum/ -zeit | 06.11.2017 |
| Probennummer | 017242347 |

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen

| | | | | | | |
|---------------------|----|-------|-------------------------------|--|----|------|
| Färbung, qualitativ | AN | | DIN EN ISO 7887 | | | gelb |
| Trübung, qualitativ | AN | | qualitativ | | | ohne |
| Geruch | AN | LG004 | DEV B 1/2 | | | ohne |
| Geruch, angesäuert | AN | LG004 | DEV B 1/2 | | | ohne |
| pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C5/DIN EN ISO 10523 | | | 4,4 |
| Temperatur pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-C4 | | °C | 24,9 |

Anorganische Summenparameter

| | | | | | | |
|---|----|-------|------------------|-----|--------|-------|
| Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert) | AN | LG004 | DIN 38409-H7 | 0,1 | mmol/l | < 0,1 |
| Temperatur Säurekapazität pH 4,3 | AN | LG004 | DIN 38404-C4 | | °C | 24,9 |
| Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe | AN | LG004 | DIN 38404 C10-M4 | 0,1 | mmol/l | 0,9 |
| Kalkaggressives Kohlendioxid | AN | | DIN 38404 C10-M4 | 5,0 | mg/l | 21 |

Anionen

| | | | | | | |
|---------------------------|----|-------|--------------------|-----|------|-----|
| Sulfat (SO ₄) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0 | mg/l | 3,9 |
|---------------------------|----|-------|--------------------|-----|------|-----|

Kationen

| | | | | | | |
|---------------------|----|-------|-----------------|------|------|------|
| Ammonium | AN | LG004 | DIN ISO 15923-1 | 0,06 | mg/l | 0,51 |
| Ammonium-Stickstoff | AN | LG004 | DIN ISO 15923-1 | 0,05 | mg/l | 0,40 |

Elemente aus der filtrierten Probe

| | | | | | | |
|----------------|----|-------|--------------------|------|------|-----|
| Magnesium (Mg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,02 | mg/l | 2,7 |
|----------------|----|-------|--------------------|------|------|-----|

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

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.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 11, Zeile 33
 Ortsname : Twist (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

| Dauerstufe | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] | | | | | | | |
|------------|---|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 1 a | 2 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min | 5,2 | 7,5 | 10,4 | 12,7 | 14,9 | 16,2 | 17,9 | 20,1 |
| 10 min | 8,2 | 11,0 | 14,6 | 17,4 | 20,2 | 21,8 | 23,9 | 26,6 |
| 15 min | 10,1 | 13,2 | 17,4 | 20,6 | 23,7 | 25,5 | 27,9 | 31,0 |
| 20 min | 11,4 | 14,9 | 19,4 | 22,8 | 26,3 | 28,3 | 30,8 | 34,3 |
| 30 min | 13,2 | 17,0 | 22,2 | 26,1 | 30,0 | 32,3 | 35,1 | 39,0 |
| 45 min | 14,6 | 19,0 | 24,9 | 29,3 | 33,7 | 36,3 | 39,5 | 43,9 |
| 60 min | 15,5 | 20,3 | 26,7 | 31,5 | 36,3 | 39,1 | 42,7 | 47,5 |
| 90 min | 16,7 | 21,8 | 28,5 | 33,6 | 38,6 | 41,6 | 45,3 | 50,4 |
| 2 h | 17,7 | 22,9 | 29,9 | 35,1 | 40,4 | 43,4 | 47,3 | 52,6 |
| 3 h | 19,1 | 24,6 | 31,9 | 37,4 | 42,9 | 46,2 | 50,2 | 55,8 |
| 4 h | 20,2 | 25,9 | 33,4 | 39,2 | 44,9 | 48,2 | 52,4 | 58,2 |
| 6 h | 21,8 | 27,8 | 35,7 | 41,8 | 47,8 | 51,3 | 55,7 | 61,7 |
| 9 h | 23,5 | 29,8 | 38,2 | 44,5 | 50,9 | 54,6 | 59,2 | 65,5 |
| 12 h | 24,8 | 31,4 | 40,0 | 46,6 | 53,2 | 57,0 | 61,8 | 68,4 |
| 18 h | 26,8 | 33,7 | 42,8 | 49,7 | 56,6 | 60,6 | 65,7 | 72,6 |
| 24 h | 28,3 | 35,4 | 44,9 | 52,1 | 59,2 | 63,4 | 68,7 | 75,8 |
| 48 h | 37,3 | 45,3 | 55,9 | 63,9 | 72,0 | 76,6 | 82,6 | 90,6 |
| 72 h | 43,8 | 52,3 | 63,6 | 72,2 | 80,7 | 85,7 | 92,0 | 100,5 |

