

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Bernd Laermann

IBL-Laermann GmbH * Niersstraße 26 * 41189 Mönchengladbach

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

VDH Projektmanagement GmbH
Herrn Arnd Wilms
Maastrichter Straße 8
41812 Erkelenz

VDH Projektmanagement GmbH					
1.	2.	3.	4.	5.	6.
06. April 2016					
7.	8.	9.	10.	11.	12.

Wir sind präqualifiziert:



Zertifikats-Nr.: 05 137 623 949

Mönchengladbach, den 01.04.2016

bL/tF/mS

Bauvorhaben: Neubau einer Feuer- und Rettungswache
Hirtenweg / Haarener Str., 52525 Walfeucht-Haaren
(Gemarkung: Haaren; Flur: 9, Flurstück: Teil aus 99)

Projekt-Nr.: 15 – 89 – E

Hier: Geotechnische Stellungnahme zu den Baugrund-,
Grundwasser- und Gründungsverhältnissen mit Angaben
zu den zulässigen Bodenpressungen und Hinweisen zur
Abdichtung

Bauherr: Gemeinde Waldfeucht

Projektsteuerung: VDH Projektmanagement GmbH
Maastrichter Str. 8, 41812 Erkelenz

Ansprechpartner: Herr Arnd Wilms

Bearbeitungsnummer: G 125/16



G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 2/25-

31.03.2016

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Situation	3
2. Untersuchungsergebnisse und Bewertung der Bodenverhältnisse	4
3. Bodenkennwerte und geotechnische Daten	7
4. Hydrogeologische Verhältnisse	8
5. Angaben und Hinweise zur Gründung des Bankgebäudes	11
5.1 Allgemeine Angaben, Befahrbarkeit, Tragfähigkeit der anstehenden Böden	11
5.2 Variante A: Streifenfundamentgründung	13
5.3 Variante B: Bodenplattengründung	16
5.4 Angaben zum Bodenplattenunterbau	17
5.5 Allgemeine bautechnische Hinweise	19
5.6 Leitungslagen	20
6. Angaben zu Wasserhaltungsmaßnahmen	21
7. Angaben zur Bauwerksabdichtung	21
8. Angaben zur Erstellung der Verkehrsflächen (Zufahrt/Stellplätze)	22
8.1 Allgemeine Angaben	22
8.2 Empfehlungen zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien	23
9. Schlussbemerkungen	24

Anhang 1 (Lageplanausschnitt ohne Maßstab)

Anhang 2 (Bohrergebnisse nach DIN EN ISO 22475-1 und
Sondierergebnisse nach DIN EN ISO 22476-2)

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 3/25-

31.03.2016

1. Situation

Gemäß den Angaben des Projektsteuerers, der VDH Projektmanagement GmbH (Ansprechpartner: Herr Arnd Wilms), plant die Gemeinde Waldfeucht, auf der o. g. Liegenschaft, Hirtenweg / Haarener Str. in 52525 Waldfeucht-Haaren, den Neubau einer Feuer- und Rettungswache mit Stellplätzen zu errichten.

Eine Angabe des Bauwerksnull in m NHN steht beim derzeitigen Planungsstand noch nicht fest. Gemäß fernmündlicher Information des Projektsteuers soll das Bauwerk nicht unterkellert errichtet werden. Weitere Angaben zum Bauwerk liegen beim derzeitigen Planungsstand nicht vor.

Zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse wurden vom *ib/* auf dem Grundstück an vom Projektsteuerer vorgegebenen Stellen insgesamt **vier Rammkernbohrungen (RKS 1 bis RKS 4)** nach **DIN EN ISO 22475-1** und **zwei leichte Rammsondierungen (DPL-5/1, DPL-5/2)** zur Ermittlung der Lagerungsdichte nach **DIN EN ISO 22476-2** durchgeführt. Die jeweiligen maximalen Bohr- und Sondiertiefen von 6,00 m (im Bereich des geplanten Gebäudes konnte mit Ausnahme der DPL-5/2 allen weiteren Ansatzstellen erreicht werden. Die DPL-5/2 musste aufgrund einer zu hohen Lagerungsdichte in einer Tiefe von 4,50 m unter GOK abgebrochen werden.

Das Ziel dieser Untersuchungen ist es, das Baugrundrisiko zu minimieren und einen sicheren Gründungsvorschlag mit Angaben zur Vordimensionierung der Gründung sowie Angaben zur notwendigen Bauwerksabdichtung zu machen. Des Weiteren sollten Hinweise zur Erstellung der Verkehrsflächen gegeben werden.

