

**F & S concept Projektentwicklung  
GmbH & Co. KG  
Otto-Lilienthal-Straße 34  
53879 Euskirchen**

BV Wohnbebauung Nörvenich, Auf der Hardt  
- Baugrundvorerkundung und versickerungstechnische  
Untersuchungen -

Erläuterungsbericht vom 02.05.2019

**DR. TILLMANN & PARTNER GMBH**  
Kopernikusstr. 5 • 50126 Bergheim  
Tel.: 02271/801-0 • Fax: 02271/801-108

# MAPPENINHALT

<b>1. Erläuterungsbericht</b>	
<b>2. Lageplan M 1:2.000</b>	<b>Anlage 1</b>
<b>3. Profilschnitt M 1:1.000/1:100</b>	<b>Anlage 2</b>
<b>4. Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen</b>	<b>Anlage 3</b>
<b>5. Schlagzahlprotokolle und Rammdiagramme</b>	<b>Anlage 4</b>
<b>6. Vermessungsprotokoll</b>	<b>Anlage 5</b>
<b>7. Durchlässigkeitsbeiwerte</b>	<b>Anlage 6</b>

**PROJEKT NR.:**  
**10197-11-18**

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines und Veranlassung.....	4
2.	Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse .....	5
3.	Untersuchungsablauf .....	7
4.	Untergrundverhältnisse .....	7
5.	Sickerversuche (SV) .....	9
6.	Baugrundtechnische Angaben .....	11
6.1	Bodenkenngrößen.....	11
6.2	Homogenbereiche.....	13
7.	Wasserhaltung und Gebäudeabdichtung .....	14
8.	Gründungsempfehlungen.....	15
8.1	Wohnbebauung.....	15
8.2	Kanalbau.....	18
8.3	Straßenbau .....	19
8.4	Allgemeine Hinweise.....	20

**BV Wohnbebauung Nörvenich, Auf der Hardt**  
**- Baugrundvorerkundung und versickerungstechnische**  
**Untersuchungen -**

**1. Allgemeines und Veranlassung**

Die F & S concept Projektentwicklung GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Straße 34 in 53879 Euskirchen, plant die städtebauliche Entwicklung des Wohngebietes „Auf der Hardt“ in 52388 Nörvenich. Im Zuge der Neubaumaßnahme sollen überwiegend Einfamilien-, mehrere Mehrfamilienwohnhäuser und ein Kindergarten errichtet sowie Straßen erstellt und Kanäle verlegt werden.

Das Plangebiet liegt im Südosten der Ortslage Nörvenich östlich der Kreisstraße K 52 gegenüber der Einmündung Hardtstraße und östlich der Kaserne Haus Hardt (Gemarkung Nörvenich, Flur 29, Flurstücke 11 bis 17 und 71 und 72).

Im Lageplan in Anlage 1 sind die aktuell geplante Bebauung sowie das geplante Straßennetz ausgewiesen.

Derzeit wird der überplante Bereich von z.T. brachliegenden Ackerflächen eingenommen. Am Nord- und Westrand des Plangebietes verlaufen Wirtschaftswege, im östlichen Randbereich die Produktenfernleitung LUXHEIM-Flugplatz Nörvenich. Gemäß der eingesehenen Topographischen Karte liegt die Geländeoberkante (GOK) im Planbereich bei ca. 122-124 m NN mit generellem Einfallen von Südosten nach Nordwesten um ca. 2,0-2,5 m.

Die F & S concept Projektentwicklung GmbH & Co. KG beauftragte das Ingenieurbüro Dr. Tillmanns & Partner GmbH in 50126 Bergheim mit Schreiben vom 26.11.2018 mit einer Baugrundvorerkundung und versickerungstechnischen Untersuchungen im Plangebiet sowie einer Auswertung der Befunde hinsichtlich der Gebäude- und Kanalgründung, der Erstellung von Straßen und der

möglichen Versickerung von Niederschlagswasser. Grundlage der Beauftragung ist ein Angebot der Dr. Tillmanns & Partner GmbH vom 04.10.2018.

## **2. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse**

Zur Ermittlung der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich und Umfeld des Bauvorhabens wurden die nachfolgenden Karten und Unterlagen ausgewertet.

- Topographische Karte M 1:25.000, Blatt 5105 Nörvenich, Stand 1994;
- Geologische Karte M 1:25.000, Blatt 5105 Nörvenich, Stand 1908;
- Hydrologische Karten von Nordrhein-Westfalen M 1:25.000, Blatt 5103 Nörvenich, Stand 1956/95;
- Grundwasserhöhengleichen M 1:50.000, Blatt L 5102/04 Geilenkirchen/Düren, Stand 10/63;
- Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen M 1:50.000, Blatt L 5104 Düren, Stände 10/73 und 4/88;
- Grundwassergleichen des Erftverbandes M 1:50.000, Stand 10/83;
- Grundwassergleichen des Erftverbandes M 1:100.000, 1. Grundwasserstockwerk, Stand 10/2014;
- Grundwasserdifferenzkarte des Erftverbandes M 1:100.000, 1. Grundwasserstockwerk, Zeitraum Oktober 1955 bis Oktober 2014;
- Online verfügbare Datenbank „NRW Umweltdaten vor Ort“ sowie
- die Ergebnisse der durchgeführten Bohrungen und Sondierungen.

Wie aus den eingesehenen Karten hervorgeht, stehen im überplanten Bereich Sande und Kiese der pleistozänen Hauptterrasse an, die von 1-2 m mächtigem pleistozänem Lösslehm überlagert wird. Die sandig-kiesigen Hauptterrassenablagerungen reichen gemäß der Hydrogeologischen Karte bis mindestens 20 m unter Geländeoberkante und werden von pleistozänem Reuverton sowie ins Liegende folgenden z.T. braunkohleführenden, tertiären Tonen und Sanden unterlagert.

Im Lageplan ist im nördlichen Bereich des Plangebietes die Fläche einer tektonischen Störung ausgewiesen.

Die Sande und Kiese der Rheinterrasse bilden das Obere freie Grundwasserstockwerk. Durch die Sümpfungsmaßnahmen der umliegenden Braunkohlentagebaue wurde der Grundwasserspiegel im Bereich und Umfeld des Bauvorhabens geringfügig (< 1 m) abgesenkt. Die thematische Karte zum Stand 10/2014 weist den überplanten Bereich als "Gebiet mit geringer Grundwassermächtigkeit" aus.

Für das Untersuchungsgebiet ist aus den oben genannten Karten ein Grundwasserstand von 108 m NN abzuleiten, der bei Geländehöhen von 122-124 m NN Flurabständen zwischen ca. 14 m und 16 m entspricht.

In der im Internet verfügbaren Datenbank „NRW Umweltdaten vor Ort“ ist die Ganglinie der rd. 600 m nordöstlich des Untersuchungsgebietes liegenden Grundwassermessstelle 011004654 Gypenbusch Zus 104 bekannt. Im Messzeitraum 04/1953 bis 01/2014 wurde hier am 19.10.1967 ein höchster Grundwasserstand bei 103,5 m NHN festgestellt.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Daten wird der Bemessungswasserstand für das vorliegende Bauvorhaben mit ausreichender Sicherheit bei **109 m NN** angesetzt.

Das Bauvorhaben liegt in keiner ausgewiesenen oder geplanten Wasserschutzzone.

Nach der Karte der Erdbebenzonen des Geologischen Dienstes NRW aus 06/2006 liegt das Untersuchungsgebiet in einer Erdbebenzone 3 und ist der Untergrundklasse S zuzuordnen. Der Baugrund wird in die Baugrundklasse C gestellt.

### **3. Untersuchungsablauf**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 23.04.2019 im überplanten Bereich 14 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475 (Rammkernsondierungen, RKS Ø 60-36 mm, KRB) und 12 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht. Zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_{f,u}$ ) wurden in 5 Kleinrammbohrungen (RKS 3, RKS 4, RKS 8, RKS 11 und RKS 14) jeweils ein Sickerversuch (SV) durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen/Sondierungen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenfestpunkt (HFP) wurde die Oberkante eines in einem Wirtschaftsweg nordwestlich des Bauvorhabens liegenden Kanaldeckels gewählt und auf die Höhe 0,00 m gesetzt. Die Lage des HFP ist in Anlage 1 ausgewiesen. Das Vermessungsprotokoll ist in Anlage 5 dokumentiert.

### **4. Untergrundverhältnisse**

Die zur Erkundung der Baugrundverhältnisse abgeteufte Kleinrammbohrungen wurden bis in Tiefen zwischen 1,9 m und 6,0 m bzw. 3,0 m unter GOK (mögliche Versickerungsfläche: RKS 3 und RKS 4) niedergebracht. Die meisten Bohrungen mussten wegen des hohen Bohrwiderstandes oberhalb der angestrebten Endteufe von 6,0 m unter GOK eingestellt werden. Lediglich mit der RKS 5 konnte die vorgesehene Endtiefe von 6,0 m unter Ansatzpunkt erreicht werden.

Die zur Ermittlung der Lagerungsdichte/Konsistenz der Bodenschichten abgeteufte Rammsondierungen wurden neben die Ansatzpunkte der RKS positioniert, entsprechend nummeriert und in Abhängigkeit von den Rammwiderständen bis in Tiefen zwischen 2,1 m (DPH 8) und 6,0 m (DPH 1, DPH 7, und DPH 14) unter Ansatzpunkt geführt.

Die Lage der RKS und DPH ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die Kleinrammbohrungen (RKS) wurden bei jedem Schichtwechsel, mindestens jedoch nach jedem Bohrmeter durch einen Diplom-Geologen beprobt und die erbohrten Böden nach DIN EN 14688 angesprochen. Die entnommenen Bodenproben werden 6 Monate vorgehalten. Die Befunde der RKS sind in Form von Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 dokumentiert und als Bohrprofile im Profilschnitt in Anlage 3 dargestellt.

An allen Prüfpunkten wurde zunächst eine ca. 0,2 m bis 0,6 m mächtige **Auffüllung** aus schwach humosem bis humosem sandigem Schluff erbohrt, die sehr untergeordnet Ziegelsteinreste enthält und als z.T. aufgefüllter **Oberboden** eingestuft wird.

Unterhalb des Oberbodens wurde bereichsweise bis in Tiefen zwischen 0,9 m und 1,4 m unter GOK (RKS 1 bis RKS 3, RKS 6 bis RKS 9 und RKS 13 und RKS 14) pleistozäner **Lößlehm** erbohrt, der als z.T. schwach kiesiger, z.T. schwach toniger, schwach sandiger bis sandiger Schluff angesprochen wurde. Der Lößlehm lag zum Erkundungszeitpunkt in überwiegend steifer, lokal in weicher Konsistenz vor (RKS 6: 0,5-1,4 m).

Im Lößlehm wurden mit der DPH Schlagzahlen je 10 cm Eindringung ( $N_{10}$ ) von 1 bis 8 ermittelt, die mehrheitlich 2 und 3 betragen und eine steife Konsistenz belegen. Örtlich wurden Schlagzahlen von durchgehend 1 als Hinweis auf eine weiche Konsistenz festgestellt (DPH 1, DPH 14).

Im Liegenden stehen bis zu den jeweiligen Endteufen pleistozäne **Hauptterrassensedimente** an, die im Hangendbereich lokal als schwach kiesige bis kiesige, schwach sandige bis sandige Schluffe (RKS 2 bis RKS 4, RKS 12), ansonsten als überwiegend nichtbindige, untergeordnet bindige Sande und Kiese ausgebildet sind, die lokal als steinig angesprochen wurden. In der RKS 13 wurde bei 1,1-2,9 m unter GOK eine Sand-/Kies-/Schluff-Wechselagerung angetroffen. In den Sanden und Kiesen wurden örtlich Eisen-/Mangankrusten vorgefunden.

Der Terrassenschluff lag zum Sondierzeitpunkt in steifer und halbfester Konsistenz vor. Die Terrassensande und -kiese waren als Hinweis auf eine dichte Lagerung schwer zu bohren.

Im Terrassenschluff wurden Schlagzahlen für  $N_{10}$  von 2 bis 7 ermittelt, die eine steife Konsistenz belegen. Für die Terrassensande/-kiese liegen Schlagzahlen für  $N_{10}$  in einer Bandbreite von 2 bis  $> 100$  vor. Mit Schlagzahlen von mehrheitlich 10 bis 30 wird eine mitteldichte und dichte Lagerung angezeigt.

Nasse Böden als Hinweis auf Grund-/Schichtenwasser wurde bis zur Endbohrtiefe von 6,0 m nicht festgestellt. Die erbohrten Bodenschichten waren allesamt schwach feucht (erdfeucht), lokal trocken.

Organoleptische Auffälligkeiten als Hinweis auf Bodenverunreinigungen wurden im Rahmen der Bohrarbeiten nicht verzeichnet.

## **5. Sickerversuche (SV)**

Die Sickerversuche wurden mit konstantem hydraulischen Gradienten in den Bohrlöchern der RKS 3, RKS 4, RKS 8, RKS 11 und RKS 14 innerhalb der sandig-kiesigen Hauptterrassenböden durchgeführt.

Hierzu wurde im Bereich der RKS über ein Sickerrohr Wasser in den Prüfbereich eingefüllt und durch weitere Wasserzugabe ein konstanter hydraulischer Druck aufgebaut. Die zur Aufrechterhaltung des hydraulischen Drucks je Zeiteinheit benötigte Wassermenge wurde dokumentiert.

Die Berechnung der Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_{f,u}$  - Werte) nach USBR Earth Manual auf Grundlage der Versuchsergebnisse ist als Anlage 6 beigefügt. In der nachfolgenden Tabelle sind die errechneten Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_{f,u}$  - Werte) zusammengestellt.

RKS/KRB	Prüftiefe (m)	geprüfte Schicht	$k_{f,u}$ - Wert (m/s)
3	3,0	Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig	$2,2 \times 10^{-7}$
4	3,0	Kies, sandig, schwach schluffig	$1,7 \times 10^{-6}$
8	2,5	Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig	$4,4 \times 10^{-6}$
11	2,1	Kies, sandig, schluffig, schwach tonig	$2,2 \times 10^{-7}$
14	3,0	Sand, kiesig, lokal steinig	$2,6 \times 10^{-6}$

Die Ergebnisse verweisen auf durchlässige bis schwach durchlässige Böden gemäß DIN 18130-1.

Nach DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt 138) kommen für Versickerungsanlagen grundsätzlich Lockergesteine mit  $k_{f,u}$ - Werten von  $1 \times 10^{-6}$  m/s bis  $5 \times 10^{-3}$  m/s in Frage.

Die in Tiefen zwischen 2,1 m und 3,0 m unter GOK ermittelten  $k_{f,u}$  - Werte liegen teils geringfügig oberhalb (RKS 4, RKS 8, RKS 14), teils unterhalb des unteren Richtwertes des DWA-Regelwerkes (RKS 3, RKS 11), so dass eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser in den sandig-kiesigen Terrassensedimenten in den Prüftiefen flächig nicht empfohlen werden kann.

Es ist jedoch zu erwarten, dass in tieferen Bereichen der sandig-kiesigen Hauptterrassensedimente mit abnehmenden Feinkorngehalten höhere Durchlässigkeitsbeiwerte oberhalb des unteren Richtwertes vorliegen werden. Es wird daher im Bereich von vorgesehenen Versickerungsflächen die Durchführung von ergänzenden Sickerversuchen in größeren Tiefen (z.B. 4 m und/oder 5 m unter GOK) empfohlen.

## 6. Baugrundtechnische Angaben

### 6.1 Bodenkenngrößen

Für die angetroffenen Bodenschichten können im Rahmen erdstatischer Berechnungen mit ausreichender Sicherheit die folgenden charakteristischen Werte von Bodenkenngrößen in Ansatz gebracht werden.

Da der z.T. aufgefüllte **Oberboden** im Baufeld abzuschleppen und nach ATV DIN 18320 Landschaftsarbeiten zu behandeln ist, bleibt diese Schicht hier unberücksichtigt.

#### Lößlehm

(Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, z.T. schwach tonig,  
z.T. schwach kiesig)

Wichte, erdfeucht $\gamma_k$	= 19 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel $\varphi'_k$	= 27,5°
Kohäsion $c'_k$	= 0-5 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul $E_{s,k}$	= 6-15 MN/m <sup>2</sup>

Bodengruppen: UL, SU\*, TL

Bodenklasse nach DIN 18300<sub>2012</sub>: 4 (mittelschwer lösbbare Bodenarten)

bei Wassersättigung: Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten)

### Terrassenschluff

(Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig bis kiesig)

Wichte, erdfeucht $\gamma_k$	= 19 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel $\varphi'_k$	= 27,5-30°
Kohäsion $c'_k$	= 2,5-5 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul $E_{s,k}$	= 12-18 MN/m <sup>2</sup>

Bodengruppen: UL, SU\*

Bodenklasse nach DIN 18300<sub>2012</sub>: 4 (mittelschwer lösbbare Bodenarten)

bei Wassersättigung: Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten)

### Hauptterrasse bis Endbohrtiefe

(Sand, schwach kiesig bis kiesig, z.T. schwach schluffig bis schluffig,  
lokal steinig; Kies, Sand, schwach schluffig; Kies, sandig, z.T. schwach schluffig  
bis schluffig, z.T. schwach tonig)

Wichte, erdfeucht $\gamma_k$	= 19-20 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel $\varphi'_k$	= 32,5-37,5°
Kohäsion $c'_k$	= 0 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul $E_{s,k}$	= 40-100 MN/m <sup>2</sup>

Bodengruppen: SW, SE, SI, GW, GI, SU, SU\*, GU, GU\*

Bodenklassen nach DIN 18300<sub>2012</sub>: 3 und 4 (leicht und mittelschwer lösbbare  
Bodenarten)

SU\*, GU\* bei Wassersättigung: Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten).

## **6.2 Homogenbereiche**

Für die angetroffenen Böden können - wie vereinbart ein sog. „kleiner Erdbau“ (GK 1) vorausgesetzt - zur Planung von Erdarbeiten mit ausreichender Sicherheit die folgenden Ansätze erfolgen. Die Angaben stellen erfahrungsgestützte Schätzwerte ohne weitere eingehende Untersuchungen dar.

Humushaltige Böden (z.B. aufgefüllter **Oberboden**) sind entsprechend ATV DIN 18 320 (Landschaftsarbeiten) zu behandeln.

### **Lößlehm, Terrassenschluff (Homogenbereich 1)**

Bodengruppen: UL, TL, SU\*

Steine und Blöcke: < 5 Gew. %

Konsistenz: steif, weich, halbfest (feinkörnig)

Plastizität: leicht plastisch (feinkörnig)

### **Sandig-kiesige Hauptterrassensedimente bis zur Endbohrtiefe (Homogenbereich 2)**

Bodengruppen: SW, SE, SI, GW, GI, SU, SU\*, GU, GU\*

Steine und Blöcke: ≤ 30 Gew. %

Lagerungsdichte  $D = 0,3-0,7$  (grob- und gemischtkörnig).

## 7. Wasserhaltung und Gebäudeabdichtung

Unter Berücksichtigung der aus den Karten ermittelten Flurabstände  $\geq 14$  m (vgl. Kapitel 2) sind bei den bis max. 4 m unter derzeitiger GOK angenommenen Erd- und Gründungsarbeiten keine Maßnahmen zum Schutz vor Grundwasser erforderlich.

Generell ist unterschiedlichen Tiefen mit temporärem Stau-, Sicker- und Schichtenwasser zu rechnen, das während der Bauzeit in offener Wasserhaltung, z.B. über Flächenfilter, abgeführt werden kann.

Das in Kap. 8 für den Einbau unterhalb von Gebäuden und Kanälen empfohlene grobkörnige Tragpolstermaterial sowie die im Bereich von ungebundenen Fahrbahnoberbauten noch einzubauenden grobkörnigen Böden können bei geeigneter Wasserdurchlässigkeit (Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$  m/s) als bauzeitlicher Flächenfilter zur Wasserabführung eingesetzt werden. Die Flächenfilter sind sach- und fachgerecht über Pumpensämpfe/-schächte zu entwässern.

Werden unterhalb der Bodenplatten Tragpolster aus grobkörnigem kapillarbrechendem Boden in einer Mindeststärke von 0,3 m eingebaut, kann für die Abdichtung von **nichtunterkellerten Gebäuden** die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) gemäß DIN 18 533-1 angesetzt werden.

