



Geotechnischer Bericht
zur orientierenden Baugrunderkundung
BV „Abwasserüberleitung
von Deimhausen nach Hohenwart“
in 86558 Hohenwart
Oktober - Dezember 2018

Auftraggeber: Markt Hohenwart
Marktplatz 1
86558 Hohenwart

Über: WipflerPLAN
Niederlassung Pfaffenhofen
Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen an der Ilm

Auftragnehmer: EFUTEC GmbH
Geo- und Umwelttechnik
Kapellenstr. 8
85411 Hohenkammer

Bearbeiter: Georg Friedrich (Diplom-Geologe)

Gerhard Feik (Diplom-Geologe)
Sachverständiger gem. §18 BBodSchG, SG 2

Ort, Datum: Deutldorf, den 18.12.2018

Inhaltsverzeichnis **Seite**

FAZIT	3
1. Sachstand, Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2. Verwendete Unterlagen	5
3. Umfeld und Geologie	6
4. Durchgeführte Maßnahmen	7
4.1 Feldarbeiten	7
4.2 Laborarbeiten	9
5. Grundwasserverhältnisse, Versickerung	10
6. Baugrundverhältnisse	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Schichtenfolge und Eigenschaften der Schichten	11
6.3 Rammsondierungen	14
7. Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte	15
8. Folgerungen	17
8.1 Spülbohrverfahren	17
8.2 Pflugverfahren	18
9. Ergänzende geotechnische Hinweise	19
10. Altlastenuntersuchung, Entsorgungsaspekte	20
11. Schlussbemerkung	21

Tabellen:

Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen u.a.	8
Tabelle 2: Geologische und bodenmechanische Merkmale	15
Tabelle 3: Bodenmechanische Merkmale	16
Tabelle 4: Bodenkennwerte	16

Anhang: (insg. 72 Seiten)

Anlage 1: Lageplan mit Aufschlusspunkten (1 Seite)	
Anlage 2: Ausschnitt geologische Karte (1 Seite)	
Anlage 3: Ausschnitt Hydrogeologische Karte mit Isohypsenlinien (1 Seite)	
Anlage 4: Lageplan privat verrohrter Gräben (1 Seite)	
Anlage 5: Probenahmedokumentation (2 Seiten)	
Anlage 6: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse (36 Seiten)	
Anlage 7: Sondierdiagramme/-listen (28 Seiten)	
Anlage 8: Protokolle der bodenphysikalischen Untersuchungen (2 Seiten)	

Geotechnischer Bericht
zur orientierenden Baugrunderkundung
BV „Abwasserüberleitung
von Deimhausen nach Hohenwart“
in 86558 Hohenwart
Oktober - Dezember 2018

FAZIT:

Baugrund:

Im Bereich des Baufeldes wurden in den für den Bau der Abwasserleitung relevanten Tiefenbereichen überwiegend locker gelagerte Sedimente (Sand, Kies, Schluff) erkundet. Diese Bodenschichten sind für die geplanten Verlegeverfahren (Spülbohrung, Pflugverfahren) gut geeignet.

Bei der Unterquerung der Paar im Spülbohrverfahren sind ab ca. 4 m Tiefe halb feste Feinsedimente (Ton, Schluff) der Oberen Süßwassermolasse zu erwarten.

Grundwasser:

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde quartäres Grund-/Schichtwasser in unterschiedlichen Tiefenbereichen (ca. 0,5 - 3,4 m u. GOK) festgestellt. Ein zusammenhängendes quartäres Grundwasserstockwerk liegt nach vorliegenden Daten nicht vor.

Das tertiäre Grundwasserstockwerk liegt gemäß Literaturangaben bei ca. durchschnittlich 395 m ü.NN (Süden ca. 398 ü.NN bei Hohenwart, Norden 390 m ü.NN bei Deimhausen). Dieses Grundwasser ist in einer ca. 800 m breiten Zone entlang der Paar artesisch gespannt. Bei Bohrverfahren in den tertiären Schichten ist ein hydraulischer Kurzschluss zwischen quartärem und tertiärem Grundwasser zu vermeiden.

Altlasten:

Die Kleinrammbohrungen wurden überwiegend in den Auffüllungen der Feldwege entlang der geplanten Trasse abgeteuft. Es ergaben sich aus den Feldbefunden keine Verdachtsmomente auf relevante Schadstoffbelastungen. Eine Gefährdung von Schutzgütern im Sinne des BBodSchG ist zum momentanen Erkenntnisstand nicht zu besorgen.



1. Sachstand, Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Hohenwart plant eine Abwasserdruckleitung vom Ortsteil Deimhausen bis zur Kläranlage in Hohenwart zu verlegen. Die Leitung soll weitgehend parallel zu bestehenden Feldwegen im Pflugverfahren eingebracht werden. Nördlich des Flusses Paar bei Hohenwart existiert zudem ein FFH-Gebiet (Fauna-Flora-Habitat). Hier soll die Druckleitung mittels Horizontal-Spülbohrungen unterhalb des FFH-Gebiets und unter der Paar verlegt werden

Mit der vorliegenden Untersuchung sollte der Baugrund für die Leitungstrasse orientierend erkundet und in einer gutachterlichen Stellungnahme interpretiert werden, insbesondere hinsichtlich der Einsetzbarkeit der vorgenannten Verfahren, der Frostsicherheit und der hydrogeologischen Situation. Eine darüber hinaus gehende Beurteilung des Baugrunds hinsichtlich geplanter Gebäude war nicht Auftragsgegenstand.

Für die Böden waren alle nötigen Eckdaten zu erarbeiten und anzugeben (Bodenklassifikation, Bodenarten, Bodenklassen, Gründungsvorschläge). Die Angabe der Bodenklassen erfolgt gem. DIN 18300 (2012-09). Die Angabe von Homogenbereichen ist im Rahmen einer orientierenden Baugrunduntersuchung nicht valide oder verbindlich möglich, da sie gewerkspezifisch und entsprechend der einzusetzenden Baugeräte einzuschätzen sind. Dies ist bei einer Initialerkundung nicht realisierbar und ist bei Bedarf Thema weiterer Untersuchungen sowie im Fortschritt der Planung fortzuschreiben. Die Angabe von Homogenbereichen erfolgt demnach nur orientierend und unverbindlich.

Im Falle des Antreffens auffälliger Böden waren diese einer orientierenden Altlastenbewertung auf Grundlage chemischer Untersuchungen zu unterziehen und entsprechende entsorgungstechnische Hinweise zu erarbeiten.

Am 12.09.2018 wurde die EFUTECH GmbH auf Grundlage des Angebotes vom 10.07.2018 mit der Durchführung der entsprechenden Untersuchung beauftragt.

Das vorliegende orientierende Gutachten enthält die zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse und die daraus folgenden Hinweise für die Planung und Durchführung der Baumaßnahme, soweit dies aus den bereitgestellten Informationen und den durchgeführten Maßnahmen möglich war. In den Anlagen finden sich ein Lageplan mit den

Aufschlusspunkten, die Aufschlussdokumentationen sowie die Laborberichte zu den chemischen Untersuchungen.

2. Verwendete Unterlagen

Für die Erstellung des Gutachtens standen uns neben den einschlägigen Normungen und Regelwerken insbesondere folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau - ZTV E-StB 17, Fassung von 2017
- [2] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen - RStO 12
- [3] Bundes - Bodenschutzgesetz (BBodSchG März 1998)
- [4] Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV Juli 1999)
- [5] Verwaltungsvorschrift zum Bayerischen Bodenschutzgesetz (BayBodSchVwV Juli 2000)
- [6] LfU-Merkblatt Altlasten 1 (Sept. 2002)
- [7] LfU-Merkblatt Altlasten 2 (Sept. 2009)
- [8] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 (Okt. 2001)
- [9] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/4 (Nov. 2017)
- [10] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/5 (April 2017)
- [11] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/6 (Feb. 2010)
- [12] Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M20, Nov. 2003)
- [13] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Leitfaden zu den Eckpunkten (Dez. 2005) - „Eckpunktepapier“
- [14] LfW-Merkblatt Nr. 3.4/1 (Mai 2017)
- [15] Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1:500.000, München 1981
- [16] Geologische Karte Planungsregion 10 Ingolstadt, Bayerisches Geologisches Landesamt, 2002
- [17] digitale Hydrogeologische Karte im Maßstab 1:100.000, Umweltatlas Bayern
- [18] digitale Geologische Karte im Maßstab 1:25.000, Umweltatlas Bayern
- [19] Diverse Spartenpläne
- [20] Karte Abwasserüberleitung Deimhausen-Hohenwart, WipflerPlan; 17.08.2018



3. Umfeld, Hydrogeologie und Geologie

Das Untersuchungsareal liegt zwischen der Gemeinde Hohenwart und dessen Ortsteil Deimhausen. Die geplante Trasse verläuft entlang mehrerer Feldwege in landwirtschaftlich genutztem Umfeld. Die Fläche ist weitgehend eben. Nahe und nordöstlich des Hauptorts Hohenwart kreuzt die Leitungstrasse ein FFH-Gebiet und die Paar.

Geomorphologisch gesehen liegt das Untersuchungsareal im Bereich des Donau-Isar-Hügellandes und im Einflussbereich der Paar, die die Leitungstrasse kreuzt. Nach [18] war im Untersuchungsgebiet mit quartären Deckschichten (schluffige Sande, Decklehme), postglazialen Flussablagerungen (sandige Kiese, Schwemmsande), Anmooren (z.T. mit Torflagen) und tertiären Sedimenten (Fein- bis Mittelsande) der Oberen Süßwassermolasse (fluviatile untere Serie) zu rechnen. Entsprechend der digitalen geologischen Karte [18] werden im Verlauf der geplanten Abwasserdruckleitung 8 geologisch unterschiedliche Gebiete mit 11 geologischen Grenzen (siehe Anlage 2) durchquert. Dementsprechend sind hier kleinräumige Änderungen der Geologie zu berücksichtigen.

Gemäß Hydrogeologischer Karte [17] liegen die grundwasserführenden Schichten in den tertiären Sedimenten mit einer Höhe von ca. 400 m ü.NN im Süden bei Hohenwart und 390 m ü.NN im Norden bei Deimhausen. Bereiche artesisch gespannten Grundwassers sind bis ca. 300 bis 700 m nördlich entlang der Paar zu erwarten und ca. 500 bis 700 m südlich der Paar. Angaben zum Grundwasser konnten aus den direkten Aufschlüssen nur bedingt abgeleitet werden. Näheres hierzu unter Pkt. 5.



4. Durchgeführte Maßnahmen

Im Anhang befinden sich ein Lageplan mit den Aufschlusspunkten, die Probenahmedokumentation, Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen, die Rammprofile/-listen der schweren Rammsondierungen sowie die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen.

4.1 Feldarbeiten

Die Feldarbeiten fanden am 16. und 17.10.2018 durch die Geologen Georg Friedrich, Karl Schleich und Konstantin Locherer statt. Bei den Vor-Ort-Arbeiten war es trocken und kühl.

Die Lage der Aufschlusspunkte wurde vom Unterzeichner in Absprache mit dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der vorhandenen erdverlegten Leitungen und des FFH-Gebiets festgelegt. Um die Vorgaben der unteren Naturschutzbehörde (Schreiben der UNB, Herr Zehetbauer vom 26.07.2018) zu erfüllen, wurden die Bohrungen am unmittelbaren Rand der vorhandenen Feldwege ausgeführt. Der geplante Aufschluss DEI-3 konnte aufgrund der geänderten Streckenführung der Leitungstrasse entfallen.

HINWEIS: Zwischen den KRB DEI-1 und DEI-2 quert nach Angaben eines bei den Bohrungen anwesenden Landwirts ein verrohrter Graben die zukünftige Leitungstrasse. Das privat verlegte Rohr liegt über der Gasleitung. Die ungefähre Lage ist nachrichtlich in Anlage 4 dargestellt.

Alle Aufschlusspunkte wurden vor Beginn der Feldarbeiten vom Vermessungsteam der WipflerPLAN nach Lage und Höhe eingemessen. Da die Ansatzpunkte DEI-14 und DEI-15 wegen im Untergrund verlaufender Leitungen um wenige Meter verlegt werden mussten, wurden diese im Gelände neu auf ihre Höhe im Bezug zur vorgegebenen Höhenmessung eingemessen.

Zur Erkundung des Baugrunds (Schichtaufbau, Grund-/Schichtwasserwasserstand) wurden unter Berücksichtigung vorgenannter Bedingungen 14 Kleinrammbohrungen (KRB DN 60 mm) bis maximal 6,0 m unter Geländeoberkante (u.GOK) abgeteuft. Zur Ermittlung der Lagerungsdichte wurden 14 schwere Rammsondierungen (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis in Tiefen von maximal 6,0 m u.GOK durchgeführt. Siehe dazu nachfolgende Tabelle 1.

Aufschluss- nummer / (Erkundungsart)	Ansatzhöhe [m] ü.NN	Endteufe [m] ü.NN	Aufschluss- strecke [m] u.GOK	UK Auffüllung [m] ü.NN	tragfähige Kote * [m] ü.NN
DEI-1 (KRB)	397,37	393,37	4,0	1,4	k.A.
DEI-2 (KRB)	397,89	393,89	4,0	0,4	k.A.
DEI-4 (KRB)	395,12	391,12	4,0	1,1	k.A.
DEI-5 (KRB)	398,19	394,19	4,0	0,4	k.A.
DEI-6 (KRB)	397,47	393,47	4,0	0,4	k.A.
DEI-7 (KRB)	395,74	391,74	4,0	-	k.A.
DEI-8 (KRB)	391,49	387,19	4,3	2,1	k.A.
DEI-9 (KRB)	391,42	387,42	4,0	0,8	k.A.
DEI-10 (KRB)	392,89	388,89	4,0	0,9	k.A.
DEI-11 (KRB)	390,99	386,99	4,0	0,4	k.A.
DEI-12 (KRB)	391,08	355,08	6,0	-	k.A.
DEI-13 (KRB)	391,51	386,01	5,5	0,6	k.A.
DEI-14 (KRB)	393,17	387,67	5,5	0,9	k.A.
DEI-15 (KRB)	393,43	389,13	4,3	0,5	k.A.
DPH-1	397,37	393,37	4,0	k.A.	393,67
DPH-2	397,89	393,89	4,0	k.A.	394,29
DPH-4	395,12	391,12	4,0	k.A.	391,62
DPH-5	398,19	393,69	4,5	k.A.	396,29
DPH-6	397,47	392,97	4,5	k.A.	393,47
DPH-7	395,74	391,74	4,0	k.A.	394,04
DPH-8	391,49	387,19	4,3	k.A.	387,39
DPH-9	391,42	386,92	4,5	k.A.	locker bis ET
DPH-10	392,89	388,89	4,0	k.A.	389,19
DPH-11	390,99	386,49	4,5	k.A.	386,59
DPH-12	391,08	355,08	6,0	k.A.	385,78
DPH-13	391,51	386,01	6,0	k.A.	387,31
DPH-14	393,17	387,67	5,5	k.A.	391,67
DPH-15	393,43	389,43	4,0	k.A.	389,63

k.A. = keine Angabe möglich / *: OK mind. mitteldichte Lagerung/steife Konsistenz

**Tabelle 1: Ansatzhöhen / Endteufen / Aufschlussstrecke / Unterkante Auffüllung /
tragfähige Koten**



Aus den direkten Aufschlüssen (KRB) wurden insgesamt 30 Bodeneinzelproben entnommen. Die organoleptische Ansprache der Bodenproben sowie eine geologische Einstufung zur Darstellung des Schichtenaufbaues erfolgten vor Ort. Die Ansprache der Proben erfolgte zum Zweck einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14688-1, DIN 4023, DIN 18196, DIN 18300 (2012) und DIN 18301 (2012). Aus anwendungspraktischen Gründen fanden die DIN 18300 (2012) und 18301 (2012) noch Anwendung. Homogenbereiche im Sinne der DIN 18300 von 2015 werden im Rahmen dieser Stellungnahme nur unverbindlich dargestellt (s. Tab. 3 auf Seite 16), da diese gewerksspezifisch zu definieren sind, was den Untersuchungsaufwand einer orientierenden Baugrunderkundung deutlich übersteigen würde, zumal dezidierte Plangrundlagen der einzelnen Gewerke vorliegen müssten. Die in den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen verzeichneten Einstufungen beruhen auf den Feldversuchen, woraus Abweichungen zu bodenphysikalischen Laborversuchen resultieren können. Die Aussagen zur Konsistenz und Plastizität der Böden beruhen auf den Feldversuchen gem. DIN EN ISO 14688-1. Die in den Bohrprofilen / Schichtenverzeichnissen der direkten Aufschlüsse angegebenen Lagerungsdichten sind subjektive Angaben, z.B. anhand des Bohrwiderstandes, woraus sich Abweichungen zu den aussagerelevanten Ergebnissen der Rammsondierungen ergeben können.

4.2. Laborarbeiten

Baugrund:

Da locker gelagerte bzw. weiche Sedimente (Gemische aus Kies/Sand/Schluff) für die geplanten Verfahren (Pflugverfahren, Horizontal-Spülbohrung) zur Verlegung der Druckleitung generell geeignet sind, wurde auf die kostenwirksame Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen dieser Schichten verzichtet. Für die Horizontal-Spülbohrung, die zur Unterquerung der Paar tiefer (> 3 m unter GOK) verlaufen soll, wurde der in den Kleinrammbohrung DEI-13 in 3,9 m Tiefe angetroffene Ton labortechnisch untersucht.



Altlasten:

Die in allen KRBs entlang der Feldwege angetroffenen Auffüllungen waren bis auf wenige Ziegelreste (meist < 1 Vol.-%) nur gering auffällig. Da bei der Verlegung mittels Pflugverfahren kein Bodenaustausch stattfindet, wurde auf eine chemische Untersuchung der entnommenen Proben verzichtet. Im Bereich der Paar, die mittels Horizontal-Spülbohrung unterquert werden soll, wurden nur natürliche Böden aufgeschlossen. Daher waren auch hier chemische Untersuchungen der Bodenproben entbehrlich.

5. Grundwasserverhältnisse, Versickerung

Nach [17] liegt das obere Hauptgrundwasserstockwerk im Tertiär der Oberen Süßwassermolasse. Entlang der Paar (ca. 500 m breiter Streifen nördlich und südlich) ist nach [17] das tertiäre Grundwasser artesisch gespannt. Im südlichen Bereich der geplanten Trasse ist gemäß schematisierter Karte aus den Isohypsenlinien ein mittlerer Grundwasserstand von knapp unter 400 m ü.NN für das tertiäre Grundwasser abzuleiten, im Norden bei Deimhausen ein mittlerer Grundwasserstand von knapp über 390 m ü.NN. Vergleicht man das Modell der Grundwassergleichen mit den Werten der dazu verwendeten Stützpunkte, so sind kleinräumig deutliche Abweichungen der Grundwasserhöhen der Stützpunkte zu den Isohypsen festzustellen, die den schematischen Charakter der Kartendarstellung belegen (siehe Anlage 3).

Neben dem tertiären Grundwasserstockwerk existiert gemäß Literaturangaben im Untersuchungsgebiet kein zusammenhängendes quartäres Grundwasserstockwerk. Offizielle Angaben zu MGW und HGW für das erbohrte quartäre Grundwasser lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Stellungnahme daher nicht vor. Es ist aber mit ergiebigem Schichtwasser in den quartären Deckschichten zu rechnen. Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen legen allerdings den Schluss nahe, dass es zwischen dem tertiären und dem quartären Grundwasserstockwerken partiell zu hydraulischen Kurzschlüssen kommt. Dies gilt insbesondere für den Bereich mit Flusskiesen im Paartal. Hier wurden z.B. in der KRB DEI-12 in Tiefen bis ca. 6 m unter GOK (entspricht ca. 385 m ü.NN) wassergesättigte quartäre Kiese erbohrt.

Bei den durchgeführten Aufschlussmaßnahmen konnten aufgrund mangelnder Standfestigkeit der meisten Bohrlöcher Aussagen zur Wasserführung der Bodenschichten nur indirekt über die entnommenen Bohrkerns und deren Feuchtigkeit gemacht werden. In den KRB DEI-4 und DEI-12 konnte das Grundwasser bzw. Schichtwasser direkt gemessen werden:

DEI-4: 1,50 m u.GOK; 393,62 m ü.NN

DEI-12: 0,55 m u.GOK; 390,53 m ü.NN

Bei den übrigen Aufschlüssen waren die Sedimente ab Tiefen von 1,1 bis 3,9 m unter GOK nass, so dass hier Grundwasserstände zwischen ca. 390 m ü.NN (DEI-8 bis DEI-15), ca. 392-395 m ü.NN (DEI-5 bis DEI-7) und ca. 394-395,5 m ü.NN (DEI-1 bis DEI-4) abgeleitet werden können.