Die Bohransatzstellen wurden vom *ib/* nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezug bzw. Ablesepunkt (AP) diene ein vor dem Baugelände auf dem Straßenzug „Hirtenweg“ gelegener Kanaldeckel (KD). Da für diesen bis zur Erstellung des vorliegenden Berichtes

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 4/25-

31.03.2016

keine geodätische Höhe ermittelt werden konnte, wurde die Einmessung auf $\pm 0,00$ m bezogen.

Alle Maß- und Höhenangaben sind vor Baubeginn durch die örtliche Bauleitung aufzumessen bzw. durch einen öffentlich bestellten Vermessungsingenieur aufnehmen und bestätigen zu lassen!

Die Untersuchungsergebnisse sind in dem Anhang 1 (Lageplanausschnitt ohne Maßstab) und 2 (Bohr- und Sondierergebnisse) dargestellt.

2. Untersuchungsergebnisse und Bewertung der Bodenverhältnisse

Anhand der durchgeführten Bohrungen und Sondierungen konnte festgestellt werden, dass sich der Untergrund im Bereich der geplanten Feuerwache wie folgt aufbaut:

a) Mutterboden

In allen Ansatzstellen (RKS 1 bis RKS 4) wurde eine 35 cm (RKS 4) bis 40 cm (RKS 1 bis RKS 3) starke Mutterbodenauflage angetroffen.

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**.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 5/25-

31.03.2016

Der Oberboden (Mutterbodenaufgabe) können gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich A** zugeordnet werden.

b) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig

In den Ansatzstellen (RKS 1 bis RKS 4) stehen bis in Tiefen von 1,20 m (RKS 1) bis 1,70 m (RKS 2) bzw. 1,90 m (RKS 3, RKS 4) unter derzeitiger GOK stark feinsandige, schwach tonige Schluffe an. Diese sind feucht ausgeprägt, von weicher bis steifer Konsistenz und hell- bis graubrauner Färbung.

Nach **DIN 18196** können die Schluffe als **feinkörniger Boden, mittelpastischer 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 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.

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

c) Mittelsand; fein- bis grobsandig, schluffig, kiesig

Bis zur maximalen Bohrendtiefe von 6,00 m unter GOK wurde in allen Ansatzstellen (RKS 1 bis RKS 4) ein fein- bis grobsandiger, schluffiger Mittelsand erbohrt. Dieser ist feucht bis nass ausgeprägt, von mitteldichter bis dichter Lagerung und braun gefärbt.

In Tiefen von 1,90m (RKS 4) bis 2,35 m (RKS 2) von GOK wurde Grundwasser angetroffen.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 6/25-

31.03.2016

Nach **DIN 18196** sind die Mittelsande als grobkörniger Boden, mit **SI/GI SW/GW SE/GE**, und in Abhängigkeit der bindigen Anteile als **SU-GU/ST-GT** einzugruppieren; nach **DIN 18300** sind die **Bodenklassen 3 bis 5** zutreffend. Ab der Grundwasseroberfläche gilt ein Böschungswinkel $< 30^\circ$.

Die Mittelsande können gemäß **DIN 18300 (Ausgabe August 2015)** dem **Homogenbereich C** zugeordnet werden.

Weitere Hinweise zu den Mittelsanden:

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 Mittelsande (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.

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

Sondierergebnisse **DPL-5 (leichte Rammsondierung) nach DIN 4094 (alt)**

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

$6 \leq N_{10} \leq 11$ Schläge / 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt steife Konsistenz;

Mittelsande: **$11 \leq N_{10} \leq 15$ 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;

$N_{10} \geq 31$ Schläge/ 10 cm Eindringung
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe sehr dicht gelagert.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 7/25-

31.03.2016

3. Bodenkennwerte und geotechnische Daten

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen können dem Boden im Bereich des o. g. Bauvorhabens folgende Bodenkennwerte zugeordnet werden:

Tabelle 1: Bodenkenndaten nach DIN 1055, Teil 1

Parameter		DIM	Schluffe ^{1)/2}	Mittelsande ³⁾
Wichte, erdfeucht	cal γ	kN/m ³	18,0	19,0
Wichte, wassergesättigt	cal γ_r	kN/m ³	20,0	21,0
Wichte, unter Auftrieb	cal γ_r	kN/m ³	10,0	11,0
Reibungswinkel	cal φ'	°	25,5/ 27,5	35,0
Kohäsion	cal c'	kN/m ²	2,0/ 5,0	0,0
Konsistenz / Lagerungsdichte			weich - steif	mitteldicht - dicht
Steifemodul	cal Es	MN/m ²	5,0/ 10,0	80,0
Frostempfindlichkeitsklasse			3	1 – 2 (3)
Homogenbereich ⁴⁾			B	C