Ansonsten sind erdberührte Bauteile von **Kellern**, die innerhalb des als insgesamt wenig durchlässig eingestuften Untergrundes ( $k_f \leq 1 \times 10^{-4}$  m/s) liegen, in Abhängigkeit von ihrer Einbindetiefe gemäß den Wassereinwirkungsklassen W 2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, Druckwassereinwirkung  $\leq 3$  m) und W 2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser, Druckwassereinwirkung  $> 3$  m) nach DIN 18533 abzudichten. Alternativ können Keller in wasserundurchlässiger Bauweise nach DAfStb „wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)“ errichtet werden.

## **8. Gründungsempfehlungen**

Gemäß vorliegendem Kenntnisstand sollen im Untersuchungsgebiet überwiegend Einfamilien-, untergeordnet Mehrfamilienwohnhäuser und ein Kindergarten errichtet werden. In Anlehnung an ähnliche Wohngebiete wird von einer max. 3-geschossigen Bebauung mit und ohne Keller ausgegangen.

Da Planhöhen noch nicht festliegen, wird die Oberkante Fertigfußboden Erdgeschoss (OKFF EG) der geplanten Gebäude ca. 0,2 m oberhalb der GOK im Bereich der jeweiligen Bauflächen angesetzt. Unter Einhaltung einer frostfreien Gründung gemäß DIN 1054 wird die Gründungsebene nichtunterkellelter Gebäude zunächst bei 0,8 m unter derzeitiger GOK angenommen. Die Gründungsebene unterkellerte Gebäude wird bei Annahme von üblichen Kellerhöhen in einer Tiefe von rd. 3,0 m unter jeweiliger GOK angesetzt.

Die Fahrbahnoberkante von Wohnstraßen wird in etwa auf Höhe der GOK angenommen. In Anlehnung an ähnliche Bauvorhaben wird für Kanalbauwerke von einer Gründungssohle bei 2,0 m bis 4,0 m unter GOK ausgegangen.

### **8.1 Wohnbebauung**

#### **Gebäude ohne Keller**

Wie die Bohrprofile in Anlage 2 zeigen, verläuft die frostfreie Gründungsebene überwiegend im Lößlehm z.T. wenige Dezimeter oberhalb des Terrassenschluffs und/oder der Terrassensande/-kiese. Örtlich kann die frostfreie Gründungsebene bereits innerhalb der sandig-kiesigen Terrassenböden liegen.

Der Lößlehm und der Terrassenschluff stellen bei der vorherrschenden steifen Konsistenz einen mäßig tragfähigen Baugrund dar, in dem Gebäude mit geringen Beanspruchungen des Untergrundes ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen über Einzel- und Streifenfundamente gegründet werden können. Ggf. lokal

in der Gründungsebene anstehende weiche Schluffe sind bis auf die Böden von mindestens steifer Konsistenz aufzunehmen und durch z.B. Magerbeton zu ersetzen.

Die Sande und Kiese der Hauptterrasse werden unbeschadet der lokal festgestellten bindigen Ausbildung für eine ausreichend setzungsarme Gründung der geplanten Wohngebäude als ausreichend tragfähig bewertet.

Im Fall einer einheitlichen **Fundamentgründung** im Lößlehm/Terrassenschluff von mindestens steifer Konsistenz können zum Nachweis einer ausreichenden Sicherheit für die Grenzzustände GEO 2 (Grundbruch) und SLS (Gebrauchstauglichkeit) im Bereich von Streifen- (Breiten 0,5-1,0 m) und Einzelfundamenten (Seitenlängen 1,0-2,5 m) Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstandes in einer Größenordnung von 250-300 kN/m<sup>2</sup> in Ansatz gebracht werden. Voraussetzungen hierfür sind Fundamenteinbindetiefen  $D \geq 0,8$  m.

Werden Fundamente einheitlich in den sandig-kiesigen Terrassensedimenten abgesetzt, können bei  $D \geq 0,8$  m im Bereich von Streifen- (Breiten 0,5-1,0 m) und quadratischen Einzelfundamenten (Breiten 1,0-3,0 m) Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstandes in Größenordnungen von 300-500 kN/m<sup>2</sup> bzw. 500-800 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden.

**Alternativ** können nichtunterkellert geplante Gebäude über **elastisch gebettete Bodenplatten** auf einem Tragpolster aus grobkörnigem Material (z.B. Kiessand o.ä.) in Stärken von z.B. 0,5-1,0 m gegründet werden. Bei nahezu gleichmäßiger Lastverteilung mit charakteristischen Flächenlasten bis zu 50 kN/m<sup>2</sup> kann zur Vorbemessung von Gründungsplatten in Abhängigkeit von der Stärke des Polsters und der Mächtigkeit der unterhalb der Gründung noch verbleibenden Schluffe ein einheitlicher charakteristischer **Bettungsmoduln**  $k_{s,k}$  in einer Größenordnung von **5-15 MN/m<sup>3</sup>** angesetzt werden.

Die zu erwartenden Bauwerkssetzungen liegen bei den vorgenannten Angaben auf Grundlage von überschlägigen Berechnungen nach DIN 4019 bei  $\leq 2$  cm.

### Gebäude mit Keller

Gemäß den Profilschnitten (vgl. Anlage 2) ist davon auszugehen, dass die bei rd. 3 m unter GOK angenommene Gründungsebene einheitlich in den sandig-kiesigen Terrassenablagerungen zu liegen kommt.

In diesen Böden können unterkellerte Gebäude ohne weitere Bodenverbesserungsmaßnahmen über Fundamente und/oder elastisch gebettete Bodenplatten gegründet werden, wobei aufgrund der Abdichtungserfordernisse (s.o.) eine Gründung über Bodenplatten bevorzugt wird. Ggf. unterhalb der Bodenplatten noch anstehende Schluffe sind hierbei aufzunehmen und z.B. durch Kiessand zu ersetzen.

Zum Nachweis einer ausreichenden Sicherheit für die Grenzzustände GEO 2 (Grundbruch) und SLS (Gebrauchstauglichkeit) können im Bereich von Streifen- (Breiten 0,5-1,0 m) und quadratischen Einzelfundamenten (Breiten 1,0-2,5 m) Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstandes in Größenordnungen von 400-600 kN/m<sup>2</sup> bzw. 500-1000 kN/m<sup>2</sup> in Ansatz gebracht werden (Mindesteinbindetiefe  $D \geq 0,5$  m).

Bei flächiger Lastverteilung mit charakteristischen Beanspruchungen bis zu 70 kN/m<sup>2</sup> können elastisch gebettete Bodenplatten mit einem einheitlichen charakteristischen **Bettungsmoduln**  $k_{s,k}$  in einer Größenordnung von **15-30 MN/m<sup>3</sup>** vorbemessen werden. Unter Einhaltung von Setzungen von  $\leq 2$  cm ist im Bereich von integrierten Laststreifen (versteckte Streifenfundamente) mit Breiten von 0,5-1,0 m der Ansatz von **Bemessungswerten**  $\sigma_{R,d}$  **des Sohlwiderstandes** in der Größenordnung **300-500 kN/m<sup>2</sup>** möglich.

**Zur Überprüfung und Präzisierung der angeführten Empfehlungen sind bauwerksabgestimmte Untersuchungen durchzuführen.**

## 8.2 Kanalbau

Ausgehend von üblichen Gründungssohlen in Tiefen zwischen 2 m und 4 m unter derzeitiger GOK, verläuft das Auflager von Kanalbauwerken entsprechend den Profilschnitten in Anlage 3 überwiegend in nichtbindigen und bindigen Sanden und Kiesen der Hauptterrasse, örtlich im Bereich einer Sand-/Schluff-/Kies-Wechselagerung (RKS 13).

Die anstehenden Sande und Kiese der Terrasse stellen unter Berücksichtigung der im Bereich von üblichen Kanalbauwerken (DN 200-1200) zu erwartenden Bauwerkslasten einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

Örtlich in Auflager noch anstehende Sand-/Schluff-/Kies-Wechselagerungen und/oder Schluffe sind in Stärken von 0,3 m (Kanal) bzw. 0,5 m (Schächte) aufzunehmen und gegen grobkörniges, gut tragfähiges Material mit Feinkornanteilen  $\leq 5\%$  (z.B. Kiessand, Schotter) auszutauschen.

Das Bodenaustauschpolster ist unter Berücksichtigung eines Lastausbreitungswinkels von  $45^\circ$  (Schächte) bzw.  $60^\circ$  (Kanalrohre) in Lagenstärken  $\leq 0,3$  m einzubauen und sach- und fachgerecht zu verdichten.

Nennenswerte Setzungen des Untergrundes durch die angenommene Beanspruchung von Kanalbauwerke sind nach Berechnungen gemäß DIN 4019 nicht zu erwarten.

Für die Verfüllung von Kanalgräben/-gruben können grobkörnige Lockergesteine (z.B. Kiessande) verwendet werden, die in Lagenstärken  $\leq 0,3$  m einzubauen und sachgerecht zu verdichten sind.

Im Bereich der Verkehrswege ist die Verfüllung je nach Abstand zum Planum (OK Fahrbahnunterbau) entsprechend den Anforderungen der ZTVE-StB 17 auf 97 bis 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

### **8.3 Straßenbau**

Aufgrund der oberflächennah angetroffenen, überwiegend bindigen Bodenschichten (Lößlehm, Terrassenschluff, bindige Sande) wird der straßenbaurelevante Untergrund im Projektgebiet der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zugeordnet. Nach RStO liegt das Bauvorhaben in der Frosteinwirkungszone I.

Die Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaus beträgt nach Angaben der RStO in Abhängigkeit von der Belastungsklasse 50 cm (Bk0,3) und 60 cm (Bk1,0 bis Bk3,2). Bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen, Abläufe und Rohrleitungen kann die Mindestdicke um 5 cm reduziert werden.

Bei der Erstellung von befestigten Verkehrsflächen nach Richt- und Regelwerk ist ein Planum (Unterkante Fahrbahnoberbau) herzustellen, das für die Ausführung von Regelaufbauten gemäß RStO eine Mindesttragfähigkeit von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  aufzuweisen hat.

Bei einer Fahrbahnoberkante in etwa auf Höhe der derzeitigen GOK liegt das Planum überwiegend im Lößlehm und im Terrassenschluff, lokal in bindigen Sanden (RKS 5, RKS 10, RKS 11).

Es ist davon auszugehen, dass die oben genannte Tragfähigkeitsanforderung auf diesen Böden erfahrungsgemäß nicht nachgewiesen werden kann. Hier ist eine Untergrundverbesserung durch einen Bodenaustausch aus grobkörnigem Material (Kiessand, s.o.) in Stärken um 0,3 m (Schluffe) bzw. 0,2 m (bindige Sande) einzukalkulieren. Das Bodenaustauschmaterial kann bei höher liegender Gradienten für den erforderlichen Bodenauftrag eingesetzt werden.

Alternativ ist eine Untergrundverbesserung durch die Zugabe von kalkig-hydraulischen Bindemitteln möglich.

Sollte das Planum lokal in nichtbindigen Sanden/Kiesen verlaufen, ist ein Bodenaustausch zum Nachweis der vorgenannten Mindesttragfähigkeit nicht erforderlich. Hier sollte lediglich eine Nachverdichtung des Planums erfolgen.

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Verkehrslasten sind bei einer Oberflächenbefestigung mit Asphaltdecken/Verbundsteinpflaster über einer ungebundenen Kies- oder Schottertragschicht gemäß RStO 12 auf dieser Verformungsmoduln von  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  (Bk0,3) bzw.  $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $180 \text{ MN/m}^2$  (Bk1,0 bis Bk3,2 in Abhängigkeit von der Ausführung) nachzuweisen.

#### **8.4 Allgemeine Hinweise**

Nach DIN 4124 können wasserunbeeinflusste Baugrubenböschungen von 1,25 m bis 5,0 m Höhe (ohne Verkehrs- und Stapellasten im Schulterbereich) in den sandig-kiesigen Terrassenablagerungen unter Winkeln  $\leq 45^\circ$ , im Lößlehm und Terrassenschluff unter Winkeln  $\leq 60^\circ$  angelegt werden.

Da bei den Erdarbeiten auch bindige und somit wasserempfindliche Böden freigelegt werden, besteht bei Regenwetter die Gefahr, dass der Untergrund im Aushubniveau verschlammt oder aufweicht und somit seine Tragfähigkeit verliert. Es wird daher empfohlen, Bodenaustausch- und Bodenauftragsarbeiten unmittelbar nach dem Ausschachten im Andeckverfahren auszuführen.

Bei den Verdichtungsarbeiten ist insbesondere darauf zu achten, dass der unterlagernde Lehmboden keiner übermäßigen dynamischen Belastung ausgesetzt wird, die zu Konsistenzänderungen und den daraus hervorgehenden Tragfähigkeits- und Scherfestigkeitsverlusten führen kann.

Verschlammte und stark aufgeweichte Böden im Aushubniveau sind grundsätzlich aufzunehmen und durch das Tragpolstermaterial zu ersetzen.

Als Arbeitsraumverfüllung ist gut abgestufter, grobkörniger Boden (z.B. Kies-sand) einzusetzen, der in geringen Schüttilagen  $\leq 0,3$  m einzubauen und zur Vermeidung von Nachsackungen auf mindestens 97 % der einfachen Proctor-dichte zu verdichten ist. Auf eine sachgemäße Arbeitsraumverfüllung ist insbe-sondere im Bereich zukünftiger Oberflächenbefestigungen zu achten.

Bei den Erdarbeiten anfallende Schluffe sollten wegen ihrer großen Wasser-und Frostempfindlichkeit nicht unterhalb von statisch belasteten Flächen einge-baut werden. Anfallende grobkörnige Sande und Kiese stellen ein geeignetes Material zur Verfüllung von Arbeitsräumen dar.

Weiterhin sind die Vorgaben der einschlägigen Regelwerke, insbesondere der

DIN 18 300	Erdarbeiten;
DIN 4124	Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsbrei-ten, Verbau;
DIN 4123	Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtun-gen, Gründungen und Unterfangungen;
DIN 18 533	Abdichtung von erdberührten Bauteilen;
ZTVE-StB 17	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

einzuhalten. Nicht aufgeführte relevante Regelwerke entbinden nicht von deren Beachtung.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der vorliegenden Bewertung um eine Baugrundvorerkundung auf Grundlage eines relativ weitmaschigen Unter-suchungsrasters handelt. Detaillierte Angaben zur Gründung und genaue An-gaben von Bemessungswerten  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstandes sind erst nach bau-teilbezogenen Untersuchungen möglich.

Um sicherzustellen, dass im Bereich der geplanten Bebauung die Voraussetzungen für die Empfehlungen des Gutachtens gegeben sind, wird empfohlen, die freigelegten Aushubsohlen fachgutachterlich abnehmen zu lassen.

Falls in der Planungsphase, im Rahmen der konstruktiven Bearbeitung und der Tragwerksplanung Fragen bezüglich der erforderlichen Maßnahmen des Erd- und Grundbaues auftreten, stehen wir beratend zur Verfügung. Dieses gilt auch für die Klärung von Detailfragen, die im Rahmen dieses Gutachtens noch nicht abschließend behandelt werden konnten.

Bergheim, den 02.05.2019

Dr. Tillmanns & Partner GmbH

Der Gutachter

Der Projektleiter

(Dipl. -Min. O. Sistenich)

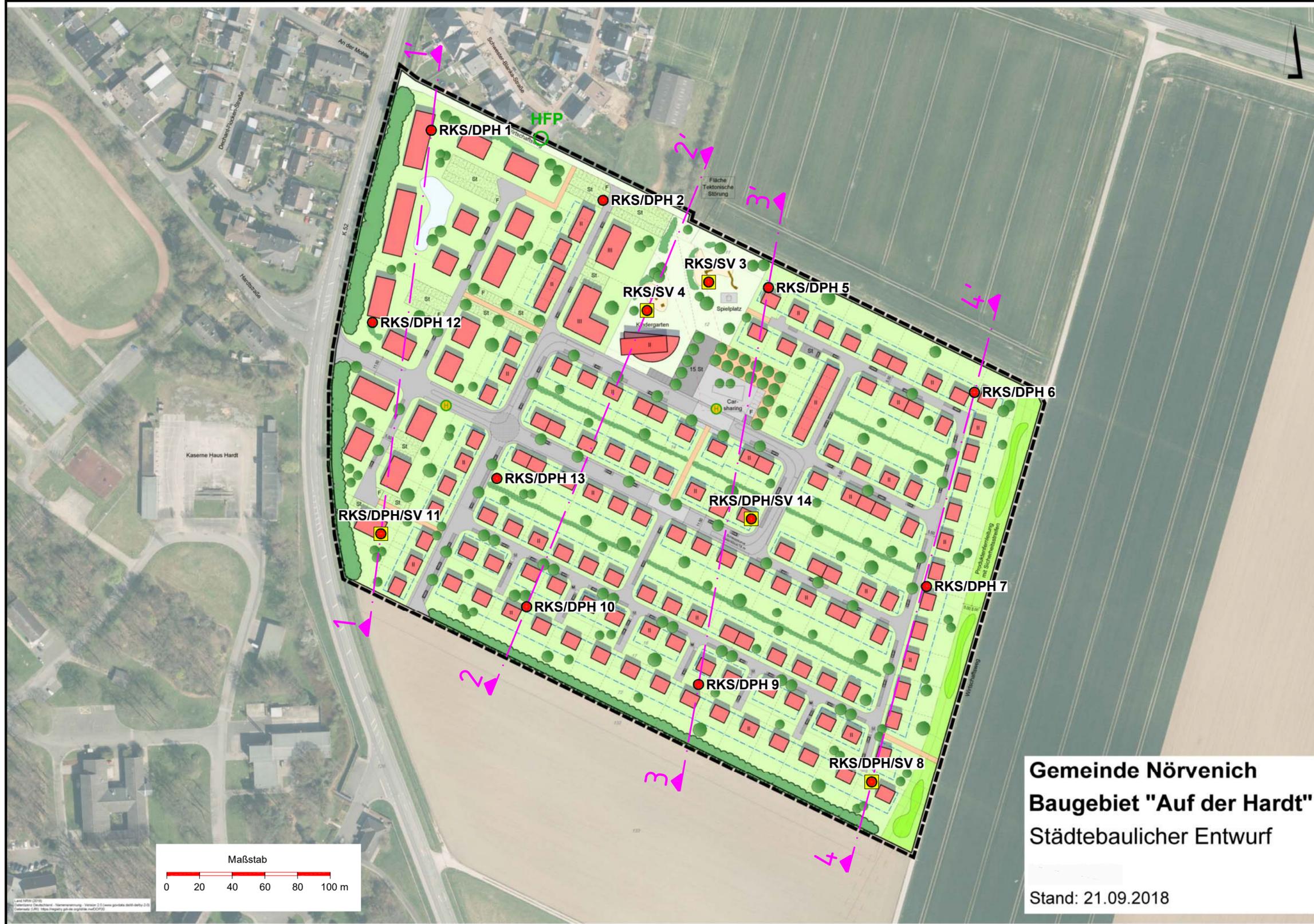
(Beratender Ingenieur der Ingenieurkammer-Bau  
Nordrhein-Westfalen für die Fachrichtung Geotechnik)

(Dipl.-Geol. Dr. Th. Wagner)

# LAGEPLAN

## ZEICHENERKLÄRUNG:

- Engeres Untersuchungsgebiet
- Lage der Rammkernsondierungen (RKS) und Rammsondierungen (DPH)
- Lage der Sickerversuche
- **HFP** Höhenfestpunkt (Kanaldeckel)
- Lage der Profilschnitte



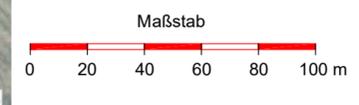
**Gemeinde Nörvenich**  
**Baugebiet "Auf der Hardt"**  
**Städtebaulicher Entwurf**