6. Baugrundverhältnisse

6.1 Allgemeines

Die durchgeführten Felderkundungen haben den lokal zu erwartenden natürlichen Bodenaufbau bestätigt. Unter 0,4 bis 2,1 m u.GOK reichendem Auffüllungen (Straßenunterbau Feldwege und Dammaufschüttungen) wurden überwiegend locker gelagerte Sedimente (Gemische aus Sand, Kies und Schluff) des Quartärs aufgeschlossen. Hierbei handelt es sich um Deckschichten (schluffige Sande im Norden) und Flussablagerungen (Kies und Sande im Süden). In der Mitte der geplanten Trasse (Bereich zwischen DEI-5 und DEI-7) stehen tertiäre schluffige Sande (fluviatile untere Serie der Oberen Süßwassermolasse) an. In den Kleinrammbohrungen DEI-5, DEI-8, DEI-13 und DEI-14 wurden als unterste Bodenschicht tonige Feinsedimente der Oberen Süßwassermolasse (Schluffe und Tone) aufgeschlossen.

6.2 Schichtenfolge und Eigenschaften der Schichten

• Oberboden (Homogenbereich O)

An den Untersuchungspunkten DEI-7 und DEI-12 wurde als oberste Bodenschicht ein dunkelbrauner, ca. 0,1 m bis 0,3 m mächtiger humoser Oberboden aus stark humosem, schwach schluffigem, schwach kiesigem Sand aufgeschlossen. Sie ist locker gelagert und entspricht



der Bodengruppe OH gem. DIN 18196. Diese Schicht ist als sehr frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) ist die Schicht der Bodenklasse 1, nach DIN 18301 (2012) der Bodenklasse BO1 zuzuordnen. Der humose Oberboden ist zur Lastabtragung und auch zur Hinterfüllung in nicht lastabtragenden Bereichen nicht geeignet.

- **Auffüllungen (Homogenbereich A)**

In fast allen Aufschlüssen wurden als oberste Schicht Auffüllungen aufgeschlossen, die z.T. mit geringmächtigen (0,05 - 0,1 m) humosen Auflagen bedeckt waren. Die Häufigkeit der erbohrten Auffüllungen ist durch die Wahl der Aufschlusspunkte bedingt, die bis auf DEI-12 im Einwirkungsbereich der parallel verlaufenden Feldwege lagen. In den zur Erstellung der Feldwege aufgebrachten Schichten (Straßenunterbau) waren meist geringe organoleptische Auffälligkeiten (Ziegelbruch < 1 Vol.-%) erkennbar. Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus schwach schluffigem Sand (Norden) und sandigen Kiesen (Süden), die locker gelagert sind. Sie entsprechen den Bodengruppe SU und GU gem. DIN 18196. Die Auffüllung ist als gering bis mittel frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17). Sie ist nach DIN 18300 (2012) der Bodenklasse 3, nach DIN 18301 (2012) der Bodenklasse BN 1 zuzuordnen. Eine sorgfältige Nachverdichtung bei optimalem Wassergehalt vorausgesetzt, sind die Auffüllungen mit kiesiger Ausprägung zur Lastabtragung gut geeignet.

- **Quartäre Deckschichten (Homogenbereiche B1, B2, B3, B4)**

Homogenbereich B1, Decklehm

In den KRB DEI-9 und DEI-11 wurde Decklehm als sandiger Schluff bis schluffiger, schwach kiesiger Sand von hellbrauner bis brauner Färbung und von steifer bis überwiegend weicher Konsistenz bzw. lockerer Lagerung erbohrt. Je nach Lage der Bohrung reicht diese Schicht bis in Tiefen von ca. 1,3 m uGOK. Der Decklehm entspricht den Bodengruppen UL und SU* gem. DIN 18196 und hat eine Frostempfindlichkeitsklasse von F3 nach ZTV E-StB 17. Nach DIN 18300 (2012) ist der Schluff der Bodenklasse 4 und nach DIN 18301 den Bodenklassen BB2 (Schluff) und BN2 (Sand) zuzuordnen. Bei mindestens steifer Konsistenz und Schichtdicken deutlich über 1 m sind derartige Böden zur Lastabtragung geeignet, dies ist hier aber nicht der Fall. Der angetroffene Decklehm ist somit im natürlichen Zustand nicht zur Lastabtragung geeignet.



Homogenbereich B2, Hangsande:

Unterhalb der Auffüllung folgen im Bereich der KRB DEI-1 bis DEI-2 schwach schluffige bis schluffige Sande bis in Tiefen von 3,4 m uGOK. Die Sande waren locker gelagert, entsprechen der Bodengruppe SU gem. DIN 18196 und sind als gering bis mittel frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) ist der Sand der Bodenklasse 3, nach DIN 18301 der Bodenklasse BN1 zuzuordnen. Er ist wegen der lockeren Lagerung zur Lastabtragung und wegen der mangelnden Verdichtungswilligkeit auch zur Hinterfüllung in nicht lastabtragenden Bereichen ungeeignet.

Homogenbereich B3, Flusskiese:

Im Bereich der Paar (DEI-8 bis DEI-15) lagern Flusskiese in Tiefen von 2,9 bis max. 6,0 m uGOK. Sie lagen als braungrauer Kies mit variierendem Sandanteil in lockerer Lagerung vor. Die Kiese entsprechen der Bodengruppe GU gem. DIN 18196. Die Kiese sind in Abhängigkeit des Feinkornanteils als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17) einzustufen. Nach DIN 18300 (2012) sind die Schichten der Bodenklasse 3, nach DIN 18301 der Bodenklasse BN1 zuzuordnen. Die Flusskiese sind in ihrem natürlichen Zustand wegen ihrer lockeren Lagerung als kompressibel einzuschätzen. Die Kiese sind meist aufgrund anstehenden quartären Grund- bzw. ergiebigen Schichtwassers nass. Eine mechanische Verdichtung der Kiese in der gesättigten Zone ist nicht möglich.

Homogenbereich B4, Grobsande:

Gemäß geologischer Karte [18] befindet sich die KRB DEI-4 in einem anmoorigen Bereich mit schwach schluffigen bis kiesigen Grobsanden, z.T. mit organischen Einlagerungen (Torf). In DEI-4 reichten diese Sande bis in eine Tiefe von 2,9 m uGOK. Die Sande waren locker gelagert; entsprechen der Bodengruppe SU gem. DIN 18196 und sind als gering bis mittel frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) ist der Sand der Bodenklasse 3, nach DIN 18301 der Bodenklasse BN1 zuzuordnen.

• **Fluviatile Sedimente der Oberen Süßwassermolasse (Homogenbereiche C1, C2)**

Homogenbereich C1, Sande

Die tertiären oberflächennahen Sande (DEI-5 bis DEI-7) liegen hauptsächlich als hellbraune bis graubraune, z.T. auch als ockerfarbene, schwach schluffige Fein- bis Mittelsande lockerer



Lagerung vor. Sie sind teilweise Schichtwasser führend, der Bodengruppe SU gem. DIN 18196 zugehörig und als gering bis mittel frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) sind die Sande der Bodenklasse 3, nach DIN 18301 (2012) der Bodenklasse BN1 zuzuordnen. Sie sind zur Lastabtragung und auch zur Hinterfüllung in nicht lastabtragenden Bereichen ungeeignet.

Homogenbereich C2, Ton/Schluff:

Die Feinsedimente der OSM wurden in DEI-5, -8, -13 und -14 als unterste Bodenschicht abgeschlossen und lagen in DEI-5 und DEI-8 als blaugrauer schwach sandiger und toniger Schluff, in DEI-13 und DEI-14 als blaugrauer sandiger, schluffiger Ton vor. Ihre Konsistenz ist steif (DEI-5) bzw. steif-halbfest (DEI-8, -13, -14) und sie sind den Bodengruppen TL bzw. TM gem. DIN 18196 zuzuordnen. Sie sind als sehr frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklassen F3 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) sind sie der Bodenklasse 4, nach DIN 18301 (2012) den Bodenklassen BB2 (steife Konsistenz) bzw. BB3 (halbfest) zuzuordnen. Sie sind in natürlicher Lagerung bei Vorliegen mindestens steifer Konsistenz zur Lastabtragung bedingt geeignet.

6.3 Rammsondierungen

Zur Bestimmung der Lagerungsdichten und zur Erkundung des Ramm- und Bohrverhaltens wurden 14 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteufelt. Dabei stellt die Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe über die gesamte Sondierstrecke ein interpretierbares Maß der Lagerungsdichte dar. Ebenso können Rückschlüsse auf mögliche Mantelreibungswerte, Spitzendruckwerte und die Bemessungswerte des Sohlwiderstands gezogen werden.

Mit den durchgeführten Rammsondierungen wurde die Aufnahme der direkten Bodenaufschlüsse weitgehend bestätigt. Die Auffüllungen, die quartären Deckschichten (Sande, Kies) und die quartären Sande sind in den obersten 2 Metern überwiegend locker gelagert. Lediglich die Rammsondierungen DPH-1, DEI-8 und DEI-10, die den Straßenunterbau der Feldwege durchteuften, zeigten z.T. Schichtpakete mit mitteldichter Lagerung der Auffüllungen.



7. Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte

In den nachstehenden Tabellen 2 bis 4 sind die für die aufgeschlossenen Böden charakterisierenden Beschreibungen, die anzunehmenden Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen und die Bodenklassifizierung nach DIN 14688-1, DIN 4023, DIN 18196, DIN 18301 (2012) und DIN 18300 (2012 und 2015), die (orientierenden) Homogenbereiche, die Frostempfindlichkeitsklassen und die größten Schichtdicken angegeben. Die angegebenen Bodenparameter und Kennwerte beruhen auf den Felderkundungen und den bodenphysikalischen Laborversuchen der vorliegenden Untersuchungsergebnisse sowie auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Sie beziehen sich auf die aufgeschlossenen Bodenschichten im ungestörten Zustand. Durch Störungen, wie z.B. Auflockerungen, können sich die angegebenen Parameter erheblich reduzieren. In kritischen Lastfällen oder Einzelabschnitten des Bauvorhabens sollten, soweit in der Tabelle für die einzelnen Kennwerte Spannen angegeben worden sind, immer die jeweils ungünstigsten Angaben herangezogen werden. Für aufgefüllte bzw. anthropogen stark beeinflusste Böden können in den Tabellen 3 und 4 keine belastbaren Werte angegeben werden, sie stehen daher in Klammern.

Geologische Schichtbezeichnung	Bodenart nach DIN 14688-1	Größte erbohrte Schichtdicke [m]	Lagerung *) Konsistenz *)
Oberboden	stark humoser, schluffiger Sand	0,3	ker
Auffüllung	sandiger Schluff schluffiger, sandiger Kies	2,1 0,9	steif locker - mitteldicht
Decklehm	stark schluffiger Sand bis sandiger Schluff	0,7	locker/ weich - steif
Hangsand	schwach schluffiger bis schluffiger Sand	2,4	locker
Terrassenschotter/ Flusskiese	stark sandige, schwach schluffige Kiese	3,4	locker - mitteldicht
Grobsand	schwach schluffige, schwach kiesige Sande	1,8	locker
Fluviatile Sedimente Sande (OSM)	schwach schluffiger Fein- bis Mittelsand	3,5	locker
Feinsedimente (OSM)	schluffiger Ton sandiger, toniger Schluff	1,6 0,4	halbfest steif-halbfest

*) nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen sowie den Feldversuchen gem. DIN 14688-1

Tabelle 2: Geologische Merkmale der angetroffenen Böden



Geologische Schichtbezeichnung	Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1	Bodengruppe n. DIN 18196	Klassifikation n. DIN 18300*	Klassifikation n. DIN 18301	Frostempf.klasse n. ZTVE-StB 17
Oberboden	S,h*,u',g'	OH	1 / O	BO1	F3
Auffüllung	A: S,u'	(SU)	(1) / A')	(BN1)	F2
	A: G,s,u	(GU)	(1) / A')	(BN1)	F2
Decklehm	S,u*-U,s*	SU*-UL	4 / B1')	BB2	F3
Hangsand	S,u'-u	SU	3 / B2')	BN1	F2
Terrassenschotter/ Flusskiese	G,s*,u'	GU	3 / B3')	BN1	F2
Grobsand	S,g',u'	SU	3 / B4')	BN1	F2
Fluviatile Sedimente Sande (OSM)	f-mS,u'	SU	3 / C1')	BN1	F2
Feinsedimente (OSM)	T,u,fs'	TM	4-5 / C2')	BB3	F3
	U,t,fs'	TM	4 / C2')	BB2	F3

'): Angabe von Homogenbereichen nur orientierend und unverbindlich

Tabelle 3: Einstufung der angetroffenen Böden nach bodenmechanischen Merkmalen

Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des erdfeuchten Bodens γ [kN/m ³]	Wichte des wassergesättigten Bodens γ_r [kN/m ³]	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul Cal E _s [MN/m ²]
Oberboden	(17-19)	(19,5-21)	(9,5-11)	(30-32,5)	-	(3-5)
Auffüllung Sand	(17)	(19,5)	(9,5)	(30)	(0-2)	(10-20)
Auffüllung Kies	(17-19)	(19,5-21)	(9,5-11)	(30-32,5)	-	(10-50)
Decklehm	17,5-20	19-20	9-10	22,5-27,5	3-5	3-10
Hangsand	16-17	18,5-19,5	8,5-9,5	30	0-3	5-10
Terrassenschotter/ Flusskiese	17-19	19,5-21	9,5-11	30-32,5	-	10-50
Grobsand	16,5-18	19-20,5	9-10,5	30-32,5	3	5-15
Fluviatile Sedimente Sande (OSM)	17	19	9	30	3-5	20-50
OSM Ton	20,5	20,5	10,5	17,5	15	30
OSM Schluff	18-20,5	19,5-20,5	9,5-10,5	17,5-22,5	5-15	15-30

Tabelle 4: Bodenkennwerte (Erfahrungswerte) der angetroffenen Böden gem. DIN 1055 (11/2010)



8. Folgerungen

8.1. für die Spülbohrverfahren/Horizontalbohrungen

Die Verlegung der Abwasserdruckleitung im Spülbohrverfahren (auch HDD, Horizontal Directional Drilling) ist im Wesentlichen im Bereich des FFH-Gebiets nördlich der Paar und unter der Paar hindurch zwischen den Sondierpunkten DEI-12 bis DEI-14 geplant. Prinzipiell sind die dort erkundeten Bodenarten (Sand, Kies, Schluff, Ton in unterschiedlichen Zusammensetzungen) für das Spülbohrverfahren geeignet. Bei der Wahl der Bohrlochdurchmesser ist zu beachten, dass das Bohrloch allein mit der verpumpten Bohrspülung gestützt wird. Interimsrohre bzw. Zwischenrohrtauren werden in der Regel nicht eingebaut. Bei den hier vorliegenden instabilen Bodenformationen (locker gelagerte Flusskiese) und den hohen Grundwasserständen besteht die Gefahr, dass die erforderliche Stabilität allein mit der Bohrflüssigkeit nicht erreicht wird. Ein Einstürzen des zunächst erstellten Bohrlochs wegen Nachfalls und Sedimenten im Bohrloch ist in Teilbereichen nicht auszuschließen. Die daraus resultierenden Schwierigkeiten für den Einzug der Abwasserdruckleitung sind bei der Wahl der Verlegungsart und Verlegungstiefe einzukalkulieren. Zusätzlich könnten sich in den Zonen mit Flusskiesen Schwierigkeiten durch Steine ergeben, die sich beim Rohreinzug zwischen Bohrlochwand und Rohrstrang verklemmen oder diesen beschädigen.

Unter Umständen unerwünschtes oberflächiges Austreten der Bohrsuspension insbesondere bei lockeren, nicht bindigen Böden ist durch geeignete Tiefenlagen (> 1m unter GOK) der verlegten Leitung zu unterbinden

In tieferen Bodenbereichen stehen im Bereich der Paar grundwasserstauende Schichten (Ton/Schluff in DEI-13 und DEI-14: ca. 4 -6 m unter GOK) der OSM an. Hier ist zu beachten, dass das tertiäre Grundwasser artesisch gespannt ist, also bei Durchbohren der stauenden Schichten ein Anstieg des Grundwassers bis über die Geländeoberkante möglich ist. Dies ist unbedingt zu vermeiden. Weiterhin ist wegen dieses Umstands im Vorfeld eine Genehmigung für die Spülbohrungen bei dem zuständigen Landratsamt zu beantragen.



8.2. für das Pflugverfahren

Zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung lagen dem UZ keine Angaben zur geplanten Tiefenlage der Abwasserdruckleitung vor. Bei angenommenen frostsicheren Tiefen der Kanalsohlen von 1 - 2 m u.GOK würden diese überwiegend in locker gelagerten Bodenschichten (Sande), teilweise auch in die fluviatilen Sedimente (Sande, Sand-Kies-Gemische und Kiese) einbinden. Aufgrund der durchgehend lockeren Lagerungsdichte der in den oberen 2 m anstehenden Bodenschichten ist eine Verlegung mittels Pflugverfahren gut möglich, da sich diese Bodenarten leicht verdrängen lassen. Bei einem Einsatz auf landwirtschaftlichen Flächen (zwischen DEI-2 und DEI-4) oder an landwirtschaftlichen Wegen besteht bei mindertiefer Verlegung eine gesteigerte Gefahr der Zerstörung der Leitung durch die Ackerwirtschaft. Hier sollte unbedingt eine ausreichende Verlegetiefe angestrebt werden.

Sofern die Leitungen in ergiebig Schichtwasser führenden Schichten (z.B. nahe DEI-12) verlegt werden, ist der durch den Pflug erzeugte Graben im Bereich notwendiger Anschlüsse/Verbindungen gegen Einsturz zu sichern oder mit Querdrainagen trocken zu legen.

Aufgrund der vorliegenden Baugrundverhältnisse ist bei der Ausführung mit unterschiedlichen Setzungen zu rechnen. Hier ist besonders auf eventuell vorhandene Torfschichten nahe Deimhausen zu achten. Diese Toranteile im Boden erfahren während des Leitungsbaus eine Entlastung, da durch den Graben Boden verdrängt wird und damit die Sohle des Leitungsgrabens weniger Auflast enthält. Diese Entlastung bewirkt ein Anheben des Bodens unterhalb der Leitungszone. Nach Montage der Rohrleitung und mit dem anschließenden Verfüllen wird wieder eine entsprechende Last aufgebracht, und es kommt zum Absenken des vorher entlasteten Bodens. Daraus können Lageabweichungen der eingebauten Rohre resultieren, so dass ein Kanal betriebsunfähig werden könnte. Dem ist bau- oder erdbautechnisch entgegenzuwirken. Hier wäre z.B. eine tiefere (unter Torfschicht, soweit möglich) Führung des Pflugs mit anschließender Rohrkanalbettung durch Einsandung der Leitung zur Verbesserung des Untergrunds zu empfehlen.

Der durch den Verdrängungsvorgang an der Geländeoberkante entstandene Aufwurf kann mit einem Bagger oder einer Rüttelwalze wieder geglättet werden.

Bei der Verlegung sind das ATV-DVWK-Arbeitsblatt M 160 (März 2016) und die Technische Regel DVGW Arbeitsblatt GW 324 (2007) zu beachten.

9. Ergänzende geotechnische Hinweise

Baugrube

Zu Beginn und Ende der Spülbohrungen (Bereich DEI-12 bis DEI-14) werden Gruben notwendig werden. Grundsätzlich kann hier, sofern ausreichend Platz vorhanden ist, von erdbautechnischen Böschungen ausgegangen werden, hier jedoch nicht steiler als 45°. Da sich die Bodenkennwerte bei Wasserzutritt und Entspannung deutlich verschlechtern können, sind die Böschungen mittels Folie oder dergleichen vor Niederschlagswasserzutritt zu schützen. Weiterhin sind hinsichtlich der Standsicherheit von Böschungen Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten zu berücksichtigen.

Stapellasten

Für die Abtragung von Stapellasten (z.B. Kran) sind die oberen Bodenschichten nicht geeignet. Sie sind als kompressibler Baugrund zu betrachten. Daher ist ein geeigneter Unterbau (z.B. Kieskoffer oder Beton) vorzusehen.

Rammen:

In den aufgeschlossenen Böden kann von leichter bis mittlerer Rammung ausgegangen werden. Mit Steinen im Kies muss gerechnet werden.

Abbauhinweise:

Die erkundeten Böden sind relativ problemlos erdbautechnisch abbaubar und entsprechen den Bodenklassen 1, 3, 4 und 5 gemäß DIN 18300 (2012). Die Homogenbereiche und Bodenklassen gem. DIN 18301 finden sich zusätzlich in Tabelle 3.

Wiederverwendbarkeit

Die Auffüllung, der Oberboden, die Feinsedimente der OSM und die fluviatilen Sande sind für Hinterfüllungen in lastabtragenden Bereichen ungeeignet.