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe | | | |
|---------------------|--------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | | 15 min | 60 min | 24 h | 72 h |
| 1 a | Faktor [-] | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
| | [mm] | 10,10 | 15,50 | 28,30 | 43,80 |
| 100 a | Faktor [-] | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
| | [mm] | 31,00 | 47,50 | 75,80 | 100,50 |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 11, Zeile 33
 Ortsname : Twist (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

| Dauerstufe | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a] | | | | | | | |
|------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 a | 2 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min | 174,5 | 249,3 | 348,2 | 423,1 | 497,9 | 541,6 | 596,8 | 671,6 |
| 10 min | 136,6 | 182,9 | 244,1 | 290,4 | 336,7 | 363,7 | 397,8 | 444,1 |
| 15 min | 112,2 | 147,2 | 193,4 | 228,3 | 263,3 | 283,7 | 309,5 | 344,4 |
| 20 min | 95,2 | 123,9 | 161,7 | 190,4 | 219,0 | 235,7 | 256,9 | 285,5 |
| 30 min | 73,1 | 94,7 | 123,3 | 144,9 | 166,5 | 179,2 | 195,1 | 216,8 |
| 45 min | 54,2 | 70,5 | 92,1 | 108,4 | 124,8 | 134,3 | 146,3 | 162,7 |
| 60 min | 43,1 | 56,4 | 74,1 | 87,5 | 100,9 | 108,7 | 118,6 | 131,9 |
| 90 min | 31,0 | 40,4 | 52,8 | 62,2 | 71,5 | 77,0 | 83,9 | 93,3 |
| 2 h | 24,5 | 31,8 | 41,5 | 48,8 | 56,1 | 60,3 | 65,7 | 73,0 |
| 3 h | 17,7 | 22,8 | 29,5 | 34,7 | 39,8 | 42,8 | 46,5 | 51,6 |
| 4 h | 14,0 | 18,0 | 23,2 | 27,2 | 31,2 | 33,5 | 36,4 | 40,4 |
| 6 h | 10,1 | 12,9 | 16,5 | 19,3 | 22,1 | 23,7 | 25,8 | 28,6 |
| 9 h | 7,3 | 9,2 | 11,8 | 13,7 | 15,7 | 16,8 | 18,3 | 20,2 |
| 12 h | 5,7 | 7,3 | 9,3 | 10,8 | 12,3 | 13,2 | 14,3 | 15,8 |
| 18 h | 4,1 | 5,2 | 6,6 | 7,7 | 8,7 | 9,4 | 10,1 | 11,2 |
| 24 h | 3,3 | 4,1 | 5,2 | 6,0 | 6,9 | 7,3 | 7,9 | 8,8 |
| 48 h | 2,2 | 2,6 | 3,2 | 3,7 | 4,2 | 4,4 | 4,8 | 5,2 |
| 72 h | 1,7 | 2,0 | 2,5 | 2,8 | 3,1 | 3,3 | 3,5 | 3,9 |

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe | | | |
|---------------------|--------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | | 15 min | 60 min | 24 h | 72 h |
| 1 a | Faktor [-] | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
| | [mm] | 10,10 | 15,50 | 28,30 | 43,80 |
| 100 a | Faktor [-] | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
| | [mm] | 31,00 | 47,50 | 75,80 | 100,50 |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Niedersächsische Landgesellschaft
Geschäftsstelle Meppen
Am Nachtigallenwäldchen 2
49716 Meppen