- 1) Bei Wasserzutritt und/oder unter Wasser gehen die Schluffe in fließenden (Bodenklasse 2) über. Sie sind daher gemäß VOB, Teil C, vor Durchfeuchtung bzw. Witterungseinflüssen zu schützen.
- 2) Bei den Schluffen ist die Wiedereinbaufähigkeit im Zuge der Erdarbeiten vor Ort zu prüfen.
- 3) Ab der Grundwasseroberfläche gilt ein Böschungswinkel < 30°.
- 4) 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

Erdbebenzone nach DIN 4149 (sowie DIN EN 1998-1/NA:2011-01)

Die betreffende Liegenschaft liegt in der **Erdbebenzone 2** (gem. DIN 4149 sowie DIN EN 1998-1/NA:2011-01);

Gebiete denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein **Intensitätsintervall von 7,0 bis < 7,5** zugeordnet ist.

Der Bemessungswert für die **Bodenbeschleunigung beträgt 0,6 m/s²**!

Die betreffende Liegenschaft kann der **Untergrundklasse S** bzw. der **Baugrundklasse C** (Schluff) zugeordnet werden.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 8/25-

31.03.2016

Das **Bauwerk** (Bürogebäude) können in die **Bedeutungskategorie II mit $\gamma_I = 1,0$** eingestuft werden. Die Einstufung ist vom konstruktiven Bearbeiter verbindlich vorzunehmen.

Geotechnische Kategorie

Das Bauwerk (Feuer- und Rettungswache) liegt in ebenem Gelände mit homogenem horizontalen Schichtenaufbau (s. a. Anhang 2) und ist nach **DIN 1054: 2010-12** in die **Geotechnische Kategorie GK 1** einzustufen.

Tektonische Verwerfungszonen

Gemäß Kartenwerk Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000 Blatt C 5102 Mönchengladbach (Krefeld, 1990), befindet sich das Baugelände außerhalb des Einflussbereiches nachgewiesener tektonischer Verwerfungszonen.

Bergbau

Laut Informationen der Geol. Karte NRW, M 1: 100.000, Blatt C 5102 Mönchengladbach, Karte 1990), liegt das Baugelände außerhalb von Bergbaugebieten (Untertage).

4. Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser

Während der Feldarbeiten wurde das Grundwasser in folgenden Ansatzstellen und Tiefen (s. Tabelle 2) angetroffen.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 9/25-

31.03.2016

Tabelle 2: Grundwasserverhältnisse während der Feldarbeiten

Ansatzstelle	Höhe Ansatzstelle in [m] bezogen auf ± 0,00	Grundwassertiefe in [m]
RKS 1	- 0,78	2,26
RKS 2	- 0,65	2,35
RKS 3	- 0,95	2,20
RKS 4	- 1,13	1,90

Unter der Berücksichtigung der jahreszeitlichen und witterungsbedingten Grundwasserspiegelschwankungen decken sich die vor Ort gemachten Feststellungen mit den Literaturangaben.

Nach dem Kartenwerk Grundwassergleichen von Nordrhein-Westfalen (Blatt L 4902 Heinsberg; Stand: 1988, vergleichbar sehr hohe Grundwasserstände.) ist im Bereich des Baugeländes das Grundwasser bei etwa + 34,80 m NHN zu erwarten.

Ausgehend von einer ermittelten mittleren Geländehöhe von etwa + 37,20 m NHN (Tim-online) besitzt das Grundwasser dann einen Flurabstand von $GW_{\text{Flurabstand}} \leq 2,40$ m.

Das Baugelände liegt in der Nähe des Kitschbaches. Hier ist in Abhängigkeit der Witterungs- und Nässeverhältnisse mit flurnahen Grundwasserständen zu rechnen.

Bemessungswasserstand

Die Auswertung von Messdaten benachbarter Grundwassermessstellen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ergab im Bereich des oben genannten Grundstückes einen **höchsten gemessenen Grundwasserstand von ca. + 37,08 m NHN (1966)**. Demzufolge **entspricht der Bemessungswasserstand der derzeitigen Geländeoberkante**.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 10/25-

31.03.2016

Vom Statiker ist zu überprüfen, ob und inwieweit das nicht unterkellerte Bauwerk auftriebssicher zu dimensionieren ist. Dies gilt für alle Bauzustände.