Die anstehenden Kiese – eine saubere, vermischungsfreie Separierung von der Auffüllung und eine sorgfältige Nachverdichtung vorausgesetzt – zur Hinterfüllung auch in lastabtragenden Bereichen (Straße, Feldwege) geeignet.

Dokumentation

Insbesondere bei Abweichungen von klassischen Verlegetiefen ist eine genaue Dokumentation wichtig zur Verminderung eines Risikos möglicher Beschädigungen der verlegten Abwasserleitung sowie zur Berücksichtigung hinsichtlich nachfolgender Maßnahmen der baulichen Erhaltung von Verkehrsanlagen.

10. Altlasten- und Entsorgungsaspekte

Die Aufschlussergebnisse - sowohl der Auffüllungen als auch der natürlichen Böden - waren hinsichtlich eventuell vorhandener schadstoffhaltiger Beimengungen durchgängig unauffällig bzw. gering auffällig. Die zur Erstellung der Feldwege aufgebrauchte Auffüllung enthielt geringe Beimengung an Ziegelbruchstücken (meist < 1 Vol.-%).

Aus den Feldbefunden ist eine Gefährdung von Schutzgütern im Sinne des BBodSchG nicht zu besorgen. Auf diesbezügliche Untersuchungen konnte daher verzichtet werden.

Da bei dem geplanten Pflugverfahren kein Aushub anfällt, der entsorgt werden müsste, wurde auf eine abfallrechtliche Untersuchung der Auffüllungen verzichtet. Für die Spülbohrung im Bereich des FFH-Gebiets sind keine Auffüllungen zu erwarten. Die Spülbohrungen werden überwiegend in natürlich abgelagerten Bodenzonen stattfinden. Daher wurde auch hier keine chemische Untersuchung der Bodenproben veranlasst.

Diese Ergebnisse der Feldbefunde entbinden jedoch nicht von einer ordnungsgemäßen Deklarationsuntersuchung im Falle eines Aushubs von Auffüllungen mit anschließender Entsorgung bei anfallendem Überschussmaterial.



11. Schlussbemerkung

Für das projektierte Bauvorhaben „Abwasserleitung Deimhausen - Hohenwart“ wurde ein geotechnischer Bericht zur orientierenden Baugrunderkundung für die Verlegung der Abwasserdruckleitung erstellt. Darin sind die durch die Bodenaufschlüsse und Felduntersuchungen festgestellten Baugrundverhältnisse auf dem Gelände in geologischer und bodenmechanischer Hinsicht beschrieben. Es wurden die Bodenkenngößen nach DIN 1055 dargestellt und Steifemoduli zugeordnet.

Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

Bei den durchgeführten Geländeuntersuchungen kann es sich naturgemäß nur um punktförmige Aufschlüsse handeln, wobei Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind.

Falls bei den Bauarbeiten von der Baugrunderkundung abweichende Bodenverhältnisse festgestellt werden, ist der Baugrundgutachter zu verständigen. Weiterhin ist der Baugrundgutachter zu benachrichtigen bzw. hinzuzuziehen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Nicht erörterte bzw. von der Planung abweichende Fragestellungen können ggf. in einer ergänzenden Stellungnahme nachgereicht werden.

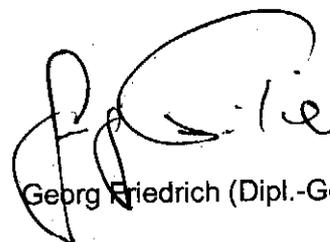
Das Gutachten mit Prüfbericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Weitergabe ist nicht zulässig.

EFUTEC GmbH - Deutldorf, den 18.12.2018

Entwurf gezeichnet

Gerhard Feik (Dipl.-Geol.)

Sachverständiger gem. §18 BBodSchG - SG2



Georg Friedrich (Dipl.-Geol.)

Anhang

Anlage 1

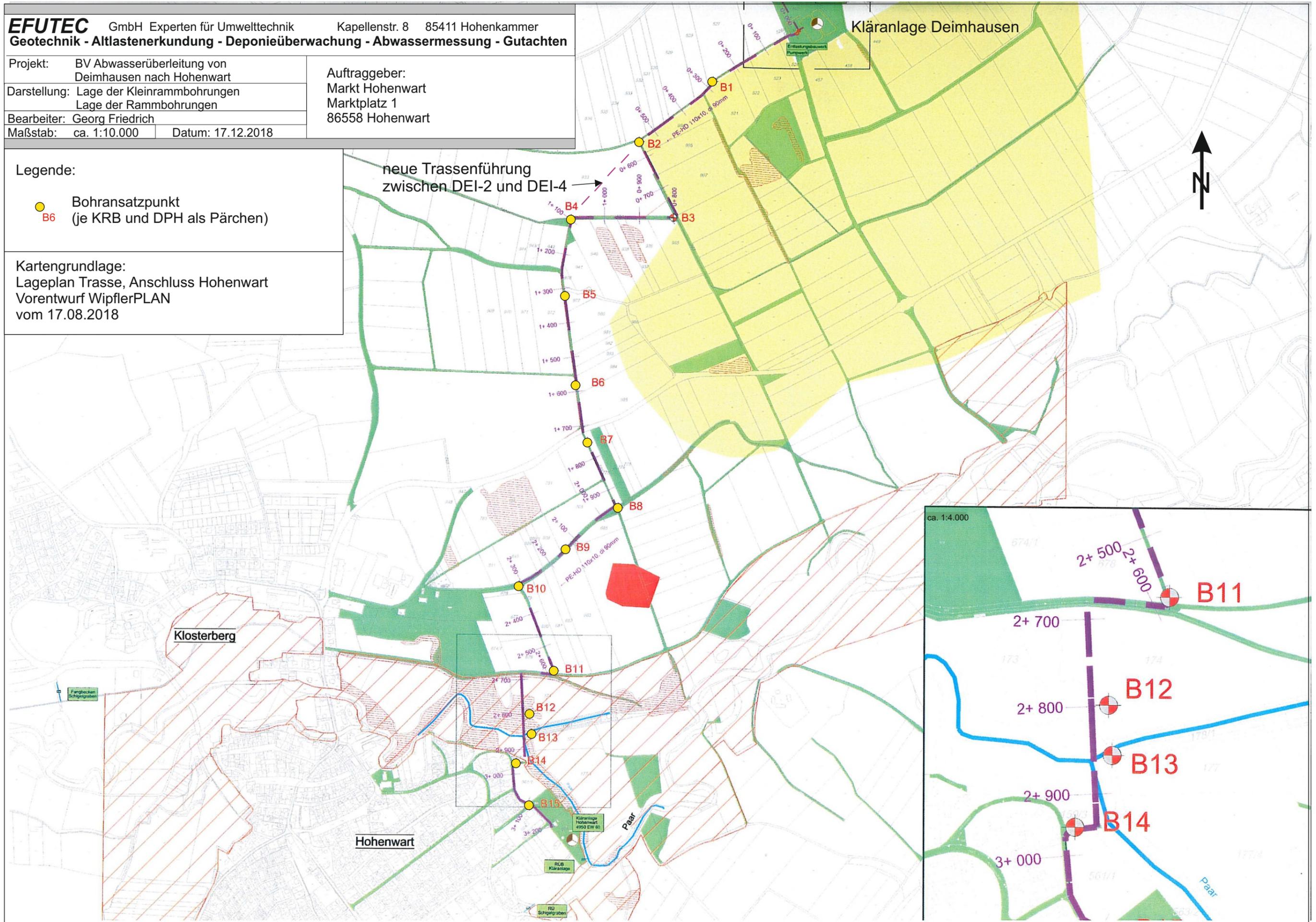
Projekt: BV Abwasserüberleitung von Deimhausen nach Hohenwart
 Darstellung: Lage der Kleinrammbohrungen
 Lage der Rammbohrungen
 Bearbeiter: Georg Friedrich
 Maßstab: ca. 1:10.000 Datum: 17.12.2018

Auftraggeber:
 Markt Hohenwart
 Marktplatz 1
 86558 Hohenwart

Legende:

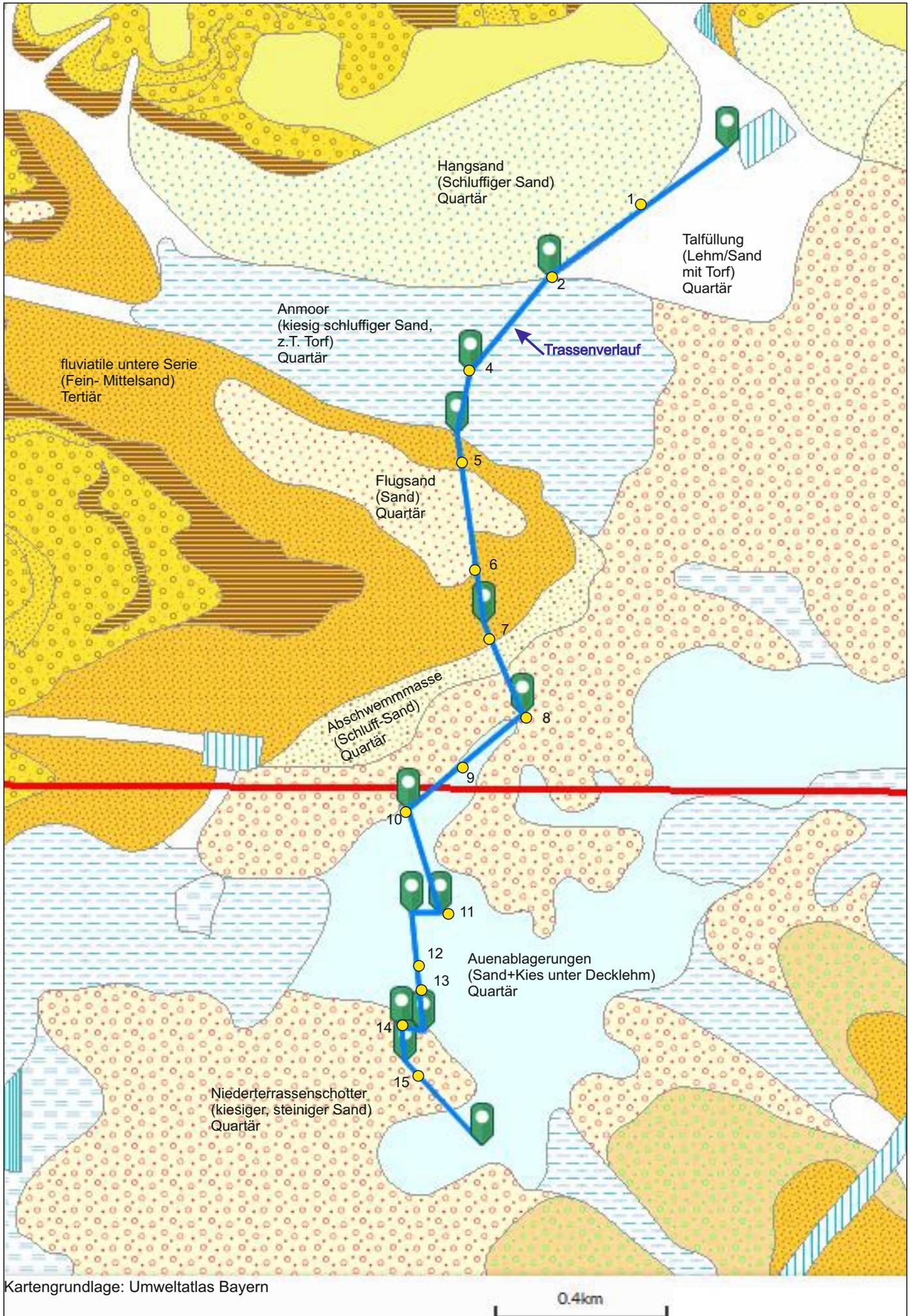
- Bohransatzpunkt
- B6 (je KRB und DPH als Pärchen)

Kartengrundlage:
 Lageplan Trasse, Anschluss Hohenwart
 Vorentwurf WipflerPLAN
 vom 17.08.2018



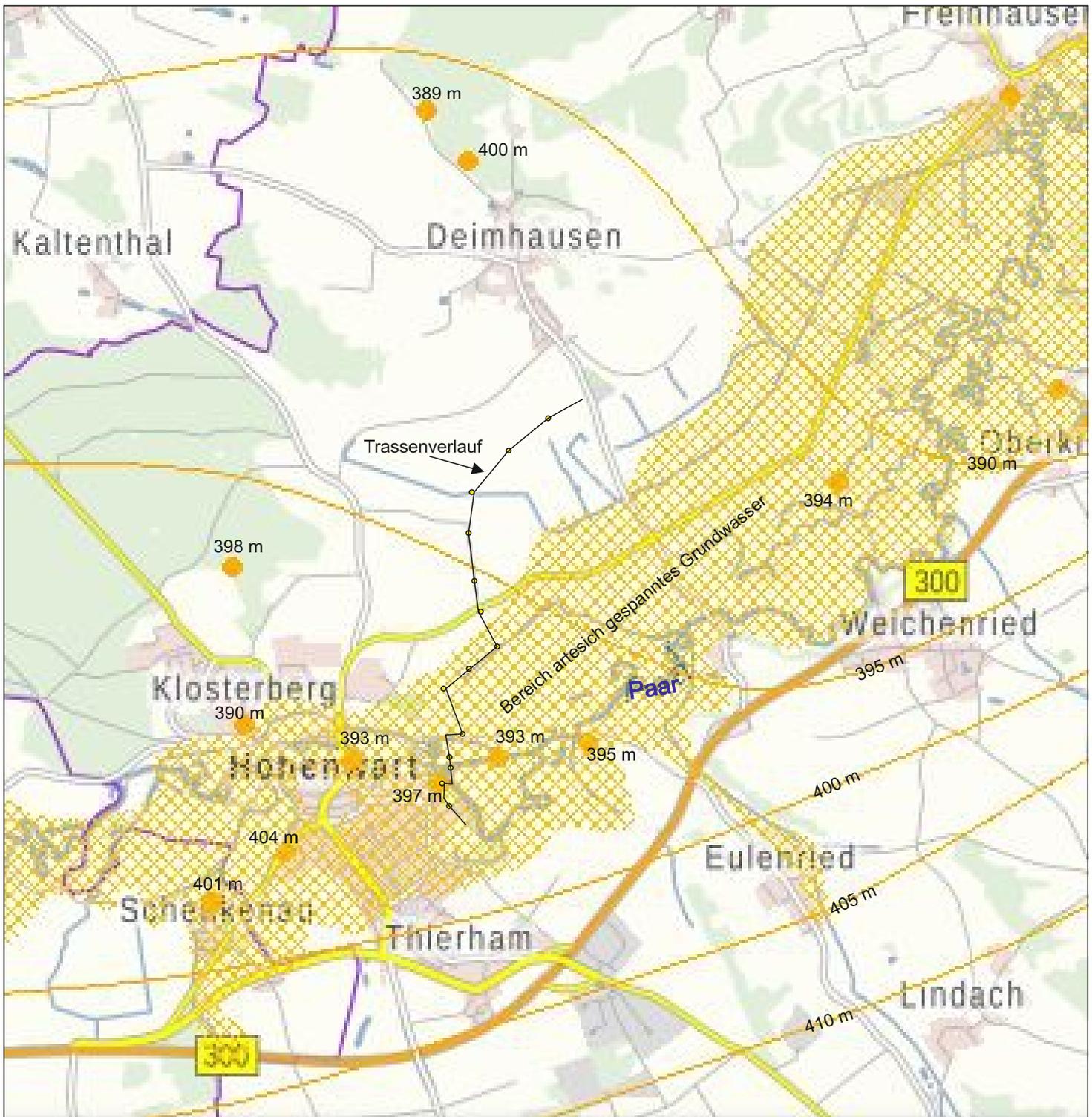
Anlage 2

Anlage 2: Ausschnitt aus geologischer Karte 1 : 25.000



Anlage 3

Anlage 3: Auszug aus hydrogeologischer Karte



Legende:

 390 m Isohypsenlinie tertiäres Grundwasser mit Höhe in m ü.NN

 397 m Stützpunkt Grundwassergleichen mit Höhe in m ü.NN

2km



Anlage 4

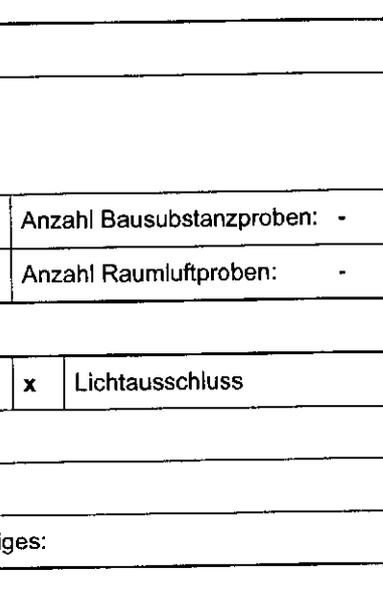
Anlage 4: Skizze verrohrter Graben



Anlage 5



Deckblatt Probenahme

Titel			
Projektbezeichnung/Anlass:		BV Abwasserdruckleitung Deimhausen-Hohenwart / Baugrunderkundung	
Ort:		geplante Trasse zwischen Deimhausen und Hohenwart	
Datum, Uhrzeit PN-Aktion:		16.10.2018; 9:00 - 16:30 Uhr	
verantwortl. Probenehmer:		Dipl.-Geol. Friedrich	
weitere Probenehmer:		Karl Schleich	
außerdem Anwesende:			
Aufnahmesituation			
Bewuchs od. Art d. Versiegelung: Feldweg, Wiese, randlich z.T. Büsche und Bäume			
Witterung gem. LfW-Schlüssel am Tag der PN:		trocken, kühl - warm	Vortag: trocken, kühl - warm
Relief- form:	weitgehend eben mit Taleinschnitt Paar		
aktuelle Flächennutzung: Feldwege, Wiese			
Probenahmeart und Umfang			
Probenkürzel: DEI-		Probenahmeart: Boden	
Beprobungspunkte: DEI-9, -10, -11, -13, -14, -15 (Lage siehe Karte Anlage 1)			
Anzahl Bodeneinzelproben:	14	Anzahl Bodenmischproben:	-
		Anzahl Bausubstanzproben:	-
Anzahl Bodenluftproben:	0	Anzahl Wasserproben:	-
		Anzahl Raumlufproben:	-
Probentransport und -übergabe			
Konservierung gem. Beiblatt		<input checked="" type="checkbox"/>	Kühlung
		<input checked="" type="checkbox"/>	Lichtausschluss
<input checked="" type="checkbox"/>	Labor: Labor Crystal geotechnik, Utting		
Datum/Uhrzeit: 23.10.2018; 18:00 Uhr			
Einlagerung der Rückstellproben bei: EFUTEC GmbH		sonstiges:	
Bemerkungen			
Unterschrift: 			

erstellt 04/2015: Locherer

geprüft 05/2015: Schleich

Freigabe 09/2015: Feik



Deckblatt Probenahme

Titel			
Projektbezeichnung/Anlass: BV Abwasserdruckleitung Deimhausen-Hohenwart / Baugrunderkundung			
Ort: geplante Trasse zwischen Deimhausen und Hohenwart			
Datum, Uhrzeit PN-Aktion: 17.10.2018; 9:00 - 16:30 Uhr			
verantwortl. Probenehmer: Dipl.-Geol. Locherer			
weitere Probenehmer: Karl Schleich			
außerdem Anwesende:			
Aufnahmesituation			
Bewuchs od. Art d. Versiegelung: Feldweg, Wiese, randlich z.T. Büsche und Bäume			
Witterung gem. LfW-Schlüssel am Tag der PN: trocken, kühl - warm		Vortag: trocken, kühl -warm	
Relief- form: weitgehend eben mit Taleinschnitt Paar			
aktuelle Flächennutzung: Feldwege, Wiese			
Probenahmeart und Umfang			
Probenkürzel: DEI-		Probenahmeart: Boden	
Beprobungspunkte: DEI--1, -2, -4, -5, -6, -7, -8, -12 (Lage siehe Karte Anlage 1)			
Anzahl Bodeneinzelproben: 16		Anzahl Bodenmischproben: -	Anzahl Bausubstanzproben: -
Anzahl Bodenluftproben: -		Anzahl Wasserproben: -	Anzahl Raumluftproben: -
Probentransport und -übergabe			
Konservierung gem. Beiblatt		<input checked="" type="checkbox"/> Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Lichtausschluss
Labor:			
Datum/Uhrzeit: 23.10.2018; 18:00 Uhr			
Einlagerung der Rückstellproben bei: EFUTEC GmbH		sonstiges:	
Bemerkungen			
<div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> Unterschrift: </div>			

erstellt 04/2015: Locherer

geprüft 05/2015: Schleich

Freigabe 05/2015: Feik

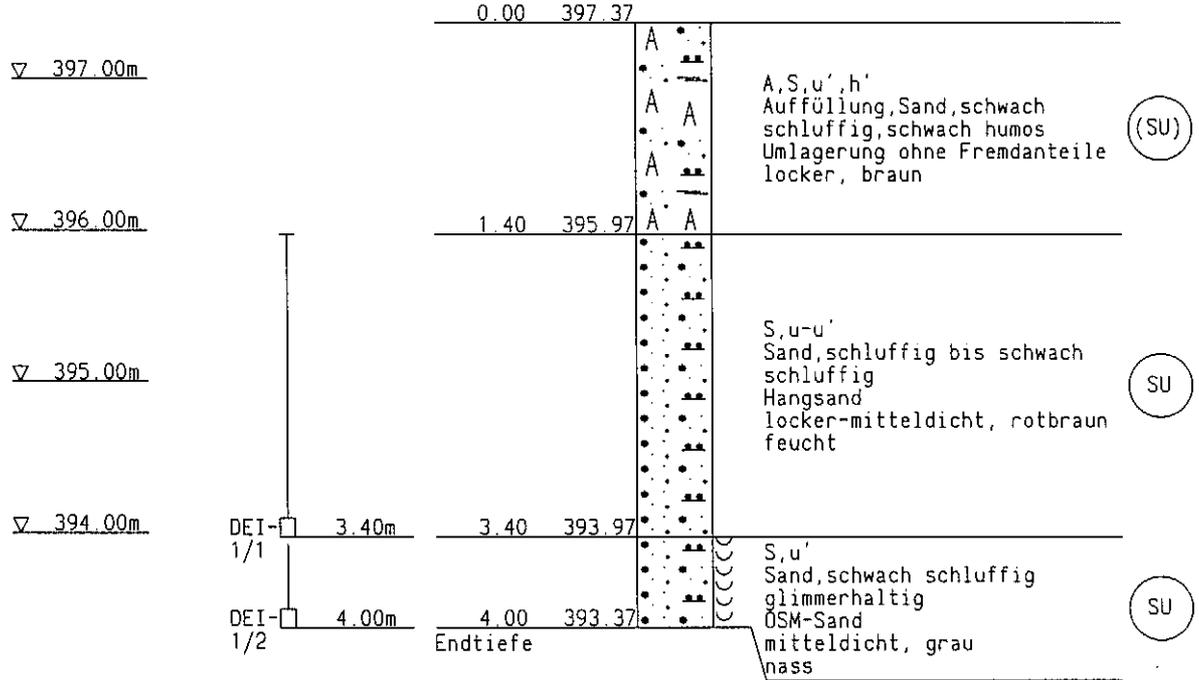
Anlage 6



EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projekt Nr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 17.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-1