Stand: 21.09.2018

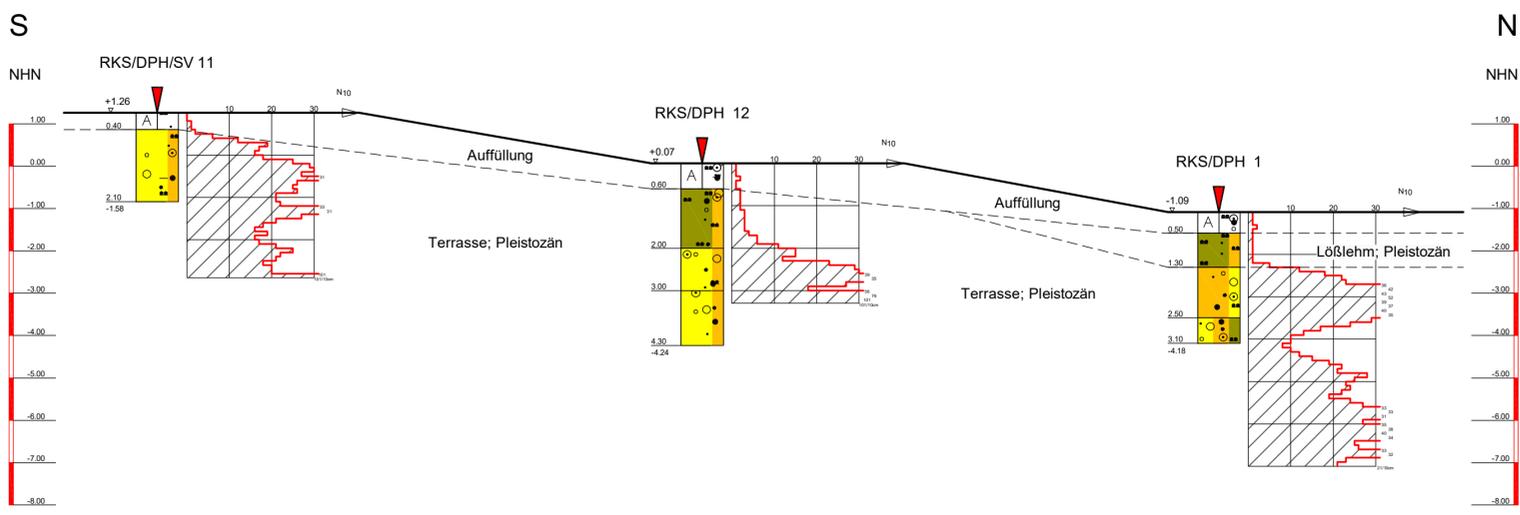
**DR. TILLMANNS**  
**&**  
**PARTNER GmbH**

Kopernikusstr. 5  
 50126 BERGHEIM  
 Tel.: 02271 / 801-0

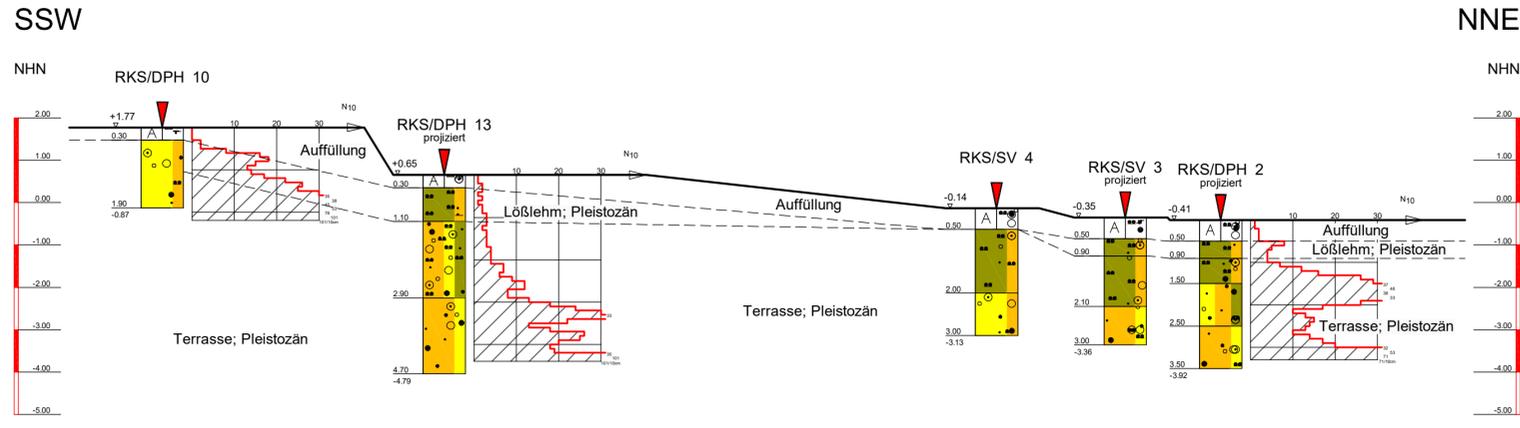
AUFTRAGGEBER	F + S CONCEPT PROJEKTENTWICKLUNG GMBH & CO. KG OTTO-LILIENTHAL-STRASSE 34, 53879 EUSKIRCHEN		
MASSNAHME	BV Wohnbebauung Nörvenich, Auf der Hardt Baugrundvorerkundung und versickerungstechnische Untersuchungen einschl. Gutachten		
BEARBEITET	Th.W.	04/19	M. 1 : 2.000
GEZEICHNET	E.Z.	04/19	PROJEKT-Nr.: 10197-11-18
AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN		29.04.2019	ANLAGE: 1



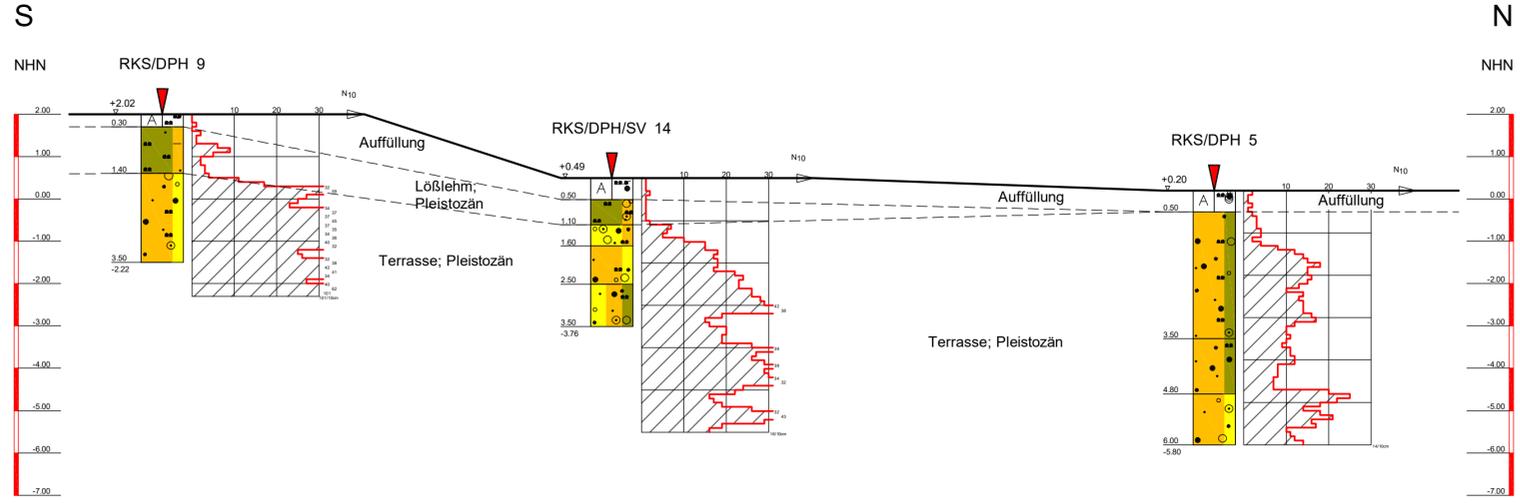
K:\DATEN\10197\10197\_Anlage1.dwg



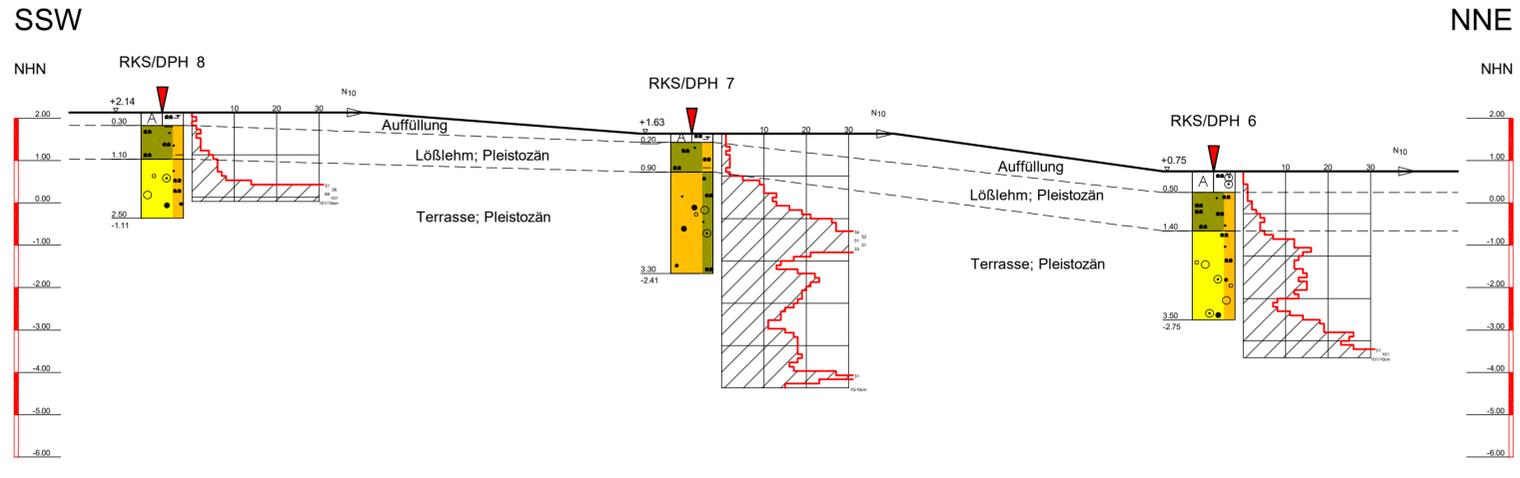
1



2



3



4

# PROFILSCHNITTE 1-1' bis 4-4'

## ZEICHENERKLÄRUNG:

- ▼ RKS Rammkernsondierung
- DPH Rammsondierung

Darstellung der Rammkernsondierungen  
M 1 : 100  
ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

A	<b>Auffüllung</b>	
●	<b>Kies</b>	<b>kiesig</b>
○	<b>Sand</b>	<b>sandig</b>
■	<b>Schluff</b>	<b>schluffig</b>
■	<b>Ton</b>	<b>tonig</b>
■	<b>Torf</b>	<b>humos</b>

Darstellung der Rammsondierungen  
M 1 : 100

Tiefe [m]	Schlagzahl / 10 cm			
	10	20	30	40
1	■	■	■	■
2	■	■	■	■

**DR. TILLMANNS  
&  
PARTNER GmbH**  
  
Kopernikusstr. 5  
50126 BERGHEIM  
Tel.: 02271 / 801-0

AUFTRAGGEBER	F + S CONCEPT PROJEKTENTWICKLUNG GMBH & CO. KG OTTO-LILIENTHAL-STRASSE 34, 53879 EUSKIRCHEN		
MASSNAHME	BV Wohnbebauung Nörvenich, Auf der Hardt Baugrundvorerkundung und versickerungstechnische Untersuchungen einschl. Gutachten		
BEARBEITET	Th.W.	04/19	M. 1 : 1.000 / 100
GEZEICHNET	E.Z.	04/19	PROJEKT-Nr.: 10197-11-18
AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN	29.04.2019		ANLAGE: 2

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos)</b>			<b>schwach feucht</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	
	b)								
	c) <b>stief</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f)	g)	h)   i) <b>c0</b>						
1,30	a) <b>Schluff, feinsandig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,30</b>	
	b)								
	c) <b>stief</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)   i) <b>c0</b>						
2,50	a) <b>Sand, kiesig, schluffig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>2,50</b>	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)   i) <b>c0</b>						
3,10	a) <b>Kies, Sand, schwach schluffig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>3,10</b>	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)   i) <b>c0</b>						

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach humos, schwach kiesig)</b>			schwach feucht		Glas	1	0,50	
	b)								
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f)	g)	h)	i)	c0				
0,90	a) <b>Schluff, schwach feinsandig</b>			schwach feucht, 40-50-80-0		Glas	2	0,90	
	b)								
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	c0				
1,50	a) <b>Schluff, sandig, kiesig</b>			schwach feucht, 40-50-80-0		Glas	3	1,50	
	b)								
	c) <b>halbfest</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	c0				
2,50	a) <b>Kies, Sand, schwach schluffig</b>			schwach feucht, 40-50-80-0, kein Bohrfortschritt		Glas	4	2,50	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	c0				
3,50	a) <b>Sand, schwach kiesig, schwach schluffig</b>			schwach feucht, 40-50-80-0, kein Bohrfortschritt		Glas	5	3,50	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	c0				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen *)					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung *)	h) *) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach humos)</b>			<b>schwach feucht</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	
	b)								
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f)	g)	h)						i) <b>c0</b>
0,90	a) <b>Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>0,90</b>	
	b)								
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
2,10	a) <b>Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>2,10</b>	
	b)								
	c) <b>halbfest</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
3,00	a) <b>Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>3,00</b>	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>

\*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos)</b>			schwach feucht		Glas	1	0,50	
	b)								
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f)	g)	h)	i)	c0				
2,00	a) <b>Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig</b>			schwach feucht, 40-50-80-0					
	b)								
	c) <b>halbfest</b>	d) <b>mittelschwer bis schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	c0				
3,00	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>			schwach feucht bis trocken, 40-50-80-0		Glas	2	3,00	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	c0				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

**Dr. Tillmanns & Partner GmbH**  
Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik  
Kopernikusstr. 5  
50126 Bergheim  
Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108

## Schichtenverzeichnis nach DIN 4022

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

Bericht: **GeoS/CI.**AZ: **10197-11-18**Bauvorhaben: **Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich****Bohrung**Nr.: **RKS 4 / Blatt 1**Datum: **23.04.2019**

1		2			3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt				
0,50	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos)</b>			<b>schwach feucht</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>			
	b)										
	c) <b>stief</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>grau, braun</b>								
	f)	g)	h)	i)	<b>c0</b>						
3,50	a) <b>Sand, schwach schluffig, schwach kiesig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,50</b>			
	b)								<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>2,50</b>
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittelschwer bis schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>								
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	<b>c0</b>				<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>3,50</b>
4,80	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		<b>Glas</b>	<b>5</b>	<b>4,80</b>			
	b)										
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittelschwer bis schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>								
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	<b>c0</b>						
6,00	a) <b>Sand, kiesig</b>			<b>trocken, 15-30-60-0</b>		<b>Glas</b>	<b>6</b>	<b>6,00</b>			
	b)										
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>beige</b>								
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)	i)	<b>c0</b>						

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) <b>Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach kiesig)</b>			<b>schwach feucht</b>		Glas	1	0,50	
	b)								
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f)	g)	h)						i) <b>c0</b>
1,40	a) <b>Schluff, feinsandig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		Glas	2	1,40	
	b)								
	c) <b>weich bis steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
3,50	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-30, kein Bohrfortschritt</b>		Glas Glas	3 4	2,40 3,50	
	b) <b>in Lagen schluffig</b>								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>gelbbraun, braun</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g)	h)						i) <b>c0</b>

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

**Dr. Tillmanns & Partner GmbH**  
Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik  
Kopernikusstr. 5  
50128 Bergheim  
Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108

## Schichtenverzeichnis nach DIN 4022

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

Bericht: **GeoS/CI.**AZ: **10197-11-18**Bauvorhaben: **Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich****Bohrung**Nr.: **RKS 6 / Blatt 1**Datum: **23.04.2019**

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,20	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, humos)</b>			<b>schwach feucht</b>					
	b)								
	c) <b>welch</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f)	g)	h)						i) <b>c0</b>
0,90	a) <b>Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-30</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,90</b>	
	b)								
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
3,30	a) <b>Sand, schwach schluffig, schwach kiesig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-30, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas</b> <b>Glas</b>	<b>2</b> <b>3</b>	<b>2,10</b> <b>3,30</b>	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

**Dr. Tillmanns & Partner GmbH**  
Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik  
Kopernikusstr. 6  
50126 Bergheim  
Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108

Schichtenverzeichnis nach DIN 4022  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage:  
Bericht: **GeoS/Cl.**  
AZ: **10197-11-18**

Bauvorhaben: **Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich**

Bohrung

Nr.: **RKS 7 / Blatt 1**

Datum: **23.04.2019**

1		2			3		4	5	6	
<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50128 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben					Anlage: Bericht: <b>GeoS/Cl.</b> AZ: <b>10197-11-18</b>			
Bauvorhaben: <b>Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich</b>										
Bohrung Nr.: <b>RKS 8 / Blatt 1</b>								Datum: <b>23.04.2019</b>		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
<b>0,30</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach humos)</b>		<b>schwach feucht</b>							
	b)									
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>							e) <b>braun</b>	
	f)	g)							h)	i) <b>c0</b>
<b>1,10</b>	a) <b>Schluff, feinsandig, schwach tonig</b>		<b>schwach feucht, 40-50-80-30</b>			<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>1,10</b>		
	b)									
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>							e) <b>braun</b>	
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>							h)	i) <b>c0</b>
<b>2,50</b>	a) <b>Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig</b>		<b>schwach feucht, 40-50-80-30, kein Bohrfortschritt</b>			<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>2,50</b>		
	b) <b>verkrustet</b>									
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>							e) <b>braun</b>	
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>							h)	i) <b>c0</b>

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6	
Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50128 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben					Anlage: Bericht: <b>GeoS/CI</b> AZ: <b>10197-11-18</b>			
Bauvorhaben: <b>Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich</b>										
Bohrung Nr.: <b>RKS 9 / Blatt 1</b>								Datum: <b>23.04.2019</b>		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,30	a) <b>Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach humos, schwach schluffig)</b>		<b>schwach feucht</b>							
	b)									
	c) <b>weich bis steif</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>							e) <b>hellbraun</b>	
	f)	g)							h)	i) <b>c0</b>
1,40	a) <b>Schluff, feinsandig, schwach tonig</b>		<b>schwach feucht, 40-50-80-0, 40-50-80-30</b>			<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>1,40</b>		
	b) <b>lokal schwach kiesig</b>									
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>							e) <b>hellbraun, braun</b>	
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>							h)	i) <b>c0</b>
3,50	a) <b>Sand, kiesig, schwach schluffig</b>		<b>schwach feucht, 40-50-80-30, kein Bohrfortschritt</b>			<b>Glas Glas</b>	<b>2 3</b>	<b>2,50 3,50</b>		
	b) <b>lokal stark verkrustet</b>									
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>							e) <b>braun</b>	
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>							h)	i) <b>c0</b>

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt				
0,30		a) <b>Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos)</b>			<b>schwach feucht</b>						
		b)									
		c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>braun</b>							
		f)	g)	h)						i) <b>c0</b>	
1,90		a) <b>Kies, stark sandig, schwach schluffig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-30, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas</b>		<b>1</b>	<b>1,00</b>	
		b) <b>lokal schwach schluffig bis schluffig, verkrustet</b>									
		c) <b>dicht</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>							
		f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)							i) <b>c0</b>
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor											

**Dr. Tillmanns & Partner GmbH**  
 Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik  
 Kopernikusstr. 5  
 50126 Bergheim  
 Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108

## Schichtenverzeichnis nach DIN 4022

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

Bericht: **GeoS/CI**AZ: **10197-11-18**Bauvorhaben: **Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich****Bohrung**Nr.: **RKS 10 / Blatt 1**Datum: **23.04.2019**

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Anlage: Bericht: <b>GeoS/CI</b> AZ: <b>10197-11-18</b>			
Bauvorhaben: <b>Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich</b>								
<b>Bohrung</b> Nr.: <b>RKS 11 / Blatt 1</b>						Datum: <b>23.04.2019</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
<b>0,40</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach humos)</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>braun</b> f)                                      g)                                      h)                      i) <b>c0</b>			<b>schwach feucht</b>				
<b>2,10</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig, schwach tonig</b> b) <b>verkrustet</b> c) <b>dicht</b> d) <b>schwer zu bohren</b> e) <b>braun</b> f) <b>Terrasse</b> g) <b>Pleistozän</b> h)                      i) <b>c0</b>			<b>schwach feucht,          40-50-80-30,          kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas          Glas</b>	<b>1          2</b>	<b>1,40          2,10</b>
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,60	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos)</b>			trocken		Glas	1	0,60	
	b)								
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f)	g)	h)						i) <b>c0</b>
2,00	a) <b>Schluff, schwach sandig, schwach kiesig</b>			trocken, 40-50-80-0		Glas	2	2,00	
	b)								
	c) <b>fest</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
3,00	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>			trocken bis schwach feucht, 40-50-80-0		Glas	3	3,00	
	b) <b>lokal schluffig</b>								
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittelschwer bis schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
4,30	a) <b>Kies, sandig</b>			trocken, 15-30-60-0, kein Bohrfortschritt		Glas	4	4,30	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>belge</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