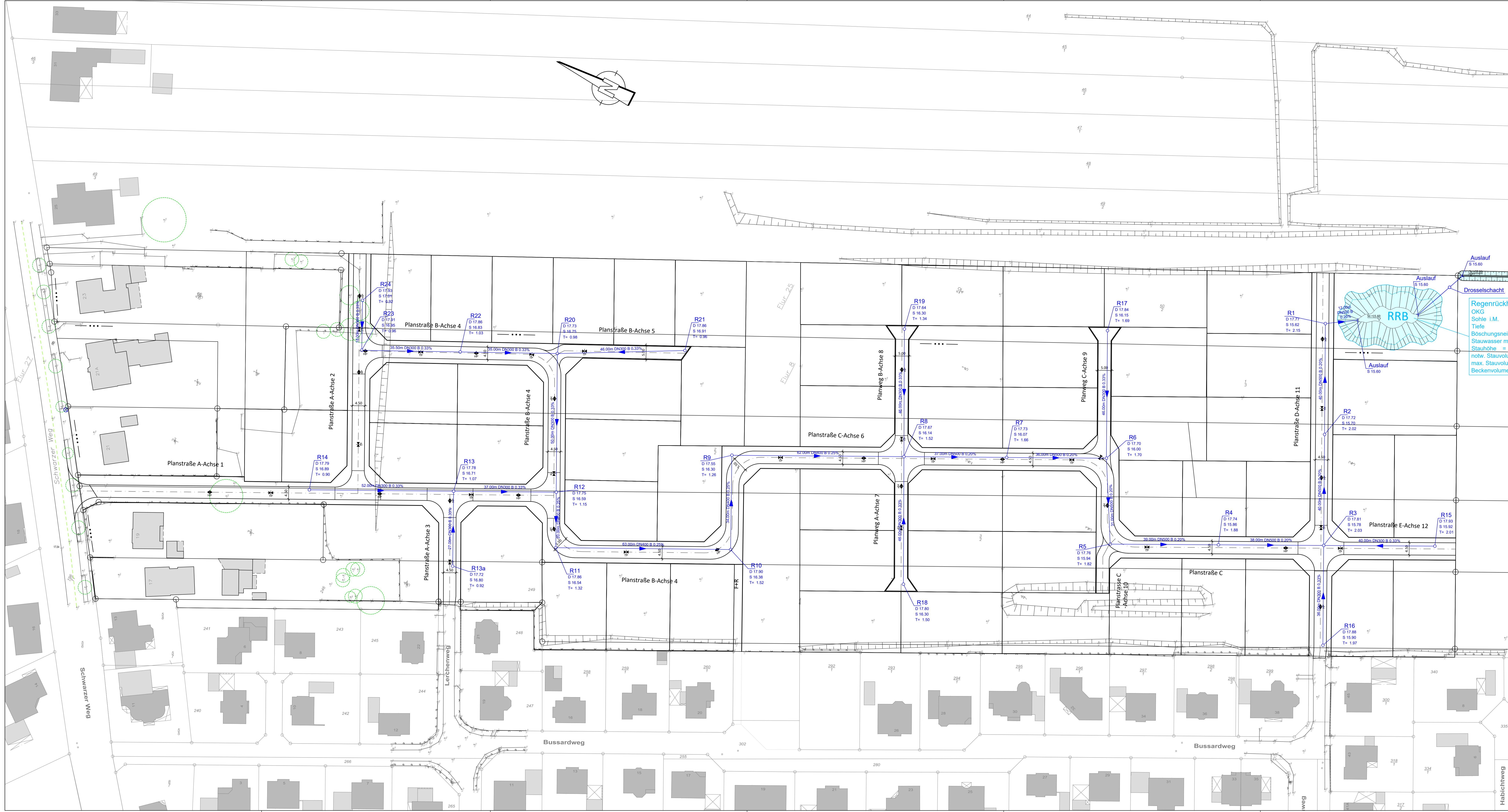
Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153