Ansatzpunkt: 397.37m

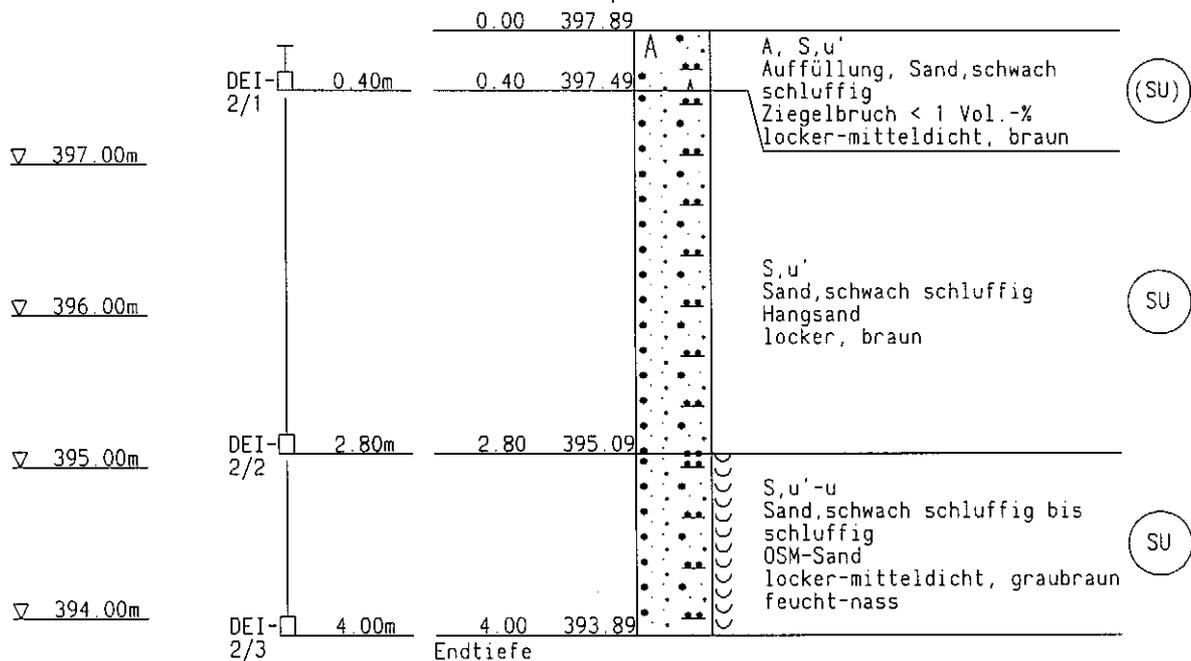




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 17.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-2

Ansatzpunkt: 397.89m

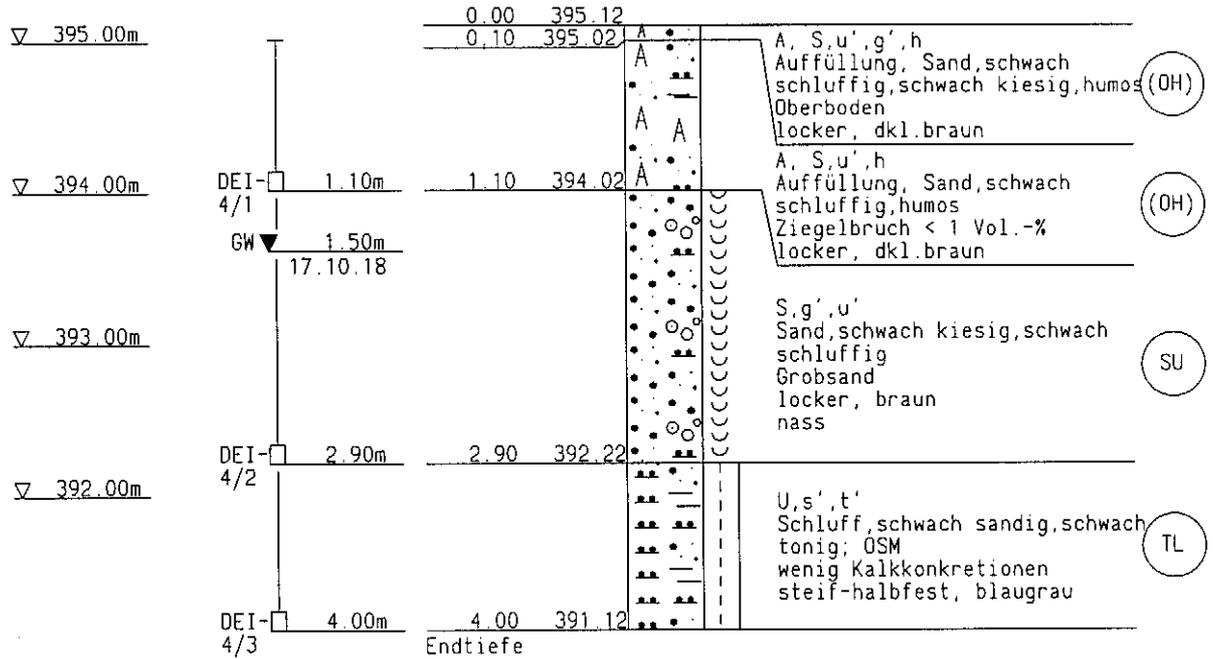




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 17.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-4

Ansatzpunkt: 395.12m

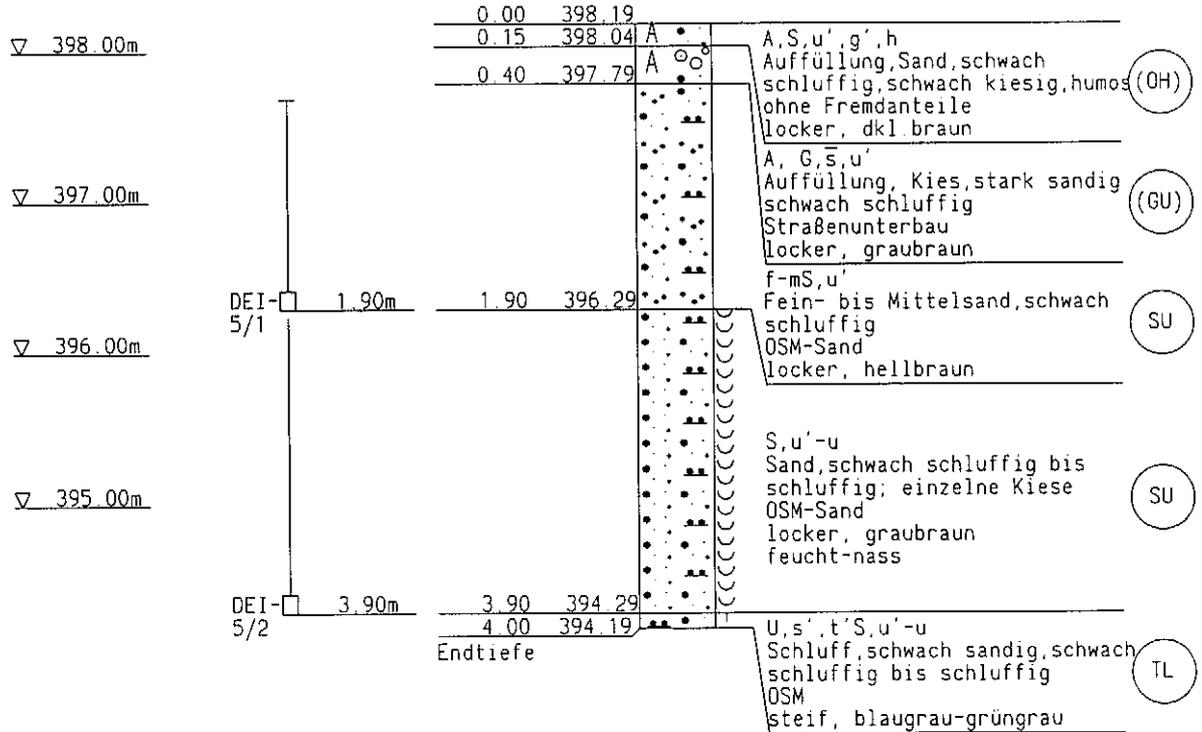




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 17.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-5

Ansatzpunkt: 398.19m

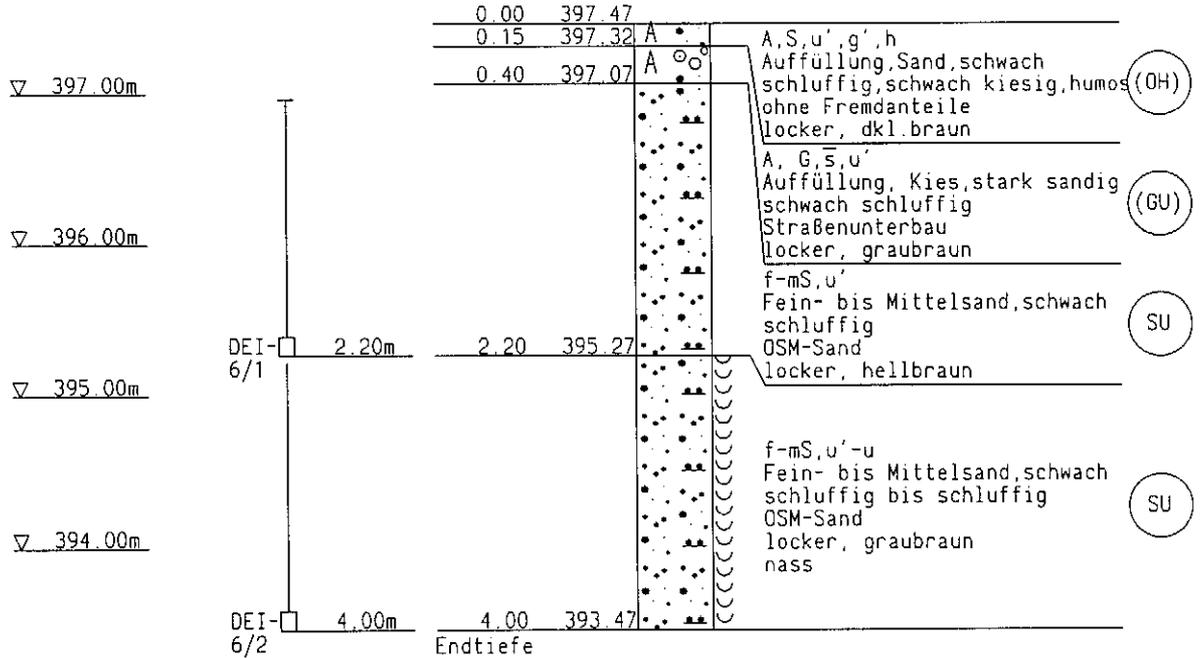




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 17.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-6

Ansatzpunkt: 397.47m

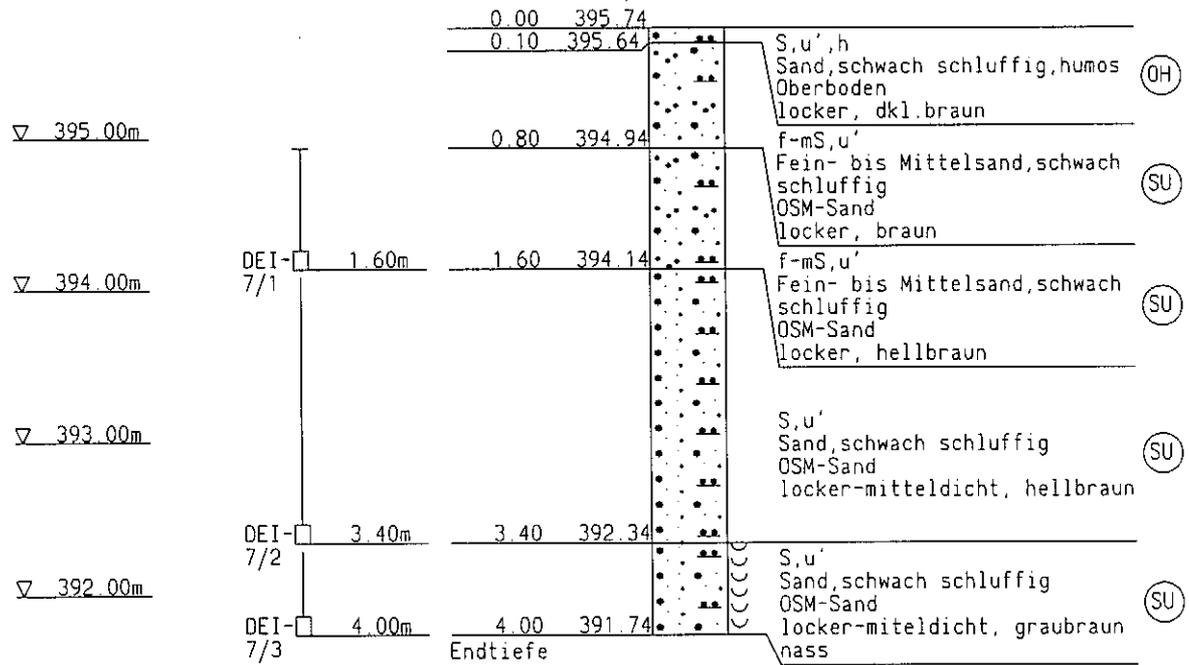




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 17.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-7

Ansatzpunkt: 395.74m

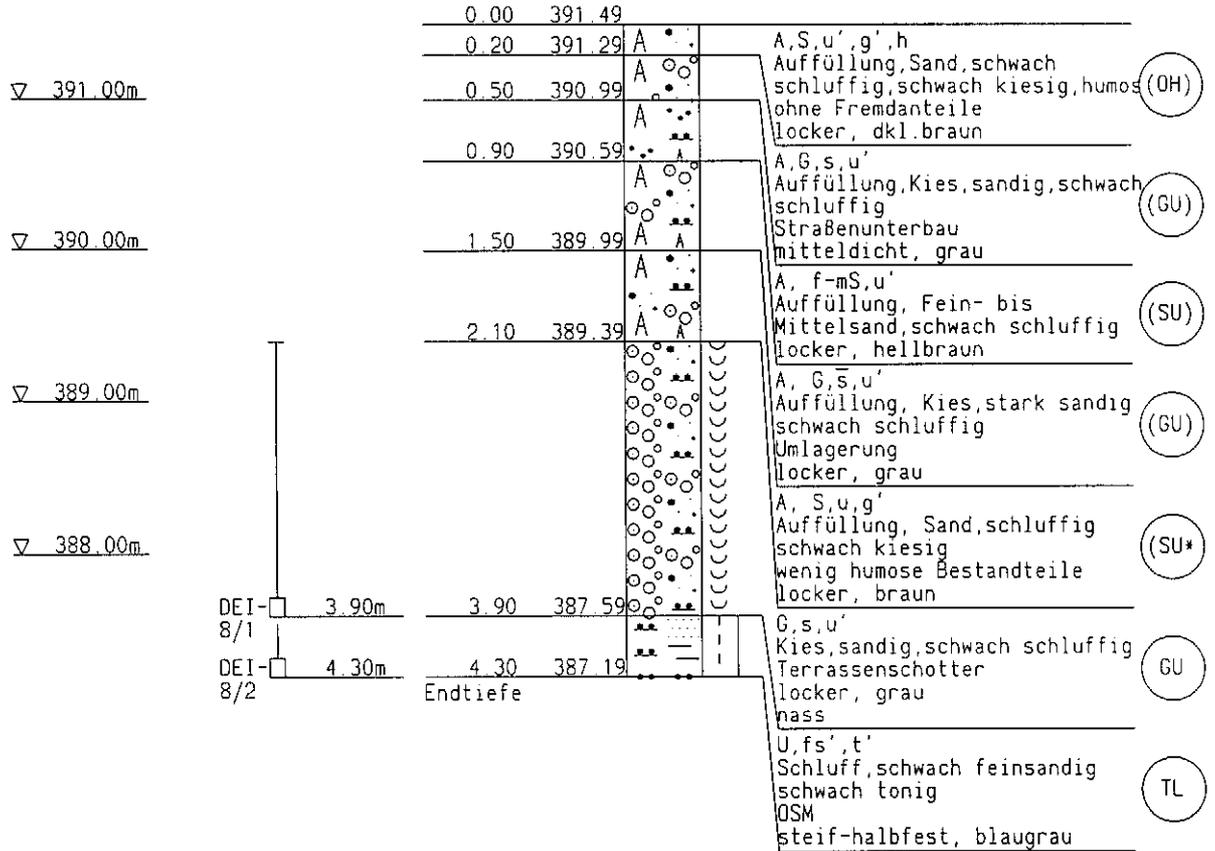




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 17.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-8

Ansatzpunkt: 391.49m

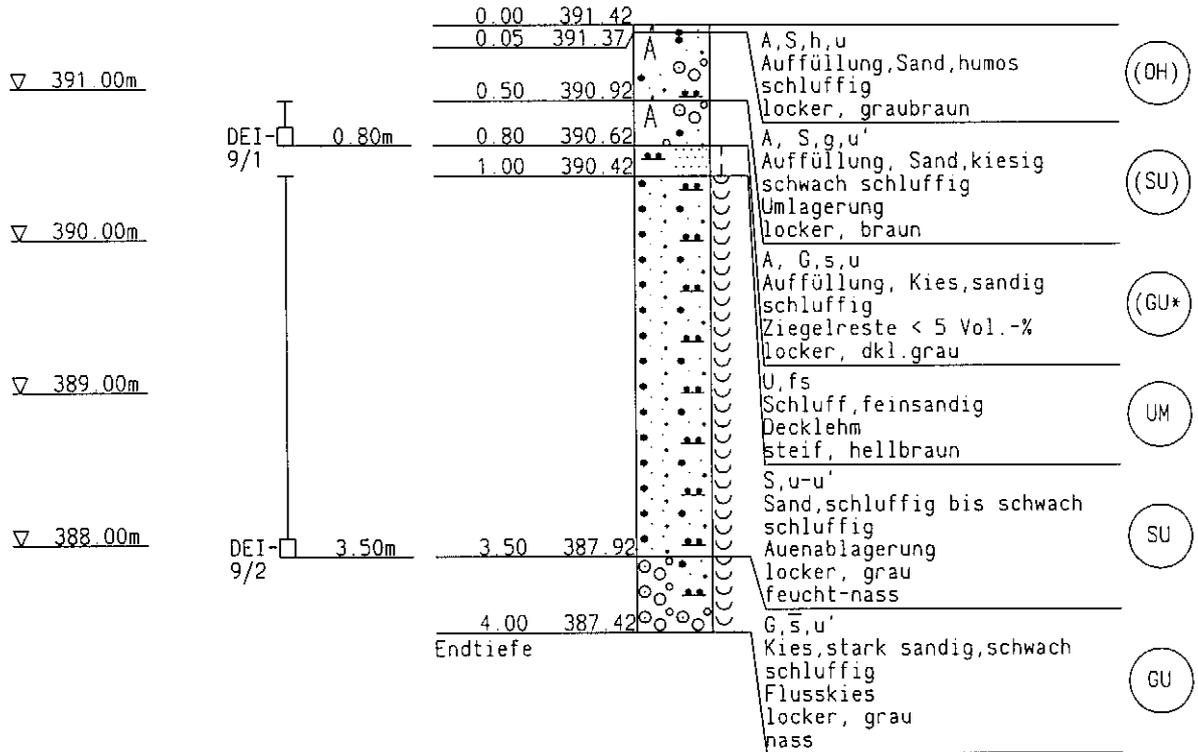




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 16.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-9