**Dr. Tillmanns & Partner GmbH**  
Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik  
Kopernikusstr. 5  
50128 Bergheim  
Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108

## Schichtenverzeichnis nach DIN 4022

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

Bericht: **GeoS/CI.**AZ: **10197-11-18**Bauvorhaben: **Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich****Bohrung**Nr.: **RKS 12 / Blatt 1**Datum: **23.04.2019**

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen *)					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung *)	h) *) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,30	a) <b>Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach humos, kiesig)</b>			<b>trocken bis schwach feucht</b>					
	b)								
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f)	g)	h)						i) <b>c0</b>
1,10	a) <b>Schluff, feinsandig, schwach tonig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>1,10</b>	
	b)								
	c) <b>weich bis steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>						
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
2,90	a) <b>Sand, Kies, Schluff</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0</b>		<b>Glas Glas</b>	<b>2 3</b>	<b>2,00 2,90</b>	
	b) <b>Wechselagerung</b>								
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
4,70	a) <b>Sand, kiesig</b>			<b>schwach feucht, 40-50-80-0, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas Glas</b>	<b>4 5</b>	<b>3,90 4,70</b>	
	b) <b>lokal steinig</b>								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>

\*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

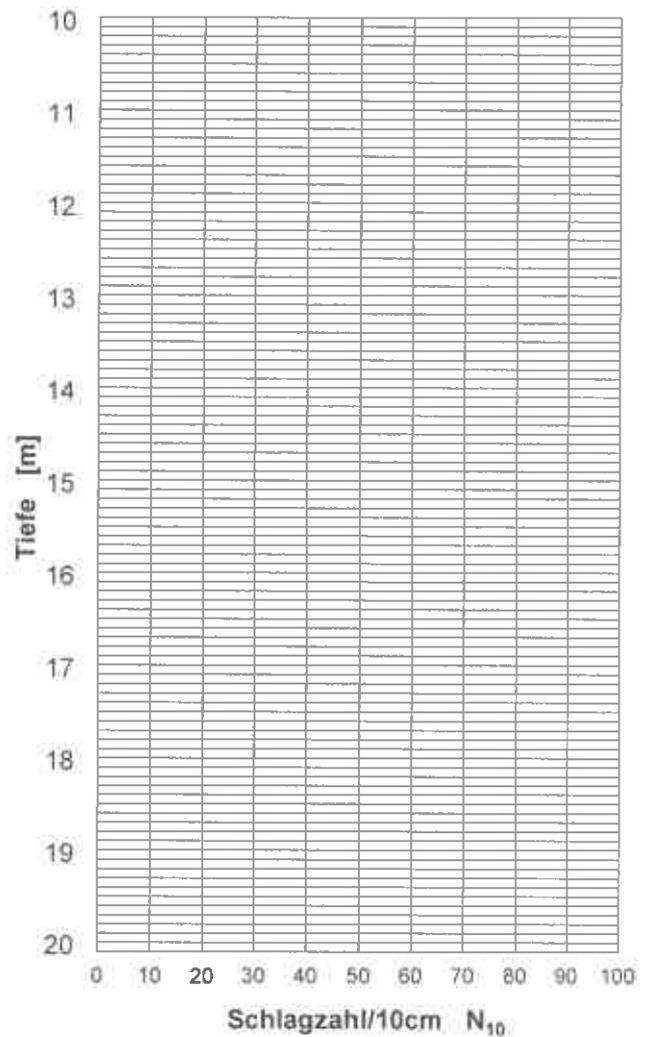
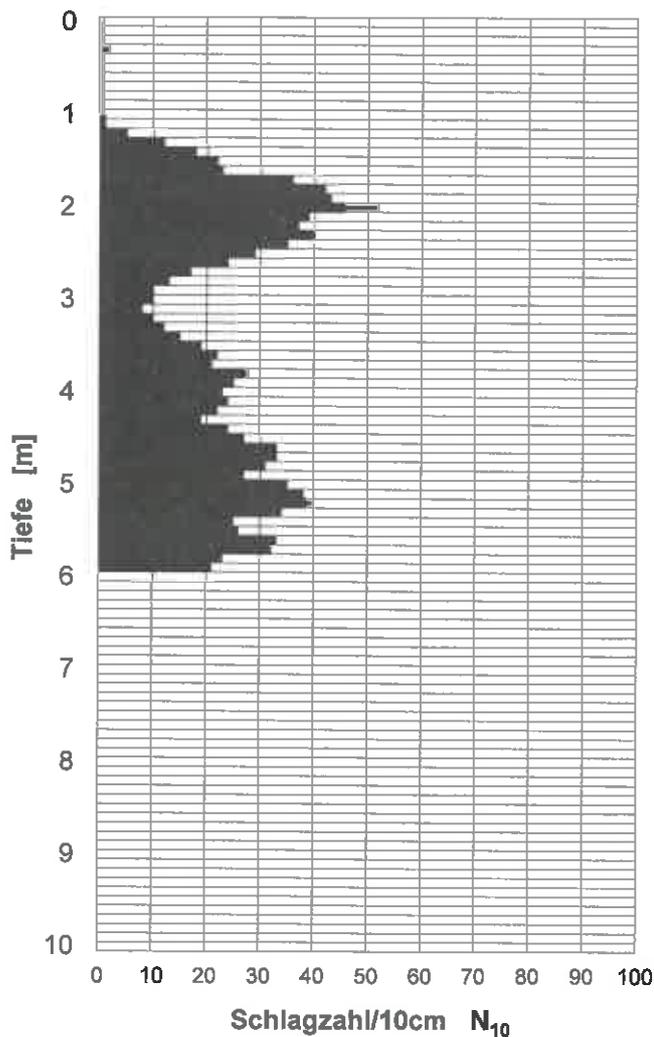
1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,50	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach humos)</b>			<b>schwach feucht</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	
	b)								
	c) <b>stef</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e)						
	f)	g)	h)						i) <b>c0</b>
1,10	a) <b>Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig</b>			<b>schwach feucht</b>		<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,10</b>	
	b)								
	c) <b>stef</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e)						
	f) <b>Lößlehm</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
1,60	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>			<b>schwach feucht bis trocken, 40-50-80-0</b>		<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>1,60</b>	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
2,50	a) <b>Sand, schwach kiesig, schwach schluffig</b>			<b>schwach feucht bis trocken, 40-50-80-0, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>2,50</b>	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>
3,50	a) <b>Kies, Sand, schwach schluffig</b>			<b>schwach feucht bis trocken, 40-50-80-0, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas</b>	<b>5</b>	<b>3,50</b>	
	b)								
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, rötlich</b>						
	f) <b>Terrasse</b>	g) <b>Pleistozän</b>	h)						i) <b>c0</b>

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		
			DPH 1



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASS- NAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAG- GEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	
		PROJEKT-NR.  10197-11-18	

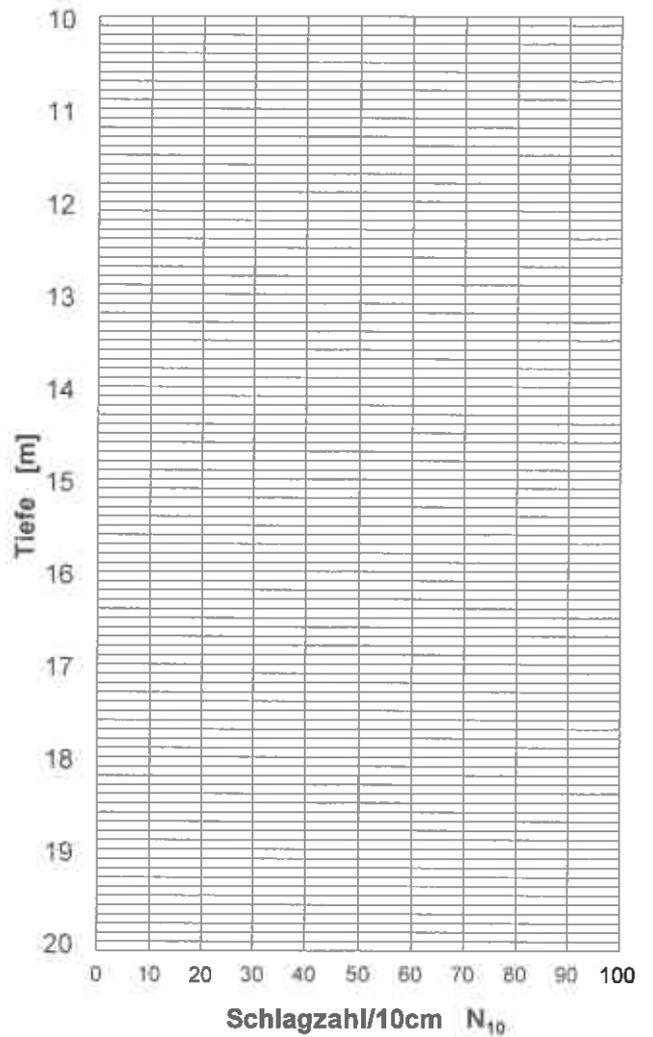
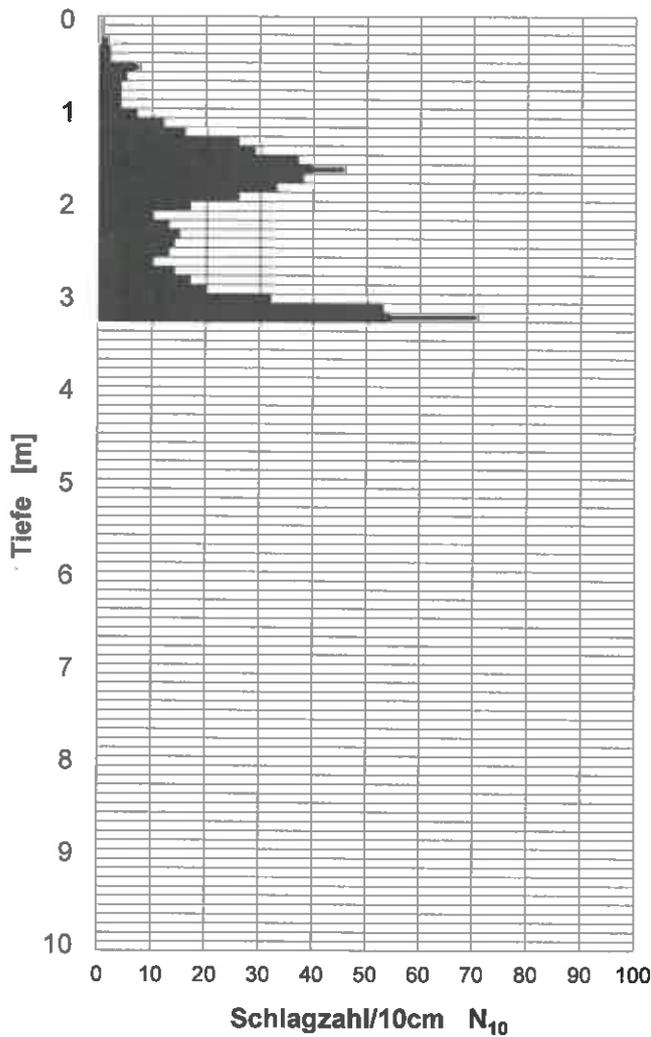
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service							
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich										
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen										
							Tiefe zuzüglich :                      Meter			
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>				<b>Ansatzpunkt :</b>				
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze: 15 cm<sup>2</sup></b>							
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt		verloren / fest		DPH 1				
Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	
0,0-0,1	1	2,0-2,1	52	4,0-4,1	23	6,0-6,1		8,0-8,1		
0,1-0,2	1	2,1-2,2	39	4,1-4,2	24	6,1-6,2		8,1-8,2		
0,2-0,3	1	2,2-2,3	37	4,2-4,3	22	6,2-6,3		8,2-8,3		
0,3-0,4	2	2,3-2,4	40	4,3-4,4	19	6,3-6,4		8,3-8,4		
0,4-0,5	1	2,4-2,5	35	4,4-4,5	24	6,4-6,5		8,4-8,5		
0,5-0,6	1	2,5-2,6	29	4,5-4,6	27	6,5-6,6		8,5-8,6		
0,6-0,7	1	2,6-2,7	24	4,6-4,7	33	6,6-6,7		8,6-8,7		
0,7-0,8	1	2,7-2,8	17	4,7-4,8	33	6,7-6,8		8,7-8,8		
0,8-0,9	1	2,8-2,9	13	4,8-4,9	31	6,8-6,9		8,8-8,9		
0,9-1,0	1	2,9-3,0	10	4,9-5,0	27	6,9-7,0		8,9-9,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
1,0-1,1	1	3,0-3,1	10	5,0-5,1	35	7,0-7,1		9,0-9,1		
1,1-1,2	1	3,1-3,2	8	5,1-5,2	38	7,1-7,2		9,1-9,2		
1,2-1,3	5	3,2-3,3	10	5,2-5,3	40	7,2-7,3		9,2-9,3		
1,3-1,4	12	3,3-3,4	12	5,3-5,4	34	7,3-7,4		9,3-9,4		
1,4-1,5	18	3,4-3,5	15	5,4-5,5	25	7,4-7,5		9,4-9,5		
1,5-1,6	22	3,5-3,6	19	5,5-5,6	26	7,5-7,6		9,5-9,6		
1,6-1,7	23	3,6-3,7	22	5,6-5,7	33	7,6-7,7		9,6-9,7		
1,7-1,8	36	3,7-3,8	21	5,7-5,8	32	7,7-7,8		9,7-9,8		
1,8-1,9	42	3,8-3,9	28	5,8-5,9	23	7,8-7,9		9,8-9,9		
1,9-2,0	43	3,9-4,0	25	5,9-6,0	21	7,9-8,0		9,9-10,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
Drehmomente in [ Nm]							<b>Dr.Tillmanns</b> & <b>Partner GmbH</b> Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010			
Sonstige Angaben :										
Unterschrift Versuchsdurchführender:										

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		DPH 2



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	PROJEKT-NR.  10197-11-18
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

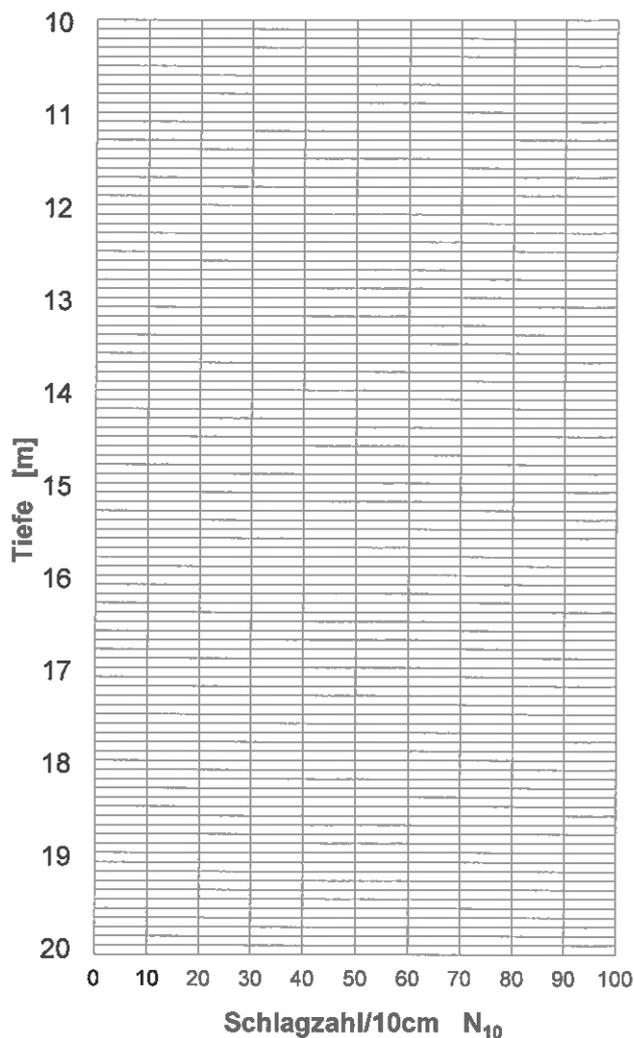
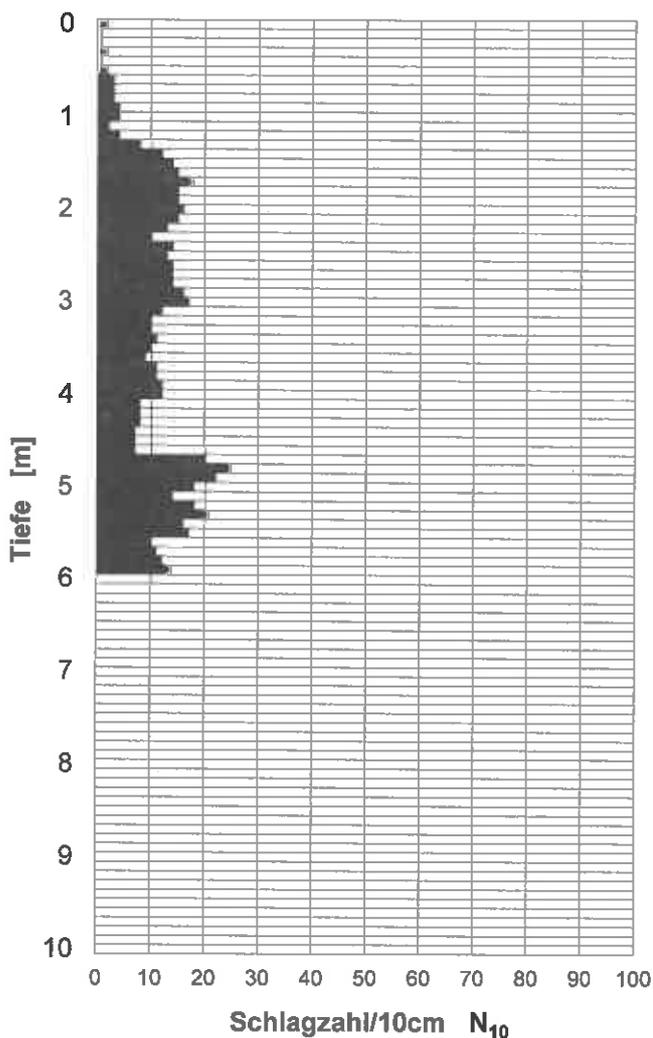
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service							
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich										
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen										
						Tiefe zuzüglich : Meter				
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>			<b>Ansatzpunkt :</b>					
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze:</b> 15 cm <sup>2</sup>							
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt	verloren		/	fest		DPH 2		
Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	
0,0-0,1	1	2,0-2,1	17	4,0-4,1		6,0-6,1		8,0-8,1		
0,1-0,2	1	2,1-2,2	10	4,1-4,2		6,1-6,2		8,1-8,2		
0,2-0,3	2	2,2-2,3	13	4,2-4,3		6,2-6,3		8,2-8,3		
0,3-0,4	2	2,3-2,4	15	4,3-4,4		6,3-6,4		8,3-8,4		
0,4-0,5	2	2,4-2,5	14	4,4-4,5		6,4-6,5		8,4-8,5		
0,5-0,6	8	2,5-2,6	13	4,5-4,6		6,5-6,6		8,5-8,6		
0,6-0,7	5	2,6-2,7	10	4,6-4,7		6,6-6,7		8,6-8,7		
0,7-0,8	4	2,7-2,8	14	4,7-4,8		6,7-6,8		8,7-8,8		
0,8-0,9	4	2,8-2,9	17	4,8-4,9		6,8-6,9		8,8-8,9		
0,9-1,0	4	2,9-3,0	20	4,9-5,0		6,9-7,0		8,9-9,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
1,0-1,1	7	3,0-3,1	32	5,0-5,1		7,0-7,1		9,0-9,1		
1,1-1,2	12	3,1-3,2	53	5,1-5,2		7,1-7,2		9,1-9,2		
1,2-1,3	16	3,2-3,3	71	5,2-5,3		7,2-7,3		9,2-9,3		
1,3-1,4	26	3,3-3,4	kein	5,3-5,4		7,3-7,4		9,3-9,4		
1,4-1,5	29	3,4-3,5	Ramm-	5,4-5,5		7,4-7,5		9,4-9,5		
1,5-1,6	37	3,5-3,6	fortschritt	5,5-5,6		7,5-7,6		9,5-9,6		
1,6-1,7	46	3,6-3,7		5,6-5,7		7,6-7,7		9,6-9,7		
1,7-1,8	38	3,7-3,8		5,7-5,8		7,7-7,8		9,7-9,8		
1,8-1,9	33	3,8-3,9		5,8-5,9		7,8-7,9		9,8-9,9		
1,9-2,0	26	3,9-4,0		5,9-6,0		7,9-8,0		9,9-10,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
Drehmomente in [ Nm]							<b>Dr.Tillmanns</b> & <b>Partner GmbH</b> Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010			
Sonstige Angaben :										
Unterschrift Versuchsdurchführender:										