Projekt: Wohnbaugebiet
Twist Bül

| Gewässer (Tabellen 1a und 1b) | Typ | Gewässerpunkte G |
|--|-----|------------------|
| kleiner Flachland- (bSp < 1 m; v < 0,3 m/s) bach | G6 | G = 15 |

| Flächen- bezeichnung | Flächenanteil f_i (Kapitel 4) | | Luft L_i (Tabelle 2) | | Flächen F_i (Tabelle 3) | | Abflussbelastung B_i $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$ |
|-------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------------------|--------|------------------------------|--------|---|
| | $A_{u,i}$ | f_i | Typ | Punkte | Typ | Punkte | |
| Straße | 0,50 ha | 0,50 | L1 | 1 | F3 | 12 | 6,50 |
| Hausdächer | 0,50 ha | 0,50 | L1 | 1 | F2 | 8 | 4,50 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | 1,00 ha | 1,00 | Abflussbelastung $B = \sum B_i$: | | | | B = 11,00 |

$B < G$; keine Regenwasserbehandlung erforderlich



Auslauf
S 15.60

Drosselschacht

Regenrückhaltebecken

- OKG ± 17.40 mNN ~ 700 m³
- Sohle i.M. $+15.60$ mNN ~ 100 m²
- Tiefe ~ 1.80 m
- Böschungeneigung i.M. 1:4
- Stauwasser max. $+17.00$ mNN ~ 478 m³
- Stauhöhe ~ 1.40 m
- notw. Stauvolumen 325 m³
- max. Stauvolumen 400 m³
- Beckenvolumen 720 m³

LEGENDE:

- Schachtnummer
- Deckeloberkante (Gelände)
- Schachtkante
- Schachttiefe

Geplanter Regenwasserkanal mit Fließrichtung, Haltungslänge, Rohrdurchmesser und Rohrfälle

Änderungen

| Datum: | Art der Änderung: | Name: |
|--------|-------------------|-------|
| | | |
| | | |

Hat nur Gültigkeit in Verbindung mit dem Absteckplan
 Alle Maße sind vor Baubeginn vom Auftragnehmer zu prüfen!

Geschäftsstelle Meppen
 Am Nachbiermolekchen 2 Tel. 05931-9358-0
 49718 Meppen Fax 05931-9358-50
 E-Mail: info-meppen@nlg.de
 http://www.nlg.de

NLG Niedersächsische
 Landgesellschaft mbH

| genehmigt: | Planverfasser: | | | | | | | | | | |
|--|---|------|------------|---------|------------|--------|--|-------|------|------------|--------|
| <table border="1"> <tr> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>03.12.2018</td> <td>Schultz</td> </tr> <tr> <td>03.12.2018</td> <td>Giesen</td> </tr> </table> | Datum | Name | 03.12.2018 | Schultz | 03.12.2018 | Giesen | <table border="1"> <tr> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>03.12.2018</td> <td>Giesen</td> </tr> </table> | Datum | Name | 03.12.2018 | Giesen |
| Datum | Name | | | | | | | | | | |
| 03.12.2018 | Schultz | | | | | | | | | | |
| 03.12.2018 | Giesen | | | | | | | | | | |
| Datum | Name | | | | | | | | | | |
| 03.12.2018 | Giesen | | | | | | | | | | |
| Maßstab: 1 : 500 Blatt Nr.: 1 | | | | | | | | | | | |
| Gemeinde Twist Baugebiet B-Plan Nr. 91 "Südlich des Schwarzen Weges" 49767 Twist-Bühl | | | | | | | | | | | |
| Projektnummer 970 | Lageplan Regenwasserkanal Blattgröße: 1.300 m x 0.597 m = 0.776 m ² | | | | | | | | | | |