Aufgrund des Bemessungswasserstandes ist es in jedem Fall empfehlenswert die Grundwasserstandsentwicklung mittels vorhandener oder noch einzurichtender, temporärer Grundwassermessstellen zu beobachten.

Schicht- und Stauwasser

Während der Erkundungsbohrungen vor Ort konnte **kein Schichtwasser** ermittelt werden! Es ist jedoch mit Stau- und Sickerwasser z. B. infolge von Niederschlägen in den Schluffen sowie in den bindigen Bereichen der Auffüllung und Mittelsande zu rechnen.

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 Gemeinde Waldfeucht/ der Kreisverwaltung Heinsberg zu empfehlen.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 11/25-

31.03.2016

5. Angaben und Hinweise zur Gründung des Bankgebäudes

5.1 Allgemeine Angaben, Befahrbarkeit, Tragfähigkeit der anstehenden Böden

Gemäß Angabe Projektsteuerer wird er Neubau nicht unterkellert erstellt. Eine Angabe über das geplante Bauwerksnull in m NHN steht beim derzeitigen Planungsstand noch nicht fest. Es liegen derzeit keine weiteren Planunterlagen vor.

Die Gründung muss in jedem Fall frostfrei, d. h. $\geq 0,80$ m unter der fertigen Geländeoberkante (GOK) erfolgen, jedoch in den ausreichend tragfähigen Böden (hier: gewachsene Schluffböden von mindestens steifer Konsistenz) erfolgen.

Weitere Hinweise zur Gebäudeanordnung können den Unterlagen des Planers und Auftraggebers entnommen werden.

Befahrbarkeit

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.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 12/25-

31.03.2016

Tragfähigkeit der anstehenden Böden

Ausgehend von einem Bauwerksnull ca. 30 cm über Straßenniveau liegt die mind. frostfreien Gründungsebene ($\geq 0,80$ m unter geplanter „fertiger“ GOK) oberhalb der derzeitigen GOK. Nach Abschieben des Mutterbodens sowie Schluffe weicher Konsistenz und/ oder ggf. mit humosen Resten bis auf die mind. steifen Schluffböden (= tragfähige Böden) sind folglich Geländeregulierungsmaßnahmen notwendig. Dies trifft sowohl für die Streifenfundamentgründung (Variante A) als auch für die Bodenplattengründung (Variante B) zu. Hierbei ist die Bodenaustauschdicke abhängig vom Bauwerksnull und der Tiefenlage der tragfähigen Schluffe. Bei der derzeitigen Annahme setzt der Bodengutachter eine Mindestbodenaustauschdicke von ca. 0,50 m (Variante A) bzw. 1,00 m (Variante B) an.

Sollte hiervon gravierend abgewichen werden, ist unverzüglich mit dem Bodengutachter Rücksprache zu halten und es ist dem Bodengutachter Gelegenheit zu geben, das Gründungskonzept entsprechend anzupassen.

In beiden Gründungsvarianten ist demzufolge ein Gründungspolster $d \geq$ ca. 0,50 m (Variante A) bzw. $d \geq$ ca. 1,00 m (Variante B) aus Sand-Kies-Gemisch lagenweise bis UK Bodenplatte einzubringen sowie dieses auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das Gründungspolster, aufgrund des erforderlichen Lastabtragungswinkels von 45° , mit allseitigen Überständen (in der entsprechenden Stärke des Bodenaustauschpolsters) erstellt wird.

Der Verdichtungserfolg ist in sämtlichen Fällen mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

Ausgehend von einem Bauwerksnull ca. 0,30 m über Straßenniveau muss das umliegende Gelände angehoben werden. 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 zu Oberkante der

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 13/25-

31.03.2016

planmäßigen Geländeoberkante einzubauen und auf mindestens 97 % der einfachen Proctordichte zu verdichten ist.

In den Gründungsrelevanten Bereichen bzw. den befestigten Flächen (z B. Zufahrtsbereiche, Stellflächen, etc.) 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.

5.2 Gründungsempfehlung Variante A: Streifenfundamentgründung auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton ($d \geq 0,05$ m) auf einem Gründungspolster ($d = 0,50$ m) in den mind. steifen Schluffen

Der Oberboden sowie Schluffe weicher Konsistenz und/ oder mit ggf. humosen Resten sind in den gründungsrelevanten Bereichen bis auf die mind. steifen Schluffe abzuschieben.

