

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Bernd Laermann

IBL-Laermann GmbH * Niersstraße 26 * 41199 Mönchengladbach

Jakob Durst & Cie
Herrn Daniel Durst
Talstraße 24
41199 Mönchengladbach

- * Baugrundgutachten und Gründungsberatung
- * Bodenmechanische Prüfungen
- * Kernbohrungen in Asphalt und Beton
- * B II- Betonüberwachungen
- * Umwelttechnologie
- * Laboratorium für Betonbaustoffe,
bituminöse und mineralische Baustoffe

Wir sind präqualifiziert:



Zertifikats-Nr.: 05 137 623 949

Mönchengladbach, den 01.04.2016
bL/tF/mS

Geotechnische Stellungnahme
mit Angaben zu den Boden-, Grundwasser- und Baugrundverhältnissen,
Bodenkenndaten und Versickerungsfähigkeit für die:

**Kanal- und Straßenbaumaßnahme sowie
Neubau von 26 Ein-/Mehrfamilienhäuser
Erschließung Ratingen-Hösel**

Auftraggeber: Jakob Durst & Cie
Talstraße 24, 41199 Mönchengladbach

Planung: nicht benannt

Bearbeitungsnummer: G 062/16



INHALT	Seite
1. Situation	4
2. Bodenverhältnisse	6
2.1 Untersuchungsergebnisse	6
2.2 Hinweise zur Versickerungsfähigkeit	12
2.3 Hinweise zum Altlastenverdacht	12
3. Grundwasserverhältnisse	13
4. Baugrundeigenschaften	15
4.1 Bodengruppen nach DIN 18186 / Bodenklassen DIN 18300	15
4.2 Bodenmechanische Kennwerte	19
4.3 Erdbebenzone, Tektonik, Bergbau, Geotechnische Kategorie	20
5. Hinweise zur Gründung der Wohnhäuser	21
5.1 Allgemeine Angaben und Gründung	21
5.2 Gründung nicht unterkellerten Gebäude	25
5.3 Gründung unterkellerten Gebäude	29
5.4 Erdbautechnische Hinweise	30
5.5 Hinweis zu Rampen	32
5.6 Leitungslagen	32
5.7 Wasserhaltung	32
5.8 Bauwerksabdichtung	33
6. Hinweise zur Bauausführung des Kanals (offene Bauweise)	34
6.1 Allgemeine Angaben, Erdarbeiten, Verdichtbarkeit	34
6.2 Verbaugeräte	36
6.3 Schachtbauwerksauflager/ Grabensohle	37
6.4 Wasserhaltung	40
6.5 Hinweise zu Beweissicherungsverfahren (offene Bauweise)	40
7. Angaben zu Erstellung der Verkehrsflächen	41
7.1 Allgemeine Angaben	41
7.2 Empfehlungen zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien	42
8. Schlussbemerkung	44

I. Tabellenverzeichnis Seite

Tab. 1.:	Untersuchungsbereiche mit Ansatzstellen	5
Tab. 2:	Tiefenlage und Schichtdicke der umgelagerten Schluff	7
Tab. 3:	Tiefenlage und Schichtdicke der Schluff	8
Tab. 4:	Tiefenlage und Schichtdicke der Tone	9
Tab. 5:	Tiefenlage und Schichtdicke der Feinsande	10
Tab. 6.:	Tiefenlage und Schichtdicke des Felszersatzes	10
Tab. 7:	Stau-/ Sickerwasserstände zum Zeitpunkt der Feldarbeiten	14
Tab. 8a:	Bodenkenndaten nach DIN 1055, Teil 1	19
Tab. 8b:	Bodenkenndaten nach DIN 1055, Teil 1	20
Tab. 9.:	Bodenverhältnisse in der Gründungsebene (ca. 3,30 m u. GOK)	24
Tab. 10.:	Bodenpressung der Streifenfundamente auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton/Fundamentbeton in den mind. steifen Schluffen	25
Tab. 11a.:	Angaben zum Bestandskanal (SW – Kanal)	35
Tab. 11b.:	Angaben zum Bestandskanal (RW – Kanal)	35

II. ANLAGEN

1	Lageplan mit den Untersuchungsansatzpunkten
2	Darstellung der Bohrerergebnisse nach DIN EN ISO 22475-1 sowie Sondiererergebnisse nach DIN 4094 (alt)

1. Situation

Die Firma Jakob Durst & Cie aus Mönchengladbach, vertreten durch Herrn Daniel Durst, beabsichtigt, das o. g. Gelände in Ratingen-Hösel, Sinkesbruch / Heiligenhauser Str. / An der Burg, zu erschließen. Im Zuge der Erschließung sollen 26 unterkellerte Ein- und Mehrfamilienhäuser errichtet mit den entsprechenden Erschließungsmaßnahmen (Kanal- und Straßenbau) durchgeführt werden.

Das Institut für Baustoffprüfung und Beratung IBL-Laermann GmbH erhielt von der Jakob Durst & Cie den Auftrag, entsprechende geotechnische Untersuchungen zur Ermittlung der Boden-, Grundwasser- und Gründungsverhältnissen hinsichtlich der Tragfähigkeit sowie die Versickerungsfähigkeit und eine vororientierende Altlastenuntersuchung durchzuführen.

Die Bestandsbebauung war z. Z. der Feldarbeiten noch nicht rückgebaut. Weitere Hinweise sind dem Abschnitt 5.1 auf Seite 21 zu entnehmen.

Des Weiteren befindet sich im zukünftigen Baugelände (Westseite) im Bereich der Ansatzstellen RKS 1, DPL-5/13 ein Teich. Hinweise zur Trockenlegung und Verfüllung sind dem Abschnitt 5.1 (S. 21) zu entnehmen.

Für die Umsetzung der Erschließungsmaßnahme und als Grundlage für weitere Planungsaufgaben, wurde das **Institut für Baustoffprüfung und Beratung Laermann GmbH** mit folgenden Untersuchungen vom Auftraggeber beauftragt:

- ⇒ Erkundung des Schichtenaufbaus bis 3,00 m bis 5,00 m bzw. 6,00 m unter der derzeitigen Geländeoberkante (GOK);
- ⇒ Hinweise zur Bauausführung für den Neubau der Wohnhäuser, bezogen auf die durchgeführten Prüfansatzstellen zu geben.
- ⇒ Hinweise zur Bauausführung für den Kanal- und Straßenbau bezogen auf die durchgeführten Prüfansatzstellen zu geben;
- ⇒ Angaben zur Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens
- ⇒ vororientierende Altlastenuntersuchung bzw. chem. – analyt. Untersuchungen

Bericht-Nr.: G 062/16, AG: Jakob Dursi & Cie, BV: Neubau von 26 Ein-/Mehrfamilienhäuser, Ratingen-Hösel
07.04.2016

Hierzu wurden auftragsgemäß in folgenden Bereichen bzw. Baumaßnahmen Rammkernsondierungen nach DIN EN ISO 22475-1 und leichte Rammsondierungen nach DIN 4094 (alt) abgeteuft:

Tabelle 1: Untersuchungsbereiche mit Ansatzstellen

Bereich	Anzahl Rammkernsondierungen (RKS) + Bezeichnung	Anzahl leichte Rammsondierung (DPL-5) + Bezeichnung	Endteufe (gem. Auftrag) in [m] u. GOK
Wohnhäuser	14 (RKS 1 bis RKS 14)	14 (DPL-5/1 bis DPL-5/14)	5,0
Straßen- und Kanalbau	5 (RKS K1 bis RKS K5)	3 (DPL-5/K1 bis DPL-5/K3)	3,0
Versickerung	2 (RKS V1, RKS V2)	-	6,0
Altlasten (in den noch nicht untersuchten Bereichen)	10 (RKS A1 bis RKS A10)	-	3,0 (jedoch bis gewachsenen Boden)

Die maximale Bohrendtiefe im Bereich der Wohnhäuser, des Kanals und der Verkehrsflächen sowie im Bereich der Versickerungsstandorte von 5,00 m bzw. 6,00 m unter derzeitiger GOK konnte aufgrund des angetroffenen Felshorizontes nicht erreicht werden. Die Tiefenlage der jeweiligen Bohrendtiefe ist dem entsprechenden Textteil (s. Tabelle 6, Seite 10) im Abschnitt 2 (Bodenverhältnisse) zu entnehmen.

Die Bohransatzstellen wurden vom ibi nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezug bzw. Ablesepunkte (AP) diente ein auf dem Straßenzug „Sinkesbruch“ gelegener Kanaldeckel (KD), für diesen eine geodätische Höhe von + 144,49 m NHN (AP-KD) aus dem amtlichen Lageplan entnommen werden konnte.

Alle Maß- und Höhenangaben sind vor Baubeginn durch die örtliche Bauleitung nochmals zu überprüfen bzw. durch einen öffentlich bestellten Vermessungsingenieur zu bestätigen und frei zu geben.

Die Untersuchungsergebnisse sind dem Anhang 1 (Lageplanauszug) und 2 (Bohrergebnisse nach DIN 4022/23 und Sondiererergebnisse nach DIN EN 22476-2) zu entnehmen.

Sobald die OKFFB in m NHN für das geplanten Wohnhäuser sowie die Lage der Kanalsohlen bzw. Schachtbauwerkstiefen vorliegen, kann eine Überarbeitung des vorliegenden Berichtes erforderlich werden. Hierzu ist das *ibl* dann kurzfristig hinzuzuziehen.

2. Bodenverhältnisse

2.1 Untersuchungsergebnisse

Die Lage der Untersuchungsansatzstellen ist im Anhang 1 dargestellt. Der Baugrund lässt sich aufgrund der durchgeführten geotechnischen Untersuchungen wie folgt beschreiben:

Mutterboden

In den Ansatzstellen RKS 1 bis RKS 4, RKS 10, RKS 12 sowie RKS K1, RKS K2, RKS K4 und RKS A1 bis RKS A10 bzw. RKS V1 und RKS V2 wurde eine 0,30 m (RKS K1, RKS A3 bis RKS A5, RKS A9) bis 0,55 m (RKS A10) starke umgelagerte Oberbodenschicht (Mutterbodenauflage) erbohrt.

Auf Grund der hohen Zusammendrückbarkeit des Oberbodens sollte die exakte Stärke mittels Baggerschürfungen überprüft werden, um bei der Kalkulation der Erdarbeiten größere Planungssicherheit zu haben.

Oberflächenbefestigung

In den Ansatzstellen RKS 8, RKS 11, RKS 14 und RKS K5 wurde eine Oberflächenbefestigung in Form eines 7 bis 8 cm dicken Pflastersteines (RKS 8, 11, 14) sowie einer 18 cm (RKS K5) mächtigen Betonschicht angetroffen.

nicht bindige Auffüllung [1] ohne bodenfremde Bestandteile

Unterhalb der Oberflächenbefestigung wurde in der RKS 8 ein umgelagertes Sand-Kies-Gemisch bis 0,50 m unter GOK angetroffen. Diese ist mitteldicht gelagert, feucht ausgeprägt und von grau Färbung.

nicht bindige Auffüllung [2] mit >10 Vol. % bodenfremde Bestandteile

In den Ansatzstellen RKS 14, RKS K5 und RKS A7 wurden sandige, schluffige, schwach kieselige Auffüllungen bestehend aus Asche- und Schlackeanteilen (RKS 14, RKS K5) sowie Ziegelbruchstücke und Mörtelresten (RKS A7) erbohrt. Die Auffüllungen reichen bis in Tiefen von 0,35 m (RKS K5) bis 0,50 m (RKS 14) bzw. 1,90 m (RKS A7) unter derzeitiger GOK. Die Auffüllungen sind locker bis mitteldicht gelagert, grauschwarz (RKS 14, RKS K5) und rotbraun (RKS A7) gefärbt.

bindige Auffüllung [3] ≤ 10 Vol. % bodenfremde Bestandteile

Es wurden in den folgenden Ansatzstellen wurden umgelagerte fein- bis mittelsandige, kieselige, schwach Schluffböden von weicher bis steifer Konsistenz mit folgenden bodenfremden Bestandteilen erbohrt. Schichtdicken und Tiefenlagen sind ebenfalls in der nachstehenden Tabelle 2 aufgeführt (vgl. Anhang 2).

Tabelle 2: Tiefenlage und Schichtdicke der umgelagerten Schluffe

Ansatz- stelle	UK umgelagerte Schluffe in [m u. GOK]	Schichtdicke in [m]	bodenfremde Bestandteile
RKS 2	0,80	0,45	-
RKS 5	0,50	0,50	Ziegelbruchstücke Asche-, Schlackereeste
RKS 6	0,50	0,50	Schlackereeste
RKS 7	0,50	0,50	-
RKS 8	0,80	0,30	-
RKS 9	0,80	0,80	Ziegelbruchstücke Mörtel-, Asche-, Schlackereeste
RKS 11	0,50	0,42	Ziegel-, Schottereste
RKS 13	0,40	0,40	Schlacke-, Schottereste
RKS K1	0,60	0,30	-
RKS K3	0,40	0,40	Mörtel-, Schlacke-, Schlackereeste
RKS K4	0,80	0,45	Asche-, Kohlereeste
RKS K5	0,70	0,35	Schlacke-, Asche-, Kohlereeste

Bericht-Nr.: G 062/16, AG: Jakob Durst & Cie, BV: Neubau von 26 Ein-/Mehrfamilienhäuser, Ratingen-Hösel
07.04.2016

Hinweise zu den Auffüllböden [1], [2] und [3]

Es sind die Hinweise zum Altlastverdacht im Abschnitt 2.3 auf Seite 12 zu beachten.

Schluffe

Unterhalb des Mutterbodens, der Oberflächenbefestigung und Auffüllungen setzt sich das natürliche Bodenprofil mit schwach fein- bis stark feinsandigen, schwach tonigen bis stark tonigen Schluffböden fort. Dieser war z. Z. der Feldarbeiten feucht bis stark feucht ausgeprägt, von mindestens weicher (bis ca. 1,0 m u. GOK) sonst steifer bis halbfester Konsistenz (diese wird vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt maßgeblich beeinflusst) und brauner Färbung. Schichtdicken und Tiefenlagen sind in der nachstehenden Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Tiefenlage und Schichtdicke der Schluffe

Ansatzstelle	UK Schluffe in [m u. GOK]	Schichtdicke in [m]	Schichtenwasser in [m u. GOK]
RKS 1	2,30	1,90	-
RKS 2	1,60 4,30	0,80 1,40 (nicht durchtauft)	-
RKS 3	2,10	1,70	-
RKS 4	1,10	0,70	-
RKS 5	2,20	1,70	-
RKS 6	1,10	0,60	-
RKS 7	2,20	1,70	-
RKS 8	2,30	1,50	-
RKS 9	2,60	1,80	-
RKS 10	2,60	2,10	-
RKS 11	2,20	1,70	-
RKS 12	1,80	1,45	-
RKS 14	1,40	0,90	-
RKS K1	2,20	1,60	-
RKS K2	1,10	0,70	-
RKS K3	0,90	0,50	-
RKS K4	2,50	1,70	-
RKS K5	1,50 3,00 (Endteufe)	0,80 0,40 (nicht durchtauft)	-
RKS V2	2,20	1,80	-
RKS A1	3,00 (Endteufe)	2,60 (nicht durchtauft)	2,25
RKS A2	3,00 (Endteufe)	2,65 (nicht durchtauft)	-
RKS A3	2,30	2,00	-
RKS A4	2,10	1,80	-
RKS A5	1,30	1,00	-

Bericht-Nr.: G 062/16, AG: Jakob Durst & Cie, BV: Neubau von 26 Ein-/Mehrfamilienhäuser, Ratingen-Hösel
07.04.2016

Fortsetzung Tabelle 3			
RKS A6	1,10	0,70	-
RKS A8	2,40	2,00	-
RKS A9	2,80	2,50	-
RKS A10	1,90	1,35	-

Tone

Unterhalb der vorab beschriebenen Schichten wurden schluffige Tone angetroffen. Dieser war z. Z. der Feldarbeiten feucht ausgeprägt, von steifer bis halbfester Konsistenz (diese wird vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt maßgeblich beeinflusst) und hellbrauner Färbung. Schichtdicken und Tiefenlagen sind in der nachstehenden Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Tiefenlage und Schichtdicke der Tone

Ansatzstelle	UK Schluffe in [m u. GOK]	Schichtdicke in [m]	Schichtenwasser in [m u. GOK]
RKS 2	2,70	1,10	-
RKS 3	3,10	1,00	-
RKS 4	3,10	2,00	-
RKS 5	4,30 (Endteufe)	2,10 (nicht durchteuft)	-
RKS 6	3,00	1,90	-
RKS 7	3,80	1,60	-
RKS 8	4,30	2,00	-
RKS 9	3,00	0,40	-
RKS 10	3,10	0,60	-
RKS 11	3,30	1,10	-
RKS 12	2,60	0,80	-
RKS 13	2,30	0,80	-
RKS 14	3,10	1,70	-
RKS K1	3,00 (Endteufe)	0,80 (nicht durchteuft)	-
RKS K2	3,00 (Endteufe)	1,90 (nicht durchteuft)	-
RKS K3	3,00 (Endteufe)	2,10 (nicht durchteuft)	-
RKS K4	3,00	0,50 (nicht durchteuft)	-
RKS K5	2,60	1,10	-
RKS V1	2,50	2,05	-
RKS A4	2,60	0,50	-
RKS A5	2,50	1,20	-
RKS A6	3,00 (Endteufe)	1,90 (nicht durchteuft)	-
RKS A7	3,00 (Endteufe)	1,10 (nicht durchteuft)	-
RKS A10	3,00 (Endteufe)	1,10 (nicht durchteuft)	-

Feinsand, schluffig

Unterhalb der Tone und Schluffe stehen stark schluffige bis schluffige, mittelsandige Feinsande an. Diese sind mitteldicht bis dicht gelagert, hellbraun gefärbt und feucht ausgeprägt. Schichtdicken und Tiefenlagen sind in der nachstehenden Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Tiefenlage und Schichtdicke der Feinsande

Ansatzstelle	UK Schluffe in [m u. GOK]	Schichtdicke in [m]	Schichtenwasser in [m u. GOK]
RKS 1	3,50	1,20	-
RKS 3	4,30	1,20	-
RKS 4	4,20 (Endteufe)	1,10 (nicht durchteuft)	3,60
RKS 6	4,50 (Endteufe)	1,50 (nicht durchteuft)	4,26
RKS 7	5,00 (Endteufe)	1,20 (nicht durchteuft)	4,20
RKS 8	5,00 (Endteufe)	0,70 (nicht durchteuft)	-
RKS 9	3,40	0,40	-
RKS 10	4,00	0,90	-
RKS 11	4,00	0,70	-
RKS 13	1,50	1,10	1,00
RKS V2	3,30	1,10	-
RKS A3	3,00 (Endteufe)	0,70 (nicht durchteuft)	-
RKS A5	3,00 (Endteufe)	0,50 (nicht durchteuft)	-
RKS A8	3,00 (Endteufe)	0,60 (nicht durchteuft)	-

Felsersatz (Ton- und Sandstein)

Bis zur maximalen Bohrendtiefe wurde ein sandiger, schluffiger Felsersatz (hier: Ton- und Sandstein) angetroffen. Die jeweilige Bohrendtiefe ist der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen und ist von der Tiefenlage des Felshorizontes (KBF) abhängig

Tabelle 6: Tiefenlage und Schichtdicke des Felsersatzes

Ansatzstelle	UK Schluffe in [m u. GOK]	Schichtdicke in [m]	Schichtenwasser in [m u. GOK]
RKS 1	4,30 (Endteufe)	0,80 (nicht durchteuft)	-
RKS 3	4,80 (Endteufe)	0,50 (nicht durchteuft)	-
RKS 9	4,00 (Endteufe)	0,60 (nicht durchteuft)	-
RKS 10	4,50 (Endteufe)	0,50 (nicht durchteuft)	-
RKS 11	4,30 (Endteufe)	0,30 (nicht durchteuft)	-
RKS 12	4,20 (Endteufe)	1,00 (nicht durchteuft)	-
RKS 13	2,60 (Endteufe)	0,30 (nicht durchteuft)	-
RKS 14	3,60 (Endteufe)	0,50 (nicht durchteuft)	-
RKS V1	3,60 (Endteufe)	1,10 (nicht durchteuft)	-
RKS V2	4,10 (Endteufe)	0,80 (nicht durchteuft)	-
RKS A4	3,00 (Endteufe)	0,40 (nicht durchteuft)	-
RKS A9	3,00 (Endteufe)	0,20 (nicht durchteuft)	-

Bericht-Nr.: G 062/16, AG: Jakob Dursi & Cie, BV: Neubau von 26 Ein-/Mehrfamilienhäuser, Ratingen-Hösel
07.04.2016

Die Eindringwiderstände der oben beschriebenen Bodenschichten, die mit der Durchführung der Rammsondierungen (DPL) festgestellt wurden, betragen im Einzelnen:

Sondiererergebnisse DPL (leichte Rammsondierung) nach DIN 4094 (alt)

Auffüllböden: **$6 \leq N_{10} \leq 15$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
(nicht bindig) In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe mitteldicht gelagert;

$15 \leq N_{10} \leq 30$ Schläge/ 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe dicht gelagert;

Auffüllböden: **$2 \leq N_{10} \leq 6$ Schläge / 10 cm Eindringung**
(bindig) In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt weiche Konsistenz;

$6 \leq N_{10} \leq 12$ Schläge / 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt steife Konsistenz;

$N_{10} \geq 12$ Schläge / 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt halbfeste Konsistenz;

Schluffe/Tone: **$2 \leq N_{10} \leq 6$ Schläge / 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt weiche Konsistenz;

$6 \leq N_{10} \leq 12$ Schläge / 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt steife Konsistenz;

$N_{10} \geq 12$ Schläge / 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt halbfeste Konsistenz;

Feinsande: **$10 \leq N_{10} < 15$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe mitteldicht gelagert;

$15 \leq N_{10} \leq 30$ Schläge/ 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe dicht gelagert;

$N_{10} \geq 30$ Schläge/ 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe sehr dicht gelagert.

Felszersatz: **$10 \leq N_{10} < 15$ Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe mitteldicht gelagert;

$15 \leq N_{10} \leq 30$ Schläge/ 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe dicht gelagert;

$N_{10} \geq 30$ Schläge/ 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe sehr dicht gelagert.

2.2 Hinweise zur Versickerungsfähigkeit

Aufgrund der vor Ort gemachten Erkenntnissen stehen bis OK Felszersatz sehr schwach durchlässige Tone (RKS V1) sowie sehr schwach bis schwach durchlässige tonige Schluffe und schluffige Feinsande (RKS V2) an, welche als **nicht ausreichend versickerungsfähig** einzustufen sind. Somit empfiehlt das ibl die anfallenden Regen- und Oberflächenwasser daher nicht über Versickerungsanlagen in den anstehenden Boden zu entwässern, sondern diese an das öffentliche Kanalnetz anzuschließen.

Das ibl hat daher auf eine Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes für die anstehenden Böden verzichtet.

Vom Investor ist es beabsichtigt, eingebettet in einer Grünfläche, dass bisher landwirtschaftlich genutzte Gebiet zu erschließen und die Oberflächenwässer der versiegelten Flächen wie: Dachflächen der Gebäude, Straßen und Wege sowie Terrassen über ein Kanalsystem in das von der Stadt geplante Regenrückhaltebecken einzuleiten bevor es dem öffentlichen Kanalsystem zugeführt wird. Wie oben beschrieben ist der anstehende Boden im gesamten Bau-feld sowie auch in den umliegenden Grundstücken nicht ausreichend versickerungsfähig, so dass insgesamt durch die gezielte Einleitung der Oberflächenwässer von den befestigten Flächen in das Kanalsystem eine Verbesserung der jetzigen hydrologischen Situation (ohne gezielte und kontrollierte Ableitung der Oberflächenwässer) auch für die angrenzenden Grundstücke erwartet werden darf. Gleichzeitig kann angemerkt werden, dass ein Anstieg des Grundwasserspiegels bedingt durch die Baumaßnahme nicht gegeben ist.

2.3 Hinweise zum Altlastenverdacht

Bei der betreffenden Liegenschaft handelt es sich nach Auswertung der gewonnenen Erkenntnisse um keine Altlastenverdachtsfläche.