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		
			DPH 5



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASS-NAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	
		PROJEKT-NR.	
		10197-11-18	

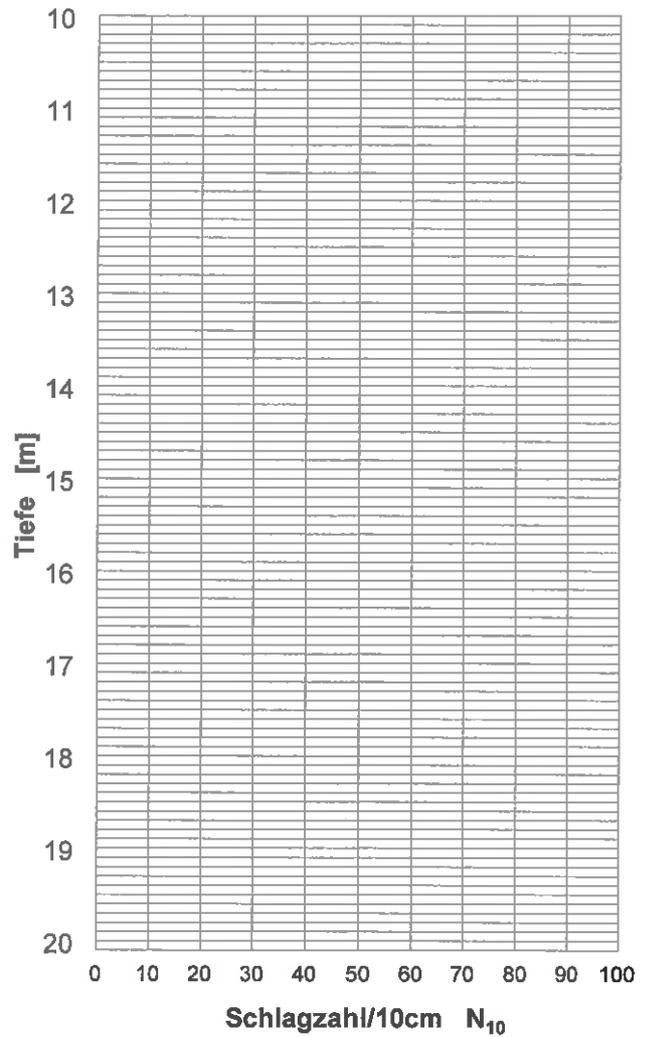
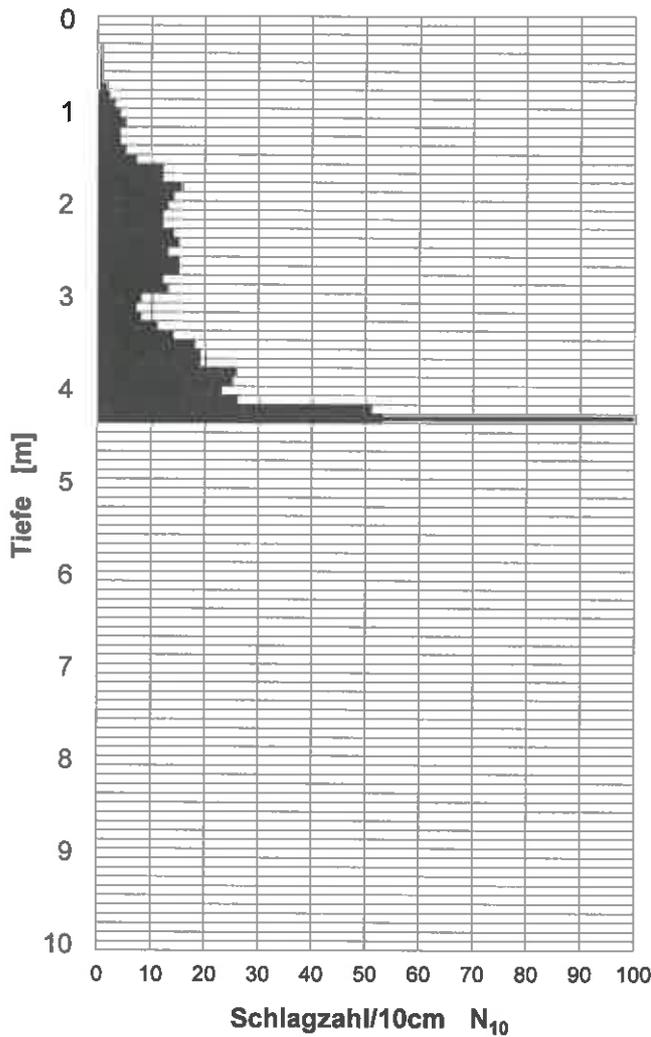
**Bemerkungen:**

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service							
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich										
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen										
						<b>Tiefe zuzüglich :</b>		Meter		
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>				<b>Ansatzpunkt :</b>				
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze: 15 cm<sup>2</sup></b>							
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt		verloren / fest		DPH 5				
Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	
0,0-0,1	2	2,0-2,1	16	4,0-4,1	12	6,0-6,1		8,0-8,1		
0,1-0,2	1	2,1-2,2	15	4,1-4,2	8	6,1-6,2		8,1-8,2		
0,2-0,3	1	2,2-2,3	13	4,2-4,3	8	6,2-6,3		8,2-8,3		
0,3-0,4	2	2,3-2,4	10	4,3-4,4	8	6,3-6,4		8,3-8,4		
0,4-0,5	1	2,4-2,5	14	4,4-4,5	7	6,4-6,5		8,4-8,5		
0,5-0,6	2	2,5-2,6	13	4,5-4,6	7	6,5-6,6		8,5-8,6		
0,6-0,7	3	2,6-2,7	14	4,6-4,7	7	6,6-6,7		8,6-8,7		
0,7-0,8	3	2,7-2,8	14	4,7-4,8	20	6,7-6,8		8,7-8,8		
0,8-0,9	3	2,8-2,9	14	4,8-4,9	25	6,8-6,9		8,8-8,9		
0,9-1,0	4	2,9-3,0	16	4,9-5,0	22	6,9-7,0		8,9-9,0		
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>	
1,0-1,1	4	3,0-3,1	17	5,0-5,1	18	7,0-7,1		9,0-9,1		
1,1-1,2	2	3,1-3,2	12	5,1-5,2	14	7,1-7,2		9,1-9,2		
1,2-1,3	4	3,2-3,3	10	5,2-5,3	18	7,2-7,3		9,2-9,3		
1,3-1,4	8	3,3-3,4	10	5,3-5,4	21	7,3-7,4		9,3-9,4		
1,4-1,5	12	3,4-3,5	11	5,4-5,5	16	7,4-7,5		9,4-9,5		
1,5-1,6	14	3,5-3,6	10	5,5-5,6	17	7,5-7,6		9,5-9,6		
1,6-1,7	15	3,6-3,7	9	5,6-5,7	10	7,6-7,7		9,6-9,7		
1,7-1,8	18	3,7-3,8	11	5,7-5,8	11	7,7-7,8		9,7-9,8		
1,8-1,9	15	3,8-3,9	11	5,8-5,9	12	7,8-7,9		9,8-9,9		
1,9-2,0	15	3,9-4,0	12	5,9-6,0	14	7,9-8,0		9,9-10,0		
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>	
Drehmomente in [ Nm]							<b>Dr.Tillmanns</b> & <b>Partner GmbH</b> <b>Ingenieurbüro</b> <b>Kopernikusstr. 5</b> <b>50126 Bergheim</b> <b>Tel.: 02271/8010</b>			
Sonstige Angaben :										
Unterschrift Versuchsdurchführender:										

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		
			DPH 6



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASS-NAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

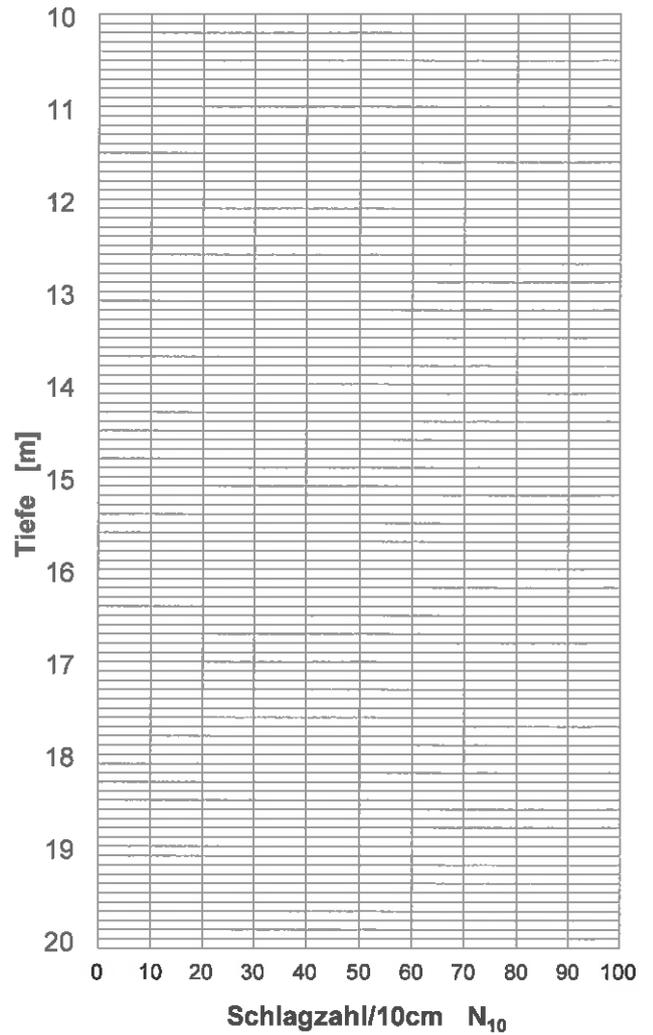
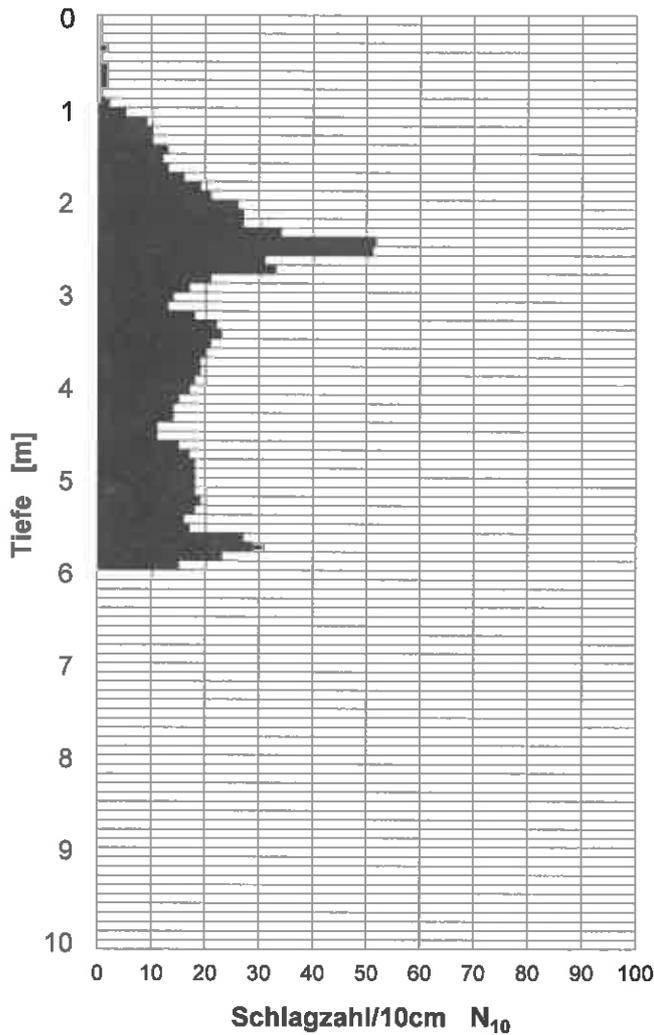
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :	
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service								
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich											
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen											
						<b>Tiefe zuzüglich :</b>		<b>Meter</b>			
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>				<b>Ansatzpunkt :</b>					
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze: 15 cm<sup>2</sup></b>								
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt		verloren / fest		<b>DPH 6</b>					
<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>
0,0-0,1	0	2,0-2,1	13	4,0-4,1	23	6,0-6,1		8,0-8,1			
0,1-0,2	0	2,1-2,2	12	4,1-4,2	26	6,1-6,2		8,1-8,2			
0,2-0,3	0	2,2-2,3	12	4,2-4,3	51	6,2-6,3		8,2-8,3			
0,3-0,4	1	2,3-2,4	14	4,3-4,4	101	6,3-6,4		8,3-8,4			
0,4-0,5	1	2,4-2,5	15	4,4-4,5		6,4-6,5		8,4-8,5			
0,5-0,6	1	2,5-2,6	13	4,5-4,6		6,5-6,6		8,5-8,6			
0,6-0,7	1	2,6-2,7	15	4,6-4,7		6,6-6,7		8,6-8,7			
0,7-0,8	2	2,7-2,8	15	4,7-4,8		6,7-6,8		8,7-8,8			
0,8-0,9	2	2,8-2,9	12	4,8-4,9		6,8-6,9		8,8-8,9			
0,9-1,0	3	2,9-3,0	13	4,9-5,0		6,9-7,0		8,9-9,0			
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>
1,0-1,1	4	3,0-3,1	8	5,0-5,1		7,0-7,1		9,0-9,1			
1,1-1,2	5	3,1-3,2	7	5,1-5,2		7,1-7,2		9,1-9,2			
1,2-1,3	4	3,2-3,3	8	5,2-5,3		7,2-7,3		9,2-9,3			
1,3-1,4	4	3,3-3,4	11	5,3-5,4		7,3-7,4		9,3-9,4			
1,4-1,5	5	3,4-3,5	14	5,4-5,5		7,4-7,5		9,4-9,5			
1,5-1,6	7	3,5-3,6	18	5,5-5,6		7,5-7,6		9,5-9,6			
1,6-1,7	12	3,6-3,7	19	5,6-5,7		7,6-7,7		9,6-9,7			
1,7-1,8	12	3,7-3,8	19	5,7-5,8		7,7-7,8		9,7-9,8			
1,8-1,9	16	3,8-3,9	26	5,8-5,9		7,8-7,9		9,8-9,9			
1,9-2,0	14	3,9-4,0	25	5,9-6,0		7,9-8,0		9,9-10,0			
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>
Drehmomente in [ Nm]										<b>Dr.Tillmanns &amp; Partner GmbH Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010</b>	
Sonstige Angaben :											
Unterschrift Versuchsdurchführender:											

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		DPH 7



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	PROJEKT-NR.  10197-11-18
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

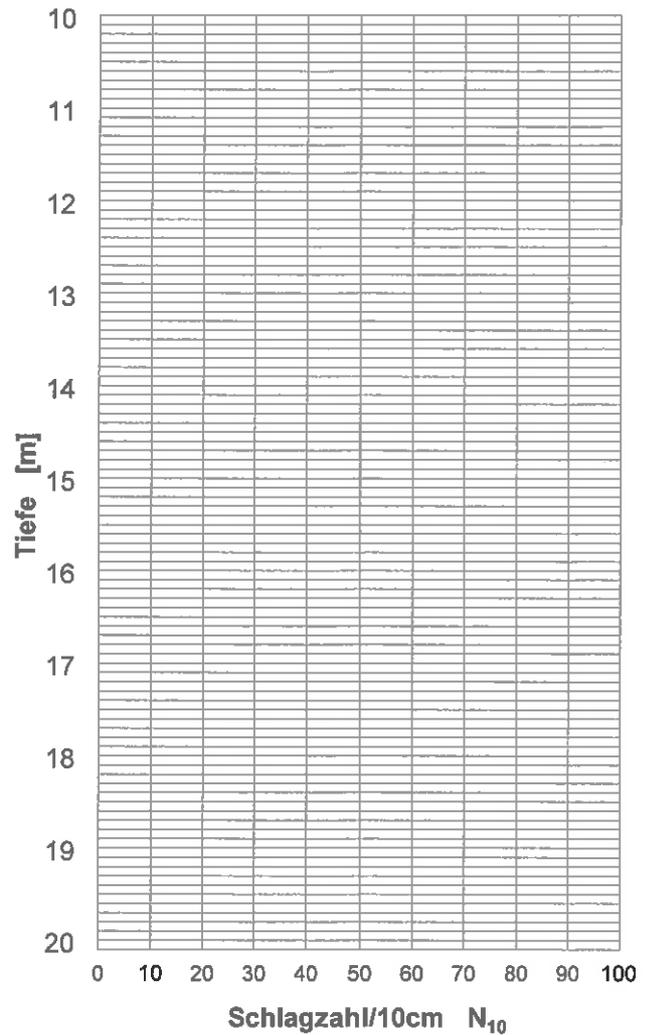
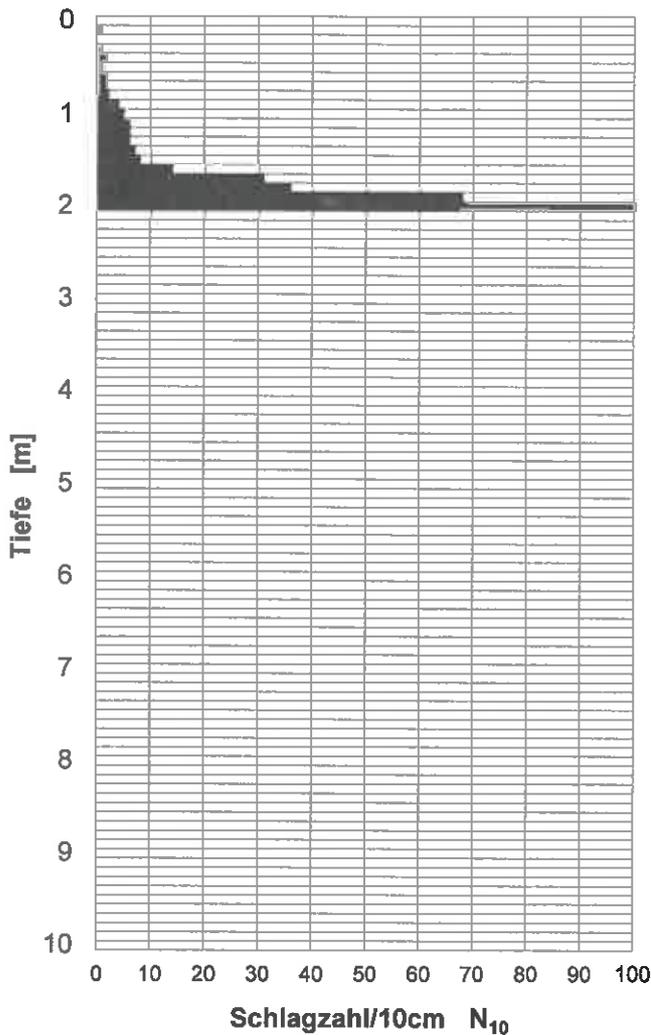
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :	
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service								
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich											
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen											
							<b>Tiefe zuzüglich :</b> Meter				
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>			<b>Ansatzpunkt :</b>						
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze:</b> 15 cm <sup>2</sup>								
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt		verloren /		fest		DPH 7			
Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>
0,0-0,1	1	2,0-2,1	26	4,0-4,1	17	6,0-6,1		8,0-8,1			
0,1-0,2	1	2,1-2,2	27	4,1-4,2	15	6,1-6,2		8,1-8,2			
0,2-0,3	1	2,2-2,3	27	4,2-4,3	14	6,2-6,3		8,2-8,3			
0,3-0,4	2	2,3-2,4	34	4,3-4,4	14	6,3-6,4		8,3-8,4			
0,4-0,5	1	2,4-2,5	52	4,4-4,5	11	6,4-6,5		8,4-8,5			
0,5-0,6	2	2,5-2,6	51	4,5-4,6	11	6,5-6,6		8,5-8,6			
0,6-0,7	2	2,6-2,7	31	4,6-4,7	15	6,6-6,7		8,6-8,7			
0,7-0,8	2	2,7-2,8	33	4,7-4,8	17	6,7-6,8		8,7-8,8			
0,8-0,9	1	2,8-2,9	21	4,8-4,9	18	6,8-6,9		8,8-8,9			
0,9-1,0	2	2,9-3,0	17	4,9-5,0	18	6,9-7,0		8,9-9,0			
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>
1,0-1,1	5	3,0-3,1	14	5,0-5,1	18	7,0-7,1		9,0-9,1			
1,1-1,2	9	3,1-3,2	13	5,1-5,2	18	7,1-7,2		9,1-9,2			
1,2-1,3	10	3,2-3,3	18	5,2-5,3	19	7,2-7,3		9,2-9,3			
1,3-1,4	10	3,3-3,4	22	5,3-5,4	18	7,3-7,4		9,3-9,4			
1,4-1,5	13	3,4-3,5	23	5,4-5,5	16	7,4-7,5		9,4-9,5			
1,5-1,6	12	3,5-3,6	21	5,5-5,6	17	7,5-7,6		9,5-9,6			
1,6-1,7	13	3,6-3,7	20	5,6-5,7	27	7,6-7,7		9,6-9,7			
1,7-1,8	16	3,7-3,8	19	5,7-5,8	31	7,7-7,8		9,7-9,8			
1,8-1,9	19	3,8-3,9	19	5,8-5,9	23	7,8-7,9		9,8-9,9			
1,9-2,0	21	3,9-4,0	18	5,9-6,0	15	7,9-8,0		9,9-10,0			
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>
Drehmomente in [ Nm]								<b>Dr.Tillmanns</b> & <b>Partner GmbH</b> Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010			
Sonstige Angaben :											
Unterschrift Versuchsdurchführender:											