Anschließend ist die Geländeanfüllung lagenweise ($0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$) bis UK Bodenplatte (davon als Gründungspolster in einer Mindestdicke von 0,50 m unter geplante UK Fundamente) einzubringen und auf mind. 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten (nachweislich). Es ist darauf zu achten, dass das Bodenaustauschpolster, aufgrund des Lastabtragungswinkels von 45° , mit allseitigen Überständen (in der Stärke des Bodenaustauschpolsters) erstellt wird.

Anschließend sind die Fundamentgräben auszuheben (es verbleibt eine Restdicke von ca. 0,50 m zwischen geplanter Fundamentunterkante und Oberkante tragfähiger Schluffböden) und die Fundamente unter Beachtung der folgend aufgeführten Hinweise gemäß den statischen Vorgaben zu erstellen.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 14/25-

31.03.2016

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 mm oder durch Verstärkung des Bodenaustauschpolsters erfolgen. Hierzu ist es empfehlenswert im Vorfeld der Erdarbeiten mit dem Unterzeichner Rücksprache zu halten.

Nachdem das Gelände vorbereitet wurde und nach der Abnahme des Rohplanums durch die örtliche Bauleitung bzw. den Bodengutachter, kann die Sauberkeitsschicht aus Magerbeton eingebracht werden. Ist die Sauberkeitsschicht ausgehärtet können die Fundamente gemäß den Angaben des Statikers erstellt werden.

Bei der derart vorbereiteten Gründungssohle können die Fundamente in Abhängigkeit von ihrer Breite entsprechend nachstehender Tabelle dimensioniert werden:

Tabelle 3: Bodenpressungen der Streifenfundamente auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton ($d = 0,05$ m) auf einem Gründungspolster ($d = 0,50$ m/ Höhengleich) 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]	220	260	240
Sohlnormalspannung $\sigma_{R,d}$ [kN/m^2]	305	360	335

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 15/25-

31.03.2016

Tabelle 4: Bodenpressungen der Einzelfundamente auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton ($d = 0,05 \text{ m}$) auf einem Gründungspolster ($d = 0,50 \text{ m}$ /Höhenausgleich) in den mind. steifen Schluffen

Einbindetiefe in m unter fertiger GOK (frostfrei)	zulässige Bodenpressung in kN/m^2 bei <u>quadratischen Fundamenten</u> mit Breiten $a/b = 1,0$		zulässige Bodenpressung in kN/m^2 bei Rechteckfundamenten mit Breiten $a/b \leq 2,5$
	Breiten [m]		
	$\geq 0,50$	1,00	$< 1,50$
charakteristische Bodenpressung [kN/m^2]	220	240	230
Sohnormalspannung $\sigma_{R,d}$ [kN/m^2]	305	335	320

Voraussetzung sind Fundamentabmessungen gemäß den vorstehenden Tabellen und mind. frostfreier Einbindetiefe 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 hat 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 Fällen 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.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 16/25-

31.03.2016

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 $\alpha \leq 30^\circ$ herzustellen.

Anmerkung zu den Setzungen in Schluffböden:

Der Zeit-Setzungs-Verlauf bindiger Böden (hier: Schluffböden) 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.

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

5.3 Gründungsempfehlung Variante B: Gründung über eine elastisch gebettet gerechnete Bodenplatte auf einem Gründungspolster ($d \geq 1,00 \text{ m}$) in den mind. steifen Schluffen

Bei der Herstellung des Erdplanums ist analog der unter Variante A beschriebene Vorgehensweise zu verfahren.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 17/25-

31.03.2016

Ist der Baugrund entsprechend den vorab gemachten Angaben vorbereitet, kann bei einer Gründung über eine elastisch-gebettet gerechnete Bodenplatte in den mindestens steifen Schluffen bei der statischen Berechnung ein **Bettungsmodul** von

$$22,50 \text{ MN/m}^3 \leq c_b \leq 27,50 \text{ MN/m}^3$$

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.

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 Wasserschutz-zonen möglich. Dies ist jedoch bauseits mit der Unteren Wasserbehörde abzuklären.

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

5.4 Angaben zur Erstellung des Bodenplattenunterbaus

Im Falle einer Streifenfundamentgründung (Variante A) sind folgende Angaben zum Bodenplattenunterbau zu beachten.

In Abhängigkeit der Nutzung als Feuerwehrhaus, ist unterhalb der Bodenplatte in jedem Fall eine ausreichend dimensionierte ungebundene Tragschichtlage in einer Mindestdicke von

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 18/25-

31.03.2016

0,50 m zzgl. des unter Abschnitt 5.1 beschriebenen Höhenausgleich erforderlich, um unterhalb der Bodenplatte ein einheitliches Trag-/ Setzungsverhaltens des Baugrundes zu erzielen.