Ansatzpunkt: 391.42m

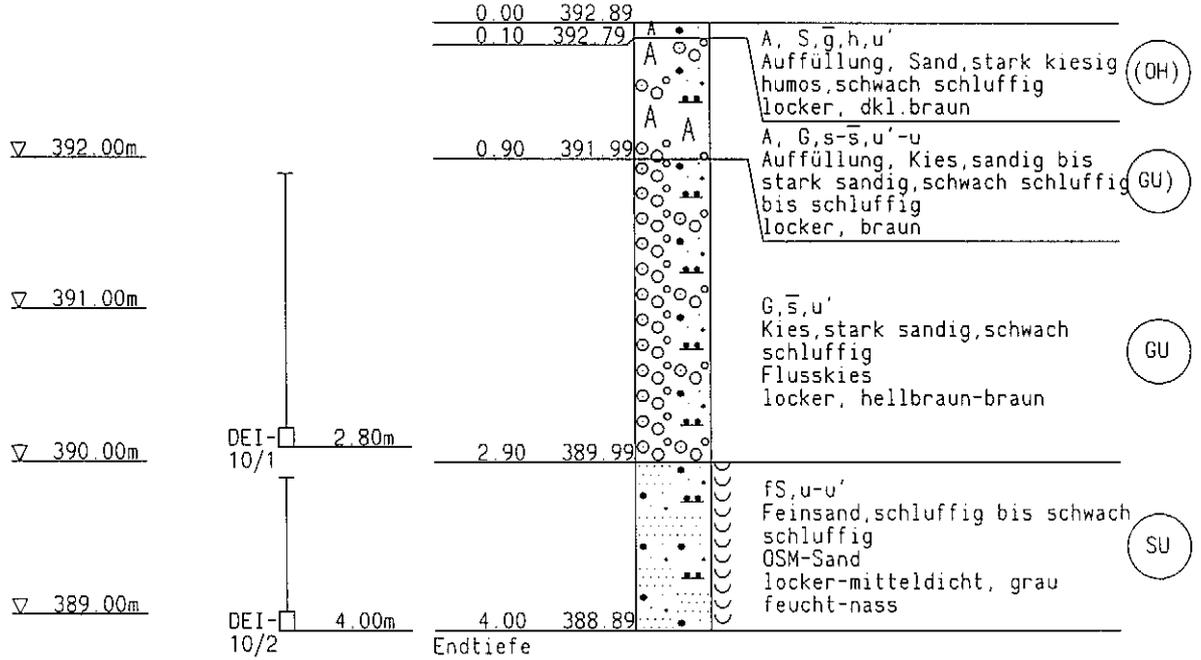




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 16.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-10

Ansatzpunkt: 392.89m

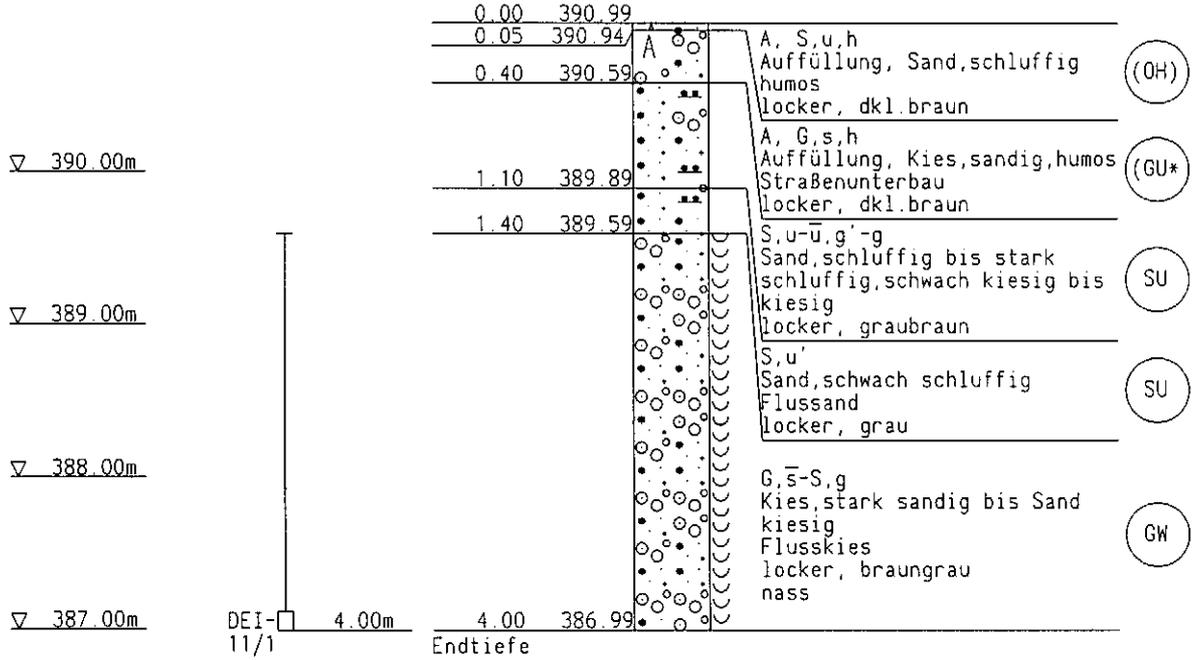




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 16.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-11

Ansatzpunkt: 390.99m

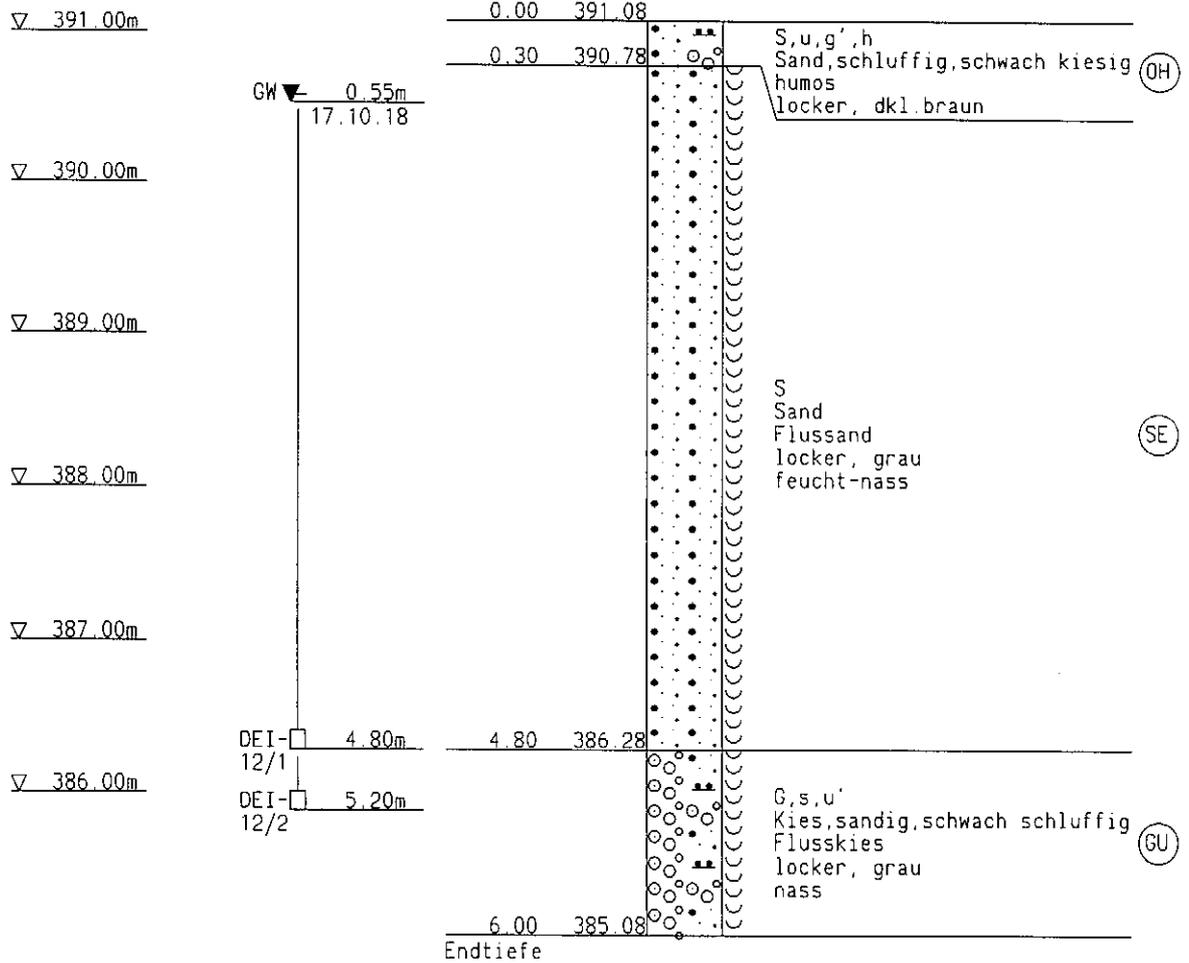




EFUTEC GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projekt nr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 17.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-12

Ansatzpunkt: 391.08m

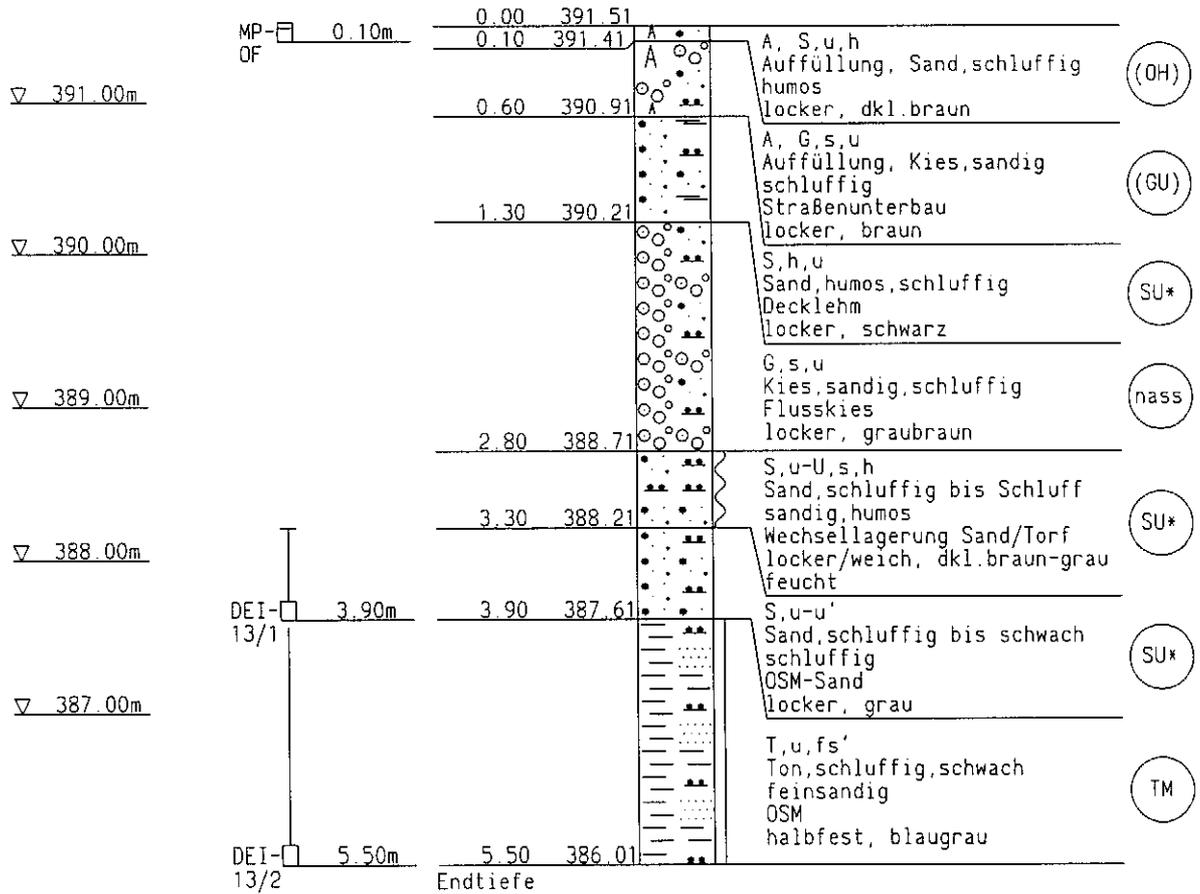




EFUTEC GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 16.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-13

Ansatzpunkt: 391.51m

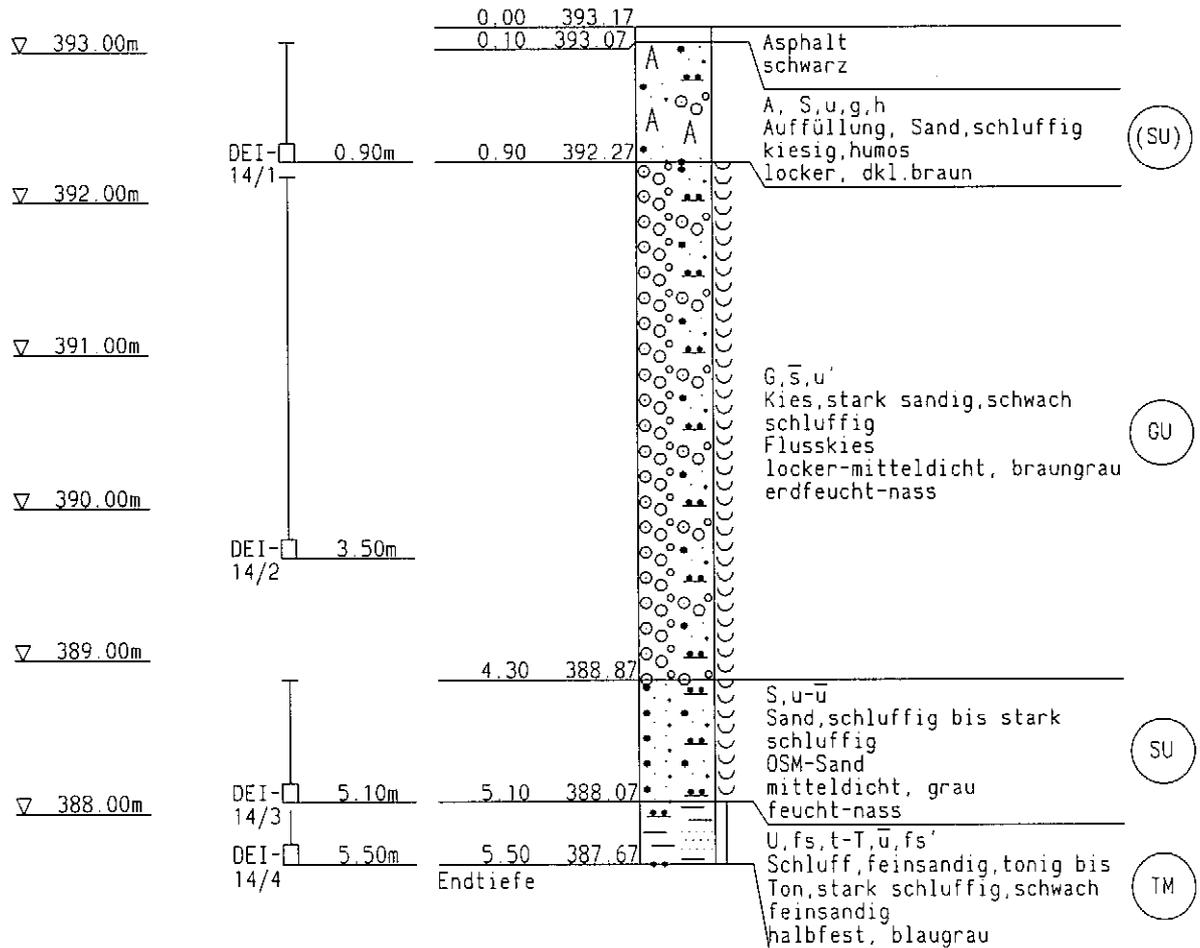




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage : 16.10.18
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-14

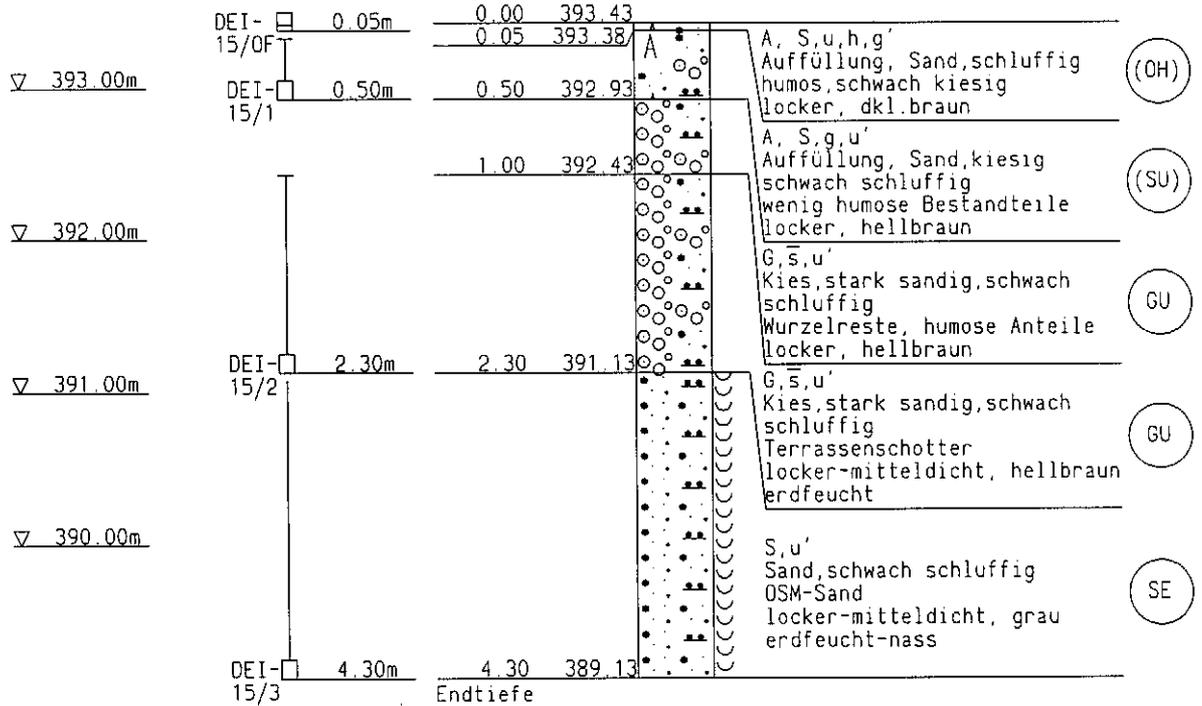
Ansatzpunkt: 393.17m



	EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
	Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
	Kapellenstraße 8	Anlage : 16.10.18
	85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:50