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		DPH 8



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	PROJEKT-NR.  10197-11-18
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

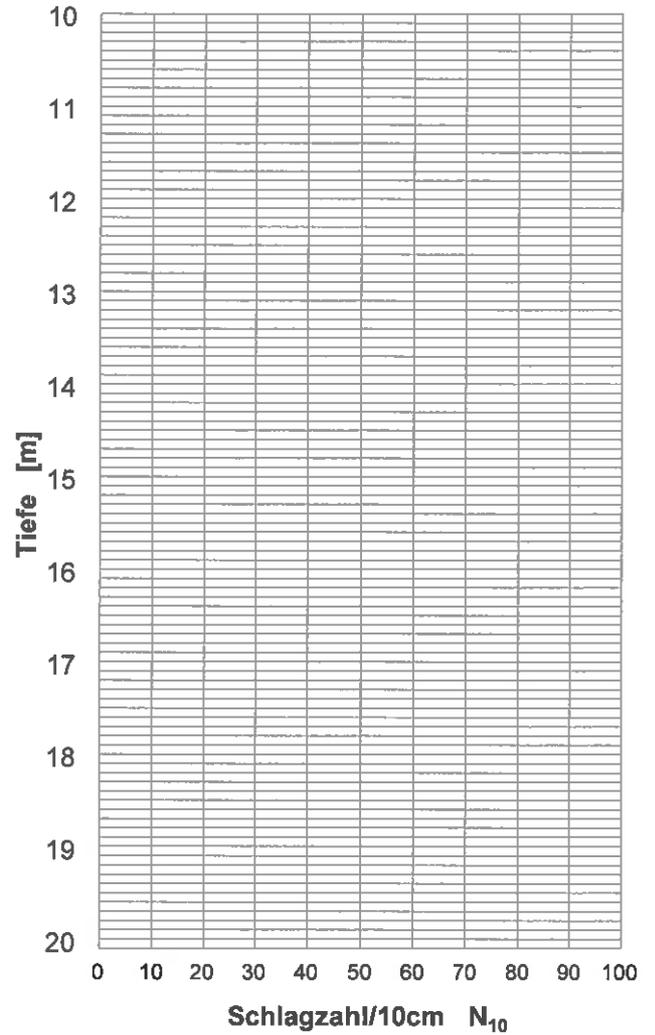
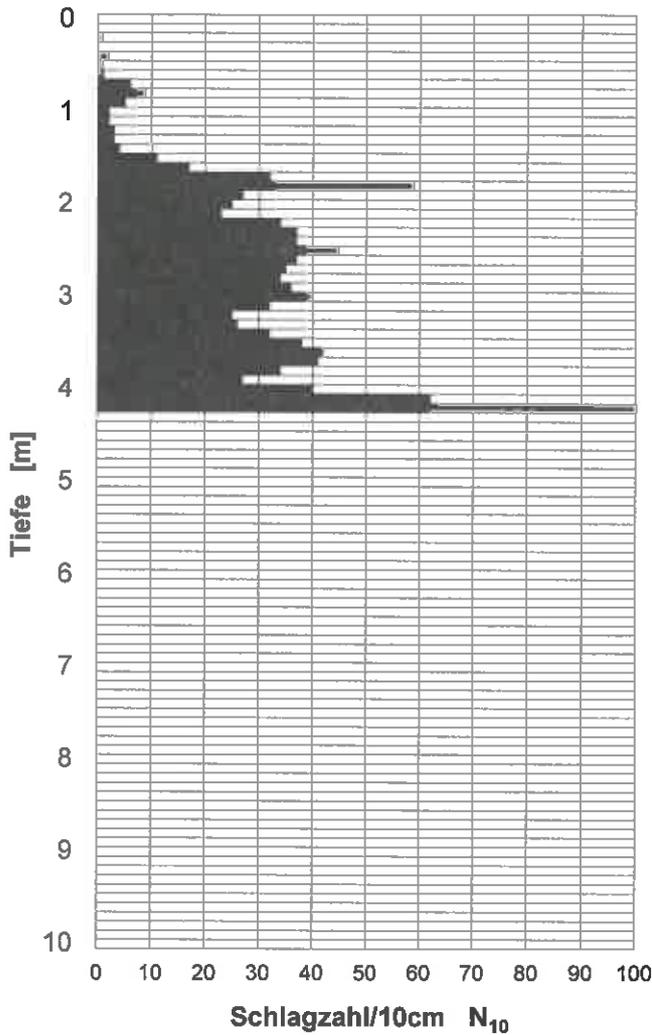
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :	
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service								
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich											
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen											
						<b>Tiefe zuzüglich :</b> Meter					
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>			<b>Ansatzpunkt :</b>						
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze:</b> 15 cm <sup>2</sup>								
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt	verloren		/	fest		<b>DPH 8</b>			
<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>		
0,0-0,1	0	2,0-2,1	101	4,0-4,1		6,0-6,1		8,0-8,1			
0,1-0,2	1	2,1-2,2		4,1-4,2		6,1-6,2		8,1-8,2			
0,2-0,3	0	2,2-2,3		4,2-4,3		6,2-6,3		8,2-8,3			
0,3-0,4	1	2,3-2,4		4,3-4,4		6,3-6,4		8,3-8,4			
0,4-0,5	2	2,4-2,5		4,4-4,5		6,4-6,5		8,4-8,5			
0,5-0,6	1	2,5-2,6		4,5-4,6		6,5-6,6		8,5-8,6			
0,6-0,7	2	2,6-2,7		4,6-4,7		6,6-6,7		8,6-8,7			
0,7-0,8	2	2,7-2,8		4,7-4,8		6,7-6,8		8,7-8,8			
0,8-0,9	2	2,8-2,9		4,8-4,9		6,8-6,9		8,8-8,9			
0,9-1,0	4	2,9-3,0		4,9-5,0		6,9-7,0		8,9-9,0			
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		
1,0-1,1	5	3,0-3,1		5,0-5,1		7,0-7,1		9,0-9,1			
1,1-1,2	6	3,1-3,2		5,1-5,2		7,1-7,2		9,1-9,2			
1,2-1,3	6	3,2-3,3		5,2-5,3		7,2-7,3		9,2-9,3			
1,3-1,4	6	3,3-3,4		5,3-5,4		7,3-7,4		9,3-9,4			
1,4-1,5	7	3,4-3,5		5,4-5,5		7,4-7,5		9,4-9,5			
1,5-1,6	8	3,5-3,6		5,5-5,6		7,5-7,6		9,5-9,6			
1,6-1,7	14	3,6-3,7		5,6-5,7		7,6-7,7		9,6-9,7			
1,7-1,8	31	3,7-3,8		5,7-5,8		7,7-7,8		9,7-9,8			
1,8-1,9	36	3,8-3,9		5,8-5,9		7,8-7,9		9,8-9,9			
1,9-2,0	68	3,9-4,0		5,9-6,0		7,9-8,0		9,9-10,0			
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		
Drehmomente in [ Nm]								<b>Dr.Tillmanns &amp; Partner GmbH Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010</b>			
Sonstige Angaben :											
Unterschrift Versuchsdurchführender:											

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		
			DPH 9



<p><b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b></p> <p>Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010</p>	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	
			PROJEKT-NR. 10197-11-18

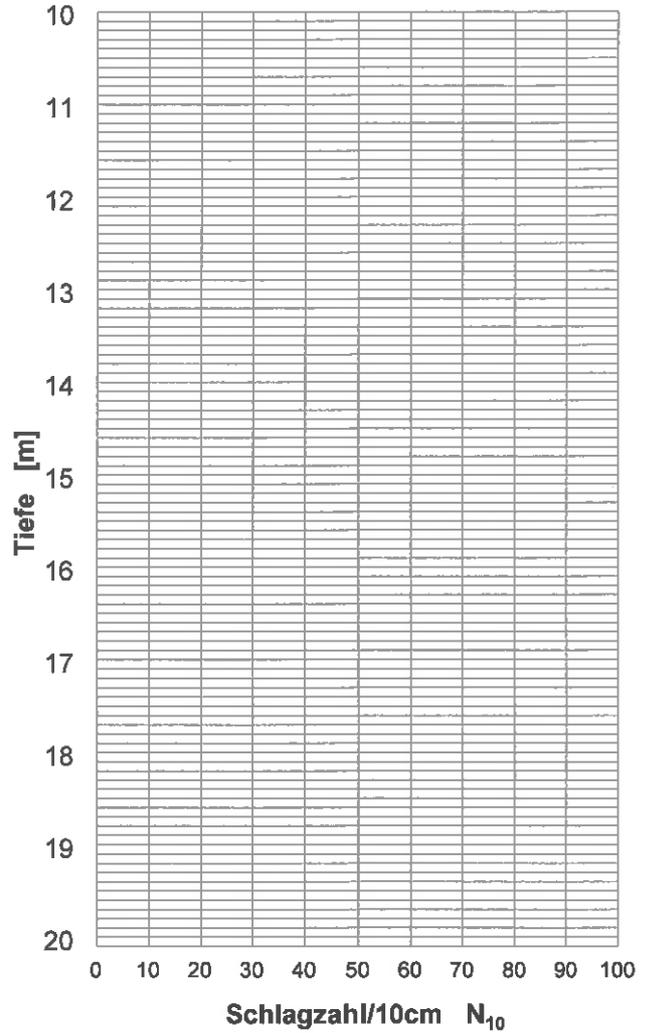
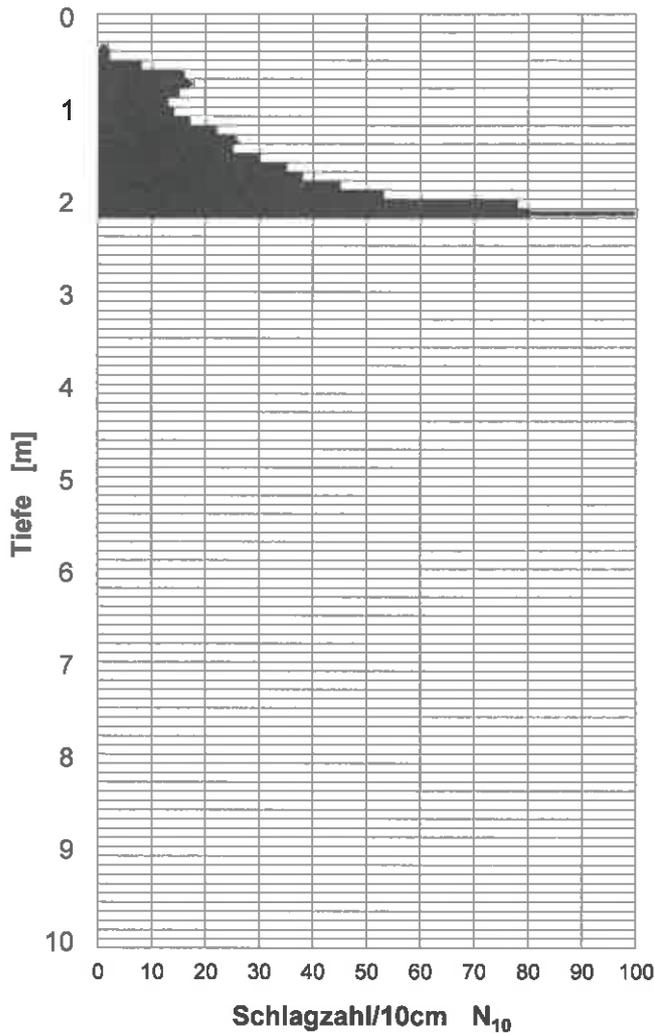
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service							
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich										
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen										
							<b>Tiefe zuzüglich :</b> Meter			
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>			<b>Ansatzpunkt :</b>					
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze:</b> 15 cm <sup>2</sup>							
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt		verloren / fest		<b>DPH 9</b>				
Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	
0,0-0,1	0	2,0-2,1	25	4,0-4,1	40	6,0-6,1		8,0-8,1		
0,1-0,2	0	2,1-2,2	23	4,1-4,2	62	6,1-6,2		8,1-8,2		
0,2-0,3	1	2,2-2,3	34	4,2-4,3	101	6,2-6,3		8,2-8,3		
0,3-0,4	0	2,3-2,4	37	4,3-4,4		6,3-6,4		8,3-8,4		
0,4-0,5	2	2,4-2,5	37	4,4-4,5		6,4-6,5		8,4-8,5		
0,5-0,6	1	2,5-2,6	45	4,5-4,6		6,5-6,6		8,5-8,6		
0,6-0,7	1	2,6-2,7	37	4,6-4,7		6,6-6,7		8,6-8,7		
0,7-0,8	6	2,7-2,8	35	4,7-4,8		6,7-6,8		8,7-8,8		
0,8-0,9	9	2,8-2,9	34	4,8-4,9		6,8-6,9		8,8-8,9		
0,9-1,0	5	2,9-3,0	36	4,9-5,0		6,9-7,0		8,9-9,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
1,0-1,1	2	3,0-3,1	40	5,0-5,1		7,0-7,1		9,0-9,1		
1,1-1,2	2	3,1-3,2	32	5,1-5,2		7,1-7,2		9,1-9,2		
1,2-1,3	3	3,2-3,3	25	5,2-5,3		7,2-7,3		9,2-9,3		
1,3-1,4	3	3,3-3,4	26	5,3-5,4		7,3-7,4		9,3-9,4		
1,4-1,5	4	3,4-3,5	32	5,4-5,5		7,4-7,5		9,4-9,5		
1,5-1,6	11	3,5-3,6	38	5,5-5,6		7,5-7,6		9,5-9,6		
1,6-1,7	17	3,6-3,7	42	5,6-5,7		7,6-7,7		9,6-9,7		
1,7-1,8	32	3,7-3,8	41	5,7-5,8		7,7-7,8		9,7-9,8		
1,8-1,9	59	3,8-3,9	34	5,8-5,9		7,8-7,9		9,8-9,9		
1,9-2,0	27	3,9-4,0	27	5,9-6,0		7,9-8,0		9,9-10,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
Drehmomente in [ Nm]							<b>Dr.Tillmanns</b> & <b>Partner GmbH</b> Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010			
Sonstige Angaben :										
Unterschrift Versuchsdurchführender:										

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		
			DPH 10



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	PROJEKT-NR.  10197-11-18
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

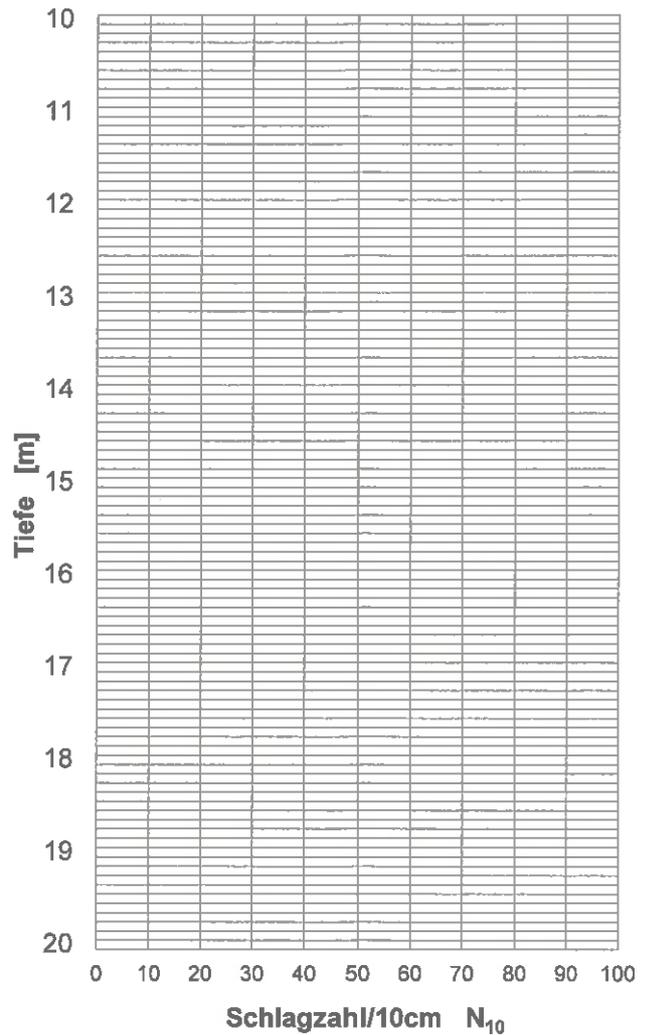
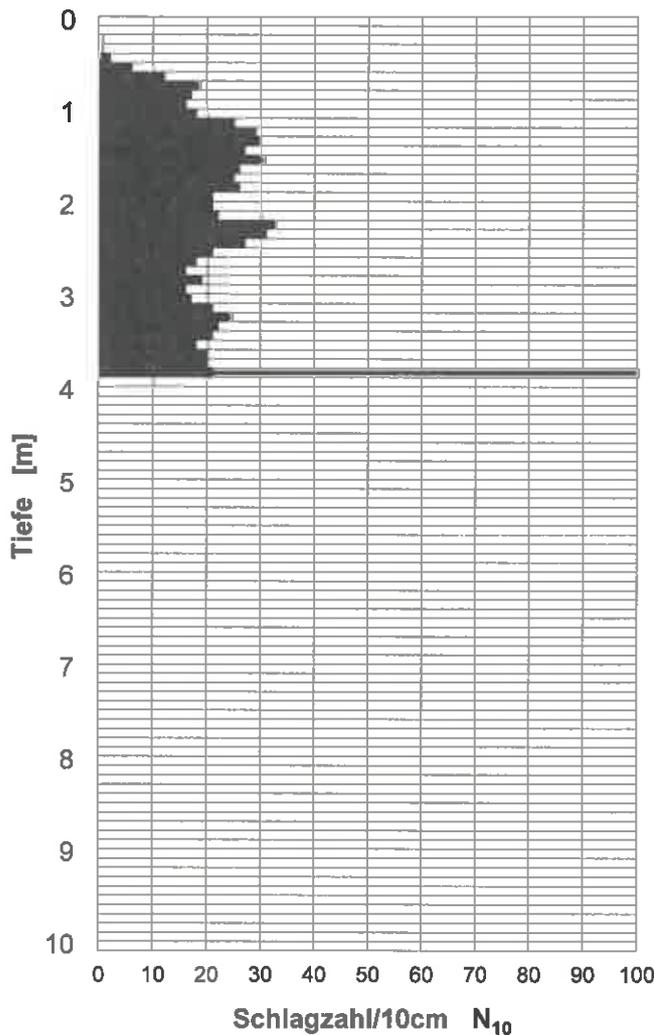
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :	
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service								
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich											
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen											
						Tiefe zuzüglich :		Meter			
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>			<b>Ansatzpunkt :</b>						
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze: 15 cm<sup>2</sup></b>								
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt	verloren		/	fest		DPH 10			
<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>N<sub>10</sub></b>	
0,0-0,1	0	2,0-2,1	78	4,0-4,1		6,0-6,1		8,0-8,1			
0,1-0,2	0	2,1-2,2	101	4,1-4,2		6,1-6,2		8,1-8,2			
0,2-0,3	0	2,2-2,3		4,2-4,3		6,2-6,3		8,2-8,3			
0,3-0,4	2	2,3-2,4		4,3-4,4		6,3-6,4		8,3-8,4			
0,4-0,5	2	2,4-2,5		4,4-4,5		6,4-6,5		8,4-8,5			
0,5-0,6	8	2,5-2,6		4,5-4,6		6,5-6,6		8,5-8,6			
0,6-0,7	16	2,6-2,7		4,6-4,7		6,6-6,7		8,6-8,7			
0,7-0,8	18	2,7-2,8		4,7-4,8		6,7-6,8		8,7-8,8			
0,8-0,9	15	2,8-2,9		4,8-4,9		6,8-6,9		8,8-8,9			
0,9-1,0	13	2,9-3,0		4,9-5,0		6,9-7,0		8,9-9,0			
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>	<b>Drehmoment</b>	
1,0-1,1	14	3,0-3,1		5,0-5,1		7,0-7,1		9,0-9,1			
1,1-1,2	17	3,1-3,2		5,1-5,2		7,1-7,2		9,1-9,2			
1,2-1,3	22	3,2-3,3		5,2-5,3		7,2-7,3		9,2-9,3			
1,3-1,4	26	3,3-3,4		5,3-5,4		7,3-7,4		9,3-9,4			
1,4-1,5	25	3,4-3,5		5,4-5,5		7,4-7,5		9,4-9,5			
1,5-1,6	30	3,5-3,6		5,5-5,6		7,5-7,6		9,5-9,6			
1,6-1,7	35	3,6-3,7		5,6-5,7		7,6-7,7		9,6-9,7			
1,7-1,8	38	3,7-3,8		5,7-5,8		7,7-7,8		9,7-9,8			
1,8-1,9	45	3,8-3,9		5,8-5,9		7,8-7,9		9,8-9,9			
1,9-2,0	53	3,9-4,0		5,9-6,0		7,9-8,0		9,9-10,0			
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>	<b>Drehmoment</b>	
Drehmomente in [ Nm]								<b>Dr.Tillmanns &amp; Partner GmbH Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010</b>			
Sonstige Angaben :											
Unterschrift Versuchsdurchführender:											