Das Rohplanum (Schluffe) ist auf mindestens 97% der einfachen Proctordichte zu verdichten (nachweislich).

Um zu gewährleisten, dass die geforderten Werte auf OK ungebundene Tragschichtlage erreicht werden können, sind als Kontrollprüfung Lastplattendruckversuche durchzuführen. Hierbei ist es erforderlich, in Abhängigkeit der anstehenden Böden, auf ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (bei bindigen Böden) und auf $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ (bei nicht bindigen Böden) zu verdichten.

Anschließend ist das Material für die ungebundene Tragschicht (z. B. Sand-Kies-Gemisch, Splitt-Schotter-Gemisch) lagenweise ($0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$) einzubauen und auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Hinweis:

Das Baugebiet befindet sich außerhalb von geplanten oder festgesetzten Wasserschutzzonen, demzufolge ist die Verwendung von RC-Baustoffgemischen in Abstimmung mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde möglich.

Es sind in jedem Fall die Forderungen an gütegeprüftes Material mit Nachweis der chemischen Neutralität und Zulassung der Unteren Wasserbehörde der Gemeinde Waldfeucht/ des Kreises Heinsberg einzuhalten.

Zur Stabilisierung der gesamten Fläche sowie als Aufstandsebene für die nachfolgenden Gewerke empfiehlt das *ib*, die oberen 15 cm des Kiespolsters durch eine Schottertragschicht, zum Beispiel bestehend aus Natursteinschotter/ RCL 0/45 mm (Güte

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 19/25-

31.03.2016

geprüft und chem. neutral), zu ersetzen und ebenfalls auf das o. g. Maß zu verdichten. Das Schottertragschichtmaterial ist bis auf 103 % der einfachen Proctordichte zu verdichten (ebenfalls nachweispflichtig).

Der Verdichtungserfolg ist in sämtlichen Fällen mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen. Hierzu kann das *ib* nach entsprechender Beauftragung auch kurzfristig hinzugezogen werden.

Sofern das Rohplanum (nach dem Freilegen in der gesamten Fläche) z.B. aufgrund zu hoher Wassergehalte in den bindigen Abschnitten der Sande und Kiese bzw. aufgrund der unter der Schichtenbeschreibung gegebenen Hinweise zu den Schluffböden 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 Verstärkung des Bodenaustauschpolsters erfolgen. Hierzu ist es empfehlenswert im Vorfeld der Erdarbeiten mit dem Unterzeichner Rücksprache zu halten.

Bei einem entsprechend den Vorgaben erstellten Unterbau ist der Betrieb von LKW-Verkehr (Feuerwehrfahrzeuge) möglich. Die Bodenplatte ist hierzu vom zuständigen konstruktiven Bearbeiter nach der Bemessungstabelle von Lohmeyer auszulegen.

5.5 Allgemeine bautechnische Hinweise

Der Mutterboden ist aus den gründungsrelevanten Bereichen abzuschieben.

Die im Baubereich anstehenden Schluffe sind äußerst stör- und wasserempfindlich, d. h. sie weichen bei Befahren durch Baufahrzeuge und/oder durch Wasserzutritt tiefgründig auf und

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 20/25-

31.03.2016

lassen sich dann nicht mehr bearbeiten. Sie gehören zu den sehr frostempfindlichen Böden, Klasse F 3.

Das Planum ist unmittelbar nach dem Freilegen gemäß VOB, Teil C, z. B. durch den sofortigen Einbau der Sauberkeitsschicht zu schützen.

- Es sind grundsätzlich zahnlose Grabwerkzeuge einzusetzen, um jegliche Störungen des Planums zu vermeiden!

Im anstehenden Boden können die Baugrubenböschungen entsprechend DIN 4124 in den gewachsenen Schluffen mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$, in den Mittelsanden mit $\beta \leq 45^\circ$ ausgebildet werden. Ab der Grundwasseroberfläche (Mittelsande) ist ein Böschungswinkel $< 30^\circ$ (dies trifft ggf. bei der Erstellung der Versickerungsanlage zu) anzusetzen.

Die Baugrubenböschungen sind so anzulegen und zu planen, dass in jedem Falle die UVV-Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft eingehalten werden.

- 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.