Es wurden bodenfremde Bestandteile in den umgelagerten Böden (Schluffe/ Sande) bei den gewonnen Proben festgestellt. Tiefenlage der umgelagerten Böden sowie Art und Anteil der bodenfremden Bestandteile sind dem vorherigen Abschnitt 2.1 (S. 7) zu entnehmen

Zur Einklassifizierung des Einlagerungsinventars der Auffüllungen für Verwertungs-/ Entsorgungszwecke werden chemisch-analytische Untersuchungen erforderlich bzw. von der

zuständigen Umweltbehörde gefordert. Diese können nach entsprechender Beauftragung seitens des ibl anhand von Rückstellproben durchgeführt werden.

3. Grundwasserverhältnisse

Grundwasser

Das Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten vom 16. bis 18.03.2016 bis zur maximalen Bohrendtiefe von 3,00 m (Kanal, Altlasten) bis 5,00 m (Baugrund) bzw. 6,00 m (Versickerung) unter derzeitiger GOK nicht angetroffen.

Gem. der Aussage der Grundwassergleichenkarte von Nordrhein-Westfalen (Blatt L 4706 Düsseldorf; Stand: 1988) befindet sich das Baugelände **an der Grenze zu den Gebieten, welche sich außerhalb wasserführender Lockergesteine befinden.**

Das Grundwasser kommt tiefer im Untergrund als Kluftgrundwasser vor. Auftreten und Wasserandrang sind von der Ausbildung und Öffnungsweite der Trennflächen (Schichtflächen, Klüfte) abhängig.

Bemessungswasserstand

Die Auswertung von Messdaten benachbarter Grundwassermessstellen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ergab im Bereich des oben genannten Grundstückes **keine verfügbaren Messstellen**. Demzufolge kann ein **Bemessungswasserstand nicht angegeben** werden.

Eine Beeinträchtigung der Standsicherheit der Bebauung durch Grundwasser ist aufgrund der lokalen Grundwasserverhältnisse auszuschließen.

Sollte es im weiteren Verlauf der Baumaßnahme notwendig werden genauere Feststellungen (aus Sicht der örtlichen Bauleitung oder des Ausführenden) benötigt, so sind weitere Recherchen bzw. Untersuchungen notwendig.

Schichtenwasser/ Stauwasser

Während der Feldarbeiten am 16. bis 18.03.2016 wurde in den folgenden Ansatzstellen Stau- und Schichtenwasser angetroffen. Die Schichtwasserstände während der Feldarbeiten sind in der folgenden Tabelle 7 ausgewiesen.

Tabelle 7: Stau-/ Schichtwasserstände zum Zeitpunkt der Feldarbeiten

Ansatzstelle	Ansatzhöhe [m NHN]	Schichtwassertiefe [m u. GOK]	Schichtwasserhöhe [m NHN]
RKS 4	143,36	3,60	139,76
RKS 6	144,34	4,26	140,08
RKS 7	144,36	4,20	140,16
RKS 13	145,49	1,00	144,49
RKS A1	143,00	2,25	140,75
RKS A7	145,05	0,35	144,70
RKS A10	144,78	1,72	143,06

Es sind entsprechende Tagwasserhaltungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube sowie zur Sicherung des jeweiligen Arbeitsergebnisses vorzuhalten und von der ausschreibenden Stelle zu berücksichtigen. Aufgrund des zu erwartenden hohen Schichtenwasserandranges ist mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde abzustimmen, ob und in wie weit eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist.

Wasserschutzzone

Das Baugelände liegt gemäß Internetrecherche des LANUV „Umweltdaten vor Ort“, **aktuell außerhalb einer festgesetzten oder geplanten Wasserschutzzone!**

Aufgrund von Umplanungen und Neuausweisungen von Baugelände kann sich die Wasserschutzzone in Abhängigkeit der beabsichtigten Nutzung ändern! Daher ist unmittelbar vor Baubeginn eine Abstimmung zwischen dem Planer und der Unteren Wasserbehörde der Stadt Ratingen/ der Kreisverwaltung Mettmann zu empfehlen.

4. Baugrundeigenschaften

4.1 Bodengruppen nach DIN 18196/ Bodenklassen nach DIN 18300

Mit vor beschriebenen Untersuchungen waren die erbohrten, für den Kanal- und Straßenbau sowie Wohngebäuden relevanten **Bodenarten** nach **DIN 18196, Erdbau**, den folgenden **Bodengruppen** zuzuordnen und nach **DIN 18300, Erdarbeiten**, in nachstehende **Bodenklassen** einzuteilen:

Hinweis:

Es handelt sich um eine allgemeine Angabe zur Vorplanung der Erdarbeiten. Im weiteren Projektplanungsverlauf können bei Bedarf und gesonderter Beauftragung die Homogenbereiche in Abstimmung zwischen den zuständigen Fachplanern und dem Bodengutachter festgelegt werden.

Da unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung nach den bisher gültigen DIN-Normen Kleinbohrverfahren als ausreichend betrachtet und in diesem Projekt ebenfalls angewendet wurden, ist dem Bodengutachter im Zuge der Erdarbeiten die Gelegenheit zur Überprüfung der Homogenbereiche zu geben. Sofern dieses nicht sichergestellt werden kann, werden Großbohrungen mit einem Mindestdurchmesser von $300 \text{ mm} \leq d \leq 600 \text{ mm}$ erforderlich. Dies dient zum Einen ausreichend Probenmaterial für bodenmechanische Laborversuche zu fördern und die Korngruppen $D \geq 36 \text{ mm}$ zu erfassen.

Mutterboden

Auf Grund der hohen Komprimierbarkeit des Oberbodens sollte die exakte Stärke mittels Baggerschürfungen überprüft werden, um bei der Kalkulation der Erdarbeiten größere Planungssicherheit zu haben.

Nach **DIN 18196** humoser Oberboden.

Nach **DIN 18300** Bodenklasse 1 und je nach Wassergehalt **Bodenklasse 2**.

Die Oberböden (Mutterbodenaufträge) können gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich A** zugeordnet werden.

nicht bindige Auffüllung [1] und [2]

Nach **DIN 18196** sind die Auffüllböden mit dem Gruppensymbol **A** zu versehen.

Nach **DIN 18196** ist der angetroffene umgelagerte Sande als grobkörniger Boden, **SI/GI SW/GW SE/GE und SU/SU** einzugruppieren; nach **DIN 18300** ist der Sand in die **Bodenklassen 3 bis 5** einzustufen.

In den nassen Bereichen auch infolge von Niederschlägen ist innerhalb der nicht bindigen Auffüllböden in jedem Fall mit Bodenklasse 2 zu rechnen.

Die nicht bindige Auffüllung kann gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich B 1** zugeordnet werden.

bindige Auffüllung [3]

Nach **DIN 18196** sind die Auffüllböden mit dem Gruppensymbol **A** zu versehen.

Nach **DIN 18196** sind die umgelagerten Schluffe vergleichbar mit feinkörnigen Böden, mittelplastischen Schluff/Ton, mit **UM/TM**, und in Abhängigkeit von den sandigen Zwischenlagerungen, Schluff-Sand-Gemisch/ Ton-Sand-Gemisch, mit **SU^{*}-GU^{*}/ST^{*}-GT^{*}** bezeichnet werden. Nach **DIN 18300** können die umgelagerten Schluffe in die **Bodenklassen 3 bis 4** und je nach Wassergehalt Bodenklasse 2 eingeordnet werden.

In den nassen Bereichen auch infolge von Niederschlägen ist innerhalb der bindigen Auffüllböden in jedem Fall mit Bodenklasse 2 zu rechnen.

Die bindige Auffüllung kann gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich B 2** zugeordnet werden.

Schluffböden/Tone

Nach DIN 18196 können die Schluffe als **feinkörniger Boden, mittelplastischer Schluff/Ton**, mit **UM/TM**, und in Abhängigkeit von den sandigen Zwischenlagerungen, **Schluff-Sand-Gemisch/ Ton-Sand-Gemisch**, mit **SU*-GU*/ST*-GT*** bezeichnet werden.

Nach DIN 18300 können die Schluffe in die **Bodenklassen 3 bis 5** und je nach Wassergehalt **Bodenklasse 2** eingeordnet werden.

*In den nassen Bereichen auch infolge von Niederschlägen ist innerhalb der bindigen Böden in jedem Fall mit **Bodenklasse 2** zu rechnen.*

Der Schluff und Tone können gemäß DIN 18300 (Ausgabe August 2015) dem **Homogenbereich C** zugeordnet werden.

Die im Baubereich anstehenden Schluffe und Tone sind äußerst stör- und wasserempfindlich, d. h. sie weichen bei Befahren durch Baufahrzeuge und/oder durch Wasserzutritt tiefgründig auf und lassen sich dann nicht mehr bearbeiten. Sie gehören zu den sehr frostempfindlichen Böden, Klasse F 3.

Feinsand, schluffig

Nach DIN 18196 sind die angetroffenen stark schluffigen Sande vergleichbar mit gemischtkörnigem Boden als **SU (je nach Schluffanteil SU*)** und in Abhängigkeit von den nicht bindigen Anteilen als Sand-Schluff-Gemisch **SI SE** einzustufen. Nach DIN 18300 können die Feinsande in die **Bodenklassen 3 bis 5** und je nach Wassergehalt **Bodenklasse 2** eingeordnet werden.

In Abhängigkeit des Schluffanteils (hier: stark schluffige Feinsande) können die Sandböden bei hoher Wassersättigung die Eigenschaft von fließenden Bodenarten aufweisen.

Der Feinsand kann gemäß DIN 18300 (Ausgabe August 2015) dem **Homogenbereich D** zugeordnet werden.

Weitere Hinweise zu den Feinsanden

Die Sande setzen sich überwiegend aus gerundetem Korn zusammen.

Lokal können aus Erfahrungen heraus Kieslagen vorkommen wobei der Kiesanteil mit zunehmender Tiefe im Regelfall zunimmt.

Die Feinsande (s. Bohrprofile Anhang 2) sind während der Bauarbeiten vor Austrocknung zu schützen (s. a. DIN 4124 Baugrubensicherung), da sie sonst aus dem Kornverband heraus rieseln, was dann zu Volumenverlust im Korngerüst und zu Setzungen/Sackungen führt.

Felsersatz (Ton- und Sandstein)

Je nach Verlauf der Felsoberfläche ist mit **Bodenklasse 6 und 7** zu rechnen!

Der Felsersatz kann gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich E** bzw. schwer lösbarer Fels dem **Homogenbereich F** zugeordnet werden.

Anmerkungen für die Ausschreibung von Erdarbeiten im Felsgestein:

In den stark verwitterten bis verwitterten Abschnitten (hier: vor allem in Klüften und auf Scherflächen) kann in Anlehnung an **DIN 18196** gemischtkörniger Boden Sand-Schluff- und Sand-Ton- bzw. Stein(=Kies)-Schluff- und Stein(=Kies)-Ton-Gemische **SU/GU und ST/GT** vorkommen.

Sollte die unverwitterte Felsoberfläche angetroffen werden, ist eine Einklassifizierung nach **DIN 18196** nicht möglich.

Es wird vielmehr die Angabe einer „Gewinnungsfestigkeit“ beim Lösen von Fels angestrebt, um den Widerstand beim Lösungsvorgang im Fels zuverlässig einschätzen zu können.

Dementsprechend kann in Anlehnung an die Korrelation für Gewinnungsklassen von Kögler-Scheidig, das geeignete Lösungswerkzeug dem Boden zugeordnet werden. Daher kann die Bodenklasse 6 erfahrungsgemäß mit Meißeln gelöst werden. Bei Bodenklasse 7 werden z. B. Bohr- oder Sprengarbeit erforderlich!

Nach ZTVE-StB ist als Vertragsbestandteil folgende Definition zur eindeutigen Unterscheidung zwischen der Bodenklasse 6 und 7 heranzuziehen:

Bodenklasse 6 (leicht lösbarer Fels und vergleichbare) liegt vor, wenn die Felsarten einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig oder schiefrig sind oder mehr als 30 % Massenanteil an Blöcken beinhalten.

Bodenklasse 7 (schwer lösbarer Fels) liegt erst dann vor, wenn die Felsarten einen mineralischen Zusammenhalt und hohe Festigkeit haben und wenig klüftig oder verwittert sind oder Haufwerke aus großen Blöcken mit Korngrößen über 630 mm bilden.

4.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für die anstehenden, natürlichen Bodenschichten sind folgende bodenmechanischen, kalkulatorischen, mittleren Kennwerte gem. nachstehend aufgeführter Tabelle 8 zutreffend.

Tabelle 8a: Bodenkenndaten nach DIN 1055, Teil 1

Parameter		DIM	Auffüllung ^{1/2)} nicht bindig	Auffüllung ^{1/2)} bindig	Schluffe ^{1/2)}	Tone ^{1/2)}
Wichte, erdfeucht	cal γ	kN/m ³	18,0	18,0	20,0	18,0
Wichte, wassergesättigt	cal γ_r	kN/m ³	20,0	20,0	22,0	20,0
Wichte, unter Auftrieb	cal γ_r	kN/m ³	10,0	10,0	12,0	10,0
Reibungswinkel	cal φ'	°	27,5	25,0/ 27,50	25,0/ 27,5	17,5
Kohäsion	cal c'	kN/m ²	k. A.	k. A.	2,0/ 5,0 / 7,0	10,0 – 15,0
Konsistenz / Lagerungsdichte			locker - mitteldicht	weich - steif	weich - steif - halbfest	steif - halbfest
Stiefemodul	cal E_s	MN/m ²	20,0/30,0	2,0 – 5,0	5,0 – 10,0 – 15,0	35,0 – 50,0
Frostempfindlichkeitsklasse			2 - 3	3	3	3
Homogenbereich			B 1	B 2	C	C

Bericht-Nr.: G 062/16, AG: Jakob Durst & Cie, BV: Neubau von 26 Ein-/Mehrfamilienhäuser, Ratingen-Hösel
07.04.2016

Tabelle 8b: Bodenkenndaten nach DIN 1055, Teil 1

Parameter		DIN	Feinsand, schluffig ^{1)/2)}	Felszersatz	Fels ^{3)/2)/4)/5)}
Wichte, erdfeucht	cal γ	kN/m ³	18,0	21,0	22,0
Wichte, wassergesättigt	cal γ_r	kN/m ³	20,0	23,0	24,
Wichte, unter Auftrieb	cal γ_r	kN/m ³	10,0	13,0	"
Reibungswinkel	cal φ'	°	32,5	30,0	35,0 ⁴⁾
Kohäsion	cal c'	kN/m ²	2,0 – 5,0	10,0	30,0 ⁵⁾
Konsistenz / Lagerungsdichte			mitteldicht - dicht	mitteldicht - dicht	fest
Stiefemodul	cal E_s	MN/m ²	40,0	80,0	300,0 ⁶⁾
Frostempfindlichkeits- klasse			2 – 3	1-2	1-3
Homogenbereich			D	E	F

- 1) Bei Wassereintritt und/oder unter Wasser gehen die Tone und Schluffböden und die bindigen Auffüllböden und Feinsanden in fließenden (Bodenklasse 2) über. Sie sind daher gemäß VOB, Teil C, vor Durchfeuchtung bzw. Witterungseinflüssen zu schützen.
- 2) Bei den Tonen, Schluffböden und Auffüllböden ist die Wiedereinbaufähigkeit im Zuge der Erdarbeiten vor Ort zu prüfen. Bei den Auffüllböden können zusätzlich chemische – analytische Untersuchungen notwendig werden.
- *) Für die unverwitterte Felsoberfläche werden Erfahrungswerte aus vergleichbaren Projekten aufgeführt. Die Annahmen bzw. Erfahrungswerte (Bodenkenndaten Fels) sind ggf. entsprechend durch Feldversuche bzw. durch den Bodengutachter zu bestätigen.
- 3) Auf Trennflächen beträgt die Kohäsion 0,0 kN/m², sonst erfahrungsgemäß 30,0 kN/m².
- 4) Der Reibungswinkel ist abhängig von Schichtung, Schieferung und Klüftung des Gesteinsgefüges und sollte daher vor Ort z. B. in Schürflraben überprüft werden. Ggf. ist eine geologische Aufnahme der Klüfte und Schichten in Schürflraben erforderlich.
- 5) Das Stiefemodul kann in Abhängigkeit der mineralischen Zusammensetzung bis zu 300,0 kN/m² erreichen. Dies ist bei Bedarf durch felsmechanische Laborversuche festzustellen.

4.3 Erdbebenzonenzugehörigkeit, Tektonik, Bergbau, Geotechnische Kategorie

Zur Bemessung der Tragwerksplanung nach DIN 4149 (sowie DIN EN 1998-1/NA:2011-01) befindet sich das Baugelände in der Zone 0 mit Intensitätsintervallen von $6,0 \leq I \leq 6,5$. Für die Erdbebenzone 0 ist eine Angabe eines Bemessungswertes für die Bodenbeschleunigung nicht vorgesehen.

Des Weiteren befindet sich das Baugelände in der Geologischen Untergrundklasse T und der Baugrundklasse C (Schluffe/Tone) / B (Sande/Felszersatz).

Tektonische Verwerfungszonen

Gemäß Kartenwerk Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:200.000 Blatt CC 4702 Düsseldorf (Hannover, 1984), befindet sich das betreffende Baugelände außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches nachgewiesener tektonischer Verwerfungszonen.

Bergbaulicher Einfluss

Laut Informationen der Geol. Karte NRW, M 1: 200000, Blatt CC 4702 Düsseldorf, Karte 1984), liegt das Baugelände außerhalb von Bergbau (Untertage) beeinflusstem Gebiet.

5. Angaben und Hinweise zur Gründung der Wohnhäuser

5.1 Allgemeine Angaben und Gründung

Für die Errichtung der 26 Ein- und Mehrfamilienhäuser sind die Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 14 sowie die leichten Rammsondierungen DPL-5/1 bis DPL-5/14 maßgebend.

Detaillierte Angaben zum Bauwerksnull sowie zur Ausführung liegen beim derzeitigen Planungsstand nicht vor.

Sobald die OKFFB in m NHN für das geplanten Wohnhäuser vorliegen, kann eine Überarbeitung des vorliegenden Berichtes erforderlich werden. Hierzu ist das *ibf* dann kurzfristig hinzuzuziehen.

Nachfolgend werden Angaben zur Gründung für unterkellerte und nicht unterkellerte Wohnhäuser angegeben. Hierbei werden seitens des *ibf* für die **nicht unterkellerten Gebäude** zwei Gründungsempfehlungen (Variante A – Streifenfundamentgründung u. Variante B – Bodenplattengründung) vorgeschlagen. Die Gründung muss in jedem Fall frostfrei mit $\geq 0,80$ m unter geplanter „fertiger“ GOK erfolgen.

Das *ibl* empfiehlt die Gründung **unterkellerten Wohnhäuser** über eine Bodenplatte anzustreben, um die Aushubtiefe im Hinblick auf den ggf. anstehenden Fels zugunsten einer geringeren Aushubtiefe zu beschränken, um einen möglichst geringen Aushub zu tätigen.

Die Bestandsbebauung war z. Z. der Feldarbeiten noch nicht rückgebaut. Eine Bestandsaufnahme wurde nicht durchgeführt.

Im Vorfeld der Abbrucharbeiten sind alte Leitungen zu stopfen bzw. fachgerecht zu kappen. Ob und in wie weit eine Abbruchstatik erforderlich wird, liegt im Verantwortungsbereich des zuständigen Statikers.

Im Zuge der Abbrucharbeiten ist darauf zu achten, dass sämtliche Altbauteile aus den gründungsrelevanten Bereichen zu entfernen sind.

Der Teich sowie eventuelle Altkellerbereiche sind mit einem Sand-Kies-Gemisch zu verfüllen. Die Verfüllung ist lagenweise ($0,30\text{ m} \leq d \leq 0,50\text{ m}$) einzubringen sowie auf mindestens 100 % Proctordichte zu verdichten. Hierbei ist das Sand-Kies-Gemisch in den anstehenden Boden ($b/t = 50/50\text{ cm}$) einzubinden.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass der ggf. alte Arbeitsraum auf 100 % der einfachen Proctordichte nachverdichtet wird (nachweislich). Kann der geforderte Verdichtungsgrad nicht erreicht werden, ist die Arbeitsraumverfüllung durch ein verdichtbares Sand-Kies-Gemisch zu ersetzen und lagenweise bis auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten (nachweislich).

Der Verdichtungserfolg ist in sämtlichen Fällen mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

Die Wiederverfüllung des Teiches (nach Beseitigung der humosen und aufgeweichten Schichten im Untergrund) sowie auch die Altkellergruben sind insbesondere für den Gründungsbereich der Neubebauung gutachterlich zu begleiten.

Das umliegende Gelände ist entsprechend den Angaben des Außenanlagenplaners anzuheben bzw. zu modellieren. Hierzu ist in den nicht gründungsrelevanten Bereichen sowie außerhalb von späteren befestigten Flächen die derzeitige Geländeoberfläche zu

säubern bevor lagenweise ($0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$) verdichtungsfähiges Material bis zur Oberkante der planmäßigen Geländeoberkante einzubauen und auf mindestens 97 % der einfachen Proctordichte zu verdichten ist.

In den gründungsrelevanten Bereichen bzw. den befestigten Flächen (z. B. Terrasse, Zufahrtsbereiche, Stellflächen, etc.) ist analog der vorbeschriebenen Weise zu verfahren, jedoch ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 100 % der einfachen Proctordichte nachweislich zu erzielen und vom bauleitenden Architekten zu prüfen, an welchen Stellen frostsicheres Material einzusetzen ist.

Befahrbarkeit der anstehenden Böden

Für die Befahrung des Baufeldes werden in jedem Fall Baustraßen erforderlich, die sich z. B. aus einer ca. 0,30 m bis 0,40 m dicken Lage aus sich gut verzahnendem Material (hier: Schotter, RCL-Material, o. ä.) herstellen lassen. Hierbei sollte es in die Überlegung des Fachplaners mit einbezogen werden, die Baustraßen so anzuordnen, dass diese später als Verkehrsflächen (Endzustand nach entsprechendem Ausbau) genutzt werden können.

Zur Trennung der stellenweise unterliegenden bindigen Böden vom Baustraßenmaterial (hier: Filterstabilität gegen eine Durchmischung des bindigen Bodens mit dem Baustraßenmaterial) sollte der Einbau eines Geotextils vorgesehen werden.

Herstellung und Rückbau sollte im Eigenverantwortungsbereich der jeweiligen Fachfirma bleiben.

Tragfähigkeit der anstehenden Böden

nicht unterkellerte Ausführung

Der Mutterboden und die Auffüllungen sowie Schluffe mit humosen Resten und/ oder von weicher Konsistenz sind als nicht tragfähig einzustufen und aus den gründungsrelevanten Bereich bis auf die unterliegenden mind. steifen Schluffe (ab ca. 1,0 m u. GOK) abzuschleiben. Dies trifft sowohl für die Streifenfundamentgründung (Variante A) als auch für die Bodenplattengründung (Variante B) zu.

Entstandene Höhenunterschiede zwischen OK Rohplanum (Schluff, steif) und UK Fundament bzw. UK Bodenplatte sind durch Magerbeton/ alternativ Fundamentbeton (Variante A) bzw. eine Verstärkung des Bodenaustauschmaterials (Variante B) auszugleichen.

unterkellerte Ausführung

Aufgrund der Unterkellerung liegt die Gründungsebene ausgehend von einer gewöhnlichen Kellergeschosshöhe (ca. 3,00 m unter OK FFB EG) zzgl. einer verstärkten Sauberkeitsschicht ($d \geq 10$ cm) in folgenden Böden

Tabelle 9: Bodenverhältnisse in der Gründungsebene (ca. 3,30 m u. GOK)

Grundstück - Nr.:	relevante Ansatzstelle	Bodenverhältnisse in der Gründungsebene	Maßnahmen
1 / 2	RKS 4	schluffige Feinsande	NV ¹⁾
3 / 4	RKS 3	schluffige Feinsande	NV ¹⁾
5 / 6	RKS 2	Schluff	NV ¹⁾
7 / 8	RKS 1	schluffige Feinsande	NV ¹⁾
9	RKS 9	schluffige Feinsande	NV ¹⁾
10 / 11	RKS 10	schluffige Feinsande	NV ¹⁾
12	RKS 11	Ton	NV ¹⁾
13	RKS 12	Felzersatz	NV ¹⁾
14	RKS 5	Ton	NV ¹⁾
15 / 16	RKS 6	schluffige Feinsande	NV ¹⁾
17 / 18	RKS 7	Ton	NV ¹⁾
19 / 20	RKS 8	Ton	NV ¹⁾
21 / 22 / 23	RKS 13	Fels	ggf. Stemm- und Meißelarbeiten, NV ¹⁾
24	RKS 11	Ton	NV ¹⁾
25 / 26	RKS 14	Felzersatz	NV ¹⁾

¹⁾ NV = Nachverdichtung des Rohplanums auf $D_{Pr} = 98$ % (nachweispflichtig)

Das Rohplanum mit den vorgenannten Böden ist in jedem Fall auf 98 % einfachen Proctordichte zur Beseitigung Aushub bedingter Auflockerungen nachzuverdichten und ist somit zur Gründung geeignet. Der Verdichtungserfolg ist mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

5.2 Gründung nicht unterkellerten Gebäude

5.2.1 Variante A: Streifenfundamentgründung

Gründung über Streifenfundamente auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton ($d \geq 5$ cm) in den mind. steifen Schluffen

Der Oberboden und die Auffüllungen ist abzuschleiben sowie die Schluffe von weicher Konsistenz und/ oder mit ggf. humosen Resten sind bis auf die mind. steifen Schluffe (ab ca. 1,0 m unter GÖK) abzuschleiben.