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		
			DPH 11



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	PROJEKT-NR.  10197-11-18
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

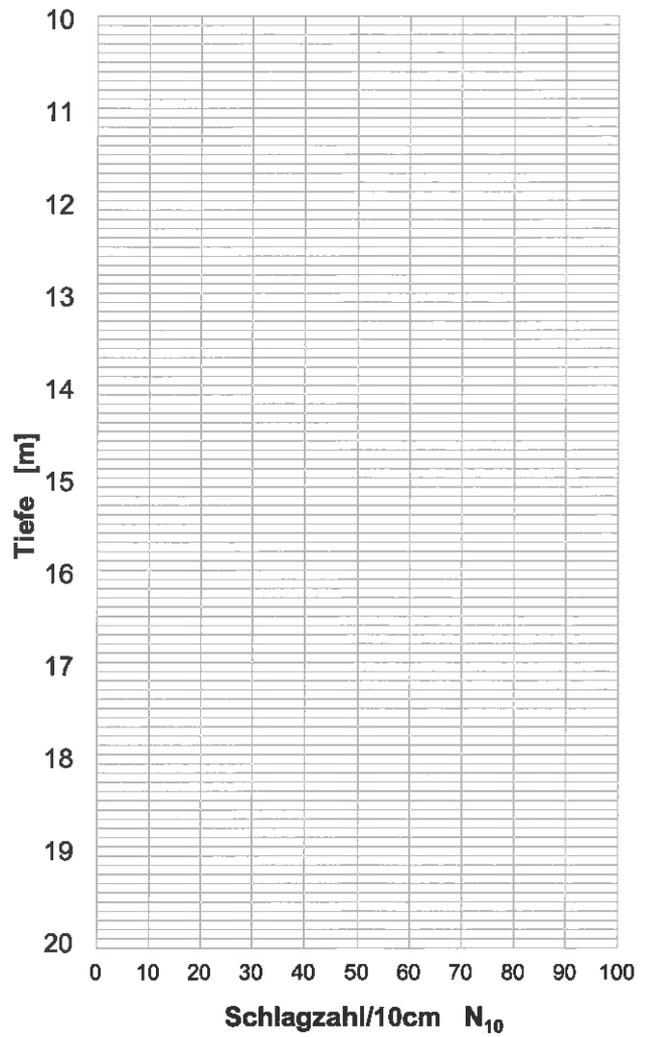
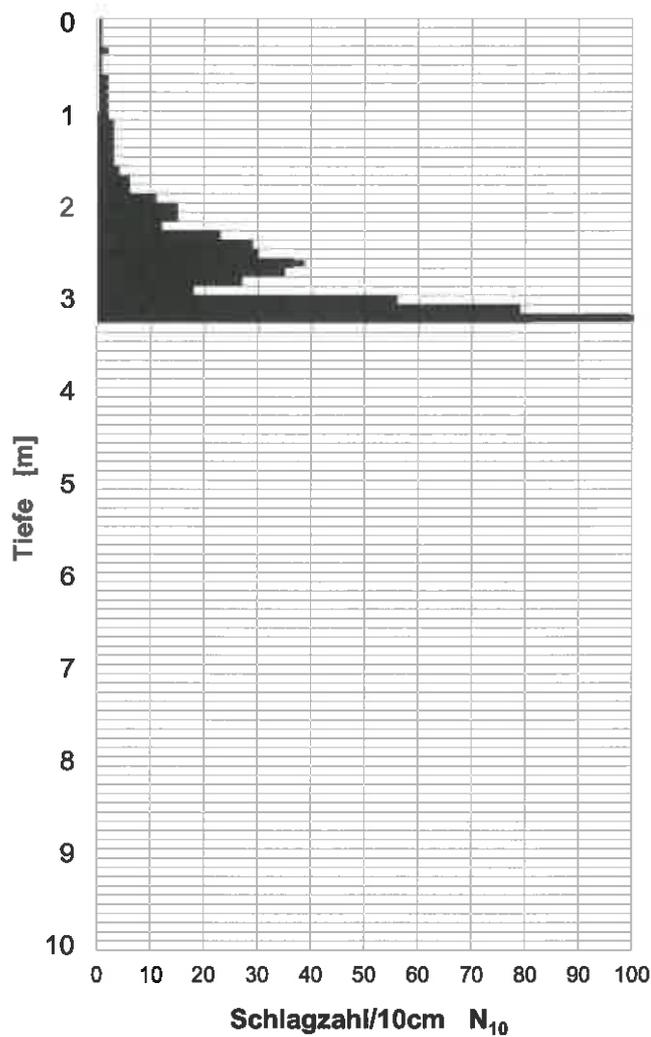
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service							
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich										
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen										
						Tiefe zuzüglich : Meter				
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>				<b>Ansatzpunkt :</b>				
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze: 15 cm<sup>2</sup></b>							
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt		verloren / fest		DPH 11				
Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	
0,0-0,1	0	2,0-2,1	21	4,0-4,1		6,0-6,1		8,0-8,1		
0,1-0,2	0	2,1-2,2	22	4,1-4,2		6,1-6,2		8,1-8,2		
0,2-0,3	1	2,2-2,3	33	4,2-4,3		6,2-6,3		8,2-8,3		
0,3-0,4	1	2,3-2,4	31	4,3-4,4		6,3-6,4		8,3-8,4		
0,4-0,5	2	2,4-2,5	27	4,4-4,5		6,4-6,5		8,4-8,5		
0,5-0,6	6	2,5-2,6	21	4,5-4,6		6,5-6,6		8,5-8,6		
0,6-0,7	12	2,6-2,7	18	4,6-4,7		6,6-6,7		8,6-8,7		
0,7-0,8	19	2,7-2,8	16	4,7-4,8		6,7-6,8		8,7-8,8		
0,8-0,9	17	2,8-2,9	19	4,8-4,9		6,8-6,9		8,8-8,9		
0,9-1,0	16	2,9-3,0	16	4,9-5,0		6,9-7,0		8,9-9,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
1,0-1,1	18	3,0-3,1	17	5,0-5,1		7,0-7,1		9,0-9,1		
1,1-1,2	25	3,1-3,2	21	5,1-5,2		7,1-7,2		9,1-9,2		
1,2-1,3	29	3,2-3,3	25	5,2-5,3		7,2-7,3		9,2-9,3		
1,3-1,4	30	3,3-3,4	22	5,3-5,4		7,3-7,4		9,3-9,4		
1,4-1,5	27	3,4-3,5	21	5,4-5,5		7,4-7,5		9,4-9,5		
1,5-1,6	31	3,5-3,6	18	5,5-5,6		7,5-7,6		9,5-9,6		
1,6-1,7	26	3,6-3,7	20	5,6-5,7		7,6-7,7		9,6-9,7		
1,7-1,8	25	3,7-3,8	20	5,7-5,8		7,7-7,8		9,7-9,8		
1,8-1,9	26	3,8-3,9	101	5,8-5,9		7,8-7,9		9,8-9,9		
1,9-2,0	21	3,9-4,0		5,9-6,0		7,9-8,0		9,9-10,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
Drehmomente in [ Nm]						<b>Dr.Tillmanns</b> & <b>Partner GmbH</b> <b>Ingenieurbüro</b> <b>Kopernikusstr. 5</b> <b>50126 Bergheim</b> <b>Teil.: 02271/8010</b>				
Sonstige Angaben :										
Unterschrift Versuchsdurchführender:										

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		DPH 12



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	PROJEKT-NR.  10197-11-18
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

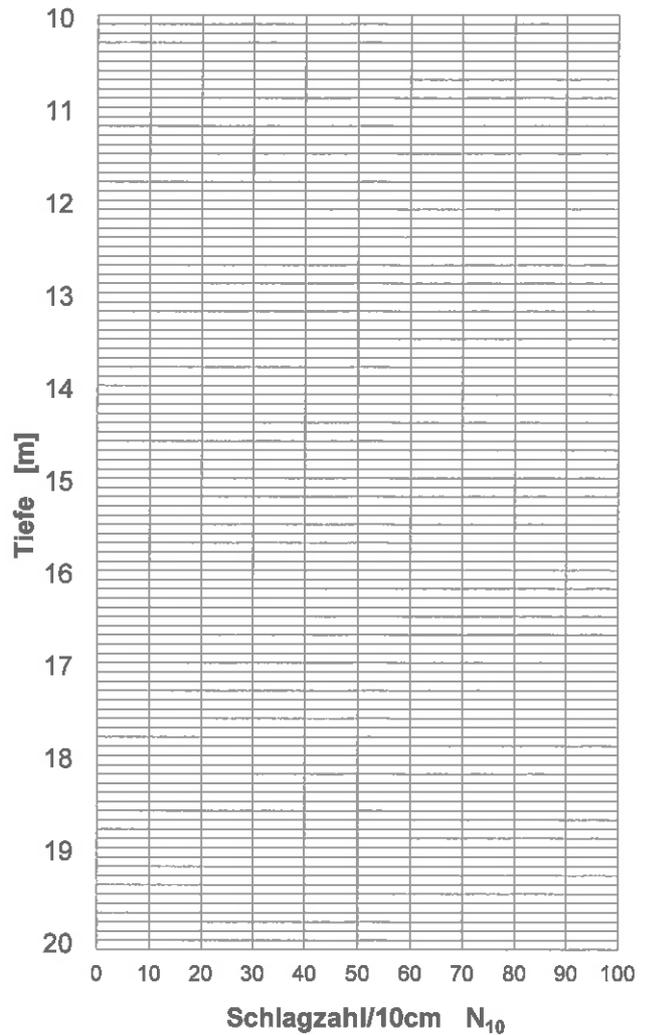
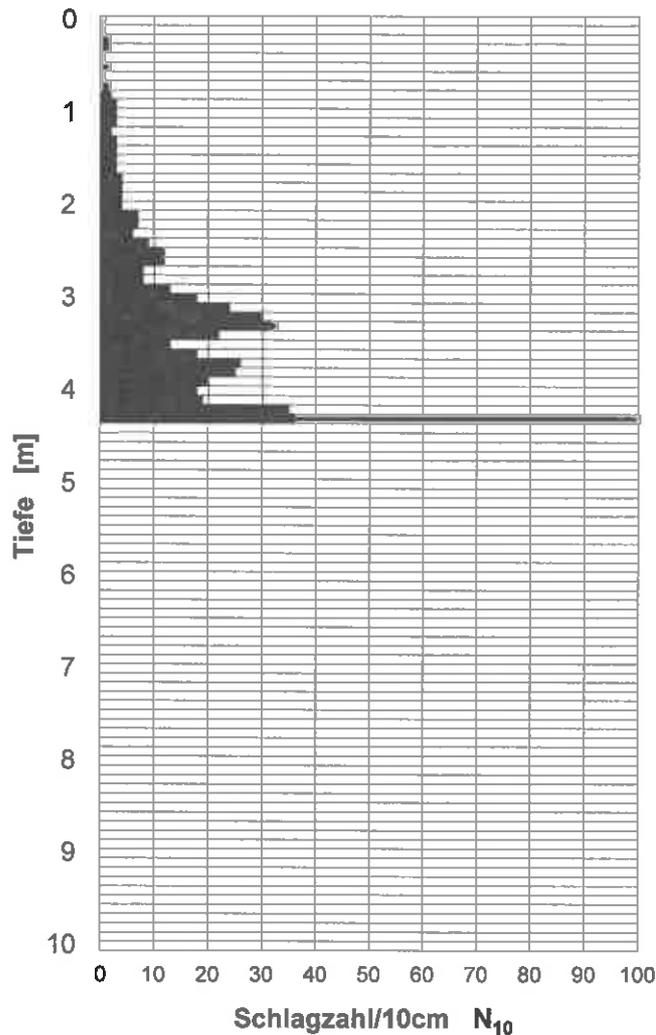
**Bemerkungen:**

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service							
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich										
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen										
							Tiefe zuzüglich : Meter			
<b>Datum:</b> 23.04.2019			<b>m NN :</b>			<b>Ansatzpunkt :</b>				
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze: 15 cm<sup>2</sup></b>							
<b>Amboss :</b> fest aufgesteckt			verloren / fest			DPH 12				
Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	Tiefe m	N <sub>10</sub>	
0,0-0,1	1	2,0-2,1	15	4,0-4,1		6,0-6,1		8,0-8,1		
0,1-0,2	1	2,1-2,2	15	4,1-4,2		6,1-6,2		8,1-8,2		
0,2-0,3	1	2,2-2,3	12	4,2-4,3		6,2-6,3		8,2-8,3		
0,3-0,4	2	2,3-2,4	23	4,3-4,4		6,3-6,4		8,3-8,4		
0,4-0,5	1	2,4-2,5	29	4,4-4,5		6,4-6,5		8,4-8,5		
0,5-0,6	1	2,5-2,6	30	4,5-4,6		6,5-6,6		8,5-8,6		
0,6-0,7	2	2,6-2,7	39	4,6-4,7		6,6-6,7		8,6-8,7		
0,7-0,8	2	2,7-2,8	35	4,7-4,8		6,7-6,8		8,7-8,8		
0,8-0,9	2	2,8-2,9	27	4,8-4,9		6,8-6,9		8,8-8,9		
0,9-1,0	2	2,9-3,0	18	4,9-5,0		6,9-7,0		8,9-9,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
1,0-1,1	2	3,0-3,1	56	5,0-5,1		7,0-7,1		9,0-9,1		
1,1-1,2	3	3,1-3,2	79	5,1-5,2		7,1-7,2		9,1-9,2		
1,2-1,3	3	3,2-3,3	101	5,2-5,3		7,2-7,3		9,2-9,3		
1,3-1,4	3	3,3-3,4	kein	5,3-5,4		7,3-7,4		9,3-9,4		
1,4-1,5	3	3,4-3,5	Ramm-	5,4-5,5		7,4-7,5		9,4-9,5		
1,5-1,6	3	3,5-3,6	fortschritt	5,5-5,6		7,5-7,6		9,5-9,6		
1,6-1,7	4	3,6-3,7		5,6-5,7		7,6-7,7		9,6-9,7		
1,7-1,8	6	3,7-3,8		5,7-5,8		7,7-7,8		9,7-9,8		
1,8-1,9	6	3,8-3,9		5,8-5,9		7,8-7,9		9,8-9,9		
1,9-2,0	11	3,9-4,0		5,9-6,0		7,9-8,0		9,9-10,0		
	Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment		Drehmoment	
Drehmomente in [ Nm]							<b>Dr.Tillmanns &amp; Partner GmbH Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010</b>			
Sonstige Angaben :										
Unterschrift Versuchsdurchführender:										