5.6 Leitungslagen

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

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 21/25-

31.03.2016

6. Angaben zu Wasserhaltungsmaßnahmen

Tagwasserhaltung

In den bindigen Bereichen ist in Abhängigkeit von den jeweiligen Witterungsverhältnissen mit dem Auftreten von Schicht- und Stauwasser zu rechnen. Hier sind entsprechende Tagwasserhaltungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube/ Sicherung des jeweiligen Arbeitsergebnisses vorzuhalten.

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

7. Angaben zur Bauwerksabdichtung

Aus den oben beschriebenen Grundwasserverhältnissen, ergibt sich eine Beanspruchungsklasse 1!

Aufgrund des Bemessungswasserstandes muss eine Bauwerksabdichtung nach **DIN 18195 Teil 6** bzw. alternativ nach **DafStB- Richtlinie (WU- Richtlinie) – „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“** unter Einhaltung der **DIN 1045** bzw. **DIN EN 206-1** erfolgen! Hierbei sind Tieferreichende Bauteile, z. B. Hebeanlagen, Versorgungsschächte, Öffnungen, etc. mit in die hochwertige Abdichtung einzubeziehen!

Vom Statiker ist zu überprüfen, ob und inwieweit das nicht unterkellerte Bauwerk auftriebssicher zu dimensionieren ist. Dies gilt für alle Bauzustände.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 22/25-

31.03.2016

8. Angaben zur Erstellung der Zufahrt/ PKW-Stellfläche

8.1 Allgemeine Angaben

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die an der späteren Oberfläche anstehenden Böden erfahrungsgemäß die qualitativen Eigenschaften eines Erdplanums im Sinne der u. a. Vorschrift bereichsweise aufgrund der ALLGEMEINEN Nässe- und Witterungsverhältnisse nicht erfüllt. Es ist jedoch empfehlenswert, das spätere Erdplanum vor dem Einbau der ungebundenen Tragschichtlagen nochmals zu überprüfen. Hierzu ist dann der Bodengutachter rechtzeitig hinzuzuziehen.

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 (**$E_{v2}\text{-Wert} \geq 45 \text{ MN/m}^2$**) nicht erreicht wird, sind durch **einen Bodenaustausch (verstärkte Frostschutzschicht)** zu verbessern. Als Bodenaustauschmaterial bzw. Bodenstabilisierung ist eine gut abgestufte und verdichtungsfähige **Gesteinskörnung** zu verwenden. Hierzu ist ggf. mit dem *ib* Rücksprache zu halten.

Erschließungsstraße/ Zufahrt

Für die Verkehrsfläche mit Pkw-Verkehr und geringem Schwerlastverkehrsanteil kann gem. der RStO 12 eine Belastungsklasse Bk1,8 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.

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 23/25-

31.03.2016

8.2 Empfehlung zum Ausbau, Vorschriften und Richtlinien

Erschließungsstraße/ Zufahrt

Aufgrund der teilweisen Mitbenutzung der Flächen durch Schwerverkehr (Feuerwehrfahrzeug) empfiehlt es sich einen Aufbau gem. der Belastungsklasse Bk1,8 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)

12 cm Asphalttragschicht (nach TL Asphalt-StB 07)

15 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)

29 cm Frostschutzschicht (nach TL SoB 04/07)*

60 cm frostsicherer Gesamtaufbau

*** Hinweis:**

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

Verkehrsflächen für Pkw (Stellplätze)

Für die Parkplätze (Belastungsklasse Bk 1,0) wird folgender frostsicherer Aufbau gem. RStO 12 empfohlen (Tafel 3, Zeile 1):

8 cm Betonverbundsteinpflaster

4 cm Pflasterbettung

20 cm Schottertragschicht (nach TL SoB 04/07)

28 cm Frostschutzschicht (nach TL SoB 04/07)

60 cm frostsicherer Gesamtaufbau

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 24/25-

31.03.2016

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 vorn 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

9. Schlussbemerkungen

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

G 125/16, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Neubau einer Feuer- und Rettungswache, Waldfeucht, Hirtenweg/Haarener Str.

-Seite 25/25-

31.03.2016

In der vorliegenden Stellungnahme werden die Bodenuntersuchungen und die daraus resultierenden Ergebnisse beschrieben, erste Angaben für die Ausschreibung der Erdarbeiten und die erdstatischen Berechnungen sowie eine Vordimensionierung der Gründung gemacht und allgemeine Hinweise zur Bauausführung gegeben.

Die Gründungssohle der geplanten nicht unterkellerten Feuerwache ist 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 *ib* nach entsprechender Beauftragung gerne zur Verfügung.

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!

Weitere Angaben zu konstruktiven Maßnahmen bezüglich der Bauwerksgründung wurden dem *ib* nicht in Auftrag gegeben.