DEI-15

Ansatzpunkt: 393.43m



Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
1.40	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, schwach humos				erdfeucht				
	b) Umlagerung ohne Fremdbestandteile, obere 10 cm mit Grasnarbe								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f)	g) Auffüllung	h) (OH- SU)	i)					
3.40	a) Sand, schluffig bis schwach schluffig				feucht	DEI-	1/1	1.40 -3.40	
	b)								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) rotbraun						
	f)	g) Hangsand	h) SU	i)					
4.00 E.T.	a) Sand, schwach schluffig				nass	DEI-	1/2	3.40 -4.00	
	b) glimmerhaltig								
	c) mitteldicht	d) m.z.b.	e) grau						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.40	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig				trocken	DEI-	2/1	0.10 -0.40	
	b) Ziegelbruch < 1 Vol.-%, einzelne Kiese, durchwurzelt								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) braun						
	f)	g) Auffüllung	h) (SU)	i)					
2.80	a) Sand, schwach schluffig				trocken	DEI-	2/2	0.40 -2.80	
	b) evtl. umgelagert								
	c) locker	d) l.-m.z.b.	e) braun						
	f)	g) Hangsand	h) SU	i)					
4.00 E.T.	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig				feucht- nass ab ca. 2,3 m	DEI-	2/3	2.80 -4.00	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) graubraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.10	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, humos				trocken				
	b) durchwurzelt								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
1.10	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, humos				trocken	DEI-	4/1	0.10 -1.10	
	b) Ziegelbruch < 1 Vol.-%, Einzelfund Ascherest, einzelne Kiese								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
2.90	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				Ruhewasser 1.50m u.AP 17.10.18	DEI-	4/2	1.10 -2.90	
	b)								
	c) locker	d) l.-m.z.b.	e) braun						
	f)	g) Grobsand	h) SU	i)					
4.00 E.T.	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig				erdfeucht- trocken	DEI-	4/3	2.90 -4.00	
	b) wenig Kalkkonkretionen								
	c) steif- halbfest	d) s.z.b.	e) blaugrau						
	f)	g) OSM- Feinsediment	h) TL	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.15	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, humos				trocken				
	b) ohne Fremdbestandteile, durchwurzelt								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dkl. braun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
0.40	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig				trocken				
	b) Straßenunterbau, ohne anthropogene Fremdbestandteile								
	c) locker	d) l.-m.z.b.	e) graubraun						
	f)	g) Auffüllung	h) (GU)	i)					
1.90	a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig				erdfeucht	DEI-	5/1	0.50 -1.90	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker	d) l.-m.z.b.	e) hellbraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					
3.90	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig				feucht- nass	DEI-	5/2	1.90 -3.90	
	b) einzelne Kiese, glimmerhaltig								
	c) locker	d) l.-m.z.b.	e) graubraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht					Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung						Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk						
4.00	a) Schluff, schwach sandig, schwach schluffig bis schluffig					schwach feucht				
E.T.	b)									
	c) steif		d) s.z.b.		e) blaugrau- grüngrau					
	f)	g) OSM	h) TL	i)						

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.15	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, humos				trocken				
	b) ohne anthropogene Fremdanteile, durchwurzelt								
	c) locker	d) l. z. b.	e) dkl. braun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
0.40	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig				trocken				
	b) Straßenunterbau, ohne anthropogene Fremdbestandteile								
	c) locker	d) l. - m. z. b.	e) graubraun						
	f)	g) Auffüllung	h) (GU)	i)					
2.20	a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig				erdfeucht- feucht	DEI-	6/1	0.50 -2.20	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker	d) l. - m. z. b.	e) hellbraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					
4.00 E.T.	a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig				nass	DEI-	6/2	2.20 -4.00	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker	d) m. z. b.	e) graubraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.10	a) Sand, schwach schluffig, humos				trocken				
	b) Oberboden								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f)	g) Oberboden	h) OH	i)					
0.80	a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig				trocken				
	b) wenig Wurzeleste, evtl. Umlagerung								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					
1.60	a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig				trocken	DEI-	7/1	0.80 -1.60	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker	d) l.z.b.	e) hellbraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					
3.40	a) Sand, schwach schluffig				schwach feucht	DEI-	7/2	1.60 -3.40	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) hellbraun- braun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
4.00 E.T.	a) Sand, schwach schluffig				nass	DEI-	7/3	3.40 -4.00	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) graubraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.20	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, humos				trocken				
	b) ohne anthropogene Fremdanteile								
	c) locker	d) l. z. b.	e) dkl. braun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
0.50	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig				trocken				
	b) Straßenunterbau, ohne anthropogene Fremdbestandteile								
	c) mitteldicht	d) l. -m. z. b.	e) grau						
	f)	g) Auffüllung	h) (GU)	i)					
0.90	a) Auffüllung, Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig				trocken				
	b) glimmerhaltig, apikal einzelnen Kiese								
	c) locker	d) l. z. b.	e) hellbraun						
	f)	g) Auffüllung	h) (SU)	i)					
1.50	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig				trocken				
	b) Umlagerung für Damm/Graben								
	c) locker	d) l. z. b.	e) grau						
	f)	g) Auffüllung	h) (GU)	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
2.10	a) Auffüllung, Sand, schluffig, schwach kiesig				feucht				
	b) wenig humose Bestandteile, Wurzelreste < 1 Vol.-%								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f) Umlagerung	g) Auffüllung	h) (SU*)	i)					
3.90	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Bohrloch bis 2,05m trocken, darunter verstürzt nass	DEI-	8/1	2.10 -3.90	
	b) basale 20 cm dunkelgrau								
	c) locker	d) l.-m.z.b.	e) grau						
	f)	g) Terrassen- schotter	h) GU	i)					
4.30 E.T.	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				erdfeucht- trocken	DEI-	8/2	3.90 -4.30	
	b)								
	c) steif- halbfest	d) s.z.b.	e) blaugrau						
	f)	g) OSM- Feinsediment	h) TL	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.05	a) Auffüllung, Sand, humos, schluffig				trocken				
	b) durchwurzelt								
	c) locker	d) l.z.b.	e) graubraun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
0.50	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig				erdfeucht				
	b) Umlagerung für Damm/Graben ohne anthropogene Fremdbestandteile								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f)	g) Auffüllung	h) (SU)	i)					
0.80	a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig				erdfeucht	DEI-	9/1		
	b) Ziegelreste < 5 Vol.-%, Asche < 1%, Holzreste < 3 %								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dkl. grau						
	f)	g) Auffüllung	h) (GU*)	i)					
1.00	a) Schluff, feinsandig				erdfeucht				
	b)								
	c) steif	d) l.-m.z.b.	e) hellbraun						
	f)	g) Decklehm	h) UM	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
3.50	a) Sand, schluffig bis schwach schluffig				erfeucht- nass ab 1,3 m	DEI-	9/2	1.00 -3.50	
	b)								
	c) locker	d) l.z.b.	e) grau- dkl. grau						
	f) Flusssand	g) Auenab- lagerung	h) SU	i)					
4.00 E.T.	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				nass, teilweise Kern- verlust und Ver- mischung mit Nachfall				
	b)								
	c) locker	d) l.z.b.	e) grau						
	f)	g) Flusskies	h) GU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.10	a) Auffüllung, Sand, stark kiesig, humos, schwach schluffig				trocken				
	b) durchwurzelt								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
0.90	a) Auffüllung, Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig, bis schluffig				erdfeucht- trocken				
	b) durchwurzelt, Umlagerung ohne Fremdbestandteile								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f)	g) Auffüllung	h) (GU)	i)					
2.90	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				erdfeucht- nass ab 1,5 m	DEI-	10/1	1.00 -2.80	
	b)								
	c) locker	d) l.z.b.	e) hellbraun- braun						
	f)	g) Flusskies	h) GU	i)					
4.00 E.T.	a) Feinsand, schluffig bis schwach schluffig				feucht- nass	DEI-	10/2	3.00 -4.00	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker- mitteldicht	d) m.z.b.	e) grau						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.05	a) Auffüllung, Sand, schluffig, humos				erdfeucht				
	b) einzelne Kiese, durchwurzelt								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dkl. braun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
0.40	a) Auffüllung, Kies, sandig, humos				erdfeucht				
	b) Straßenunterbau mit humosen Bestand- teilen 10-15 Vol.-%								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dkl. braun						
	f)	g) Auffüllung	h) (GU*)	i)					
1.10	a) Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig bis kiesig				erdfeucht				
	b)								
	c) locker	d) l.z.b.	e) graubraun						
	f)	g) Auenab- lagerung	h) SU*	i)					
1.40	a) Sand, schwach schluffig				feucht- nass ab 1,1 m				
	b)								
	c) locker	d) l.z.b.	e) grau						
	f)	g) Flusssand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
4.00	a) Kies, stark sandig bis Sand, kiesig				nass	DEI-	11/1	1.40 -4.00	
E.T.	b) sandige Zwischenlagen im dm-Bereich								
	c) locker	d) l.-m.z.b.	e) braungrau						
	f)	g) Flusskies/ Flusssand	h) GW-SW	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.30	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos				erdfeucht				
	b) durchwurzelt								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dkl. braun						
	f)	g) Oberboden	h) OH	i)					
4.80	a) Sand				Ruhewasser 0.55m u.AP 17.10.18	DEI-	12/1	0.50 -4.80	
	b)								
	c) locker	d) l.z.b.	e) grau						
	f)	g) Flusssand	h) SE	i)					
6.00 E.T.	a) Kies, sandig, schwach schluffig				nass teilweise Kern- verlust ab 5,2 m	DEI-	12/2	4.80 -5.20	
	b) wenig Glimmer								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-s.z.b.	e) grau						
	f)	g) Flusskies	h) GU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.10	a) Auffüllung, Sand, schluffig, humos				erdfeucht- trocken	MP-	OF	0.01 -0.10	
	b) einzelne Kiese, Einzelfund Plastik								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dkl. braun- schwarz						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
0.60	a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig				erdfeucht				
	b) Straßenunterbau, z.T. humose Reste < 3 Vol.-%								
	c) locker	d) l.z.b.	e) braun						
	f)	g) Auffüllung	h) (GU)	i)					
1.30	a) Sand, humos, schluffig				erdfeucht				
	b)								
	c) locker	d) l.z.b.	e) schwarz						
	f)	g) Decklehm	h) OH-SU*	i)					
2.80	a) Kies, sandig, schluffig				feucht- nass ab 1,3 m				
	b)								
	c) locker	d) l.z.b.	e) graubraun						
	f)	g) Flusskies	h) GU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
3.30	a) Sand, schluffig bis Schluff, sandig, humos				fauliger Geruch, feucht				
	b) Wechsellagerung Sand/Torf, Torf in ca. 5 cm-Schichten								
	c) locker, weich	d) l. z. b.	e) dkl. braun- grau						
	f)	g) Auenab- lagerung	h) SU-HZ	i)					
3.90	a) Sand, schluffig bis schwach schluffig				erdfeucht- feucht	DEI-	13/1	3.90 -3.90	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker- mitteldicht	d) l. - m. z. b.	e) grau						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU-SU*	i)					
5.50 E.T.	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig				erdfeucht- trocken	DEI-	13/2	3.90 -5.50	
	b)								
	c) halbfest	d) s. z. b.	e) blaugrau						
	f)	g) OSM- Feinsediment	h) TM	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)		
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geolog. Benennung							h) Gruppe	i) Kalk
0.10	a) Asphalt										
	b) direkt am Straßenrand, vermischt mit Oberboden darüber (ca. 1 cm)										
	c)		d) Aufbruch						e) schwarz		
	f)		g) Schwarz- decke						h)	i)	
0.90	a) Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, humos				erdfeucht	DEI-	14/1	0.10 -0.90			
	b) inhomogene Mischung aus Sand, Schluff, Kies und Humus										
	c) locker		d) l.z.b.						e) dkl.braun		
	f)		g) Auffüllung						h) (SU- OH)	i)	
4.30	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				erdfeucht- nass ab 2,7 m	DEI-	14/2	1.00 -3.50			
	b) sandigere Zwischenlagen										
	c) locker- mitteldicht		d) l.-m.z.b.						e) braungrau		
	f)		g) Flusssand/ Flusssand						h) GU	i)	
5.10	a) Sand, schluffig bis stark schluffig				feucht- nass	DEI-	14/3	4.30 -5.10			
	b) glimmerhaltig										
	c) mitteldicht		d) m.z.b.						e) grau		
	f)		g) OSM-Sand						h) SU-SU*	i)	

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.
c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
5.50	a) Schluff, feinsandig, tonig bis Ton, stark schluffig, schwach feinsandig				erdfeucht- trocken	DEI-	14/4	5.10 -5.50
E.T.	b) ab 5,5 m kein Vortrieb, z.T. verbacken							
	c) halbfest	d) s.z.b.	e) blaugrau					
	f)	g) OSM- Feinsediment	h) TM	i)				

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.05	a) Auffüllung, Sand, schluffig, humos, schwach kiesig				erdfeucht	DEI-	150F	0.01 -0.05	
	b) durchwurzelt								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dkl. braun						
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h) (OH)	i)					
0.50	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig				erdfeucht	DEI-	15/1	0.10 -0.50	
	b) humose Bestandteile bis 10 Vol.-%								
	c) locker	d) l.z.b.	e) hellbraun						
	f)	g) Auffüllung	h) (SU)	i)					
1.00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				erdfeucht				
	b) Wurzelreste, humose Anteile < 5 % evtl. Umlagerung								
	c) locker	d) l.z.b.	e) hellbraun- braun						
	f)	g) Terrassen- schotter	h) GU	i)					
2.30	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				erdfeucht	DEI-	15/2	1.00 -2.30	
	b)								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) hellbraun						
	f)	g) Terrassen- schotter	h) GU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)		
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geolog. Benennung							h) Gruppe	i) Kalk
4.30 E.T.	a) Sand, schwach schluffig				Bohrloch bis 2,6 m standfest und trocken, darunter nass	DEI-	15/3	2.30 -4.30			
	b) schwach glimmerhaltig										
	c) locker- mitteldicht		d) l.-m.z.b.						e) grau		
	f)		g) OSM-Sand						h) SE	i)	

Anlage 7



EFUTECH GmbH
Experten für Umwelttechnik
Kapellenstraße 8
85411 Hohenkammer

Projekt : Druckleitung
Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
Anlage :
Datum : 19.10.18