Entstandene Höhenunterschiede zwischen OK Rohplanum (Schluffe, steif) und UK Fundament sind durch Magerbeton alternativ Fundamentbeton auszugleichen.

Das Planum und die Fundamentgräben sind unmittelbar nach dem Aushub vor dem Aufweichen durch Stau-, Schicht- und Oberflächenwasser zu schützen.

Es sind unbedingt die Hinweise zur Tagwasserhaltung (Abschnitt 5.7) zu beachten.

Die Gründungssohle ist von einem erfahrenen Bauleiter, gegebenenfalls unter Hinzuziehung des Bodengutachters, abzunehmen und freizugeben!

Anschließend kann die Sauberkeitsschicht aufgebracht werden. Nach Aushärten des Magerbetons können die Fundamente gem. den Angaben der Statik erstellt werden.

Tabelle 10: Bodenpressungen der Streifenfundamente auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton/ Fundamentvertiefungen in den mind. steifen Schluffen

Charakteristische Bodenpressung/ Sohlnormalspannung	zulässige Bodenpressung in kN/m ² bei Rechteck bzw. Streifenfundamenten mit Breiten $b \leq a/b \leq 10,0$ m		
	$\geq 0,50$ m	1,00 m	$< 1,50$ m
charakteristische Bodenpressung [kN/m ²]	160,0	200,0	180,0
Sohlnormalspannung $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	200,0	280,0	260,0

Bei quadratischen Fundamenten (Einzelfundamente) können die in Tabelle 9 angegebenen charakteristischen Bodenpressungen um 10 % erhöht werden.

Voraussetzung sind Fundamentabmessungen gemäß den vorstehenden Tabellen und mind. frostfreier Einbindetiefe (unter Berücksichtigung des Bodenaustauschpolsters gem. vorstehenden Hinweisen!) sowie die Lastaufbringung entsprechend EC7 „Geotechnik“ DIN EN 1997-1 mit nationalem Anhang und DIN 1054 „Baugrund-Standsicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“.

Zwischenwerte dürfen in Anlehnung an die DIN 1054 geradlinig interpoliert werden.

Bei den vorgenannten Fundamentabmessungen und Bodenpressungen ist die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017, Teil 1, für den Lastfall 1 mit einer Sicherheit $\eta = 2,0$ erfüllt.

Bei statisch unausgeglichene Konstruktionen (z. B. stark setzungsempfindlich, etc.), bei unregelmäßiger Lastverteilung und im Falle von den Tabellen abweichenden Fundamentabmessungen werden in jedem Fall Setzungsberechnungen nach DIN 4019, Teil 1, sowie der Nachweis der Grundbruchsicherheit nach DIN 4017, Teil 1, erforderlich.

Mit den o. g. Werten werden sich Setzungen von ca. $0,5 \text{ cm} \leq s \leq 2,0 \text{ cm}$ und Setzungsdifferenzen zwischen benachbarten Fundamenten $\Delta s \leq 1,5 \text{ cm}$ einstellen.

Die Abtreppung zwischen ggf. höhenmäßig versetzt gelegenen Bauteilen sind unter einem Winkel von $\alpha \leq 30^\circ$ gem. den statischen Vorgaben herzustellen.

Anmerkung zu den Setzungen in Schluffböden und Tonen:

Der Zeit-Setzungs-Verlauf bindiger Böden (hier: Schluff- und Tonböden) weist nach verhältnismäßig hohen Anfangssetzungen langsam ausklingende Langzeitsetzungen auf. Erfahrungsgemäß sind die Hauptsetzungen, die am Bauwerk auftreten können, von Rohbauende bis ca. ein halbes Jahr danach abgeschlossen und betragen etwa 70 % der Gesamtsetzungen. Die restlichen 30 % der Setzungen verteilen sich über ca. 5 bis 7 Jahre.

5.2.2 Variante B: Bodenplattengründung

Gründung über eine elastisch gebettet gerechnete Bodenplatte auf Bodenaustauschpolster (mind. $d = 0,50$ m, jedoch eine einheitliche Gesamtstärke) aus Sand-Kies-Gemisch in den mindestens steifen Schluffböden

Bei der Herstellung des Erdplanums ist analog der unter „Nicht unterkellerte Bauteile“ (Streifenfundamentgründung) beschriebenen Vorgehensweise zu verfahren.

Entstandene Höhenunterschiede zwischen OK Rohplanum (Schluffe, steif) und UK Bodenplatte sind durch eine Verstärkung des Bodenaustauschpolsters auszugleichen.

Das Rohplanum ist vor Einbau des Bodenaustausch-/ Gründungspolsters durch die örtliche Bauleitung, in Problemfällen unter Hinzuziehen des Bodengutachters, abzunehmen und freizugeben.

Anschließend ist das Bodenaustausch-/ Gründungspolster ($d \geq 0,50$ m, jedoch in Abhängigkeit der Tiefenlage mind. steife Schluff) lagenweise ($0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$) einzubauen und auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der Verdichtungserfolg ist in sämtlichen Fällen mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

Es ist darauf zu achten, dass das Bodenaustausch- bzw. Gründungspolster mit allseitigen Überständen über die Gründungselemente hinaus so eingebaut wird, dass eine allseitige Lastausbreitung über das Gründungspolster unter einem Lastabstrahlwinkel von $\alpha = 45^\circ$ in den Baugrund erfolgt.

Sofern das Rohplanum (nach dem Freilegen in der gesamten Fläche) z. B. aufgrund zu hoher Wassergehalte keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen sollte, werden bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich. Diese können z. B. durch das statische Einwalzen von Grobschlag der Körnung $45x \text{ mm}$ oder durch Verstärkung des Gründungspolsters durch Sand-Kies-Gemisch erfolgen. Hierzu ist es empfehlenswert im Vorfeld der Erdarbeiten mit dem Unterzeichner Rücksprache zu halten.

Auf das entsprechend den vorgenannten Angaben vorbereiteten Planum wird dann die Bodenplatte gemäß den statischen Vorgaben betoniert.

Bericht-Nr.: G 062/16, AG: Jakob Dürst & Cie, BV: Neubau von 26 Ein-/Mehrfamilienhäuser, Ratingen-Hösel
07.04.2016

Ist der Baugrund entsprechend den vorab gemachten Angaben vorbereitet, kann bei einer Gründung über eine elastisch-gebettet gerechnete Bodenplatte über ein Bodenaustauschpolster ($d \geq 0,50 \text{ m}$) aus Sand-Kies-Gemisch (100 % verdichtet, nachweislich) in den mindestens steifen Schluffen bei der statischen Berechnung ein **Bettungsmodul** von

$$20,0 \text{ MN/m}^3 \leq c_B \leq 25,0 \text{ MN/m}^3$$

zugelassen werden.

Bei einer Bodenplattengründung können keine Angaben zu Setzungsbeträgen/ Setzungsdifferenzen gemacht werden, da diese bereits bei der Bemessung der Bodenplatte mit in die Berechnung berücksichtigt wurden.

Weiterhin ist vom Statiker zu prüfen, ob und inwieweit zwischen den einzelnen Baukörpern/Dehnungsfugen erforderlich werden.

Sofern als Gründungspolster kein frostsicheres Material verwendet werden sollte, werden Frostschuttschürzen erforderlich!

Eine Verwendung von einem RCL-Baustoffgemisch, güteüberwacht und chemisch neutral, ist aufgrund der Lage des Baugeländes außerhalb von Wasserschutzonen möglich. Dies ist jedoch bauseits mit der Unteren Wasserbehörde abzuklären.

Die Abtreppung zwischen ggf. höhenmäßig versetzt gelegenen Bauteilen sind unter einem Winkel von $\alpha \leq 30^\circ$ bzw. gem. den statischen Vorgaben herzustellen.

5.3 Gründung unterkellerten Gebäude

Gründung über eine elastisch gebettet gerechnete Bodenplatte auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton ($d \geq 10$ cm) in den Schluffen/Tonen, Feinsanden und dem Felszersatz

Der Mutterboden und die Auffüllungen sowie Schluffe und Tone sind bis in die geplante Gründungsebene (ca. 3,30 m unter GOK) zzgl. einer 10 cm starken Sauberkeitsschicht auszuheben.

Das Rohplanum (Schluff/Ton, Feinsand, Felszersatz) ist auf 98 % der einfachen Proctordichte nachzuverdichten. Der Verdichtungserfolg ist mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

Sofern das Rohplanum im Bereich der Tone und stark schluffigen Feinsande z. B. aufgrund zu hoher Wassergehalte keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen sollte, werden bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich. Diese können z. B. durch das statische Einwalzen von Grobschlag der Körnung 45x mm oder durch Einbau einer Ausgleichsschicht mit Sand-Kies-Gemisch erfolgen. Hierzu ist es empfehlenswert im Vorfeld der Erdarbeiten mit dem Unterzeichner Rücksprache zu halten.

Das Planum ist unmittelbar nach dem Aushub vor dem Aufweichen durch Stau-, Schicht- und Oberflächenwasser zu schützen. Es ist auf eine permanente und rückstaufreie Entwässerung des Planums zu sorgen.

Es sind unbedingt die Hinweise zur Tagwasserhaltung (Abschnitt 5.7) zu beachten.

Bei der Plattengründung sind eventuelle Höhenunterschiede durch eine Verstärkung der Sauberkeitsschicht auszugleichen.

Nach dem Aushärten kann die Bodenplatte gem. den Angaben des Statikers erstellt werden.

Ist der Baugrund entsprechend den vorab gemachten Angaben vorbereitet, kann bei einer Gründung über eine elastisch-gebettet gerechnete Bodenplatte in den nachverdichteten

Tonen, Feinsanden und Felsersatz bei der statischen Berechnung ein Bettungsmodul
von

$$20,00 \text{ MN/m}^3 \leq c_b \leq 25,00 \text{ MN/m}^3$$

zugelassen werden.

Bei einer Bodenplattengründung können wie bereits erwähnt, keine Angaben zu Setzungsbeträgen/ Setzungsdifferenzen gemacht werden, da diese bereits bei der Bemessung der Bodenplatte mit in die Berechnung einfließen.

Weiterhin ist vom Statiker zu prüfen, ob und inwieweit zwischen den einzelnen Baukörpern Dehnungsfugen erforderlich werden.

Die Abtreppung zwischen ggf. höhenmäßig versetzt gelegenen Bauteilen sind unter einem Winkel von $\alpha \leq 30^\circ$ bzw. gem. Statik herzustellen.

5.4 Erdbautechnische Hinweise

Der Mutterboden und die Auffüllungen sind aus den gründungsrelevanten Bereichen abzuschieben.

Die im Baubereich anstehenden Schluffe und Tone sind äußerst stör- und wasserempfindlich, d. h. sie weichen bei Befahren durch Baufahrzeuge und/oder durch Wasserzutritt tiefgründig auf und lassen sich dann nicht mehr bearbeiten. Sie gehören zu den sehr frostempfindlichen Böden, Klasse F 3.

Es sind grundsätzlich zahnlose Grabwerkzeuge einzusetzen, um jegliche Störungen der Schluffe und Tone zu vermeiden!

Das Planum bzw. der Plan ist unmittelbar nach dem Freilegen gemäß VOB, Teil C, z. B. durch den sofortigen Einbau des Bodenaustauschpolsters bzw. durch Magerbeton bzw. einer Sauberkeitsschicht zu schützen.

Im anstehenden Boden können die Baugrubenböschungen entsprechend DIN 4124 in den gewachsenen Schluffen und Tonen mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$, in den Sanden, Felszersatz und Auffüllungen mit $\beta \leq 45^\circ$ ausgebildet werden.

Sofern im Baubereich Erdauffüllungen (hier: **im Bereich der Arbeitsräume der unterkellerten Gebäude**) erforderlich werden, sind diese zur Vorwegnahme von Setzungseinflüssen aus der Verfüllung auf die Gebäude zum frühestmöglichen Zeitpunkt bei ausreichender Bauwerkssteifigkeit vorzunehmen.

Hierzu ist ein gut abgestuftes, verdichtbares Material zu verwenden und lagenweise auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

In jedem Falle sind die Arbeitsräume mit Sand-Kies-Gemisch entsprechend der ZTV E-StB 09 zu verdichten.

Für die Ausführung der Erdarbeiten ist, neben den im Hochbau üblichen Normen, die Verdingungsordnung für Bauleistungen, VOB, Teil C, **insbesondere die zusätzlichen technischen Vorschriften für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 09**, zu beachten.

Hierin werden die beim Einbau von Materialien und bei deren Verdichtung erforderlichen Verdichtungsleistungen und die notwendigen Überprüfungen seitens des Auftraggebers und des Auftragnehmers genannt.

Die Gründungsebene ist in jedem Fall von der örtlichen Bauleitung abzunehmen und freizugeben. Hierzu und zu weiteren fachtechnischen Beratungen steht das **ibi** nach entsprechender Beauftragung jederzeit zur Verfügung.

5.5 Hinweise zu Rampen

Tiefgaragenrampen sind frostfrei zu konstruieren! Der Unterbau ist gem. RStO '12 durch den Fachplaner für die Außenanlagen zu bemessen!

Für die Rampen ist eine permanente und rückstaufreie Entwässerung in die dafür vorgesehene Vorflut sicherzustellen.

Die Arbeitsräume in den Rampenbereichen sind entsprechend zu verdichten, um durch Kornumlagerungen ausgelöste Sackungen/ Setzungen zu vermeiden.

5.6 Leitungslagen

Im Bereich des Baufeldes befindliche Ver- und Entsorgungsleitungen sind aus den gründungsrelevanten Bereichen zu entfernen und entsprechend zu verlegen.

5.7 Angaben zur Wasserhaltung

Tagwasserhaltung (allgemein zur Trockenhaltung der Baugrube)

In den bindigen Böden (Tone, Schluffe, bindige Auffüllböden) sowie bindigen Bereichen der Sande ist in Abhängigkeit von den jeweiligen Witterungsverhältnissen weiterhin mit dem Auftreten von Schicht- und Stauwasser zu rechnen. Hier sind entsprechende Tagwasserhaltungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube/ Sicherung des jeweiligen Arbeitsergebnisses vorzuhalten.

Das Planum ist unmittelbar nach dem Aushub vor dem Aufweichen durch Stau-, Schicht- und Oberflächenwasser zu schützen. Ggf. werden ein Geotextil und Filterkiesschüttungen erforderlich. Es ist auf eine permanente und rückstaufreie Entwässerung des Planums zu sorgen. Kellergruben sind vor Tagwasserzutritte zu schützen.

Für Wassermengen, die in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden müssen, ist i. d. R. eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

5.8 Bauwerksabdichtung

Aus den oben beschriebenen Bodenverhältnissen, ergibt sich eine **Beanspruchungsklasse 1!**

Nicht unterkellerte Bauwerke

Bauteile mit „normaler“ Tiefenlage (frosthfrei)

Für die erdberührten, nicht unterkellerten Bauwerksteile (Gründungselemente, Bodenplatten etc.) ist zum Schutz gegen Bodenfeuchte eine Isolierung gem. DIN 18 195, Teil 4, ausreichend.

Des Weiteren empfiehlt das *ibl*, unter der Bodenplatte aus konstruktiver und bauphysikalischer Sicht, eine kapillarbrechende Schicht ($d \geq 0,15 \text{ m}$) bzw. qualitätsgleicher Maßnahmen vorzusehen.

Tiefer reichende Bauteile

Für tiefer liegenden Bauteile (hier: z.B. Hausanschlüsse, Sinkkästen oder Hebeanlagen, etc.) ist als Bauwerksabdichtung eine Isolierung nach DIN 18195, Teil 6, empfehlenswert! Ansonsten müssten aufwendige Dränagemaßnahmen nach DIN 4095 zur Ableitung von Stau- und Sickerwässern vorgesehen werden!

Unterkellerte Bauwerke

Aufgrund der Gefahr von aufsitzendem Stau- und Sickerwasser sowie der schlecht wasserdurchlässigen Tone und Schluffe muss eine Bauwerksabdichtung nach **DIN 18195 Teil 6** erfolgen. Alternativ, kann die Bauwerksabdichtung, nach **DafStB- Richtlinie (WU- Richtlinie)**, „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ unter Einhaltung der **DIN 1045** bzw. **DIN 206-1** ausgeführt werden!

Bei einer wasserdichten Bauwerksisolierung sind Kellerabgänge, Lichtschächte usw. in die Abdichtung mit einzubeziehen und eine ausreichende und permanente Entwässerung dieser Bauteile ist zwingend notwendig!

Aufgrund der Geländeneigung ist die starkem und/ oder lang anhaltenden Niederschlägen mit Oberflächenwasserzufluss zum Haus zu rechnen. Hier sind vom zuständigen Haustechniker entsprechende Dränagemaßnahmen zu planen, um diesen Wasserzufluss zum Bauwerk zu vermeiden.

Die Böschungsfüße sind entsprechend in eine dafür vorgesehene Vorflut zu entwässern. **Die Böschungen sind vor Erosion zu schützen!**

6. Hinweise zur Bauausführung der Kanäle

6.1 Allgemeine Angaben, Erdarbeiten, Verdichtbarkeit

Die für die Kanalbaumaßnahme relevanten Ansatzstellen sind die Rammkernsondierungen RKS K1 bis RKS K5 sowie die leichten Rammsondierungen DPL-5/K1 bis DPL-5/K2.

Sobald die Lage der Kanalsohlen bzw. Schachtbauwerkstiefen in m NHN vorliegen, kann eine Überarbeitung des vorliegenden Berichtes erforderlich werden. Hierzu ist das **ibf** dann kurzfristig hinzuzuziehen.

Für die Ausführung der Erdarbeiten ist neben den üblichen Normen die Verdingungsordnung für Bauleistungen, **VOB, Teil C, insbesondere die zusätzlichen technischen Vorschriften für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 09**, zu beachten.

Hierin werden die beim Einbau von Materialien und bei deren Verdichtung erforderlichen Verdichtungsleistungen und die notwendigen Überprüfungen seitens des Auftraggebers und des Auftragnehmers genannt.

Die Leitungsgrabenverfüllungen (offene Bauweise) sind nach der Verfüllung mittels bodenmechanischer Versuche auf ihre ausreichende Verdichtung hin zu überprüfen.

Beim Einsatz von Verbau-Geräten sind grundsätzlich die technischen Vorschriften der Bauberufsgenossenschaften zu beachten.

Beim Herstellen der Schacht- bzw. Kanalgrabensohlen sind ausschließlich zahnlose Grabwerkzeuge einzusetzen und die freigelegte Sohle unmittelbar nach dem Freischachten zu schützen.

Von einer Verwendung der Tone (Verdichtbarkeitsklasse V 3) als Kanalgrabenverfüllung im Straßenbereich ist abzuraten.

Für die Schluffböden (Verdichtbarkeitsklasse V 3) ist im Zuge der Erdarbeiten bezüglich der Wiederverwendung eine Einzelfallbetrachtung erforderlich, da diese stark unterschiedliche Wassergehalte aufweisen und demzufolge entsprechende plastische Eigenschaften besitzen. Eine Wiederverwendung der anstehenden Schluffböden ist nur mit einer Bodenverbesserung (Zugabe und Untermischen von Bindemitteln) möglich. Zur Bestimmung der Zugabemenge sind entsprechende Eignungsnachweise anzufertigen.

Hinweis zum Anschluss an die Bestandsschächte:

Gemäß dem vorliegendem Kanalbestandsplan liegen im Anschluss an die zukünftige Erschließungsstraße die Bestandsschachtbauwerke in folgenden Tiefen:

Tabelle 11a: Angaben zum Bestandskanal (SW-Kanal)

Straßenzug	Schachtbauwerk Nr.	Lage der Sohle in [m u. GOK/ m NHN]
Sinkesbruch	0008303	3,26/ 141,26
	0013494	3,59/ 141,74
Heiligenhauser Straße	0013874	4,74/ 141,84

Tabelle 11b: Angaben zum Bestandskanal (RW-Kanal)

Straßenzug	Schachtbauwerk Nr.	Lage der Sohle in [m u. GOK/ m NHN]
Sinkesbruch	0013604	2,74/ 141,64

Bezug nehmend auf den während der Feldarbeiten gemachten Feststellungen ist bei der Verlegung des Anschlusskanals zur Heiligenhauser Straße mit Erdarbeiten im Felsbereich (s. RKS 12) zu rechnen. Es werden im Zuge der Erdarbeiten Stemm- und Meißelarbeiten erforderlich. Des Weiteren sind die Hinweise zum Felshorizont im Abschnitt 4 (Seite 15) zu beachten.

6.2 Baugrubensicherung/ Verbau-Geräte

Schachtbauwerksgrubenböschungen sind so anzulegen und zu planen, dass in jedem Fall die UVV-Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft eingehalten werden.

In den Auffüllböden ist ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ und in den Schluff- und Tonböden ein Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ (bei starker Durchfeuchtung auch flacher) zulässig.

Die vorgenannten Böschungswinkel gelten für den erdfeuchten Zustand des Bodens.

Je nach Witterung können fließende Bodenarten die Abflachung der Böschungswinkel und/oder Böschungssicherungsmaßnahmen (z. B. Filterkiesschüttungen, etc.) zur Folge haben.

Beim Einsatz von Verbau-Geräten sind die technischen Vorschriften der Bauberufsgenossenschaft zu beachten.

Die anstehenden Bodenarten gestatten den Einsatz eines waagerechten oder senkrechten Norm-Verbaus nach **DIN 4124** (großflächige Verbau-Platten). Der hier angesprochene Norm-Verbau kann nur dann eingesetzt werden, wenn geringfügige Bewegungen des Verbaus und damit Bewegungen der Geländeoberfläche erlaubt sind.

Der Verbau nach **DIN 4124** ist in Abhängigkeit seiner Ausführung (waagerechter oder senkrechter Verbau) konstruktiv so auszubilden, dass ein Bodenentzug, z. B. infolge von Niederschlägen in die Baugrube vermieden wird, da dieses sonst zu Setzungen des umliegenden Erdreiches führen würde.

Grundsätzlich liegt die Erstellung der Kanalgräben (Verbauart) in der Eigenverantwortung des jeweiligen Fachunternehmens.

Beim Einsatz von Verbau-Geräten sind grundsätzlich die technischen Vorschriften der Bauberufsgenossenschaften zu beachten.

Die Bemessung der Baugrubenwand muss nach DIN 1054 erfolgen. Die verbaustatischen Nachweise/ Rechenverfahren sind in Anlehnung an die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) und die Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Uferneinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen (EAU, 2012) der Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau zu führen.

Anmerkungen:

Waagerechter- oder/aber auch der senkrechter Normverbau nach DIN 4124 muss konstruktiv so ausgebildet sein, dass kein Bodenentzug durch Einspülen infolge versickernder Niederschläge in den Baugrubenbereich möglich ist oder ein Herausrieseln von Mittelsandanteilen infolge von Austrocknung vermieden wird!

Bei den abgeteufte Bohrungen wurden keine Fehlstellen ermittelt.

Vor Ausführung von Erd- bzw. Spezialtiefbaumaßnahmen ist beim Kampfmittelbeseitigungsdienst NRW über das Ordnungsamt der Stadt Ratingen/ der Kreisverwaltung Mettmann eine Anfrage auf Kampfmittelfreiheit zustellen.