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		
			DPH 13



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

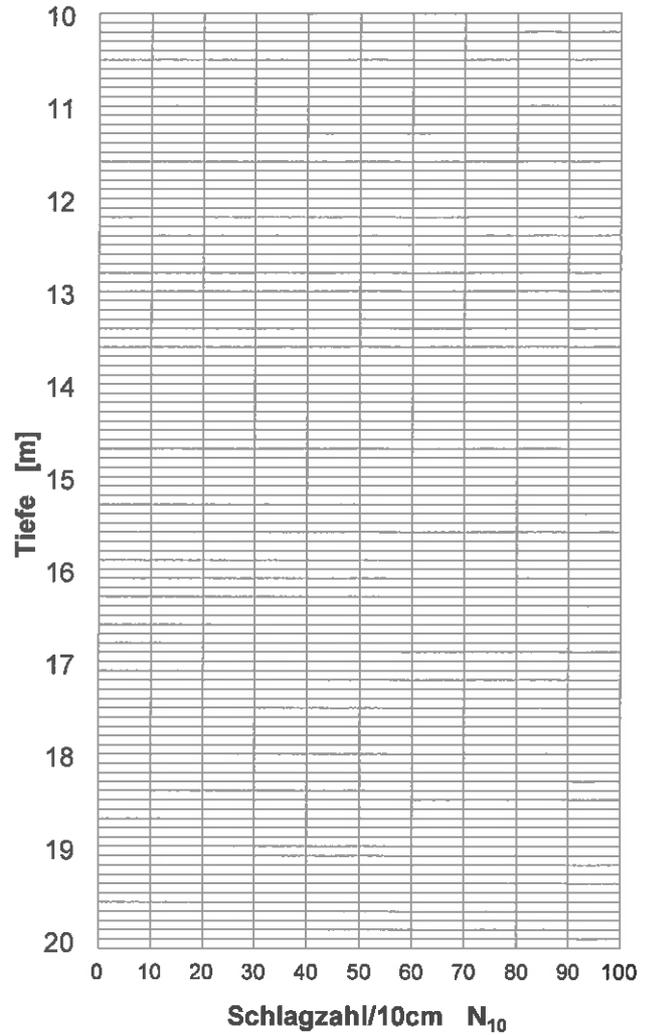
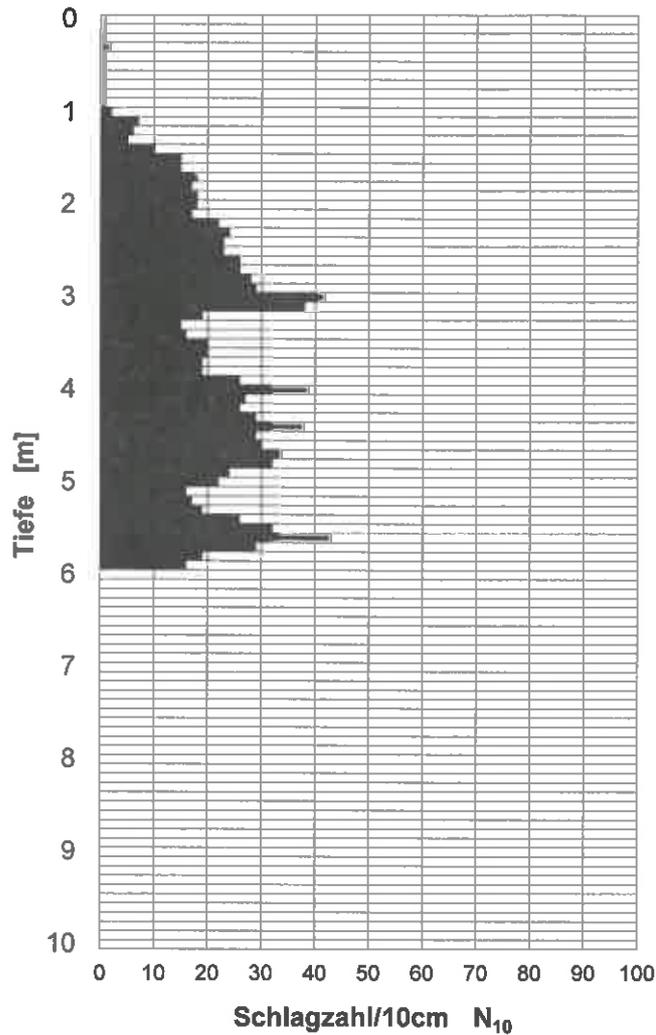
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service							
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich										
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen										
						<b>Tiefe zuzüglich :</b>		Meter		
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>				<b>Ansatzpunkt :</b>				
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze: 15 cm<sup>2</sup></b>							
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt		verloren / fest		DPH 13				
<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	
0,0-0,1	1	2,0-2,1	4	4,0-4,1	18	6,0-6,1		8,0-8,1		
0,1-0,2	1	2,1-2,2	7	4,1-4,2	19	6,1-6,2		8,1-8,2		
0,2-0,3	2	2,2-2,3	7	4,2-4,3	35	6,2-6,3		8,2-8,3		
0,3-0,4	2	2,3-2,4	6	4,3-4,4	101	6,3-6,4		8,3-8,4		
0,4-0,5	1	2,4-2,5	9	4,4-4,5		6,4-6,5		8,4-8,5		
0,5-0,6	2	2,5-2,6	12	4,5-4,6		6,5-6,6		8,5-8,6		
0,6-0,7	1	2,6-2,7	12	4,6-4,7		6,6-6,7		8,6-8,7		
0,7-0,8	2	2,7-2,8	8	4,7-4,8		6,7-6,8		8,7-8,8		
0,8-0,9	2	2,8-2,9	8	4,8-4,9		6,8-6,9		8,8-8,9		
0,9-1,0	3	2,9-3,0	13	4,9-5,0		6,9-7,0		8,9-9,0		
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>	
1,0-1,1	3	3,0-3,1	18	5,0-5,1		7,0-7,1		9,0-9,1		
1,1-1,2	3	3,1-3,2	24	5,1-5,2		7,1-7,2		9,1-9,2		
1,2-1,3	2	3,2-3,3	30	5,2-5,3		7,2-7,3		9,2-9,3		
1,3-1,4	3	3,3-3,4	33	5,3-5,4		7,3-7,4		9,3-9,4		
1,4-1,5	3	3,4-3,5	22	5,4-5,5		7,4-7,5		9,4-9,5		
1,5-1,6	3	3,5-3,6	13	5,5-5,6		7,5-7,6		9,5-9,6		
1,6-1,7	3	3,6-3,7	18	5,6-5,7		7,6-7,7		9,6-9,7		
1,7-1,8	4	3,7-3,8	26	5,7-5,8		7,7-7,8		9,7-9,8		
1,8-1,9	4	3,8-3,9	25	5,8-5,9		7,8-7,9		9,8-9,9		
1,9-2,0	4	3,9-4,0	20	5,9-6,0		7,9-8,0		9,9-10,0		
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>	
Drehmomente in [ Nm]						<b>Dr.Tillmanns</b> & <b>Partner GmbH</b> Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010				
Sonstige Angaben :										
Unterschrift Versuchsdurchführender:										

# SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

DATUM	23.04.2019	m NN	ANSATZPUNKT:
SONDIERGERÄT	DPH		
			DPH 14



<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b>  <b>Ingenieurbüro</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010	MASSNAHME	Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich	
	AUFTRAGGEBER	F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen	
	Bearbeitet	GeoServ.	PROJEKT-NR.  10197-11-18
	Gezeichnet	B. Clasen	
	Geprüft	T. Wagner	

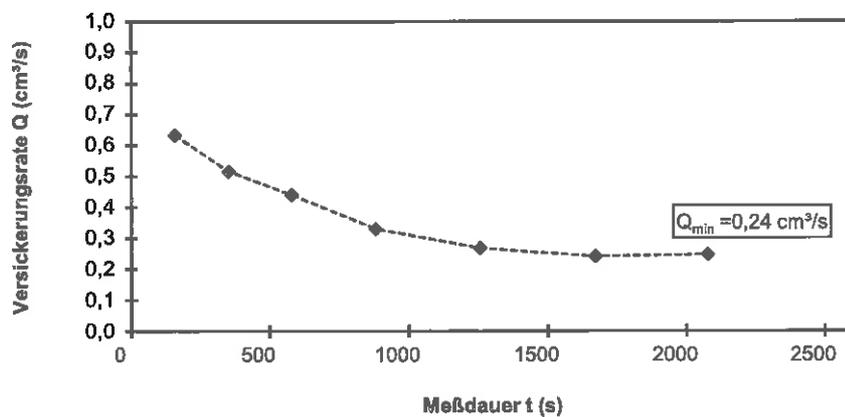
Bemerkungen:

<b>Sondierergebnisse</b>										Blatt :
<b>Projekt-Nr:</b> 10197-11-18			<b>Versuchsdurchführender :</b> Geo.Service							
<b>Maßnahme:</b> Wohnbebauung, Auf der Hardt in Nörvenich										
<b>Auftraggeber:</b> F+S Concept Projektentw. GmbH & Co. KG, Otto-Lilienthal-Str. 34, 53879 Euskirchen										
						<b>Tiefe zuzüglich :</b>		<b>Meter</b>		
<b>Datum:</b> 23.04.2019		<b>m NN :</b>				<b>Ansatzpunkt :</b>				
<b>Sondiergerät:</b> DPH			<b>Sondenspitze: 15 cm<sup>2</sup></b>							
<b>Amboss :</b> fest		aufgesteckt		verloren / fest		<b>DPH 14</b>				
<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	<b>Tiefe</b> m	<b>N<sub>10</sub></b>	
0,0-0,1	1	2,0-2,1	18	4,0-4,1	39	6,0-6,1		8,0-8,1		
0,1-0,2	1	2,1-2,2	17	4,1-4,2	27	6,1-6,2		8,1-8,2		
0,2-0,3	1	2,2-2,3	22	4,2-4,3	26	6,2-6,3		8,2-8,3		
0,3-0,4	2	2,3-2,4	24	4,3-4,4	29	6,3-6,4		8,3-8,4		
0,4-0,5	1	2,4-2,5	23	4,4-4,5	38	6,4-6,5		8,4-8,5		
0,5-0,6	1	2,5-2,6	23	4,5-4,6	29	6,5-6,6		8,5-8,6		
0,6-0,7	1	2,6-2,7	26	4,6-4,7	30	6,6-6,7		8,6-8,7		
0,7-0,8	1	2,7-2,8	26	4,7-4,8	34	6,7-6,8		8,7-8,8		
0,8-0,9	1	2,8-2,9	28	4,8-4,9	32	6,8-6,9		8,8-8,9		
0,9-1,0	1	2,9-3,0	29	4,9-5,0	24	6,9-7,0		8,9-9,0		
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>	
1,0-1,1	2	3,0-3,1	42	5,0-5,1	22	7,0-7,1		9,0-9,1		
1,1-1,2	7	3,1-3,2	38	5,1-5,2	16	7,1-7,2		9,1-9,2		
1,2-1,3	6	3,2-3,3	19	5,2-5,3	17	7,2-7,3		9,2-9,3		
1,3-1,4	5	3,3-3,4	15	5,3-5,4	19	7,3-7,4		9,3-9,4		
1,4-1,5	10	3,4-3,5	16	5,4-5,5	26	7,4-7,5		9,4-9,5		
1,5-1,6	15	3,5-3,6	20	5,5-5,6	32	7,5-7,6		9,5-9,6		
1,6-1,7	15	3,6-3,7	20	5,6-5,7	43	7,6-7,7		9,6-9,7		
1,7-1,8	18	3,7-3,8	19	5,7-5,8	29	7,7-7,8		9,7-9,8		
1,8-1,9	17	3,8-3,9	19	5,8-5,9	19	7,8-7,9		9,8-9,9		
1,9-2,0	18	3,9-4,0	26	5,9-6,0	16	7,9-8,0		9,9-10,0		
	<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>		<b>Drehmoment</b>	
Drehmomente in [ Nm]							<b>Dr.Tillmanns</b> & <b>Partner GmbH</b> <b>Ingenieurbüro</b> <b>Kopernikusstr. 5</b> <b>50126 Bergheim</b> <b>Tel.: 02271/8010</b>			
Sonstige Angaben :										
Unterschrift Versuchsdurchführender:										



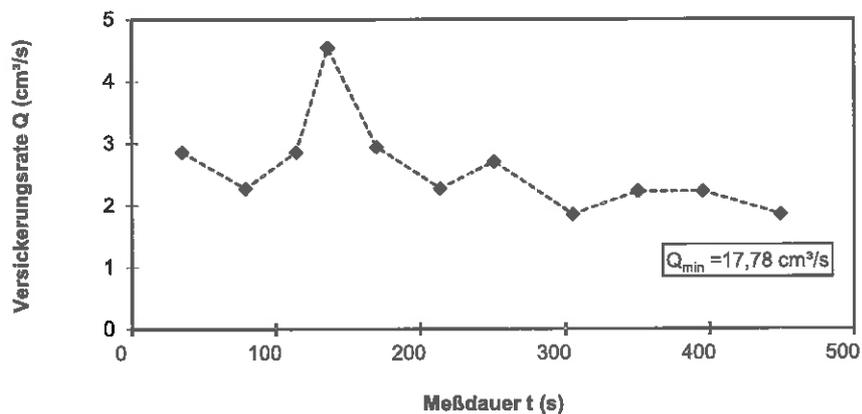
<b>Projekt:</b> Nörvenich, Auf der Hardt	
<b>Projekt-Nr.:</b>	
<b>Versickerungsversuch im offenen Bohrloch</b>	
<b>KRB 3</b>	
<b>Datum:</b>	23.04.2019
<b>Bohrverfahren:</b>	KRB
<b>Bohrtiefe:</b>	3 m
<b>Bohrprofil:</b>	0,00-3,0 m
<b>Bohrdurchmesser:</b>	0,05 m
<b>Flurabstand (ca.):</b>	20,0 m
<b>Durchlässigkeitsbeiwert:</b> $k = 2,2E-7$ m/s	

<b>Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe</b>				
<b>Höhe der Wassersäule:</b>		1 m		
<b>Meßdauer</b>		<b>Wassermenge</b>		
<b>t</b> (h)	<b>t</b> (s)	<b>q</b> (ml)	<b>Q</b> (l/s)	<b>Q</b> (cm <sup>3</sup> /s)
00:02:38	158	100	6,33E-04	0,63
00:05:52	352	100	5,15E-04	0,52
00:09:39	579	100	4,41E-04	0,44
00:14:42	882	100	3,30E-04	0,33
00:20:56	1256	100	2,67E-04	0,27
00:27:51	1671	100	2,41E-04	0,24
00:34:36	2076	100	2,47E-04	0,25



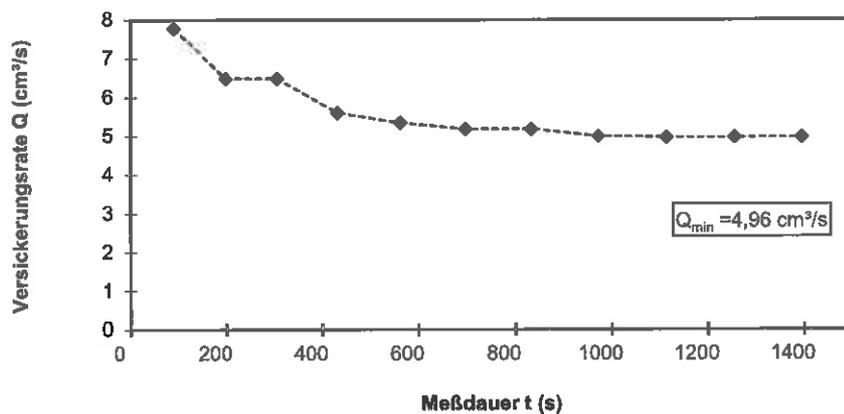
<b>Projekt:</b>	Nörvenich, Auf der Hardt		
<b>Projekt-Nr.:</b>			
<b>Versickerungsversuch im offenen Bohrloch</b>			
<b>KRB 4</b>			
<b>Datum:</b>	23.04.2019		
<b>Bohrverfahren:</b>	KRB	<b>Bohrdurchmesser:</b>	0,05 m
<b>Bohrtiefe:</b>	3 m	<b>Flurabstand (ca.):</b>	20,0 m
<b>Bohrprofil:</b>	0,00-3,0 m		
<b>Durchlässigkeitsbelwert:</b> $k = 1,7E-6$ m/s			

<b>Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe</b>				
<b>Höhe der Wassersäule:</b>		1 m		
<b>Meßdauer</b>		<b>Wassermenge</b>		
<b>t</b> (h)	<b>t</b> (s)	<b>q</b> (ml)	<b>Q</b> (l/s)	<b>Q</b> (cm <sup>3</sup> /s)
00:00:35	35	100	2,86E-03	2,86
00:01:19	79	100	2,27E-03	2,27
00:01:54	114	100	2,86E-03	2,86
00:02:16	136	100	4,55E-03	4,55
00:02:50	170	100	2,94E-03	2,94
00:03:34	214	100	2,27E-03	2,27
00:04:11	251	100	2,70E-03	2,70
00:05:05	305	100	1,85E-03	1,85
00:05:50	350	100	2,22E-03	2,22
00:06:35	395	100	2,22E-03	2,22
00:07:29	449	100	1,85E-03	1,85



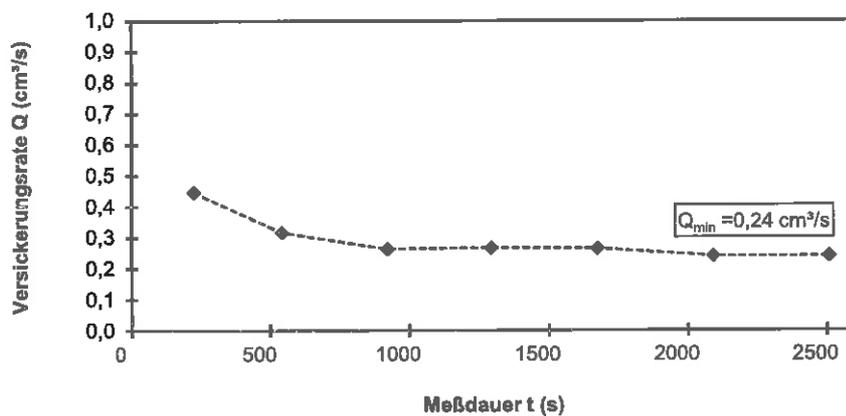
<b>Projekt:</b>	Nörvenich, Auf der Hardt		
<b>Projekt-Nr.:</b>			
<b>Versickerungsversuch im offenen Bohrloch</b>			
<b>KRB 8</b>			
<b>Datum:</b>	23.04.2019		
<b>Bohrverfahren:</b>	KRB	<b>Bohrdurchmesser:</b>	0,05 m
<b>Bohrtiefe:</b>	2,5 m	<b>Flurabstand (ca.):</b>	20,0 m
<b>Bohrprofil:</b>	0,00-2,5 m		
<b>Durchlässigkeitsbeiwert:</b> $k = 4,4E-6$ m/s			

<b>Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe</b>				
<b>Höhe der Wassersäule:</b>		1 m		
<b>Meßdauer</b>		<b>Wassermenge</b>		
<b>t</b> (h)	<b>t</b> (s)	<b>q</b> (ml)	<b>Q</b> (l/s)	<b>Q</b> (cm <sup>3</sup> /s)
00:01:30	90	700	7,78E-03	7,78
00:03:18	198	700	6,48E-03	6,48
00:05:06	306	700	6,48E-03	6,48
00:07:11	431	700	5,60E-03	5,60
00:09:22	562	700	5,34E-03	5,34
00:11:37	697	700	5,19E-03	5,19
00:13:52	832	700	5,19E-03	5,19
00:16:12	972	700	5,00E-03	5,00
00:18:33	1113	700	4,96E-03	4,96
00:20:54	1254	700	4,96E-03	4,96
00:23:15	1395	700	4,96E-03	4,96



<b>Projekt:</b>	Nörvenich, Auf der Hardt		
<b>Projekt-Nr.:</b>			
<b>Versickerungsversuch im offenen Bohrloch</b>			
<b>KRB 11</b>			
<b>Datum:</b>	23.04.2019		
<b>Bohrverfahren:</b>	KRB	<b>Bohrdurchmesser:</b>	0,05 m
<b>Bohrtiefe:</b>	2,1 m	<b>Flurabstand (ca.):</b>	20,0 m
<b>Bohrprofil:</b>	0,00-2,1 m		
<b>Durchlässigkeitsbeiwert:</b> $k = 2,2E-7$ m/s			

<b>Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe</b>				
<b>Höhe der Wassersäule:</b>		1 m		
<b>Meßdauer</b>		<b>Wassermenge</b>		
<b>t</b> (h)	<b>t</b> (s)	<b>q</b> (ml)	<b>Q</b> (l/s)	<b>Q</b> (cm <sup>3</sup> /s)
00:03:44	224	100	4,46E-04	0,45
00:09:00	540	100	3,16E-04	0,32
00:15:20	920	100	2,63E-04	0,26
00:21:35	1295	100	2,67E-04	0,27
00:27:53	1673	100	2,65E-04	0,26
00:34:50	2090	100	2,40E-04	0,24
00:41:47	2507	100	2,40E-04	0,24



<b>Projekt:</b>	Nörvenich, Auf der Hardt		
<b>Projekt-Nr.:</b>			
<b>Versickerungsversuch im offenen Bohrloch</b>			
<b>KRB 14</b>			
<b>Datum:</b>	23.04.2019		
<b>Bohrverfahren:</b>	KRB	<b>Bohrdurchmesser:</b>	0,05 m
<b>Bohrtiefe:</b>	3 m	<b>Flurabstand (ca.):</b>	20,0 m
<b>Bohrprofil:</b>	0,00-3,0 m		
<b>Durchlässigkeitsbeiwert:</b> $k = 2,6E-6 \text{ m/s}$			

<b>Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe</b>				
<b>Höhe der Wassersäule:</b>		1 m		
<b>Meßdauer</b>		<b>Wassermenge</b>		
<b>t</b> (h)	<b>t</b> (s)	<b>q</b> (ml)	<b>Q</b> (l/s)	<b>Q</b> (cm <sup>3</sup> /s)
00:00:22	22	100	4,55E-03	4,55
00:00:45	45	100	4,35E-03	4,35
00:01:09	69	100	4,17E-03	4,17
00:01:38	98	100	3,45E-03	3,45
00:02:06	126	100	3,57E-03	3,57
00:02:34	154	100	3,57E-03	3,57
00:03:05	185	100	3,23E-03	3,23
00:03:40	220	100	2,86E-03	2,86
00:04:04	244	100	4,17E-03	4,17
00:04:28	268	100	4,17E-03	4,17
00:04:53	293	100	4,00E-03	4,00
00:05:17	317	100	4,17E-03	4,17
00:05:41	341	100	4,17E-03	4,17
00:06:06	366	100	4,00E-03	4,00