DPH-1

Ansatzpunkt: 397.37m

▽ 398.00m

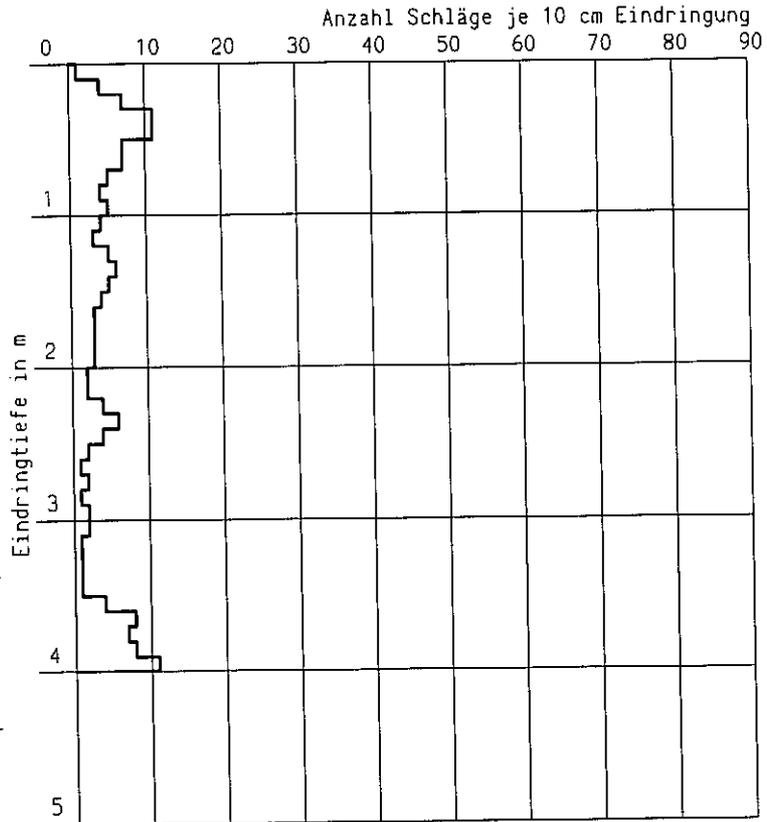
▽ 397.00m

▽ 396.00m

▽ 395.00m

▽ 394.00m

▽ 393.00m

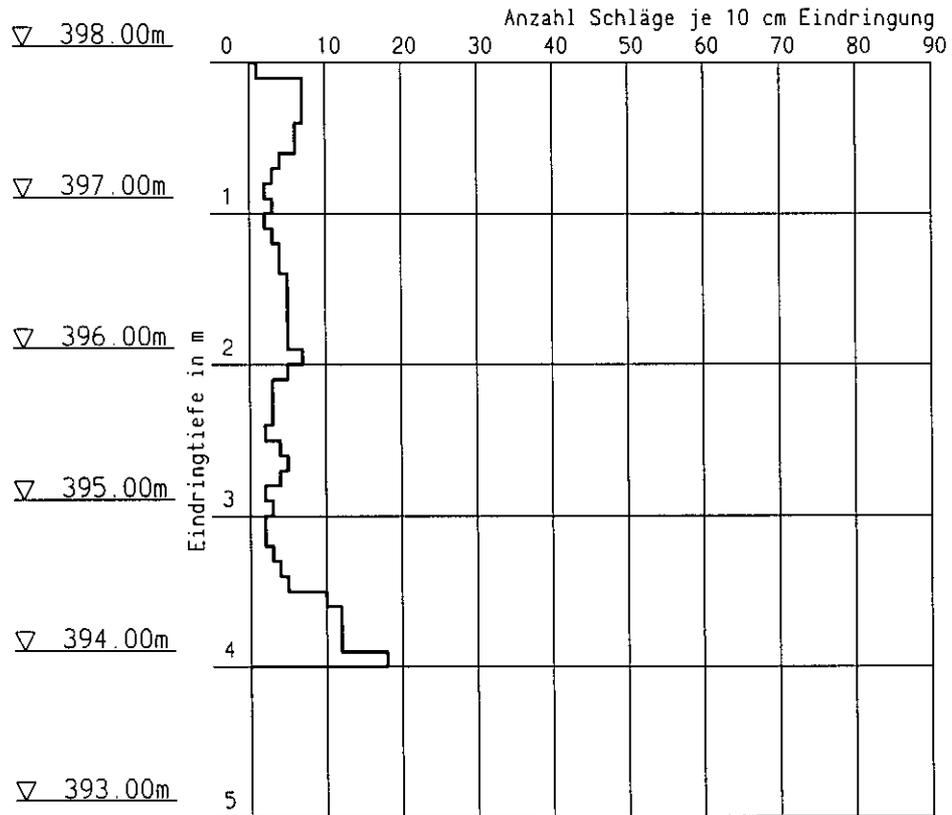




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 19.10.18

DPH-2

Ansatzpunkt: 397.89m





EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

DPH-4

Ansatzpunkt: 395.12m

▽ 396.00m

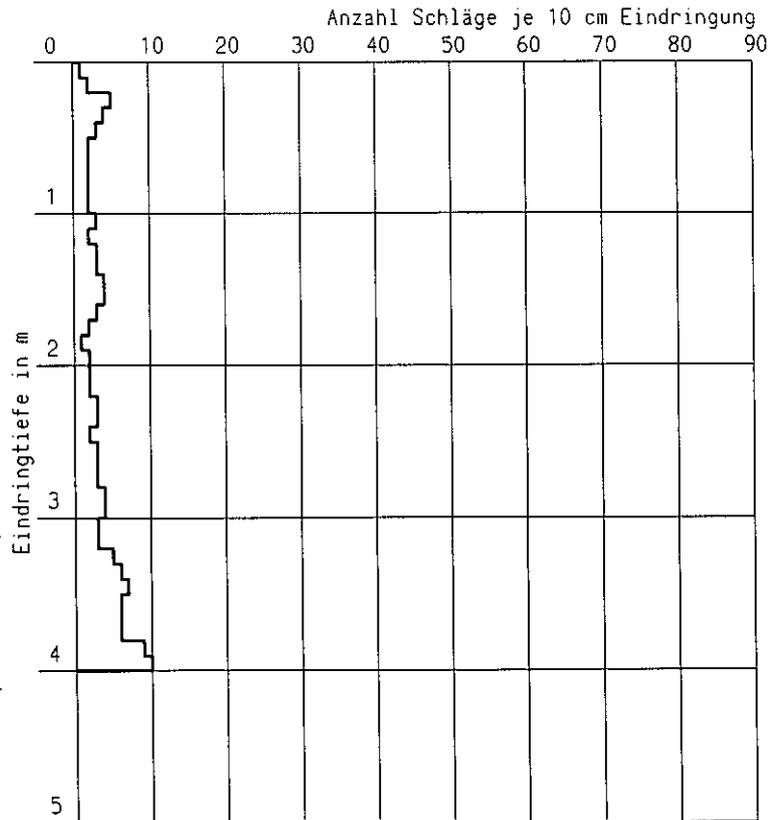
▽ 395.00m

▽ 394.00m

▽ 393.00m

▽ 392.00m

▽ 391.00m





EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

DPH-5

Ansatzpunkt: 398.19m

▽ 399.00m

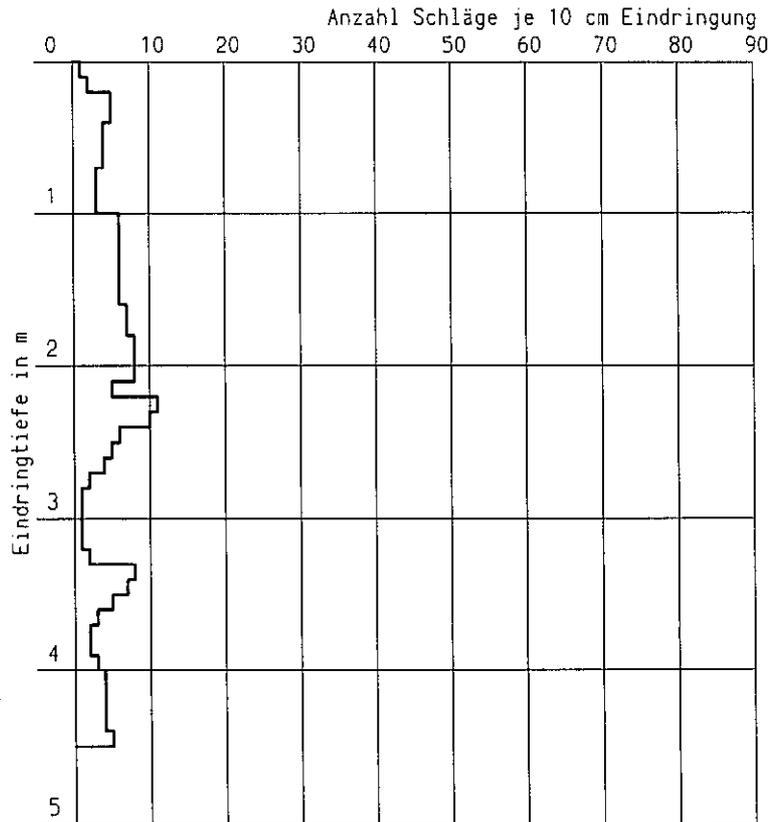
▽ 398.00m

▽ 397.00m

▽ 396.00m

▽ 395.00m

▽ 394.00m





EFUTEC GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

DPH-6

Ansatzpunkt: 397.47m

▽ 398.00m

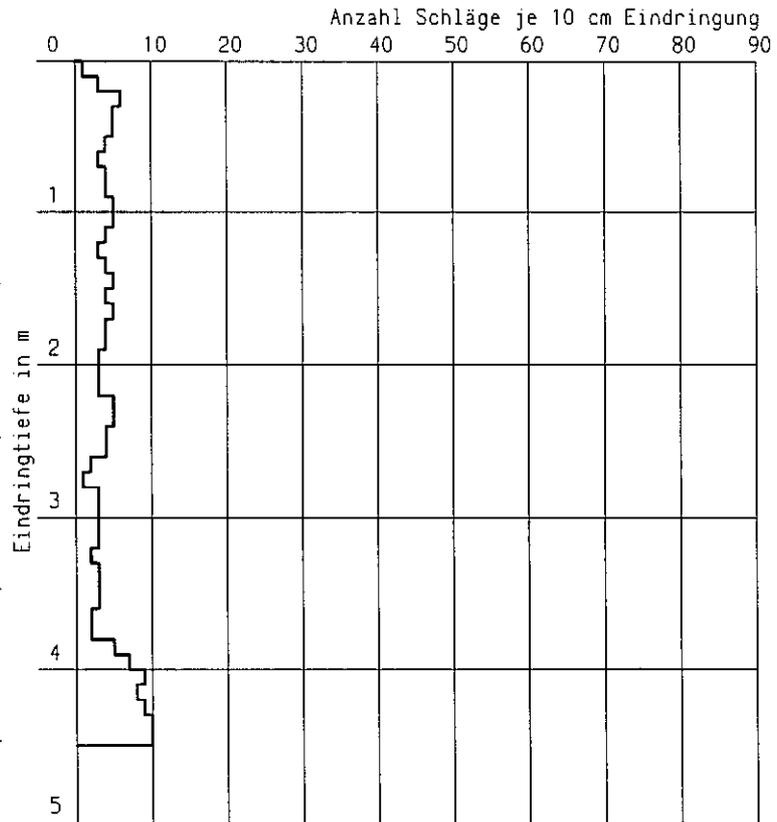
▽ 397.00m

▽ 396.00m

▽ 395.00m

▽ 394.00m

▽ 393.00m

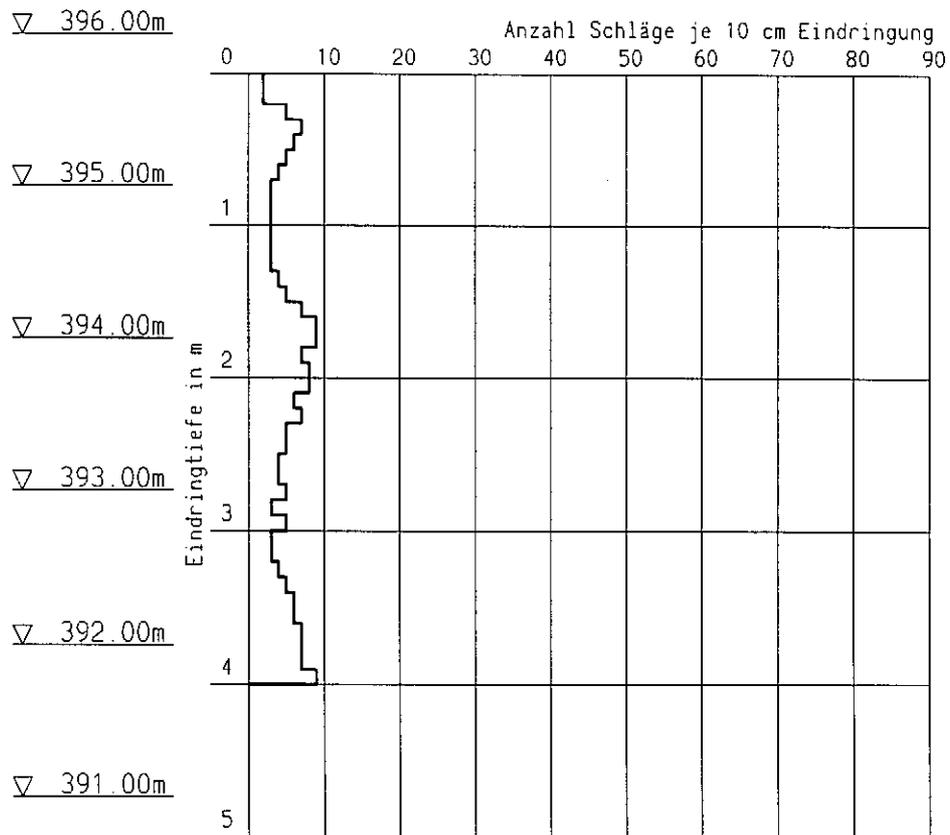




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

DPH-7

Ansatzpunkt: 395.74m





EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

DPH-8

Ansatzpunkt: 391.49m

▽ 392.00m

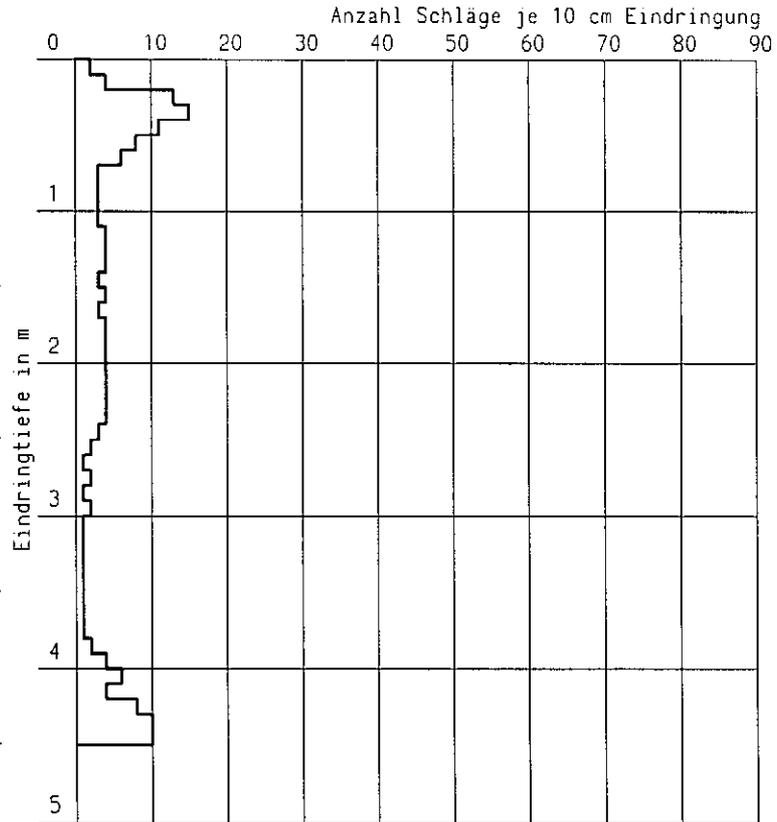
▽ 391.00m

▽ 390.00m

▽ 389.00m

▽ 388.00m

▽ 387.00m





EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

DPH-9

Ansatzpunkt: 391.42m

▽ 392.00m

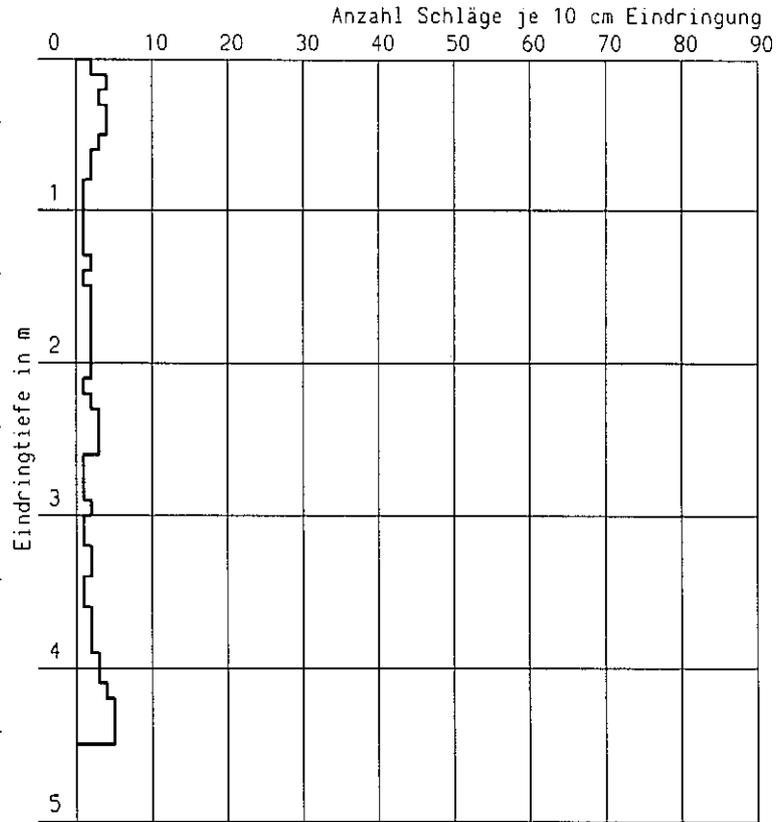
▽ 391.00m

▽ 390.00m

▽ 389.00m

▽ 388.00m

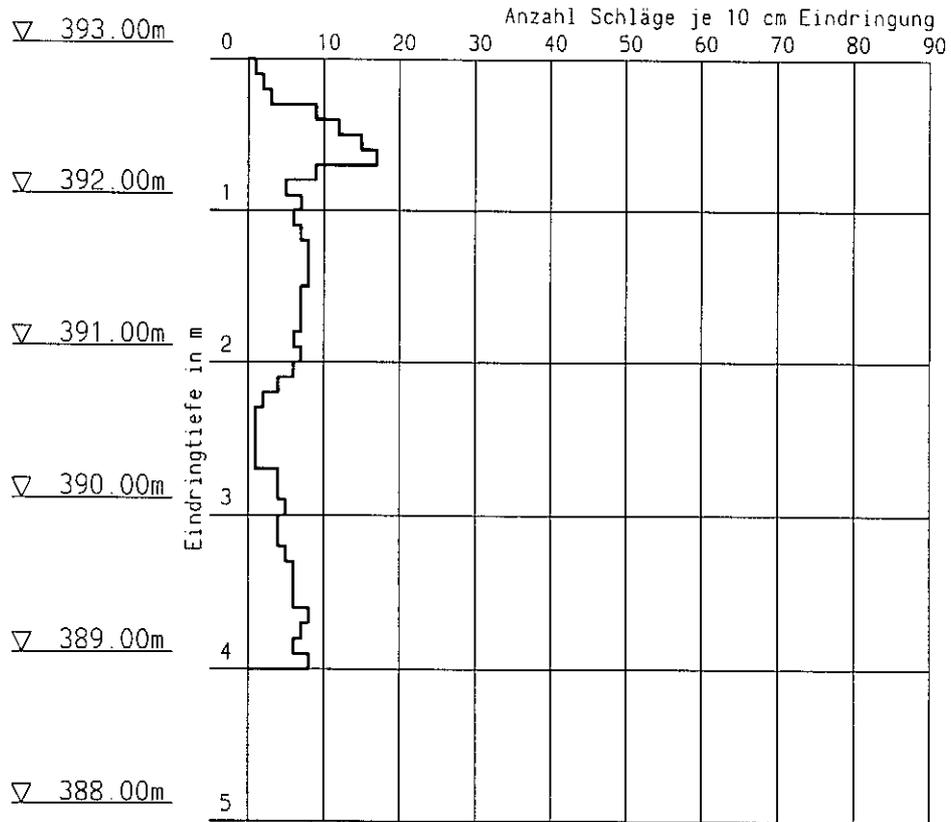
▽ 387.00m





EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	ProjektNr.: Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