6.3 Schachtbauwerke/ Grabensohle

Beim derzeitigen Planungsstand liegen noch keine Angaben über die Kanalsohlen- bzw. Schachtbauwerksteife vor.

Sobald die Lage der Kanalsohlen bzw. Schachtbauwerkstiefen in m NHN vorliegen, kann eine Überarbeitung des vorliegenden Berichtes erforderlich werden. Hierzu ist das *ibl* dann kurzfristig hinzuzuziehen.

Das *ibl* geht zunächst von einer Kanalsohlentiefe von ca. 2,50 m unter derzeitiger GOK aus.

Sollte gravierend von dieser Annahme abgewichen werden, ist unverzüglich mit dem *ibl* Rücksprache zu halten, um den vorliegenden Bericht ggf. überarbeiten zu können.

Schachtbauwerke:

Bei der Erstellung der Baugruben sind, wie bereits unter Abschnitt 5.1.2 erwähnt, entsprechende Verbauarbeiten zur Sicherung der Baugrube erforderlich. Diese sind gem. DIN 4124 durchzuführen.

Die Gruben der Schachtbauwerke sind so zu planen und anzulegen, dass in jedem Fall die UVV-Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft eingehalten werden. **Die Arbeitsräume sind nach Erstellung des Schachtbauwerkes mit geeignetem Boden entsprechend den Vorgaben der ZTV E-StB 09, zu verfüllen und zu verdichten.**

Die im Bereich der geplanten Kanalbaumaßnahme RKS K1 bis RKS K5) anstehenden Schluffe und Tone von steifer bis halbfester Konsistenz sind aufgrund ihrer z. Z. der Feldarbeiten ermittelten Konsistenz zur Gründung geeignet.

Aufgeweichte Bereiche und/oder zu tief ausgehobene Bereiche sind in Abstimmung mit dem Bodengutachter durch Sand-Kies-Gemische zu ersetzen.

Anschließend können die Schachtbauwerke entsprechend den statischen Berechnungen bzw. gemäß den Vorgaben des zuständigen konstruktiven Bearbeiters bzw. Fachplaners hergestellt werden (z. B. Magerbetonschicht $d \geq 10$ cm zur Verstärkung der Schachtbauwerkssohle).

Bei einer Gründung der Schachtbauwerke über eine Magerbetonschicht **in den Schluffen und Tonen (mind. steifer Konsistenz)** kann der Baugrund mit einer maximalen, zulässigen charakteristischen **Bodenpressung von $p_{am} \leq 200,0 \text{ kN/m}^2$** belastet werden.

Bei Ansatz der genannten Bodenpressung werden sich **Setzungen von $0,5 \leq s \leq 2,0 \text{ cm}$** und **Setzungsdifferenzen von $\Delta_s \leq 1,5 \text{ cm}$** einstellen.

Grabensohle:

Bezüglich der Ausbildung der Rohraufleger gilt die **DIN EN 1610** sowie die Vorschriften der Rohrhersteller.

Die Arbeitsräume sind nach Verlegung des Kanals mit geeignetem Boden entsprechend den Vorgaben der ZTV E-StB 09 zu verdichten.

Die Schluffe und Tone mit mind. steifer Konsistenz sind als Rohraufleger unterhalb der Rohrbettung geeignet, unter der Berücksichtigung der DIN EN 1610 sowie den Vorschriften der Rohrhersteller.

Des Weiteren sind bei der Kanalverlegung die Hinweise zum Anschluss an die Bestandsschächte im Abschnitt 6.1 (S. 34) zu beachten.

Zu der Belastung der Rohre ist noch zu sagen, dass in der Rohrstatik die Grabenbedingungen nur angesetzt werden, wenn bei der Verdichtung des Füllmaterials eine satte Verbindung mit dem gewachsenen Boden in der Grabenwand erzielt wird; ansonsten gelten die Damm-Bedingungen.

Der geforderte Verdichtungsgrad ist in sämtlichen Fällen mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen. Hierzu steht das **ibl** nach entsprechender Beauftragung auch kurzfristig zur Verfügung.

6.4 Wasserhaltung

Es sind offenen Wasserhaltungsmaßnahmen (hier: Tagwasserhaltung) vorzuhalten, um die Kanalgräben bzw. die Schachtbauwerksohlen während aller Bauzustände vor Tag-, Schichten- und/oder Stauwasser zu schützen.

Eventuell anfallende Sickerwasser können durch eine mitgeführte, offene Wasserhaltung mit Drainagepumpensümpfen erfasst und abgeleitet werden.

Für Wassermengen, die in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden müssen, ist i. d. R. eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde einzuholen. Weitere flankierende Maßnahmen sind vom Unternehmen eigenverantwortlich durchzuführen.

Im Vorfeld der Kanalbaumaßnahmen ist die Wiederverfüllung des Teiches (s. Kapitel 5.1) notwendig um Schichtenwasserzufluss zu vermeiden.

6.5 Hinweise zu Beweissicherungsverfahren (offene Bauweise)

Aufgrund der Nähe baulicher Anlagen und der Bestandsbebauung (im Einfahrtsbereich zum Baugebiet) zum neu zu verlegenden Kanals bzw. den Baugruben der Schachtbauwerke, ist es vom Bauherrn zu entscheiden, ob vor Beginn der Bauarbeiten, an den vorhandenen Bauwerken Beweissicherungen durchzuführen.

Eventuell absichernde Maßnahmen sind vom Unternehmer eigenverantwortlich durchzuführen.

7. Angaben zur Erstellung der Zufahrt/ PKW-Stellfläche

7.1 Allgemeine Angaben

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die an der Planumsoberfläche anstehenden Schluffe und in Abhängigkeit von der Festlegung OK Oberflächenbefestigung der Zufahrt den qualitativen Eigenschaften eines Erdplanums im Sinne der u. a. Vorschrift beim derzeitigen Konsistenzzustand (mind. steif) der Schluffe erfüllt. In Abhängigkeit von jahreszeitlichen und witterungsbedingten durch wechselnde Wassergehalte hervorgerufene Konsistenzänderungen können bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich werden. Hierzu empfiehlt das ibf vor Beginn der Straßen- und Kanalbauarbeiten bauseitig ggf. unter Hinzuziehung des Bodengutachters, die Qualität der Schluffböden im Niveau des Erdplanums zu überprüfen, um rechtzeitig ggf. erforderliche Bodenverbesserungsmaßnahmen durchführen zu können.

Die Aufbauten der Verkehrsflächen sind nach sind den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, (RStO 12) auszuführen.

Grundsätzlich ist die Tragfähigkeit im Rahmen der Qualitätsüberwachung nach ZTV E-StB 09 im ausreichenden Umfang nachzuweisen. Bereiche in denen die geforderte Tragfähigkeit im Planum (**Schluff, E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$**) nicht erreicht wird, sind durch **einen Bodenaustausch (verstärkte Frostschuttschicht)** zu verbessern. Als Bodenaustauschmaterial ist eine gut abgestufte und verdichtungsfähige **Gesteinskörnung** zu verwenden. Hierzu ist ggf. mit dem *ibf* Rücksprache zu halten.

Erschließungsstraße

Für die Verkehrsfläche mit Pkw-Verkehr und geringem Schwerlastverkehrsanteil (Müllfahrzeuge) kann gem. der RStO 12 eine Belastungsklasse Bk1,0 angesetzt werden. Die tatsächliche Belastungsklasse der Verkehrsfläche ist von dem zuständigen Fachplaner zu bemessen und bei der Planung zu berücksichtigen.

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Belastungsklasse und der anstehenden frostempfindlichen Böden (Schluffe = Frostempfindlichkeitsklasse 3) ist somit ein mindestens 60 cm starker frostsicherer Oberbau erforderlich.

7.2 Empfehlung zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien

Erschließungsstraße/ Zufahrt

Aufgrund der teilweisen Mitbenutzung der Flächen durch Schwerverkehr (Müllfahrzeuge/ Zulieferer) empfiehlt es sich einen Aufbau gem. der Belastungsklasse Bk1,0 zu wählen.

Gemäß RStO 12, Tafel 1, Zeile 3, wird folgender frostsicherer Aufbau (ohne ggf. erforderliche Bodenaustauschmaßnahmen) empfohlen. Weiterhin werden die notwendigen Einbaustärken für den Asphaltoberbau und die ungebundenen Tragschichten angegeben:

- 4 cm Asphaltdeckschicht (nach TL Asphalt-StB 07)
- 10 cm Asphalttragschicht (nach TL Asphalt-StB 07)
- 15 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)
- 31 cm Frostschuttschicht (nach TL SoB 04/07)*
- 60 cm frostsicherer Gesamtaufbau

Verkehrsflächen für Pkw (Stellplätze)

Für die Parkplätze (Belastungsklasse Bk0,3) wird folgender frostsicherer Aufbau gem. RStO 12 empfohlen (Tafel 3, Zeile 1):

- 8 cm Betonverbundsteinpflaster
- 4 cm Pflasterbettung
- 15 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)
- 23 cm Frostschuttschicht (nach TL SoB 04/07)
- 50 cm frostsicherer Gesamtaufbau

Hinweis:

Der Einbau von RC-Baustoffen ist Abhängig von der wasserrechtlichen Erlaubnis der zuständigen Unteren Wasserbehörde!

Bei den zuvor genannten Aufbauten handelt es sich lediglich um Empfehlungen. Die verbindliche Festlegung muss durch den Fachplaner erfolgen.

Für die Planung des Erd- und Straßenbaus sowie für die Durchführung der erforderlichen Güteüberwachung wird auf die heute gültigen und maßgebenden Vorschriften und Richtlinien verwiesen:

- TL BuB E-StB 09
Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus
- ZTV E-StB 09
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- RStO 12
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
- TL SoB-StB 04/07
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- ZTV SoB-StB 04/07
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- TL Asphalt-StB 07
Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen
- ZTV Asphalt-StB 07
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen

8. Schlussbemerkung

Das *Institut für Baustoffprüfung und Beratung Laermann GmbH* wurde von der **Jacob Durst GmbH & Cie** mit der Erstellung eines Gutachtens zu dem o. g. Bauvorhaben beauftragt.

In der vorliegenden Stellungnahme wurden die Baugrunduntersuchungsergebnisse beschrieben und Folgerungen für die geplante Kanal- und Straßenbaumaßnahme sowie für die Errichtung der Wohnhäuser gezogen.

Die Beschreibung der Boden- und Grundwasserverhältnisse beruht auf punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen sind daher in den nicht untersuchten Abschnitten möglich.

Die Kanalgrubensohlen, Schachtbauwerksauflager sowie die Erdplani im Bereich der Verkehrsflächen und die Gründungssohlen der nicht unterkellerten Bauwerke sind zur Feststellung der ausreichenden Tragfähigkeit durch die örtliche Bauleitung, ggf. unter Hinzuziehung eines Bodengutachters, abzunehmen und freizugeben.

Des Weiteren wird empfohlen, die ausreichende Verdichtungsleistung der eingebrachten Füllstoffe und der ungebundenen Tragschichten im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung durch bodenmechanische Versuche gemäß den technischen Vorschriften nachzuweisen.

Die Gründungssohlen sind zur Feststellung der ausreichenden Tragfähigkeit durch die örtliche Bauleitung ggf. unter Hinzuziehung eines Bodengutachters abzunehmen und freizugeben. Hierzu und zu weiteren fachtechnischen Beratungen steht das *ibi* nach entsprechender Beauftragung gerne zur Verfügung.

Weitere Angaben zu konstruktiven Maßnahmen bezüglich der Gründung wurden dem *ibi* nicht in Auftrag gegeben.

Bericht-Nr.: G 062/16, AG: Jakob Durst & Cie, BV: Neubau von 26 Ein-/Mehrfamilienhäuser, Ratingen-Hösel
07.04.2016

Die DIN 4020 weist im Abschnitt 5.3.3 „Ergänzung der geotechnischen Untersuchungen“ darauf hin, dass der Beauftragte für Geotechnik fortlaufend und rechtzeitig über Ergänzungen oder Änderungen der Entwurfsbearbeitung zu informieren ist, um die geotechnische Beratung ggf. zu überarbeiten!

Der Prüfstellenleiter:

Bernd Laermann, Dipl.-Ing.

Der Sachbearbeiter:

Thomas Freidhof, Dipl.-Geol.



IBL INSTITUT FÜR BAUSTOFFPRÜFUNG UND BERATUNG LAERMANN GMBH NIERSTRASSE 26 41169 MÖNCHENGLADBACH		Lageplan mit Prüfansatzstellen (ohne Maßstab)
	BVH:	Ratingen-Hösel, Heiligenhauser Straße 47
	AG:	Jakob Durst GmbH & Cie.
	PRF.-NR.	Anhang
	G 062/16	1

AG: Jakob Durst GmbH & Cie.
BV: Ratingen-Hösel, Heiligenhauser Straße 47

G 062/16

Anhang 1.2

Nivellierung: Ablesepunkt (AP-KD) + 144,49 m NHN

RKS 1	+ 142,62 m NHN	DPL-5 / 1	+ 143,09 m NHN
RKS 2	+ 143,27 m NHN	DPL-5 / 2	+ 144,82 m NHN
RKS 3	+ 142,90 m NHN	DPL-5 / 3	+ 144,56 m NHN
RKS 4	+ 143,36 m NHN	DPL-5 / 4	+ 143,60 m NHN
RKS 5	+ 145,29 m NHN	DPL-5 / 5	+ 145,70 m NHN
RKS 6	+ 144,34 m NHN	DPL-5 / 6	+ 145,39 m NHN
RKS 7	+ 144,36 m NHN	DPL-5 / 7	+ 145,07 m NHN
RKS 8	+ 144,79 m NHN	DPL-5 / 8	+ 145,16 m NHN
RKS 9	+ 143,98 m NHN	DPL-5 / 9	+ 144,64 m NHN
RKS 10	+ 144,69 m NHN	DPL-5 / 10	+ 144,67 m NHN
RKS 11	+ 144,91 m NHN	DPL-5 / 11	+ 144,33 m NHN
RKS 12	+ 145,27 m NHN	DPL-5 / 12	+ 142,92 m NHN
RKS 13	+ 145,49 m NHN	DPL-5 / 13	+ 142,75 m NHN
RKS 14	+ 145,83 m NHN	DPL-5 / 14	+ 145,13 m NHN
RKS / A 1	+ 143,00 m NHN	DPL-5 / K 1	+ 143,93 m NHN
RKS / A 2	+ 142,51 m NHN	DPL-5 / K 2	+ 143,53 m NHN
RKS / A 3	+ 143,50 m NHN	DPL-5 / K 3	+ 145,85 m NHN
RKS / A 4	+ 145,08 m NHN		
RKS / A 5	+ 142,72 m NHN		
RKS / A 6	+ 142,85 m NHN		
RKS / A 7	+ 145,05 m NHN		
RKS / A 8	+ 143,40 m NHN		
RKS / A 9	+ 143,58 m NHN		
RKS / A 10	+ 144,78 m NHN		
RKS / K 1	+ 143,62 m NHN		
RKS / K 2	+ 143,20 m NHN		
RKS / K 3	+ 144,39 m NHN		
RKS / K 4	+ 144,57 m NHN		
RKS / K 5	+ 145,60 m NHN		
RKS / V 1	+ 145,83 m NHN		
RKS / V 2	+ 142,69 m NHN		

RKS = Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1

RKS / K = Rammkernsondierung (Kanalbau) nach DIN EN ISO 22475-1

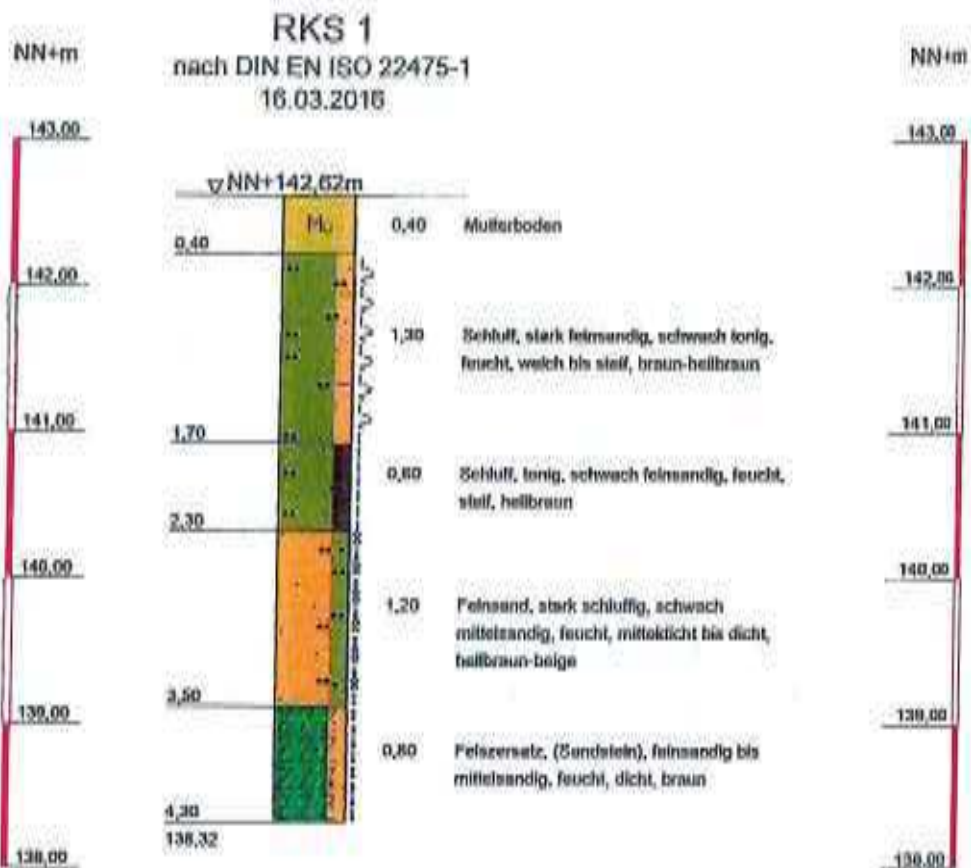
RKS / V = Rammkernsondierung (Versickerung) nach DIN EN ISO 22475-1

RKS / A = Rammkernsondierung (Altlasten) nach DIN EN ISO 22475-1

DPL-5 = Rammsondierung nach DIN 4094 (alt)

DPL-5 / K Rammsondierung (Kanalbau) nach DIN 4094 (alt)

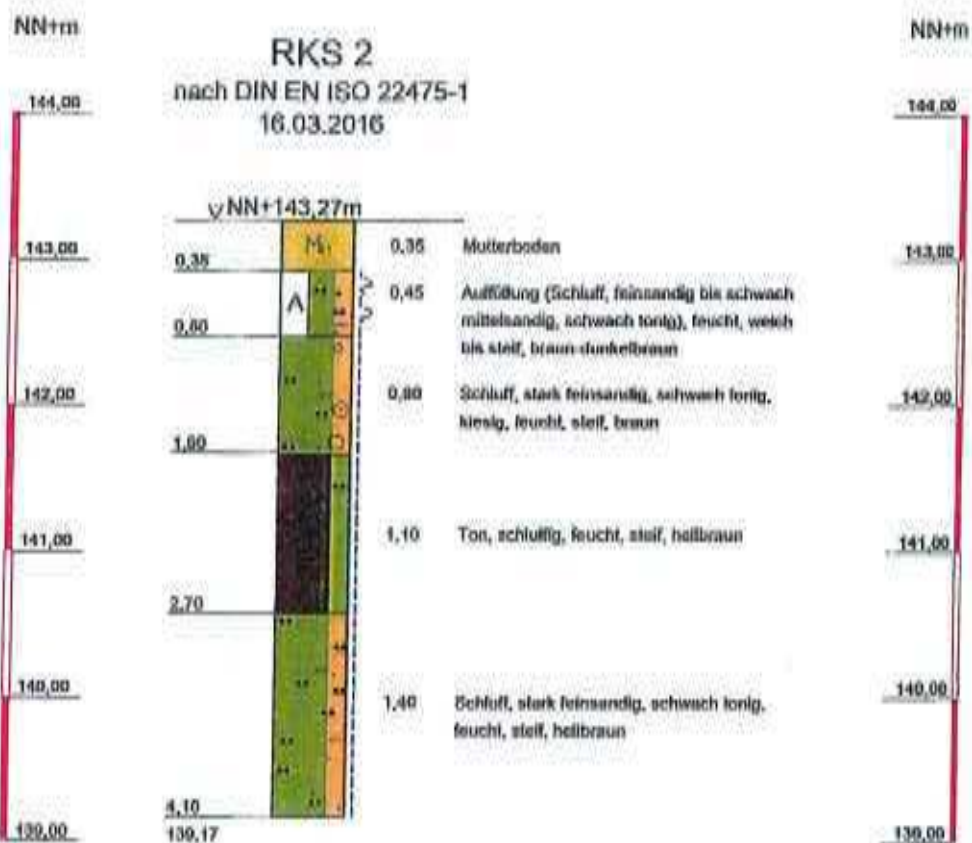
Alle Maße- und Höhenangaben sind vor Beginn der Baumaßnahme durch die verantwortliche Bauleitung zu überprüfen!