Niedersächsische Landgesellschaft
 Geschäftsstelle Meppen
 Am Nachtigallenwäldchen 2
 49706 Meppen

Regenrückhaltebecken

Berechnung nach der ATV-DVWK A 117

Projekt: **Wohnbaugebiet
 Twist Bült**

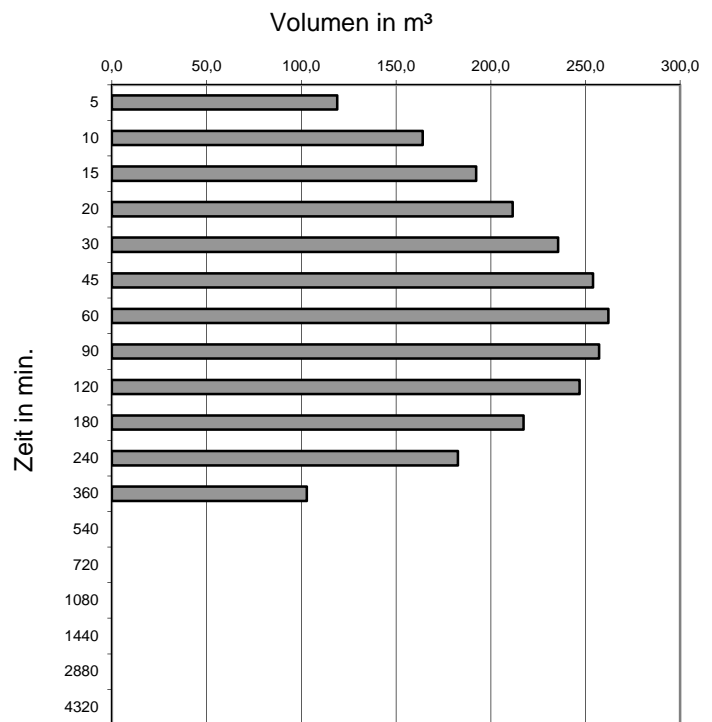
Bekannte Werte:

| | | | |
|---|--------|--|-------|
| Angeschlossene kanalisierte Fläche in ha | 1,043 | Abflussbeiwert ψ | 1,000 |
| Drosselleistung bei Speicherbeginn in l/s | 13,0 | Drosselleistung bei Vollfüllung in l/s | 13,0 |
| Drosselabflüsse aller oberhalb liegender Vorentlast. in l/s | | Trockenwetterabfluss in l/s | |
| Fließzeit in min | 13 | Abminderungsfaktor | 0,98 |
| Risikomaß | gering | Zuschlagsfaktor nach A 117 | 1,20 |
| KOSTRA-Niederschlagsdaten für | Twist | Überschreitungshäufigkeit 1/a | 0,20 |

Ergebnisse:

| Regenspenden | | spezifisches Speichervolumen |
|--------------|------------------------|------------------------------|
| D in min. | $r_{D(n)}$ in l/(s*ha) | |
| n: | 0,2 | |
| für: | Twist | |
| nach: | KOSTRA | |
| 5 | 348,2 | 118,9 |
| 10 | 244,1 | 164,1 |
| 15 | 193,4 | 192,3 |
| 20 | 161,7 | 211,5 |
| 30 | 123,3 | 235,6 |
| 45 | 92,1 | 253,9 |
| 60 | 74,1 | 262,0 |
| 90 | 52,8 | 257,2 |
| 120 | 41,5 | 246,9 |
| 180 | 29,5 | 217,3 |
| 240 | 23,2 | 182,6 |
| 360 | 16,5 | 102,9 |
| 540 | 11,8 | |
| 720 | 9,3 | |
| 1080 | 6,6 | |
| 1440 | 5,2 | |
| 2880 | 3,2 | |
| 4320 | 2,5 | |

spezifisches Speichervolumen



| | |
|------------------------------|--------|
| spezifisches Speichervolumen | 262,00 |
| erf. Beckenvolumen in m³ | 273,27 |
| Entleerungszeit in Std | 5,84 |