DPH-10
Ansatzpunkt: 392.89m

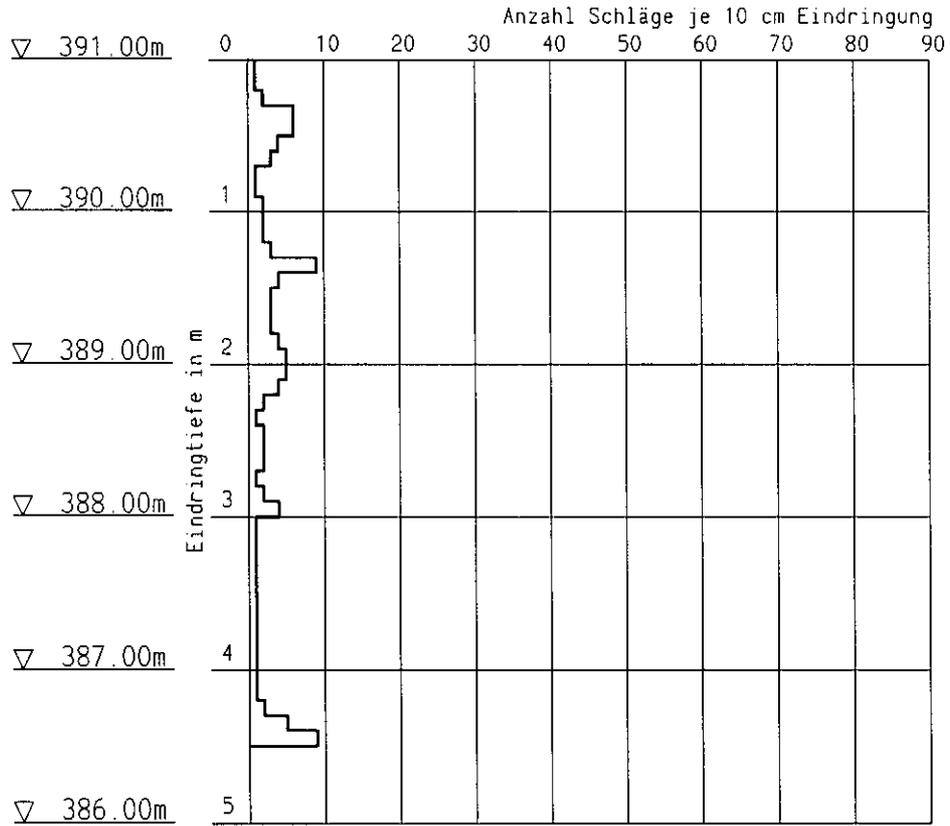




EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

DPH-11

Ansatzpunkt: 390.99m



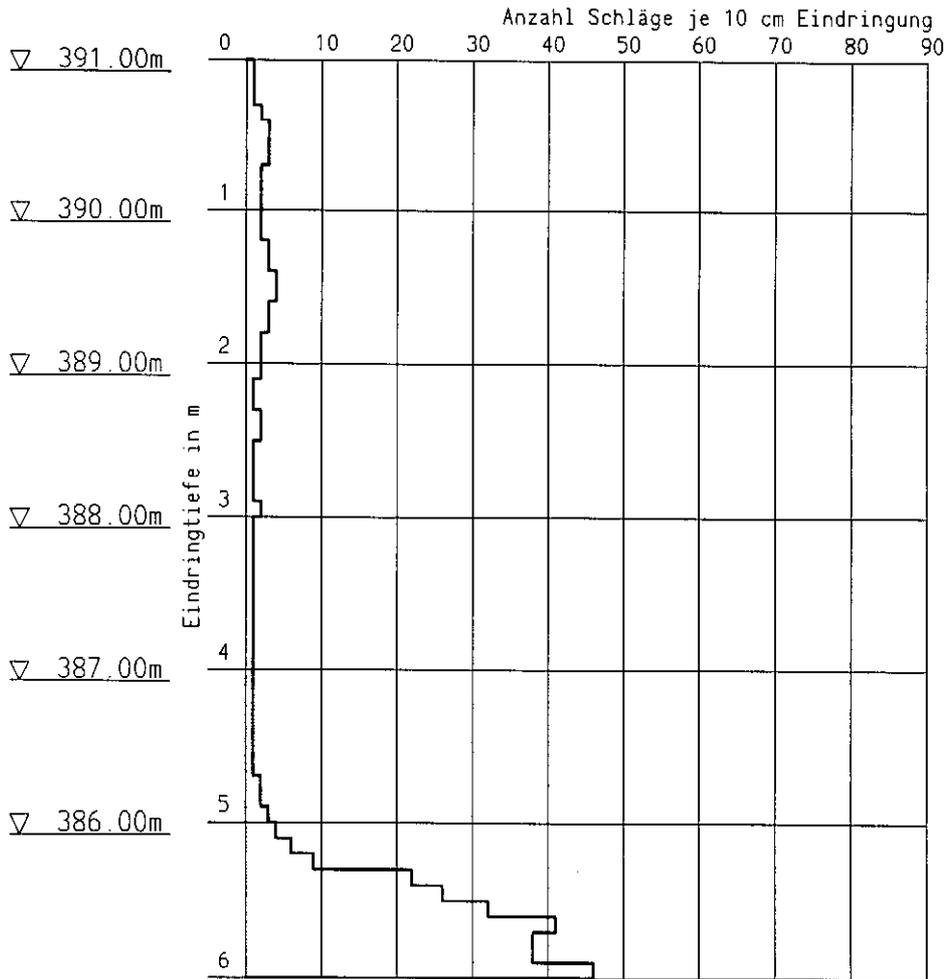


EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 18.10.18

▽ 392.00m

DPH-12

Ansatzpunkt: 391.08m





EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 19.10.18

DPH-13

Ansatzpunkt: 391.51m

▽ 392.00m

▽ 391.00m

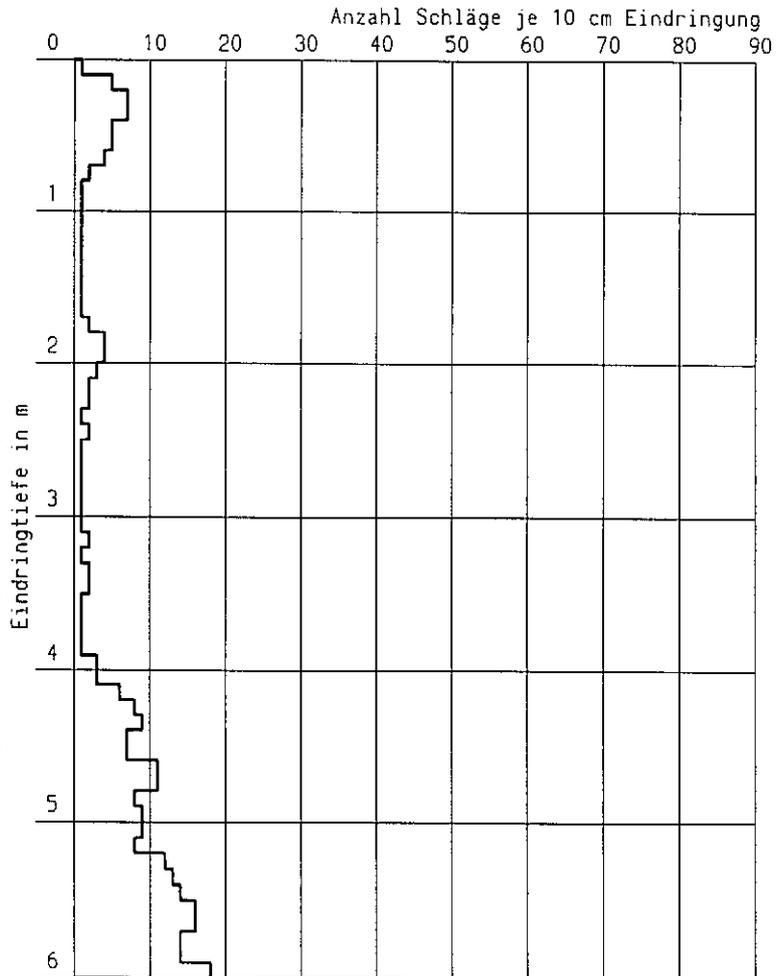
▽ 390.00m

▽ 389.00m

▽ 388.00m

▽ 387.00m

▽ 386.00m





EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 19.10.18

DPH-14

Ansatzpunkt: 393.17m

▽ 394.00m

▽ 393.00m

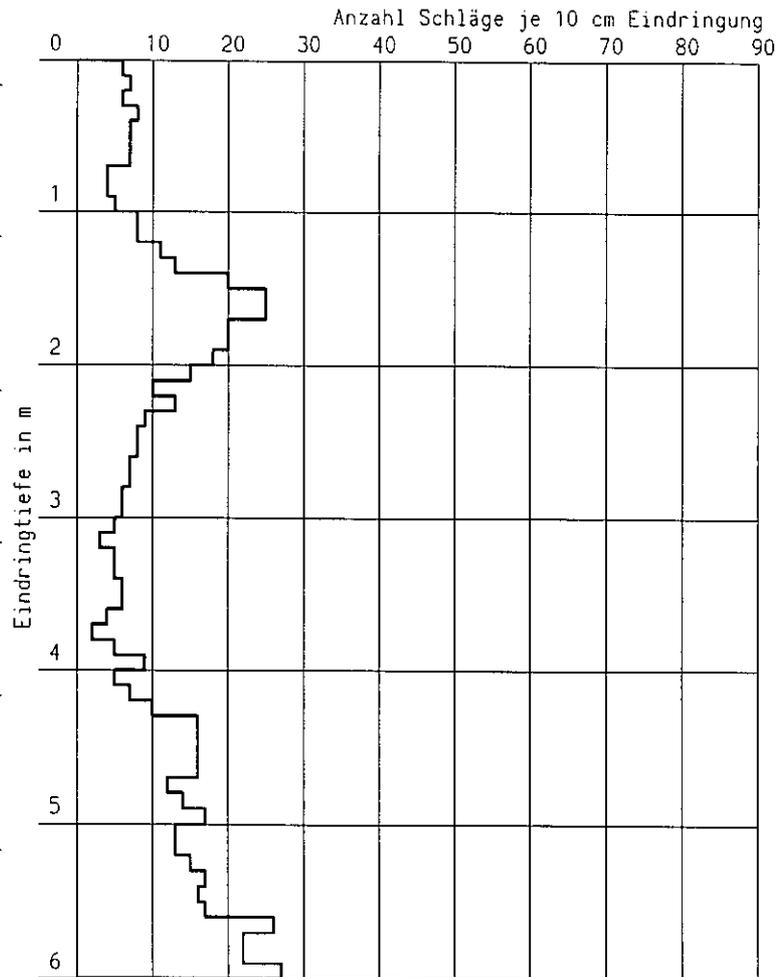
▽ 392.00m

▽ 391.00m

▽ 390.00m

▽ 389.00m

▽ 388.00m





EFUTECH GmbH	Projekt : Druckleitung
Experten für Umwelttechnik	Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 19.10.18

DPH-15

Ansatzpunkt: 393.43m

▽ 394.00m

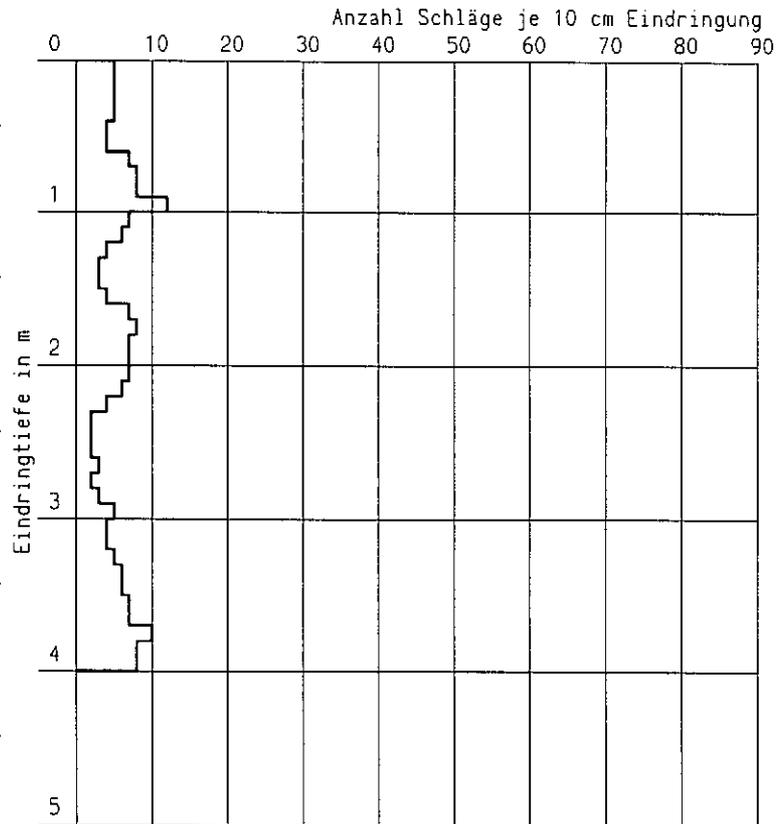
▽ 393.00m

▽ 392.00m

▽ 391.00m

▽ 390.00m

▽ 389.00m



EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projekt nr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 19.10.18
---	---

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-1

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	1.10	4	2.10	2	3.10	2
0.20	4	1.20	3	2.20	2	3.20	1
0.30	7	1.30	5	2.30	4	3.30	1
0.40	11	1.40	6	2.40	6	3.40	1
0.50	11	1.50	5	2.50	4	3.50	1
0.60	7	1.60	4	2.60	2	3.60	4
0.70	7	1.70	3	2.70	1	3.70	8
0.80	5	1.80	3	2.80	2	3.80	7
0.90	4	1.90	3	2.90	1	3.90	8
1.00	5	2.00	3	3.00	2	4.00	11

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 19.10.18
---	--

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-2

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	1.10	2	2.10	5	3.10	2
0.20	7	1.20	3	2.20	3	3.20	2
0.30	7	1.30	4	2.30	3	3.30	3
0.40	7	1.40	4	2.40	3	3.40	4
0.50	6	1.50	5	2.50	2	3.50	5
0.60	6	1.60	5	2.60	4	3.60	10
0.70	4	1.70	5	2.70	5	3.70	12
0.80	3	1.80	5	2.80	4	3.80	12
0.90	2	1.90	5	2.90	2	3.90	12
1.00	3	2.00	7	3.00	3	4.00	18

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projekt nr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 18.10.18
---	---

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-4

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	1.10	3	2.10	2	3.10	3
0.20	2	1.20	2	2.20	2	3.20	3
0.30	5	1.30	3	2.30	3	3.30	5
0.40	4	1.40	3	2.40	3	3.40	6
0.50	3	1.50	4	2.50	2	3.50	7
0.60	2	1.60	4	2.60	3	3.60	6
0.70	2	1.70	3	2.70	3	3.70	6
0.80	2	1.80	2	2.80	3	3.80	6
0.90	2	1.90	1	2.90	4	3.90	9
1.00	2	2.00	2	3.00	4	4.00	10

EFUTEC GmbH
 Experten für Umwelttechnik
 Kapellenstraße 8
 85411 Hohenkammer

Projekt : Druckleitung
 Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
 Anlage :
 Datum : 18.10.18

R A M M S O N D I E R U N G
 DPH-5

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	2.10	8	4.10	4		
0.20	2	2.20	5	4.20	4		
0.30	5	2.30	11	4.30	4		
0.40	5	2.40	10	4.40	4		
0.50	4	2.50	6	4.50	5		
0.60	4	2.60	5				
0.70	4	2.70	4				
0.80	3	2.80	2				
0.90	3	2.90	1				
1.00	3	3.00	1				
1.10	6	3.10	1				
1.20	6	3.20	1				
1.30	6	3.30	2				
1.40	6	3.40	8				
1.50	6	3.50	7				
1.60	6	3.60	5				
1.70	7	3.70	3				
1.80	7	3.80	2				
1.90	8	3.90	2				
2.00	8	4.00	3				

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung ProjektNr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 18.10.18
---	--

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-6

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	2.10	3	4.10	9		
0.20	3	2.20	3	4.20	8		
0.30	6	2.30	5	4.30	9		
0.40	5	2.40	5	4.40	10		
0.50	5	2.50	4	4.50	10		
0.60	4	2.60	4				
0.70	3	2.70	2				
0.80	4	2.80	1				
0.90	4	2.90	3				
1.00	5	3.00	3				
1.10	5	3.10	3				
1.20	4	3.20	3				
1.30	3	3.30	2				
1.40	4	3.40	3				
1.50	5	3.50	3				
1.60	4	3.60	3				
1.70	5	3.70	2				
1.80	4	3.80	2				
1.90	4	3.90	5				
2.00	3	4.00	7				

EFUTEC GmbH
Experten für Umwelttechnik
Kapellenstraße 8
85411 Hohenkammer

Projekt : Druckleitung
ProjektNr.: Deimhausen-Hohenwart
Anlage :
Datum : 18.10.18

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-7

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	2	1.10	3	2.10	8	3.10	3
0.20	2	1.20	3	2.20	6	3.20	3
0.30	5	1.30	3	2.30	7	3.30	4
0.40	7	1.40	4	2.40	5	3.40	5
0.50	6	1.50	5	2.50	5	3.50	6
0.60	5	1.60	7	2.60	4	3.60	6
0.70	4	1.70	9	2.70	4	3.70	7
0.80	3	1.80	9	2.80	5	3.80	7
0.90	3	1.90	7	2.90	3	3.90	7
1.00	3	2.00	8	3.00	5	4.00	9

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 18.10.18
---	--

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-8

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	2	2.10	4	4.10	6		
0.20	4	2.20	4	4.20	4		
0.30	13	2.30	4	4.30	8		
0.40	15	2.40	4	4.40	10		
0.50	11	2.50	3	4.50	10		
0.60	8	2.60	2				
0.70	6	2.70	1				
0.80	3	2.80	2				
0.90	3	2.90	1				
1.00	3	3.00	2				
1.10	3	3.10	1				
1.20	4	3.20	1				
1.30	4	3.30	1				
1.40	4	3.40	1				
1.50	3	3.50	1				
1.60	4	3.60	1				
1.70	3	3.70	1				
1.80	4	3.80	1				
1.90	4	3.90	2				
2.00	4	4.00	4				

EFUTEC GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projekt nr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 18.10.18
--	---

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-9

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	2	2.10	2	4.10	3		
0.20	4	2.20	1	4.20	4		
0.30	3	2.30	2	4.30	5		
0.40	4	2.40	3	4.40	5		
0.50	4	2.50	3	4.50	5		
0.60	3	2.60	3				
0.70	2	2.70	1				
0.80	2	2.80	1				
0.90	1	2.90	1				
1.00	1	3.00	2				
1.10	1	3.10	1				
1.20	1	3.20	1				
1.30	1	3.30	2				
1.40	2	3.40	2				
1.50	1	3.50	1				
1.60	2	3.60	1				
1.70	2	3.70	2				
1.80	2	3.80	2				
1.90	2	3.90	2				
2.00	2	4.00	3				

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung ProjektNr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 18.10.18
---	--

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-10

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	1.10	6	2.10	6	3.10	4
0.20	2	1.20	7	2.20	4	3.20	4
0.30	3	1.30	8	2.30	2	3.30	5
0.40	9	1.40	8	2.40	1	3.40	6
0.50	12	1.50	8	2.50	1	3.50	6
0.60	15	1.60	7	2.60	1	3.60	6
0.70	17	1.70	7	2.70	1	3.70	8
0.80	9	1.80	7	2.80	4	3.80	7
0.90	5	1.90	6	2.90	4	3.90	6
1.00	7	2.00	7	3.00	5	4.00	8

EFUTECH GmbH
 Experten für Umwelttechnik
 Kapellenstraße 8
 85411 Hohenkammer

Projekt : Druckleitung
 Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart
 Anlage :
 Datum : 18.10.18

R A M M S O N D I E R U N G
 DPH-11

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	2.10	5	4.10	1		
0.20	1	2.20	4	4.20	1		
0.30	2	2.30	2	4.30	2		
0.40	6	2.40	1	4.40	5		
0.50	6	2.50	2	4.50	9		
0.60	4	2.60	2				
0.70	3	2.70	2				
0.80	1	2.80	1				
0.90	1	2.90	2				
1.00	2	3.00	4				
1.10	2	3.10	1				
1.20	2	3.20	1				
1.30	3	3.30	1				
1.40	9	3.40	1				
1.50	4	3.50	1				
1.60	3	3.60	1				
1.70	3	3.70	1				
1.80	3	3.80	1				
1.90	4	3.90	1				
2.00	5	4.00	1				

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projektnr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 18.10.18
---	--

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-12

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	2.10	2	4.10	1		
0.20	1	2.20	1	4.20	1		
0.30	1	2.30	1	4.30	1		
0.40	2	2.40	2	4.40	1		
0.50	3	2.50	2	4.50	1		
0.60	3	2.60	1	4.60	1		
0.70	3	2.70	1	4.70	1		
0.80	2	2.80	1	4.80	2		
0.90	2	2.90	1	4.90	2		
1.00	2	3.00	2	5.00	3		
1.10	2	3.10	1	5.10	4		
1.20	2	3.20	1	5.20	6		
1.30	3	3.30	1	5.30	9		
1.40	3	3.40	1	5.40	22		
1.50	4	3.50	1	5.50	26		
1.60	4	3.60	1	5.60	32		
1.70	3	3.70	1	5.70	41		
1.80	3	3.80	1	5.80	38		
1.90	2	3.90	1	5.90	38		
2.00	2	4.00	1	6.00	46		

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projekt nr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 19.10.18
---	---

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-13

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	2.10	3	4.10	3		
0.20	5	2.20	2	4.20	6		
0.30	7	2.30	2	4.30	8		
0.40	7	2.40	1	4.40	9		
0.50	5	2.50	2	4.50	7		
0.60	5	2.60	1	4.60	7		
0.70	4	2.70	1	4.70	11		
0.80	2	2.80	1	4.80	11		
0.90	1	2.90	1	4.90	8		
1.00	1	3.00	1	5.00	9		
1.10	1	3.10	1	5.10	9		
1.20	1	3.20	2	5.20	8		
1.30	1	3.30	1	5.30	12		
1.40	1	3.40	2	5.40	13		
1.50	1	3.50	2	5.50	14		
1.60	1	3.60	1	5.60	16		
1.70	1	3.70	1	5.70	16		
1.80	2	3.80	1	5.80	14		
1.90	4	3.90	1	5.90	14		
2.00	4	4.00	3	6.00	18		

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projekt nr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 19.10.18
---	---

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-14

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	6	2.10	15	4.10	5		
0.20	7	2.20	10	4.20	7		
0.30	6	2.30	13	4.30	10		
0.40	8	2.40	9	4.40	16		
0.50	7	2.50	8	4.50	16		
0.60	7	2.60	8	4.60	16		
0.70	7	2.70	7	4.70	16		
0.80	4	2.80	7	4.80	12		
0.90	4	2.90	6	4.90	14		
1.00	5	3.00	6	5.00	17		
1.10	8	3.10	5	5.10	13		
1.20	8	3.20	3	5.20	13		
1.30	11	3.30	5	5.30	15		
1.40	13	3.40	5	5.40	17		
1.50	20	3.50	6	5.50	16		
1.60	25	3.60	6	5.60	17		
1.70	25	3.70	4	5.70	26		
1.80	20	3.80	2	5.80	22		
1.90	20	3.90	5	5.90	22		
2.00	18	4.00	9	6.00	27		

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : Druckleitung Projekt nr.: Deimhausen-Hohenwart Anlage : Datum : 19.10.18
---	---

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-15

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	5	1.10	7	2.10	7	3.10	4
0.20	5	1.20	6	2.20	6	3.20	4
0.30	5	1.30	4	2.30	4	3.30	5
0.40	5	1.40	3	2.40	2	3.40	6
0.50	4	1.50	3	2.50	2	3.50	6
0.60	4	1.60	4	2.60	2	3.60	7
0.70	7	1.70	7	2.70	3	3.70	7
0.80	8	1.80	8	2.80	2	3.80	10
0.90	8	1.90	7	2.90	3	3.90	8
1.00	12	2.00	7	3.00	5	4.00	8

Anlage 8

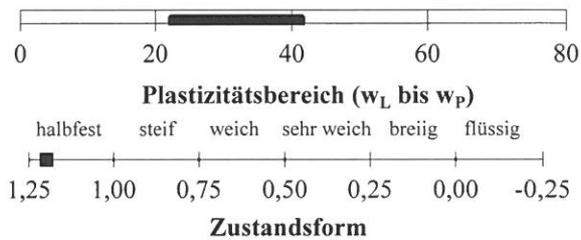
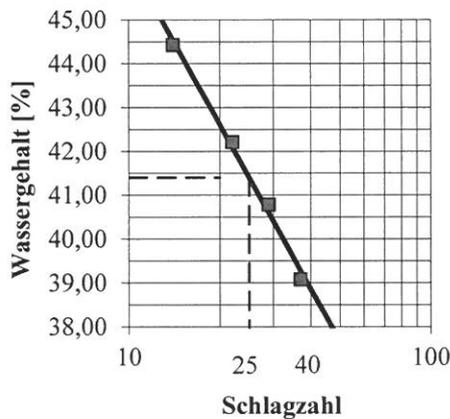
Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

Versuch DIN 18122 - LM / - P

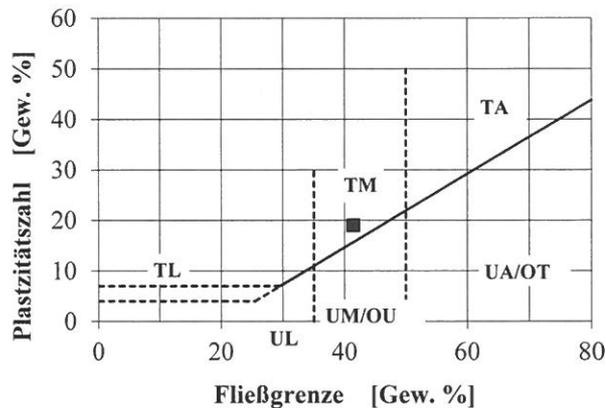
Projekt: BV Druckleitung Deimhausen - Hohenwart
Projektnummer: L 181671 **Entnommen durch:** EFUTEK
Bodenart: T,s',g' (Matrix<0,4mm) **Entnahme am:** 16.10.18
Entnahmestelle: DEI - 13/2 **Probeneingang:** 31.10.18
Entnahmetiefe: **Ausgeföhrt durch:** BR
Auftraggeber: EFUTEK **Ausgeföhrt am:** 31.10.18

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	307	313	213	1110	801	444	18
Behälter Nr.	307	313	213	1110	801	444	18
Zahl der Schläge [g]	37	29	22	14			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	23,96	23,39	26,34	33,68	15,94	11,95	12,46
Trock. Pr.+Behält. [g]	18,27	17,68	19,59	24,32	13,68	10,57	10,77
Behälter [g]	3,71	3,68	3,60	3,25	3,64	4,37	3,27
Wasser [g]	5,69	5,71	6,75	9,36	2,26	1,38	1,69
Trockene Probe [g]	14,56	14,00	15,99	21,07	10,04	6,20	7,50
Wassergehalt [%]	39,08	40,79	42,21	44,42	22,51	22,26	22,53

Wassergehalt w 18,7 %
 Fließgrenze w_L 41,4 %
 Ausrollgrenze w_p 22,4 %
 Plastizitätszahl I_p 19,0 %
 Konsistenzzahl I_c 1,20



Bemerkungen: **TM**



Projektleiter: Dr. Gold