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk



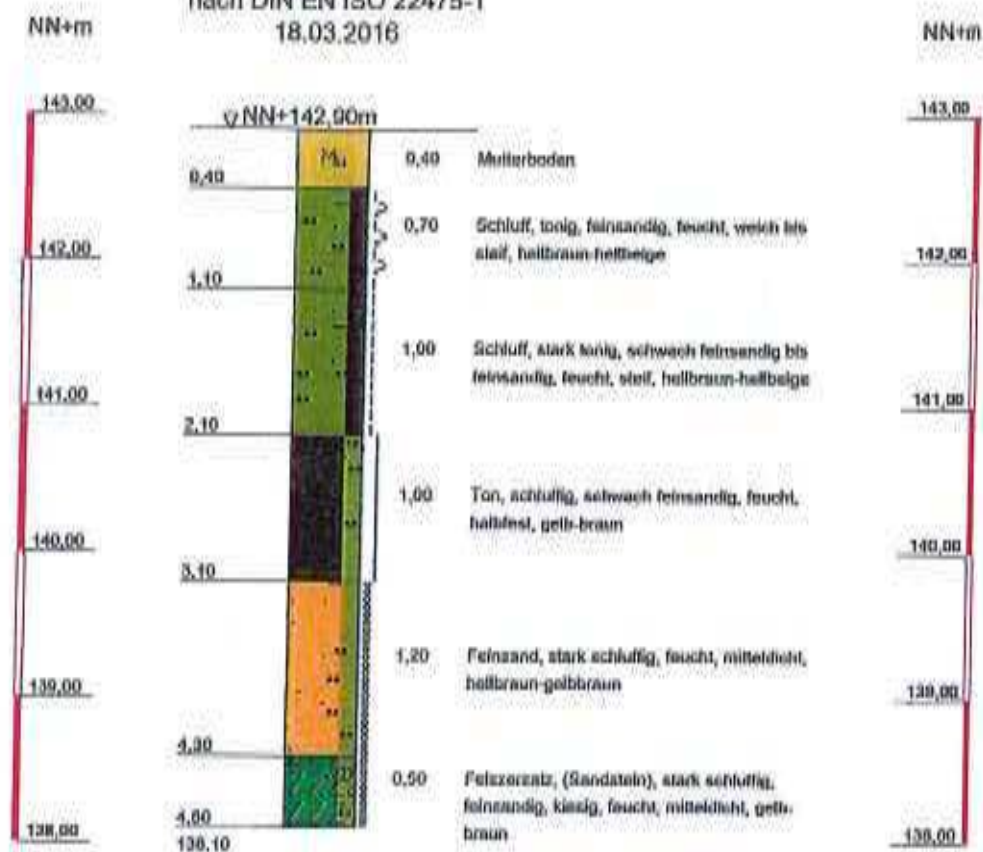
Widerstand ab einer Tiefe von 4,10 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

RKS 3
nach DIN EN ISO 22475-1
18.03.2016

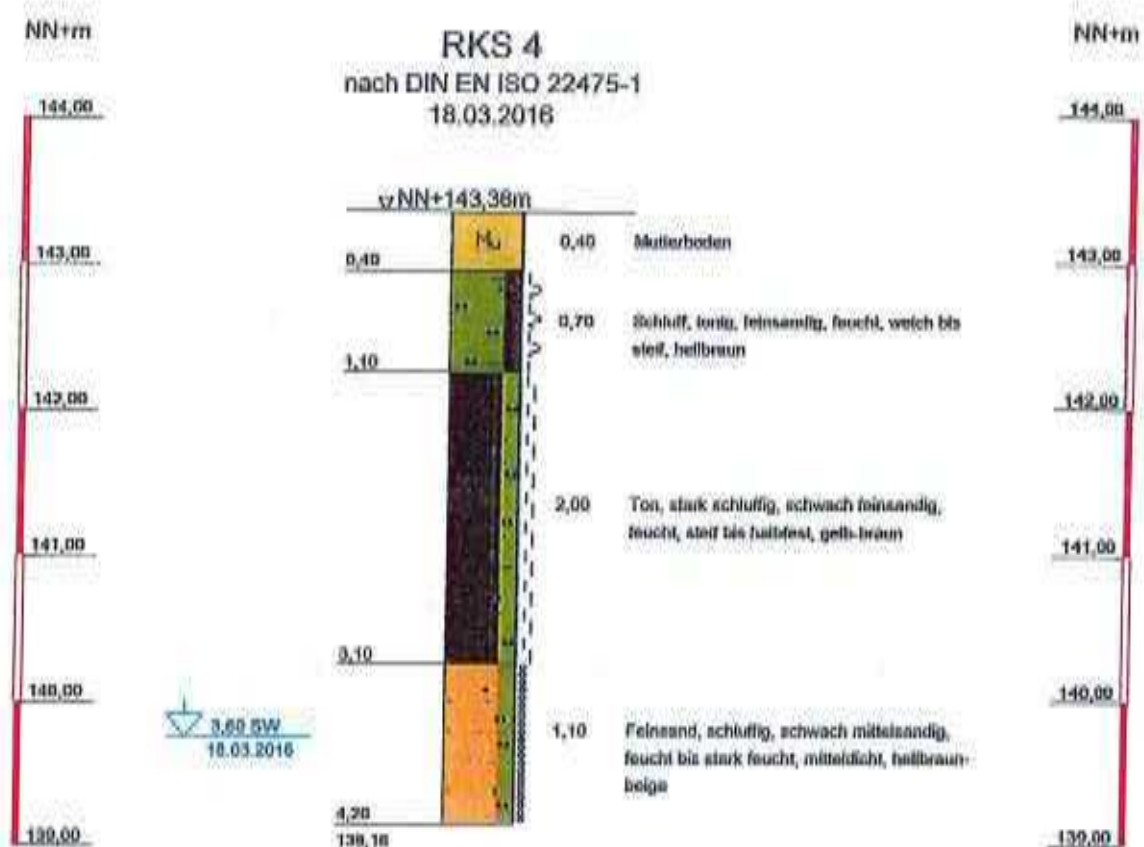


Widerstand ab einer Tiefe von 4,80 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Nierestraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

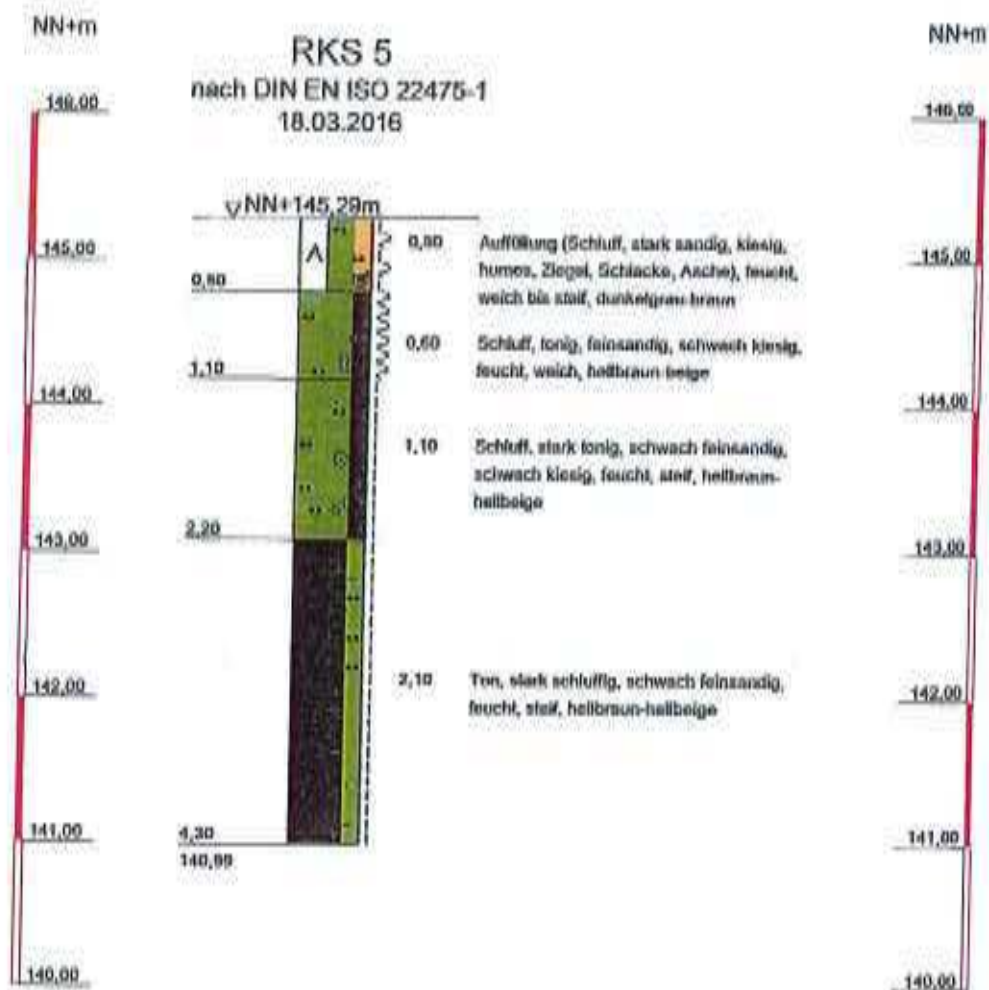


Schichtenwassermessung am 18.03.2016 bei 3,60 m u. GOK!
Widerstand ab einer Tiefe von 4,20 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 28
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

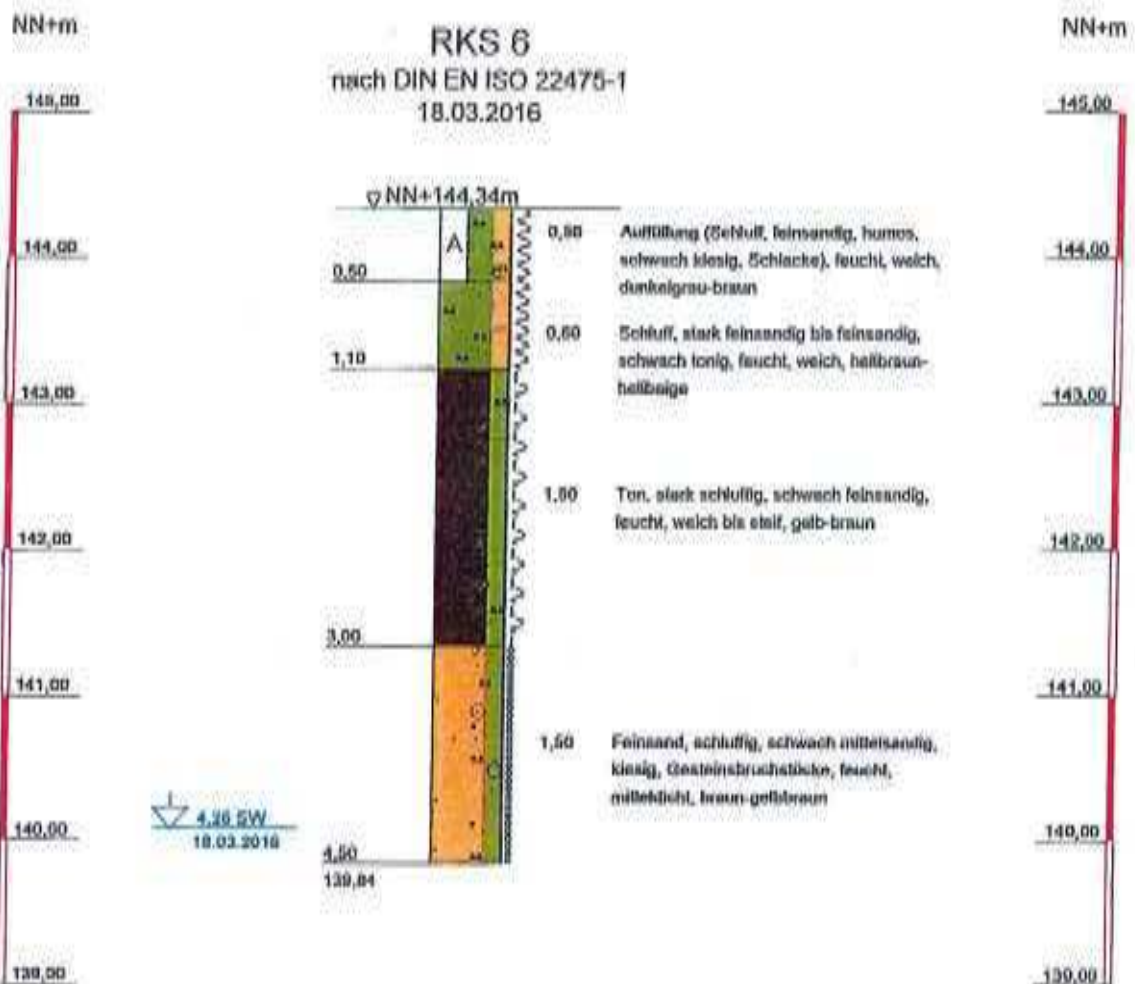
Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

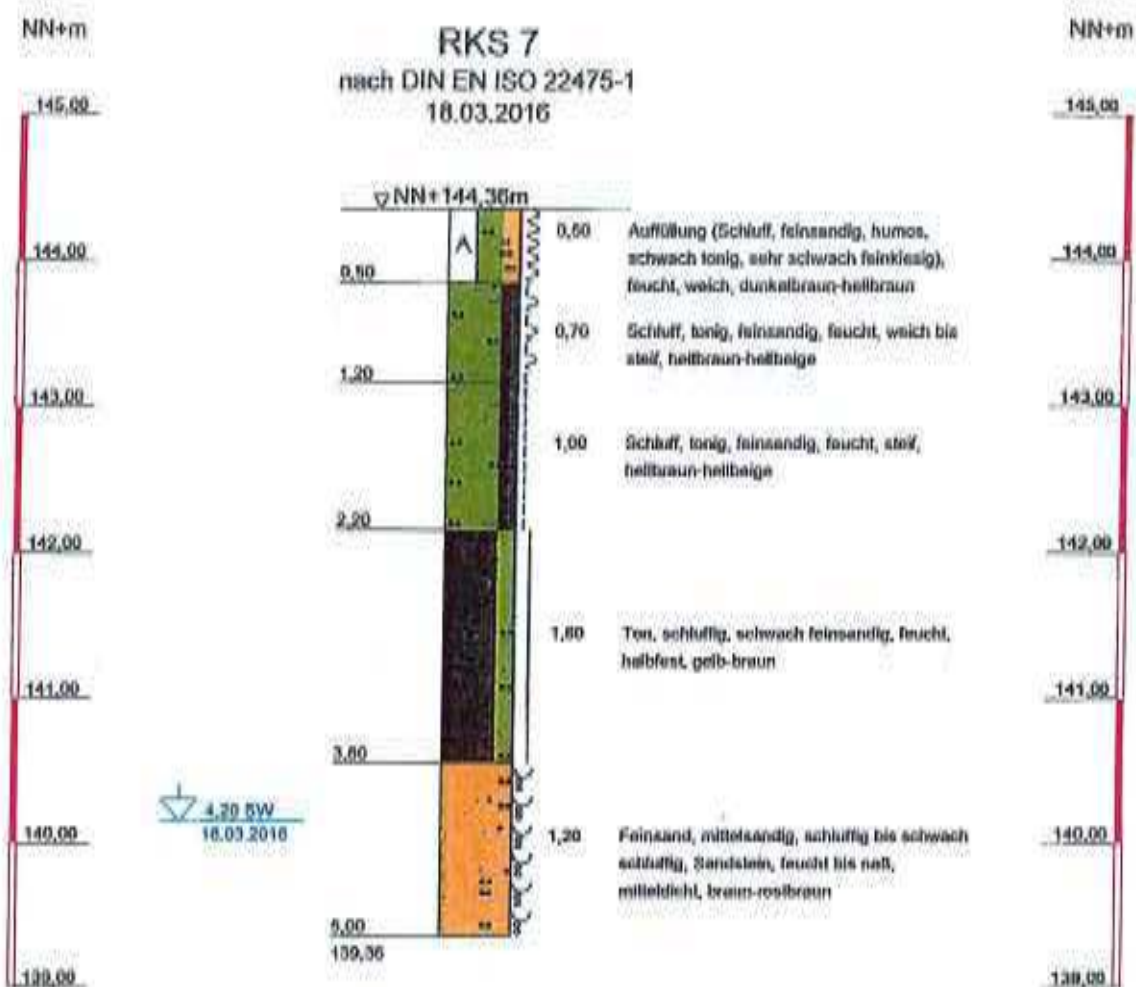


Schichtenwassermessung am 18.03.2016 bei 4,26 m u. GOKI
Widerstand ab einer Tiefe von 4,50 m u. GOKI

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk



Schichtenwassermessung am 18.03.2016 bei 4,20 m u. GOK!

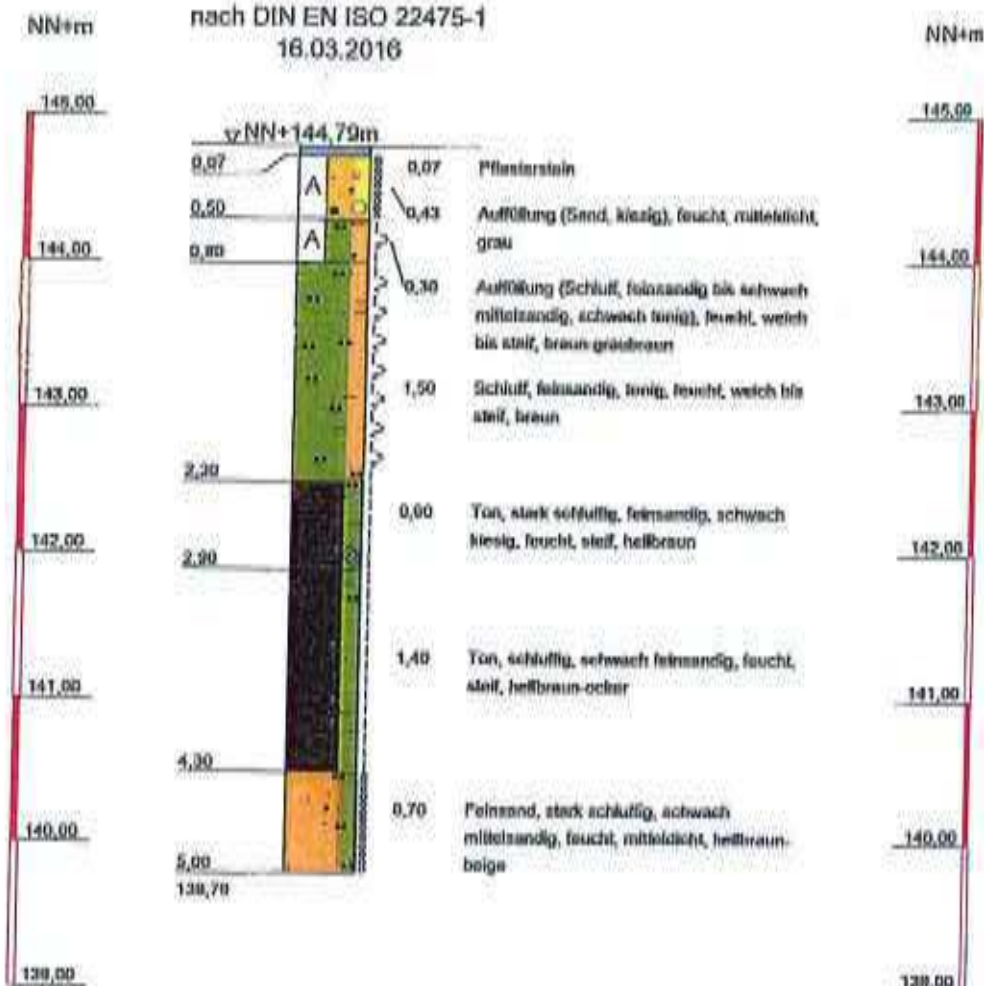
IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

RKS 8

nach DIN EN ISO 22475-1
16.03.2016

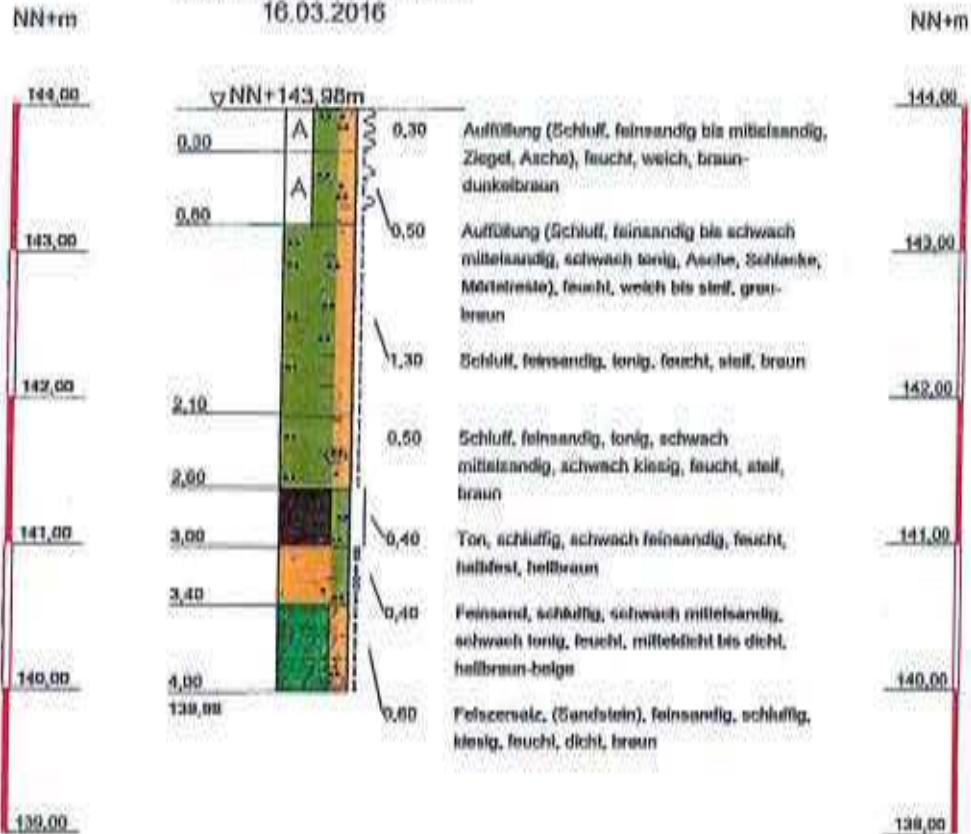


IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

RKS 9
nach DIN EN ISO 22475-1
16.03.2016

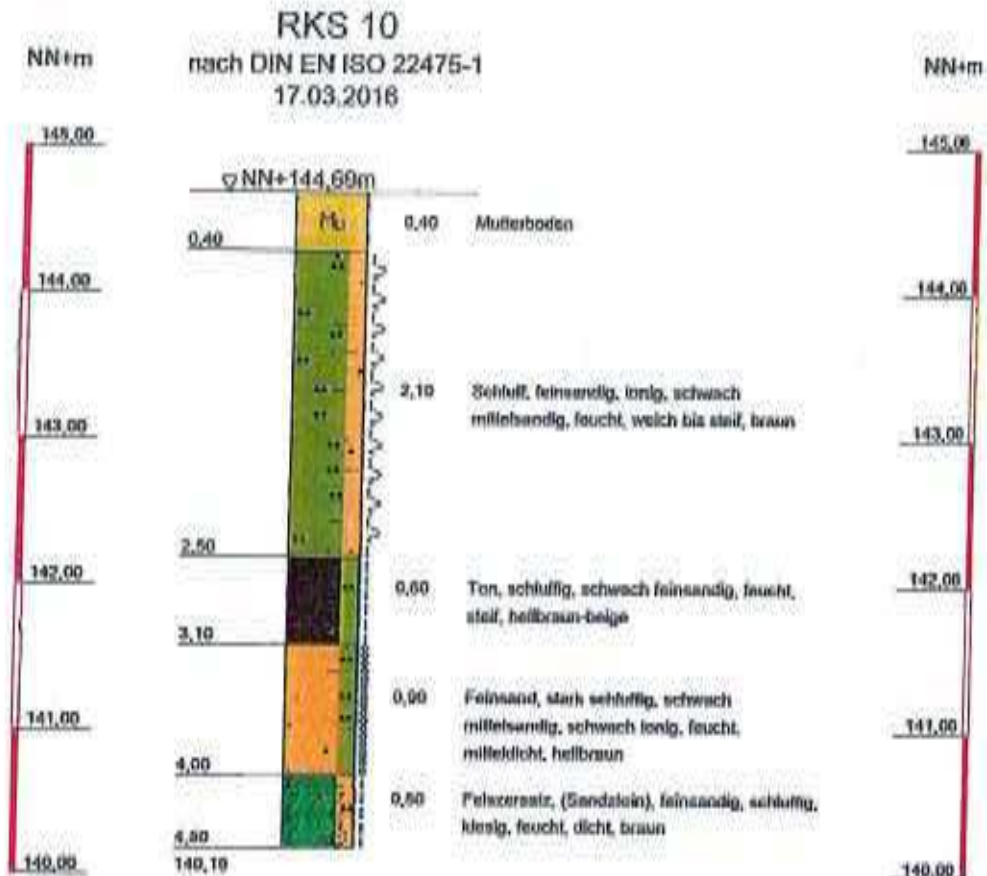


Widerstand ab einer Tiefe von 4,00 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

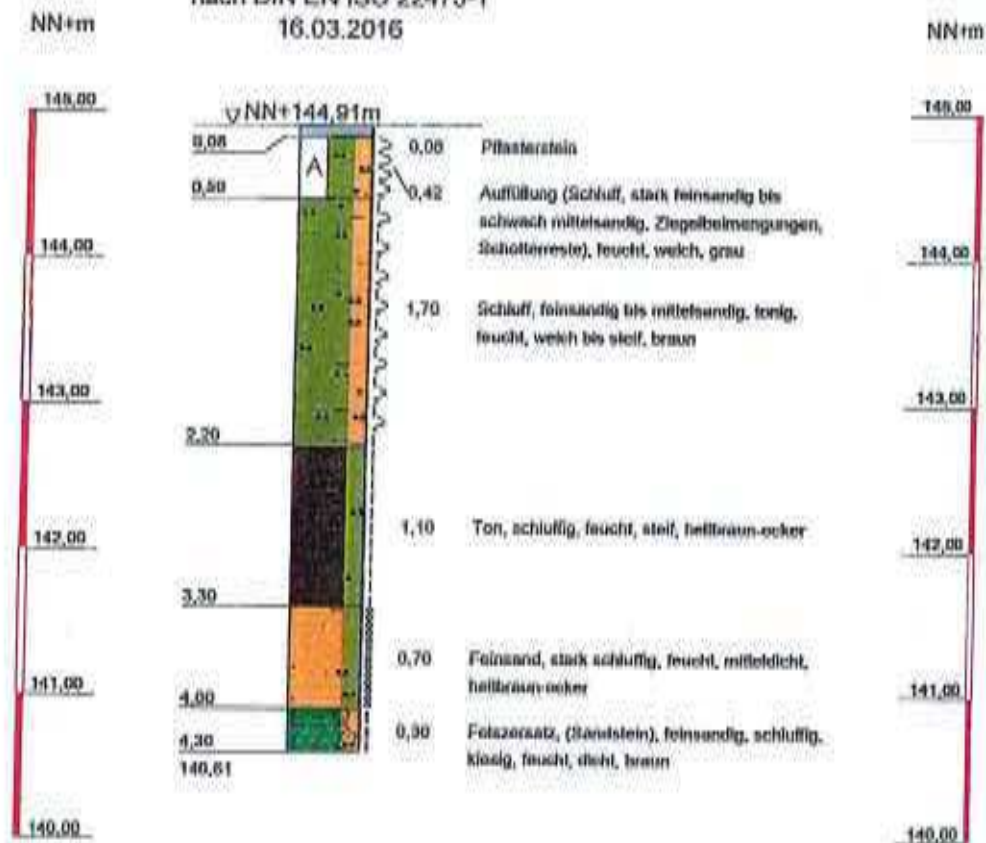


IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Nierastraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

RKS 11
nach DIN EN ISO 22475-1
16.03.2016

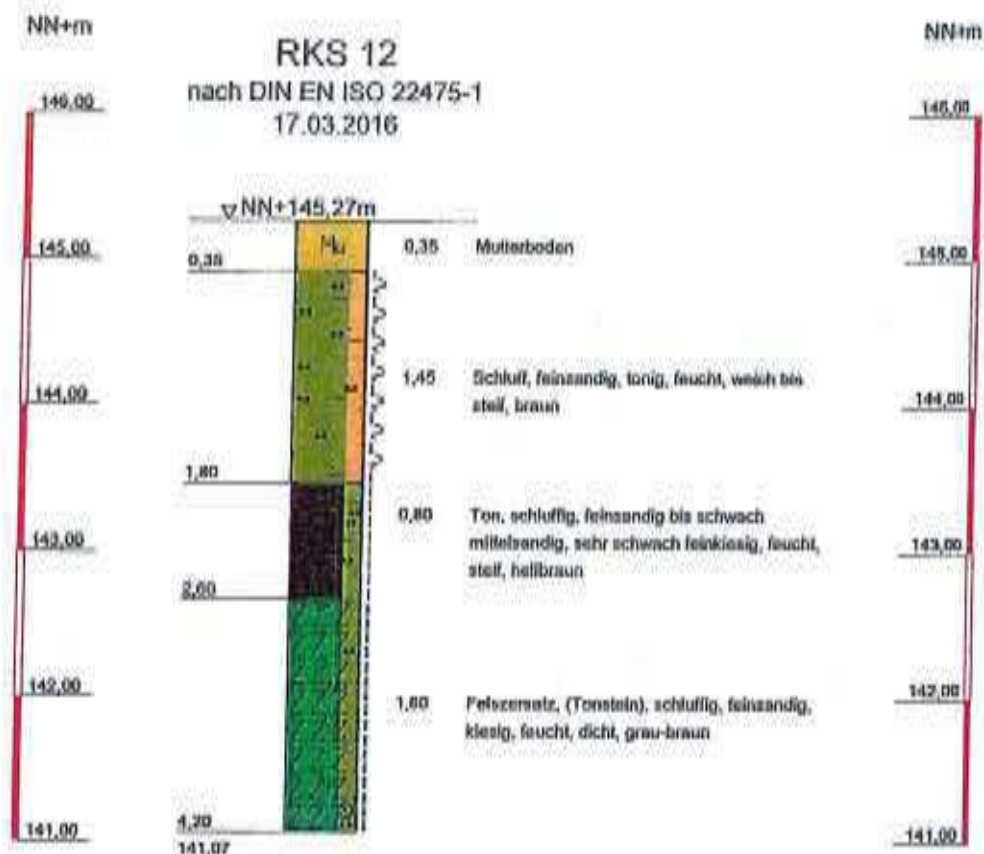


Widerstand ab einer Tiefe von 4,30 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

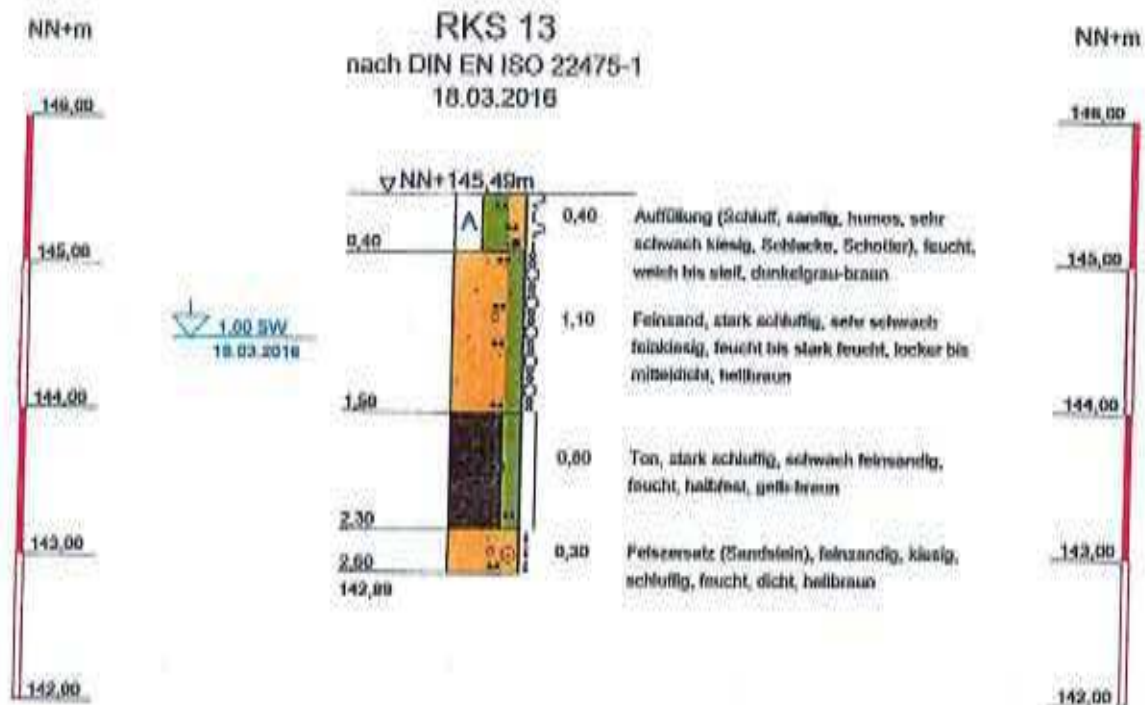


Widerstand ab einer Tiefe von 4,20 m u. GOKI

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

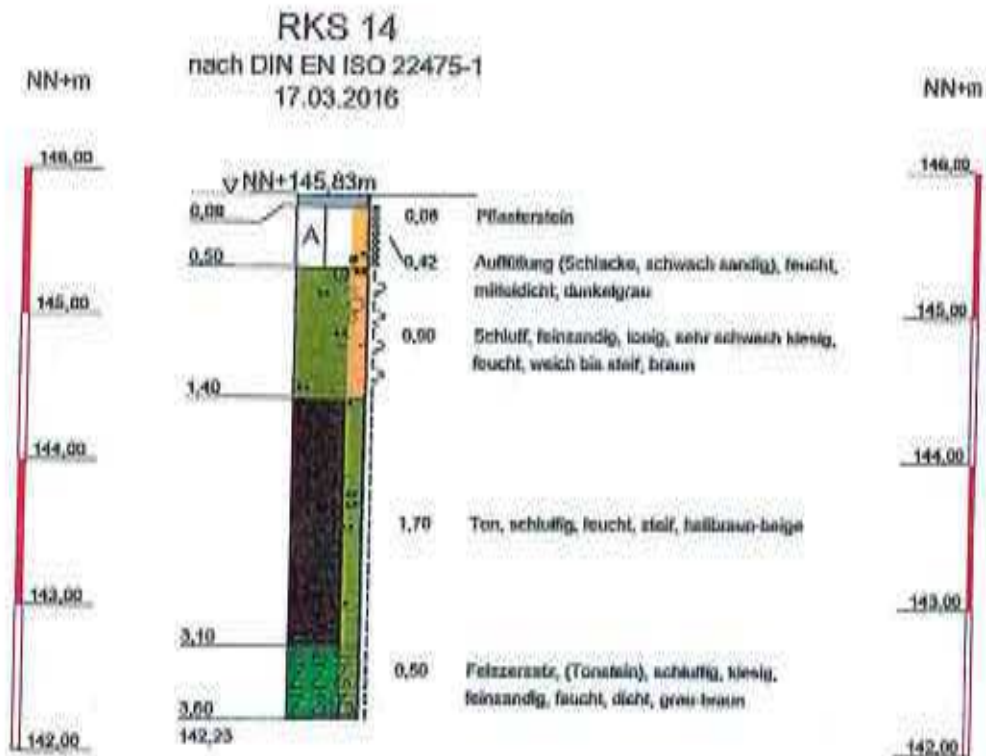
Anhang:	2
Projekt-Nr:	G 062/16
Datum:	diverse
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	GTS/dk



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk



Widerstand ab einer Tiefe von 3,60 m u. GOKI

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

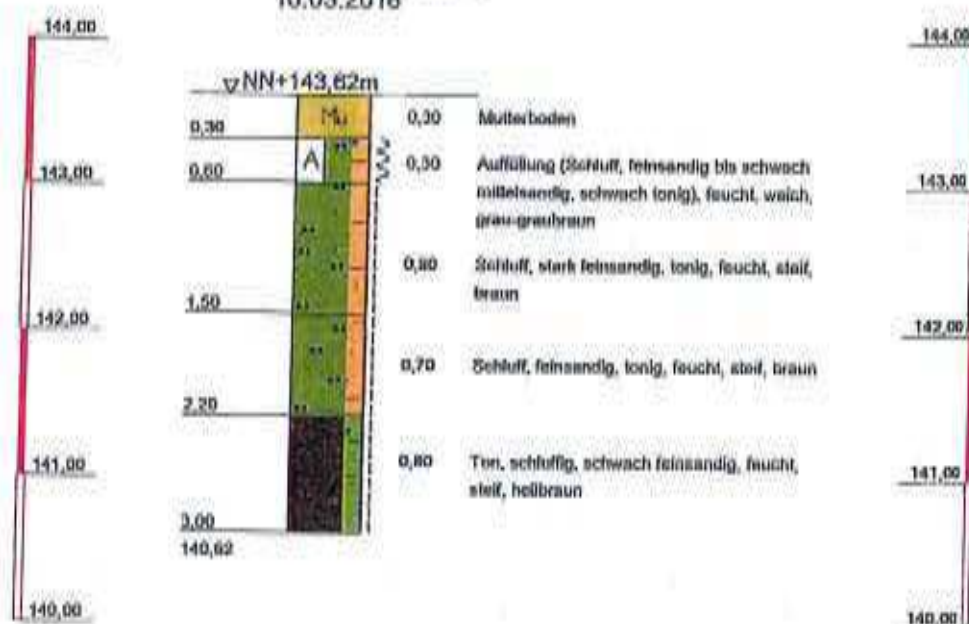
Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

NN+m

RKS / K 1 nach DIN EN ISO 22475-1 16.03.2016

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GT'S/dk

NN+m

144,00

143,00

142,00

141,00

140,00

RKS / K 2

nach DIN EN ISO 22475-1

18.03.2016

v NN+143,20m

0,40

1,10

0,00

140,20

M₁

0,40

0,70

1,90

Mutterboden

Schluff, lehmig, feinsandig, sehr schwach kiesig,
feucht, weich bis steif, hellbraun-hellbeigeTon, schluffig, schwach feinsandig, feucht,
halbfest bis steif, gelbbraun-hellbeige

NN+m

144,00

143,00

142,00

141,00

140,00

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 28
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

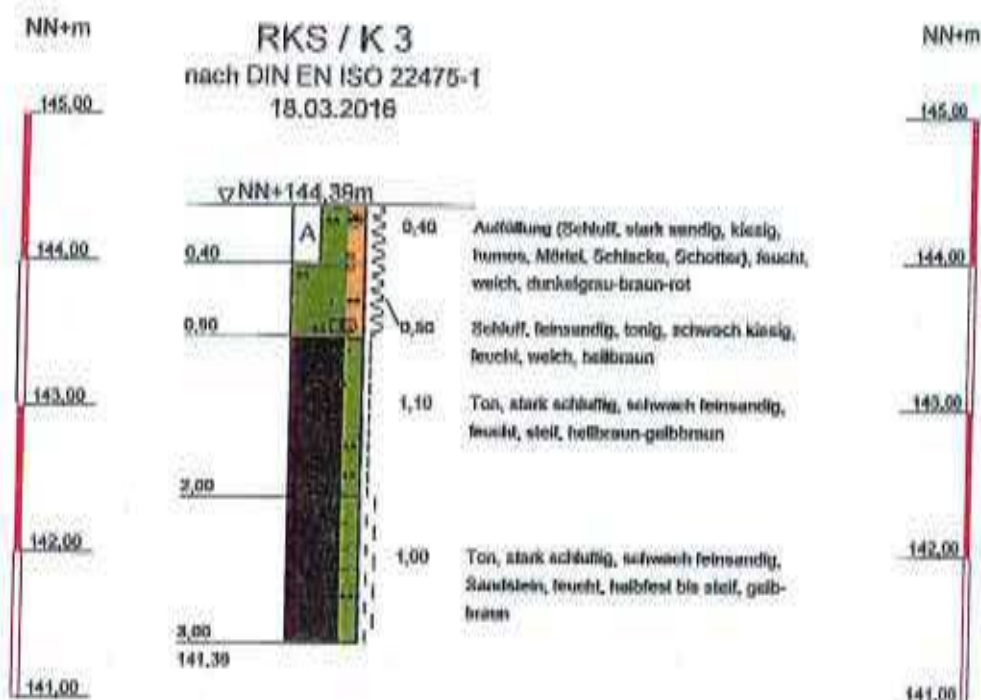
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

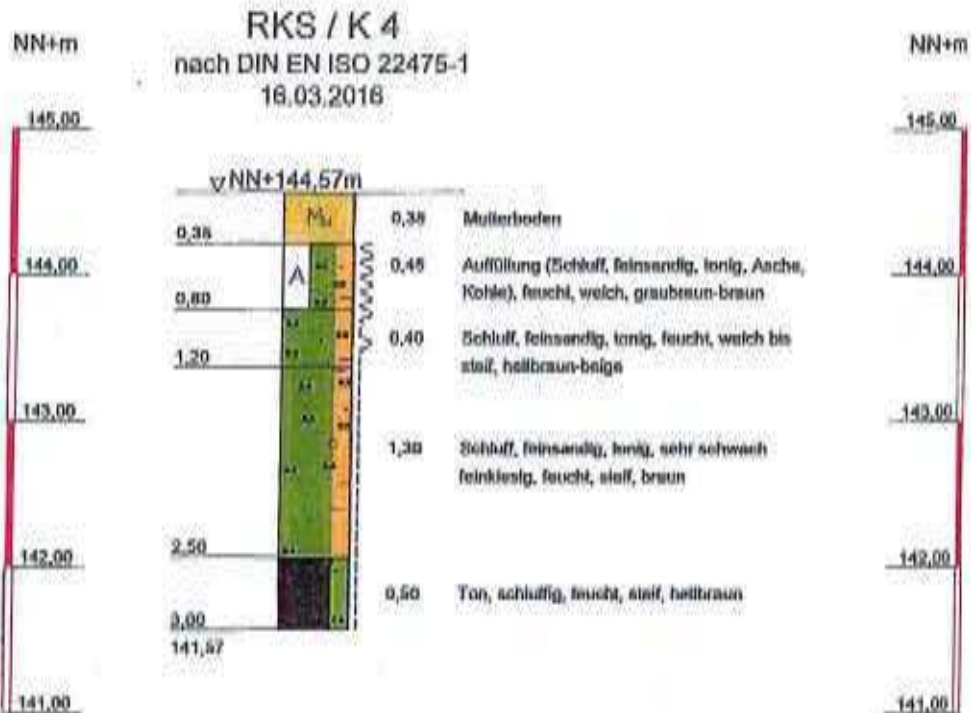
Bearbeiter: GTS/dk



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

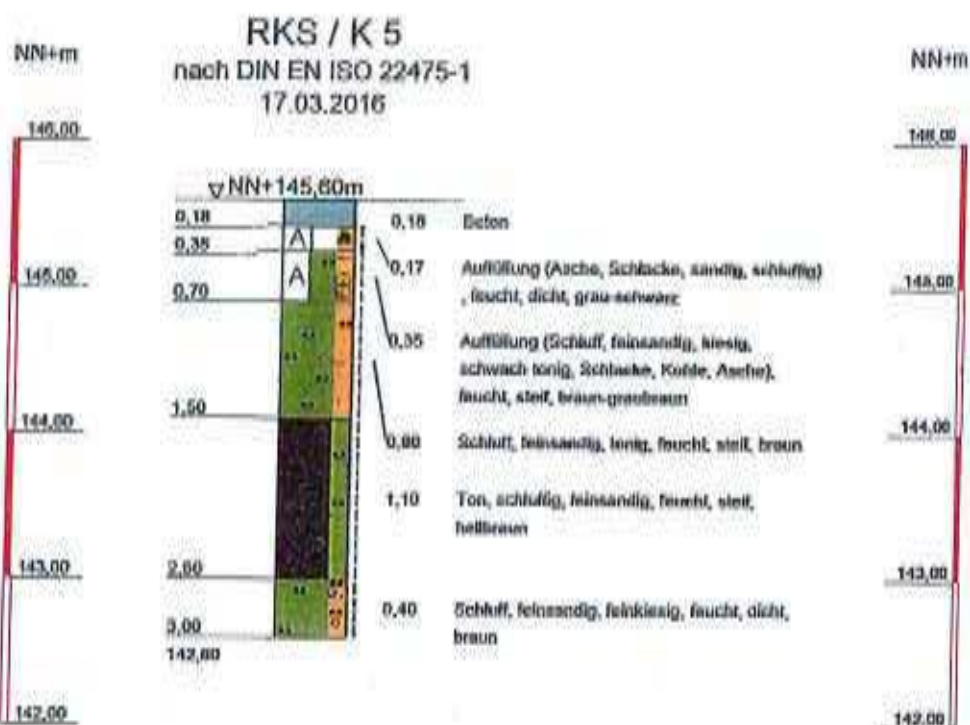
Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

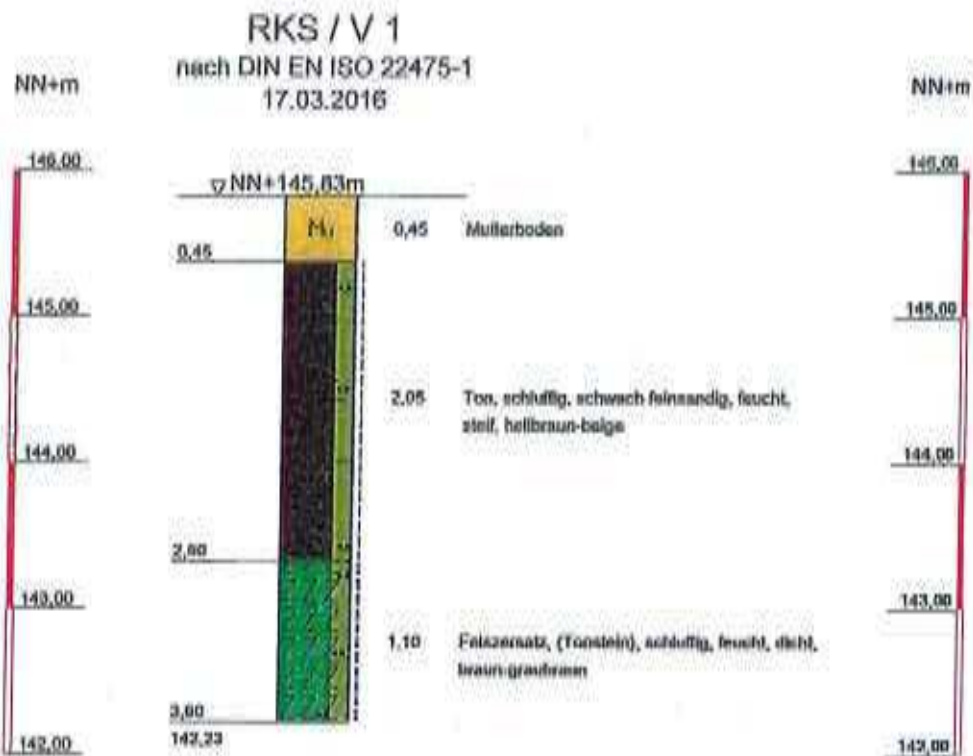
Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

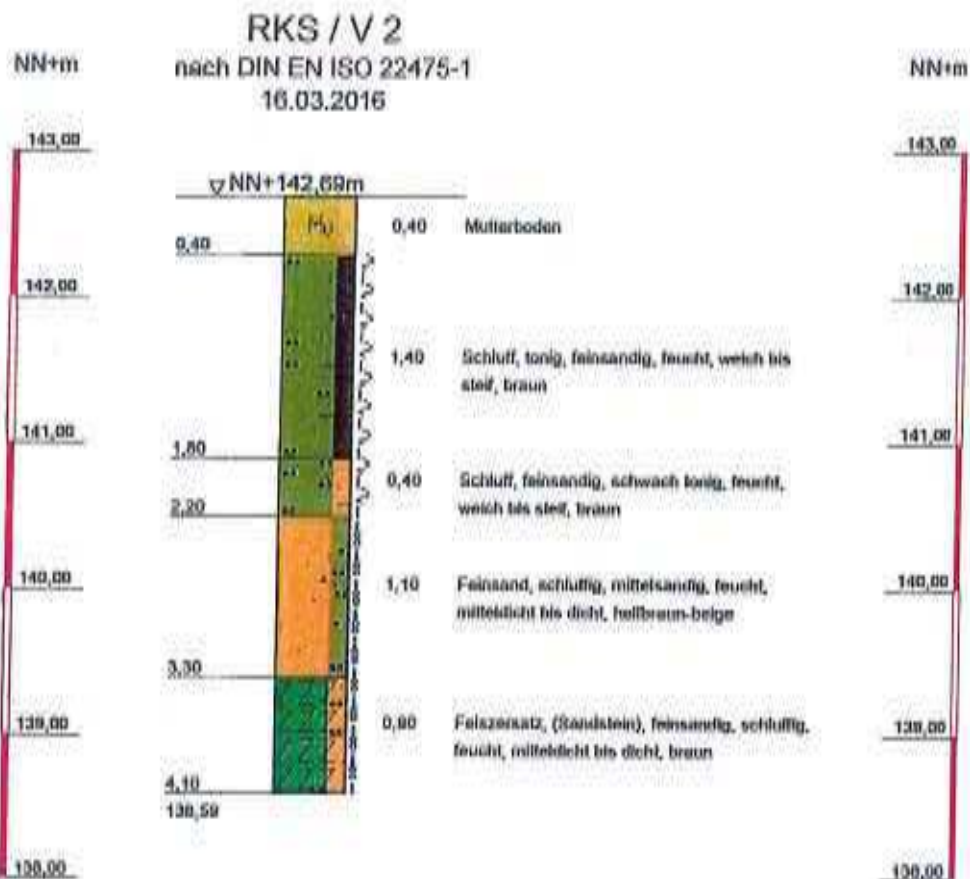


Widerstand ab einer Tiefe von 3,60 m u. GOKI

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

RKS / A 1
nach DIN EN ISO 22475-1
17.03.2016



Schichtenwassermessung am 17.03.2016 bei 2,25 m u. GOK!

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

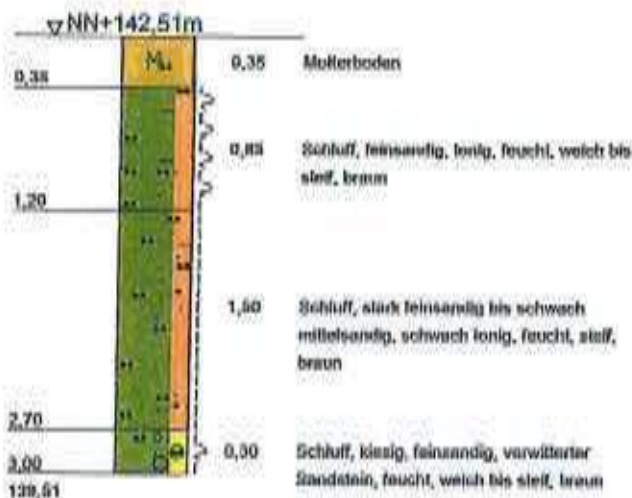
NN+m

RKS / A 2

nach DIN EN ISO 22475-1

17.03.2016

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

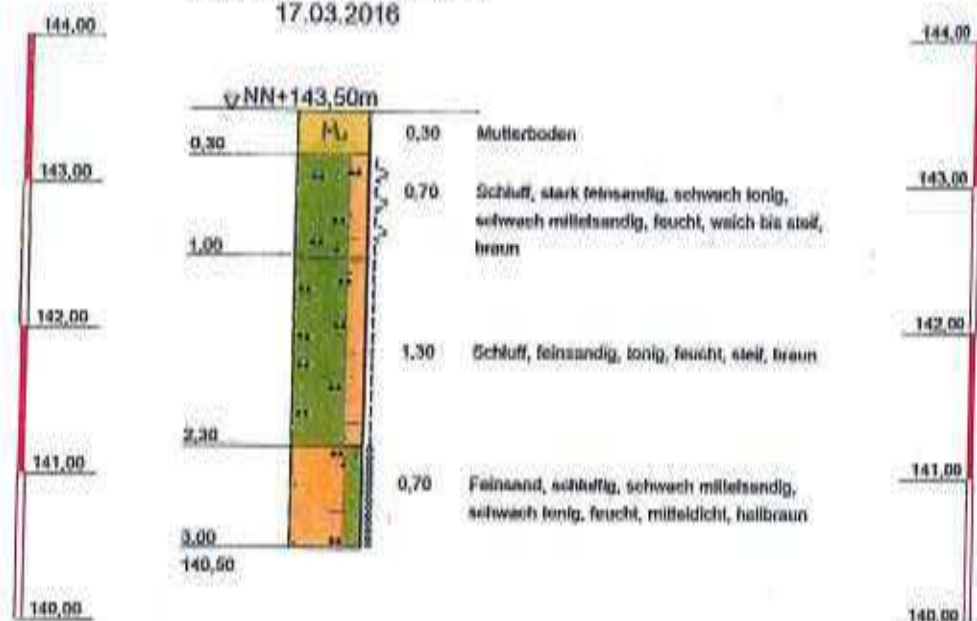
NN+m

RKS / A 3

nach DIN EN ISO 22475-1

17.03.2016

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

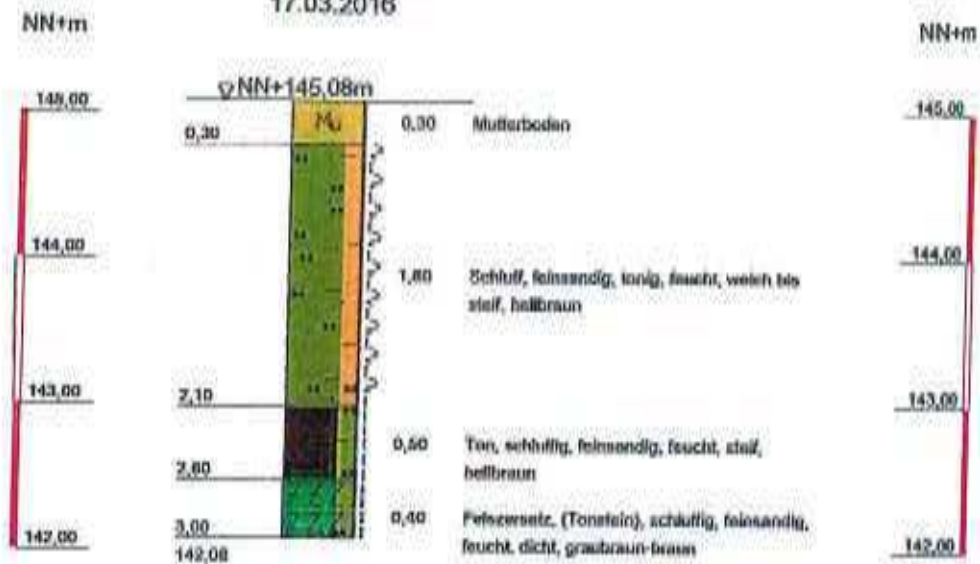
Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

RKS / A 4
nach DIN EN ISO 22475-1
17.03.2016



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

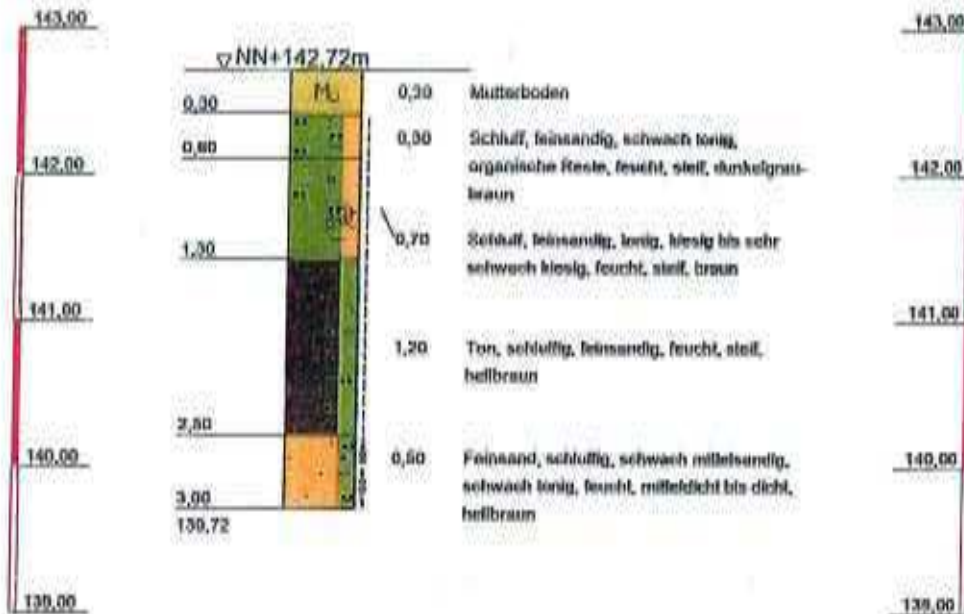
RKS / A 5

nach DIN EN ISO 22475-1

17.03.2016

NN+m

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

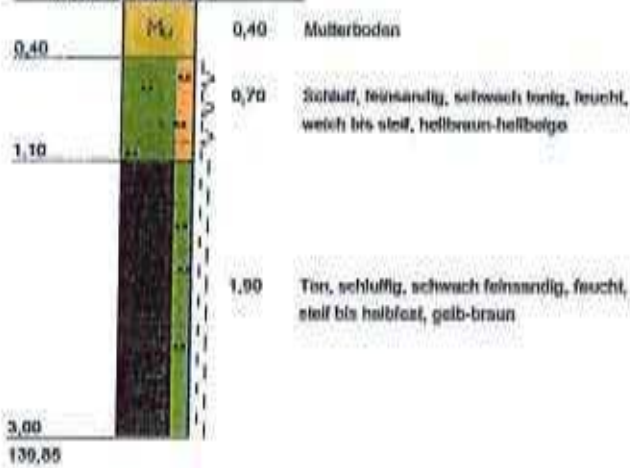
RKS / A 6

nach DIN EN ISO 22475-1
18.03.2016

NN+m



▽ NN+142,85m



NN+m

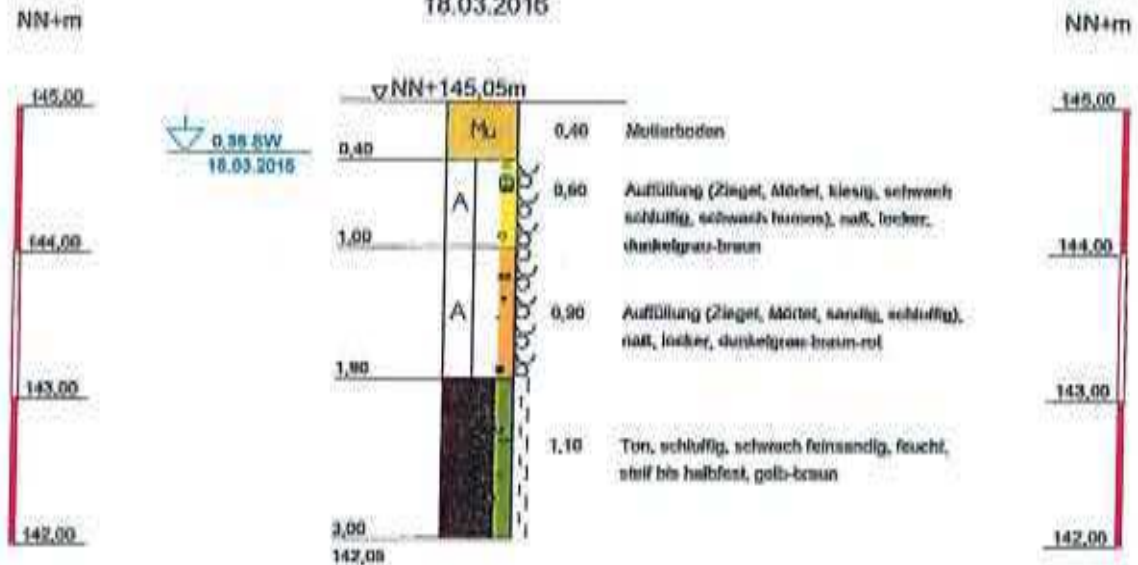


IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

RKS / A 7
nach DIN EN ISO 22475-1
18.03.2016



Schichtenwassermessung am 18.03.2016 bei 0,35 m u. GOKI

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

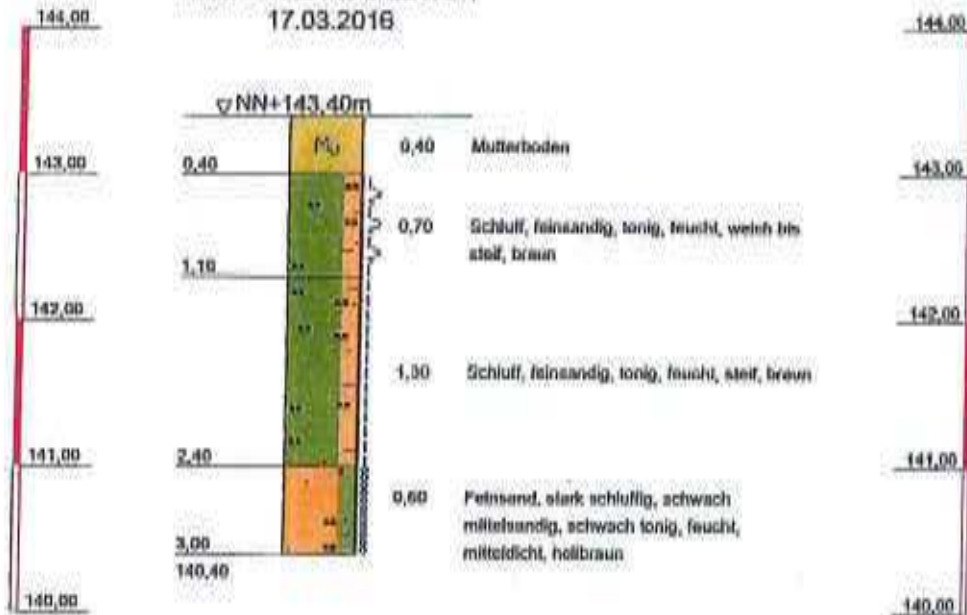
Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

NN+m

RKS / A 8

nach DIN EN ISO 22475-1
17.03.2016

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

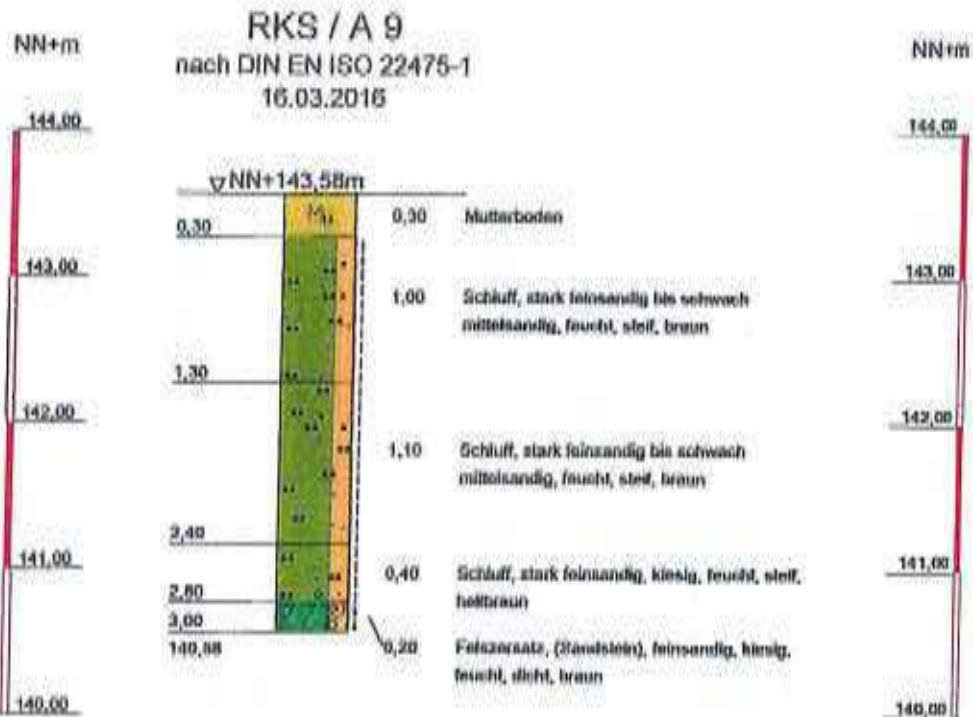
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

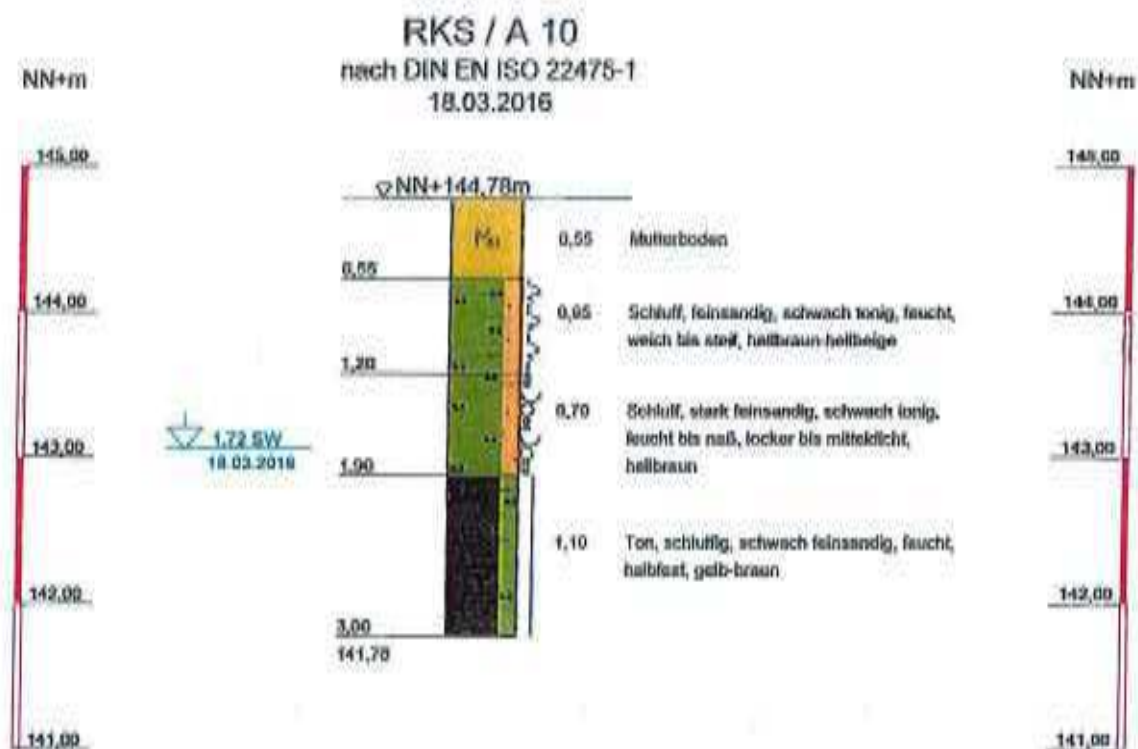
Bearbeiter: GTS/dk



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk



Schichtenwassermessung am 18.03.2016 bei 1,72 m u. GOKI

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 082/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

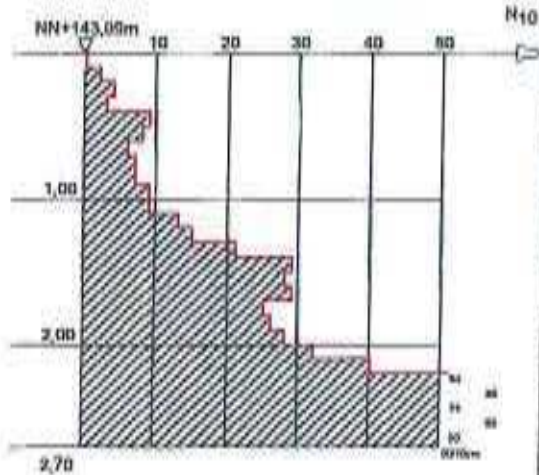
DPL-5 / 1

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

NN+m



R10

Tiefe	H _m	Tiefe	H _m
0,10	0	2,60	88
0,20	2	2,70	90
0,30	4		
0,40	3		
0,50	9		
0,60	6		
0,70	6		
0,80	7		
0,90	7		
1,00	9		
1,10	9		
1,20	13		
1,30	15		
1,40	21		
1,50	29		
1,60	20		
1,70	29		
1,80	25		
1,90	26		
2,00	28		
2,10	32		
2,20	40		
2,30	54		
2,40	65		
2,50	74		

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Nierestraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

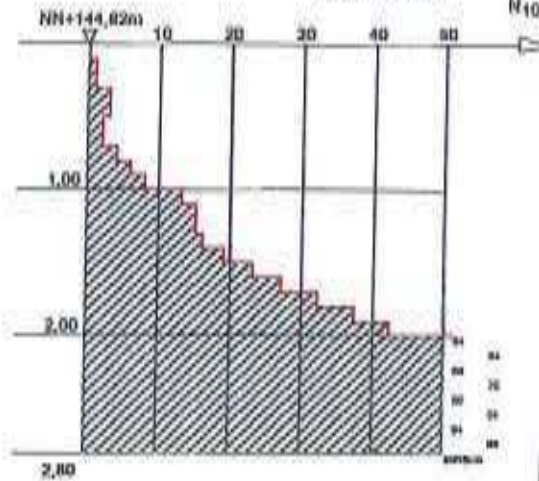
Bearbeiter: GTS/dk

DPL-5 / 2

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm
16.03.2016

NN+m



N10

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0,10	0	2,50	91
0,20	1	2,70	94
0,30	1	2,80	93
0,40	3		
0,60	3		
0,80	2		
1,00	2		
1,20	4		
1,40	6		
1,60	8		
1,80	13		
2,00	15		
2,20	15		
2,40	18		
2,60	19		
2,80	23		
3,00	27		
3,20	32		
3,40	37		
3,60	42		
3,80	44		
4,00	54		
4,20	60		
4,40	76		
4,60	80		

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

NN+m

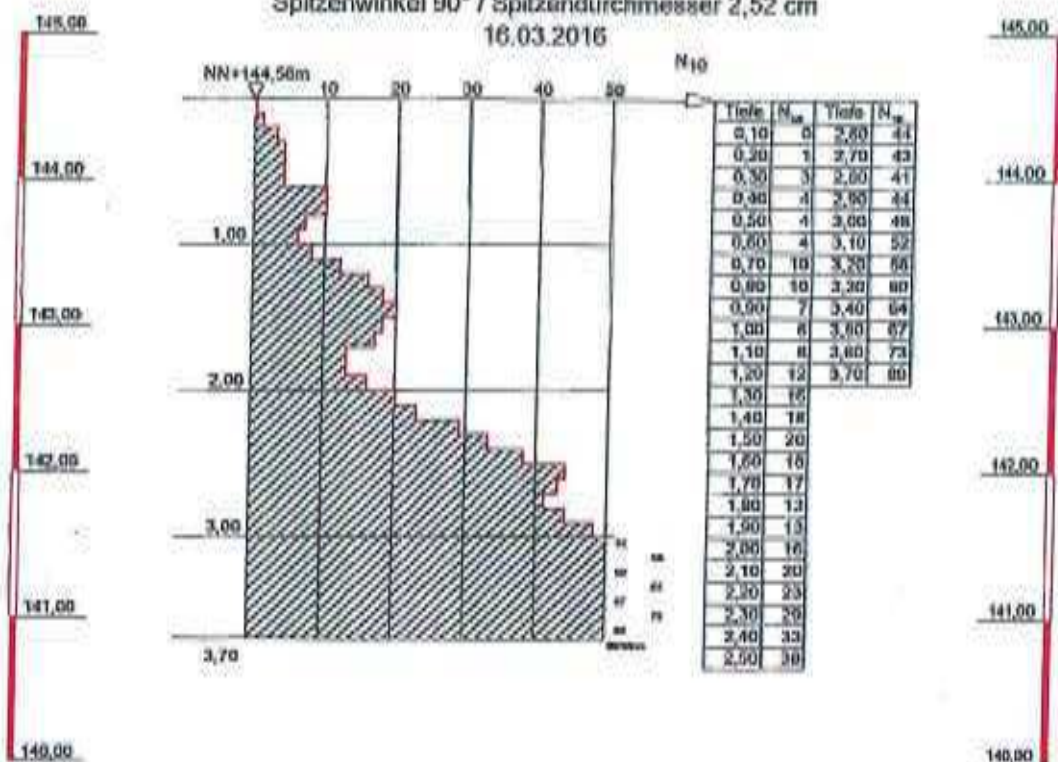
DPL-5 / 3

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

NN+m

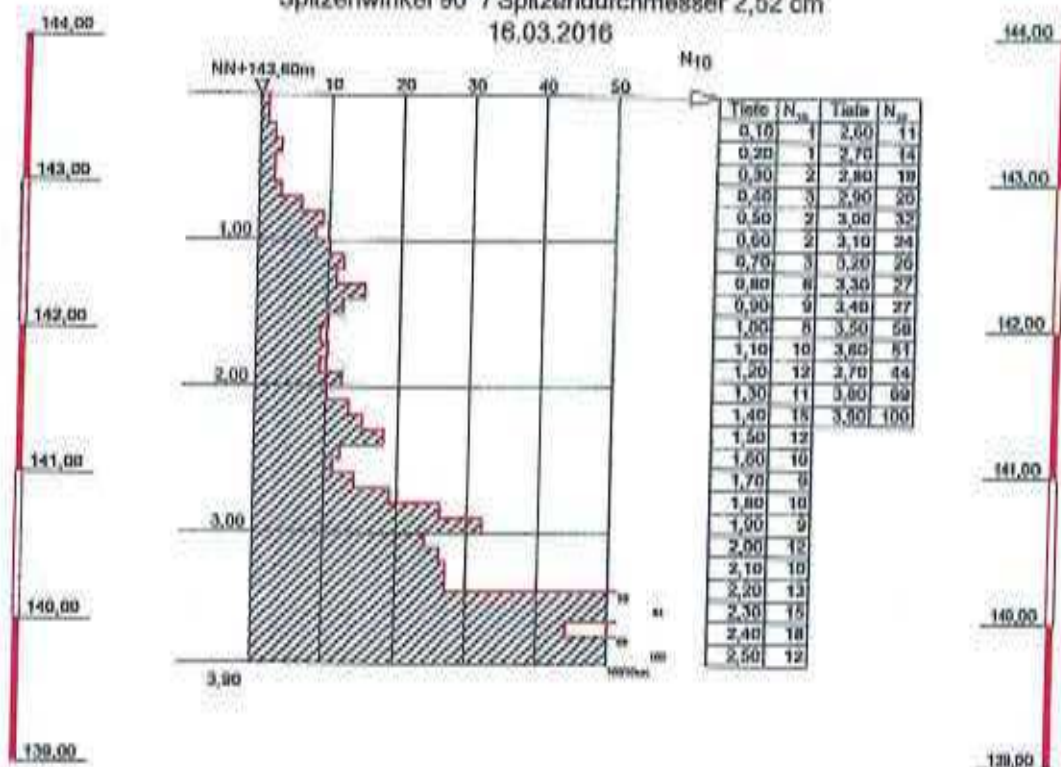
DPL-5 / 4

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

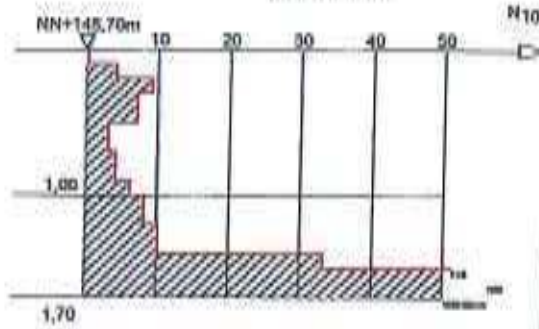
DPL-5 / 5

nach DIN 4084 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

NN+m



Tiefe	N ₁₀
0,10	0
0,20	4
0,30	9
0,40	7
0,50	7
0,60	3
0,70	3
0,80	4
0,90	4
1,00	6
1,10	8
1,20	8
1,30	10
1,40	10
1,50	33
1,60	118
1,70	100

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

NN+m

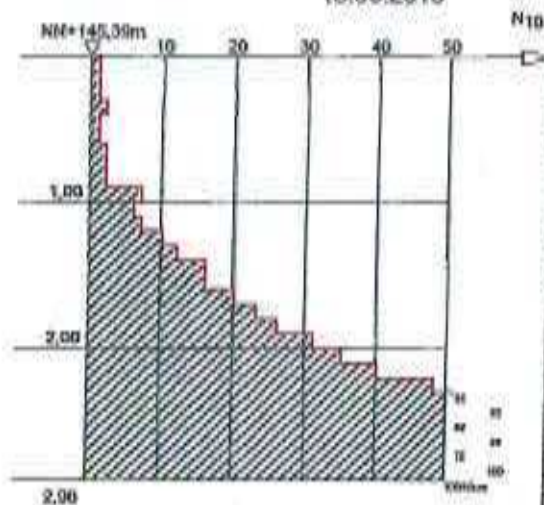
DPL-5 / 6

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

NN+m



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0,10	1	2,60	82
0,20	1	2,70	73
0,30	1	2,80	75
0,40	2	2,90	100
0,50	1		
0,60	1		
0,70	2		
0,80	2		
0,90	2		
1,00	7		
1,10	6		
1,20	7		
1,30	10		
1,40	12		
1,50	16		
1,60	18		
1,70	20		
1,80	23		
1,90	25		
2,00	31		
2,10	35		
2,20	40		
2,30	48		
2,40	51		
2,50	53		



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

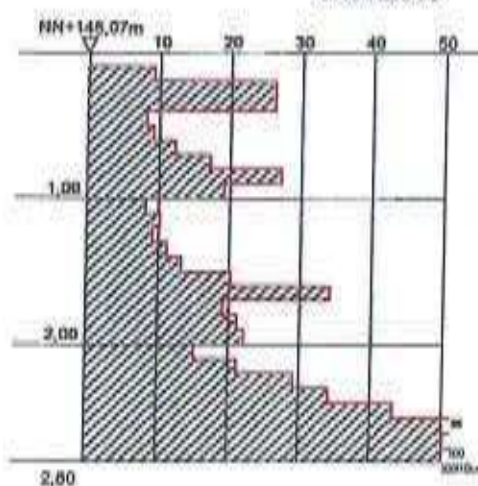
DPL-5 / 7

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

NN+m



N10

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0,10	0	2,60	55
0,20	9	2,70	60
0,30	28	2,80	100
0,40	28		
0,50	8		
0,60	9		
0,70	12		
0,80	17		
0,90	27		
1,00	19		
1,10	8		
1,20	10		
1,30	8		
1,40	11		
1,50	13		
1,60	20		
1,70	34		
1,80	19		
1,90	21		
2,00	22		
2,10	15		
2,20	21		
2,30	28		
2,40	34		
2,50	43		

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

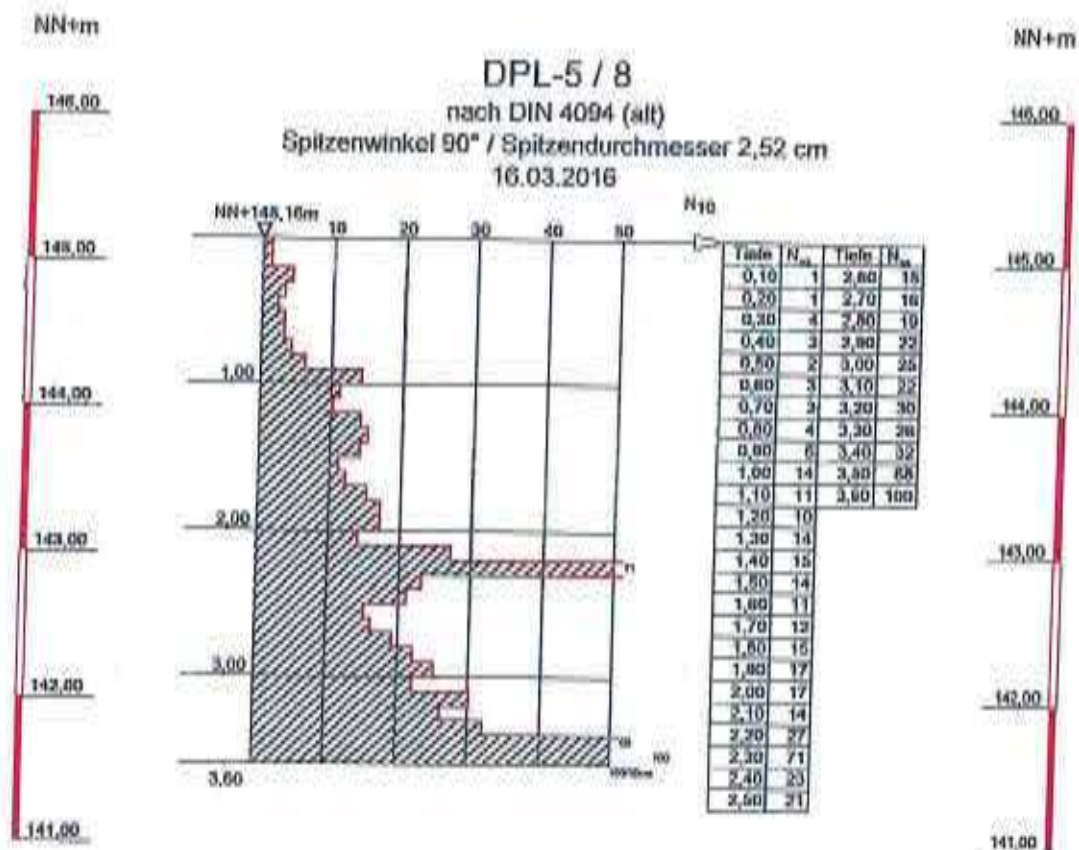
Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: QTS/dk

NN+m

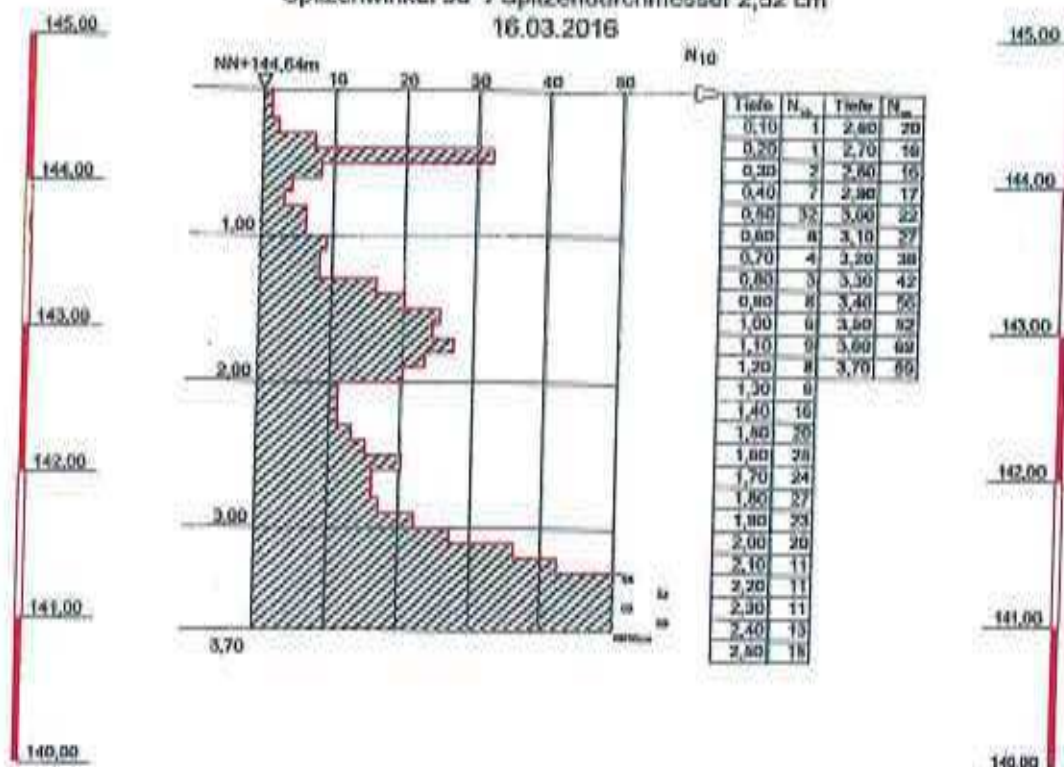
DPL-5 / 9

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

NN+m



IBL Laermann GmbH
 Institut für Baustoffprüfungen
 Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel.: 02166 - 5001
 Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
 Ratingen-Hösel
 Heiligenhauser Straße 47
 Auftraggeber:
 Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

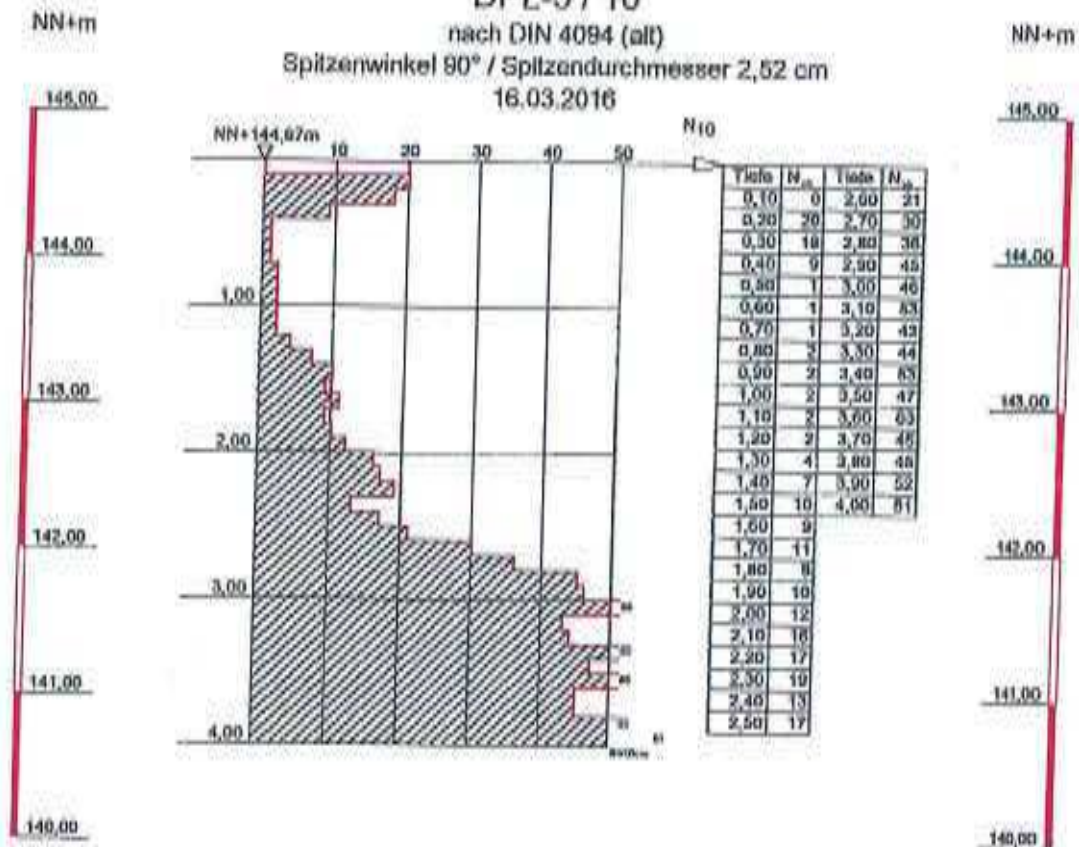
Bearbeiter: GTS/dk

DPL-5 / 10

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

NN+m

145,00

144,00

143,00

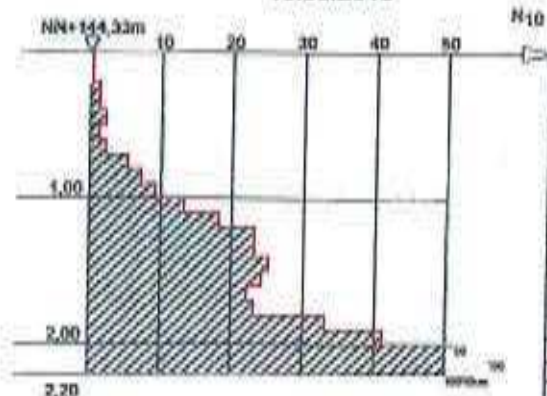
142,00

DPL-5 / 11

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016



Tiefe	N
0,10	0
0,20	8
0,30	1
0,40	1
0,50	2
0,60	1
0,70	2
0,80	5
0,90	7
1,00	9
1,10	13
1,20	18
1,30	23
1,40	25
1,50	25
1,60	24
1,70	22
1,80	23
1,90	33
2,00	41
2,10	90
2,20	100

NN+m

145,00

144,00

143,00

142,00

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Co.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

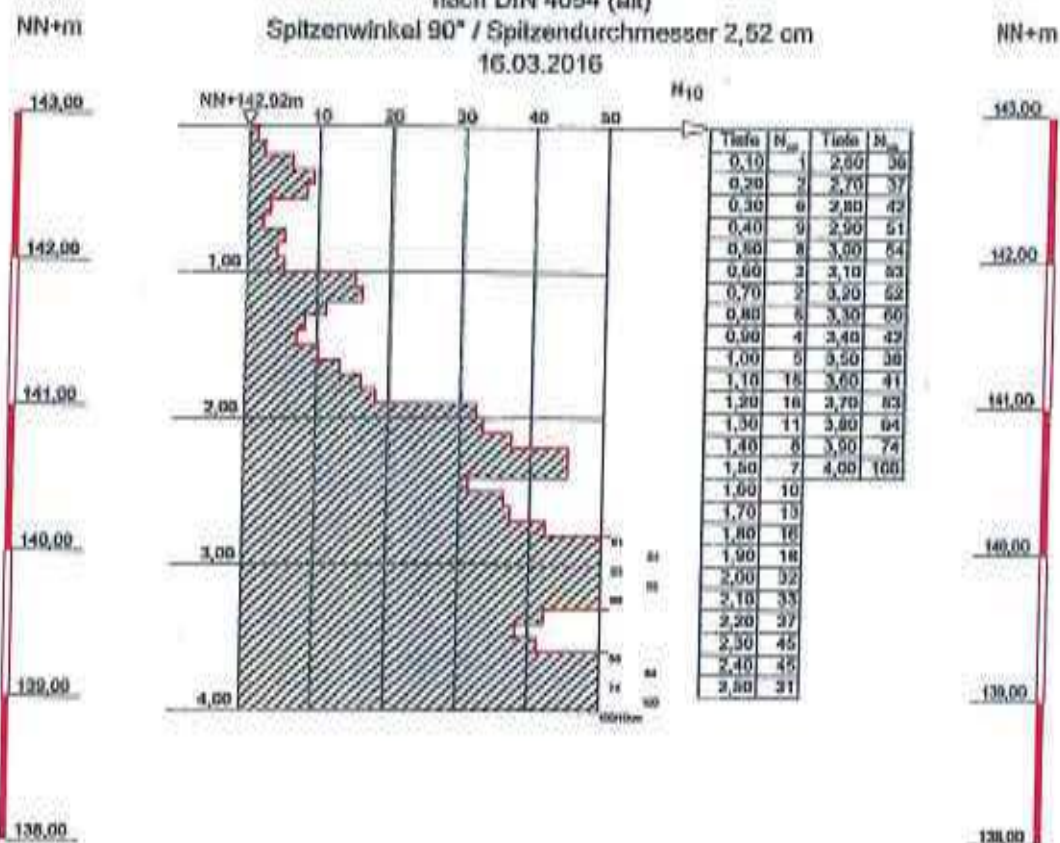
Bearbeiter: GTS/dk

DPL-5 / 12

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016



DPL-5 / 13

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

18.03.2016

NN+m

NN+m

143,00

143,00

142,00

142,00

141,00

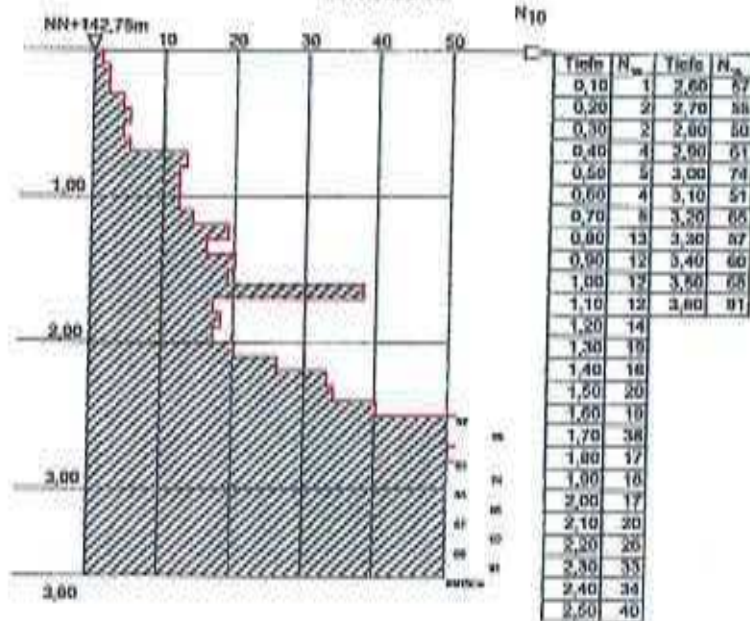
141,00

140,00

140,00

139,00

139,00



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie,

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

NN+m

146,00

145,00

144,00

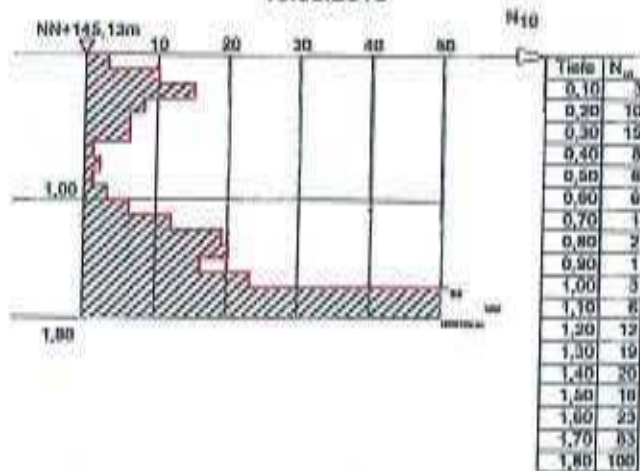
143,00

DPL-5 / 14

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016



NN+m

146,00

145,00

144,00

143,00

IBL Laermann GmbH
 Institut für Baustoffprüfungen
 Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel.: 02166 - 5001
 Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
 Ratingen-Hösel
 Heiligenhauser Straße 47
 Auftraggeber:
 Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

DPL-5 / K 1

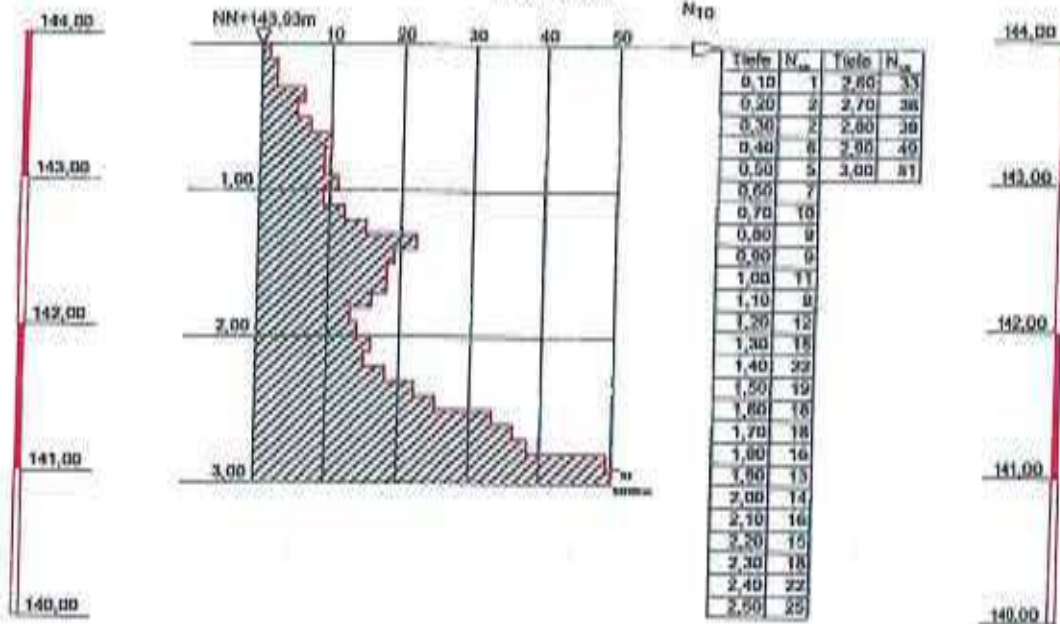
nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2018

NN+m

NN+m



IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk

NN+m

DPL-5 / K 2

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

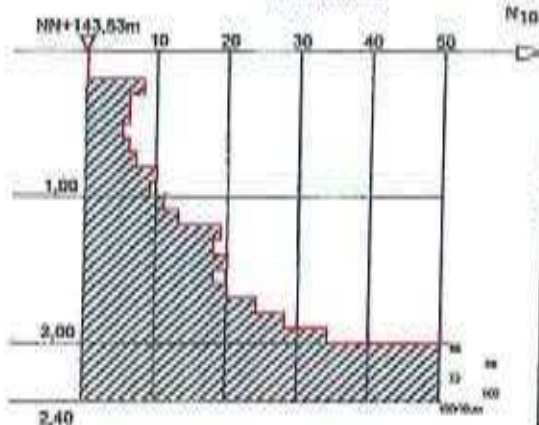
NN+m

144,00

143,00

142,00

141,00



Tiefe	N
0,10	0
0,20	0
0,30	0
0,40	0
0,50	0
0,60	0
0,70	0
0,80	0
0,90	0
1,00	0
1,10	11
1,20	13
1,30	19
1,40	18
1,50	20
1,60	18
1,70	20
1,80	24
1,90	28
2,00	34
2,10	55
2,20	66
2,30	73
2,40	100

144,00

143,00

142,00

141,00

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2

Projekt-Nr. G 062/16

Datum: diverse

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/dk

DPL-5 / K 3

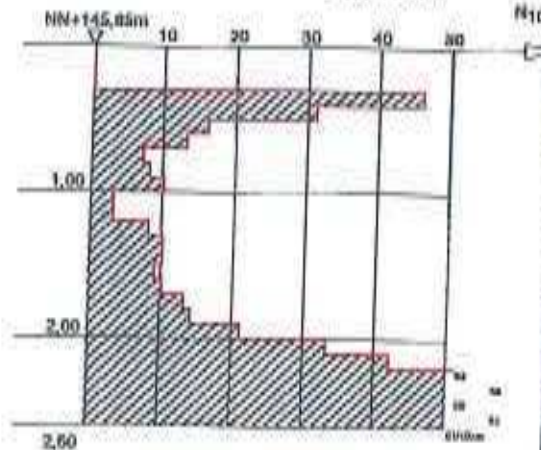
nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90° / Spitzendurchmesser 2,52 cm

16.03.2016

NN+m

NN+m



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0,10	0	2,40	51
0,20	0		
0,30	0		
0,40	48		
0,50	31		
0,60	16		
0,70	13		
0,80	7		
0,90	6		
1,00	10		
1,10	3		
1,20	3		
1,30	8		
1,40	10		
1,50	10		
1,60	9		
1,70	10		
1,80	13		
1,90	14		
2,00	21		
2,10	33		
2,20	43		
2,30	53		
2,40	58		
2,50	56		

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Ratingen-Hösel
Heiligenhauser Straße 47
Auftraggeber:
Jakob Durst GmbH & Cie.

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 062/16
Datum: diverse
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/dk