Prüfstellenleiter:

Bernd Laermann, Dipl.-Ing.

Sachbearbeiter:



Thomas Freidhof, Dipl.-Geol.

Verteiler: gem. Deckblatt, per e-Mail/ 2-fach per Post

IBL		Lageplan mit Prüfansatzstellen (ohne Maßstab)
INSTITUT FÜR BAUSTOFFPRÜFUNG UND BERATUNG	BVH:	Waldfeucht-Haaren, Hirtenweg
LAERMANN GMBH	AG:	Gemeinde Waldfeucht
NIERSSTRASSE 26	PRF.-NR.:	Anhang
41189 MÖNCHENGLADBACH	G 125/16	1

Nivellement:

Ablesepunkt AP-KD ± 0,00 m

RKS 1 - 0,78 m RKS 2 - 0,65 m

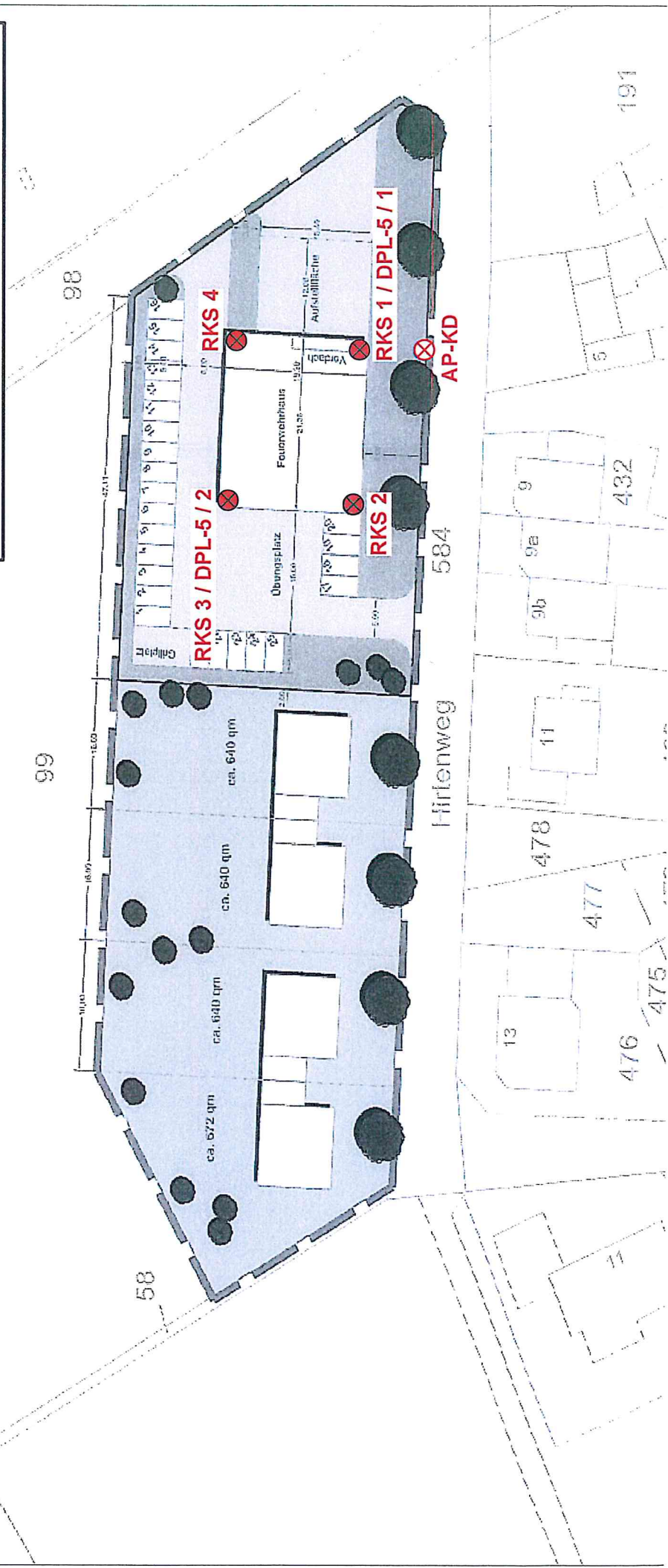
RKS 3 - 0,95 m RKS 4 - 1,13 m

DPL-5 / 1 - 0,78 m DPL-5 / 2 - 0,95 m

RKS = Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1

DPL-5 = Rammsondierung nach DIN 4094 (alt)

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

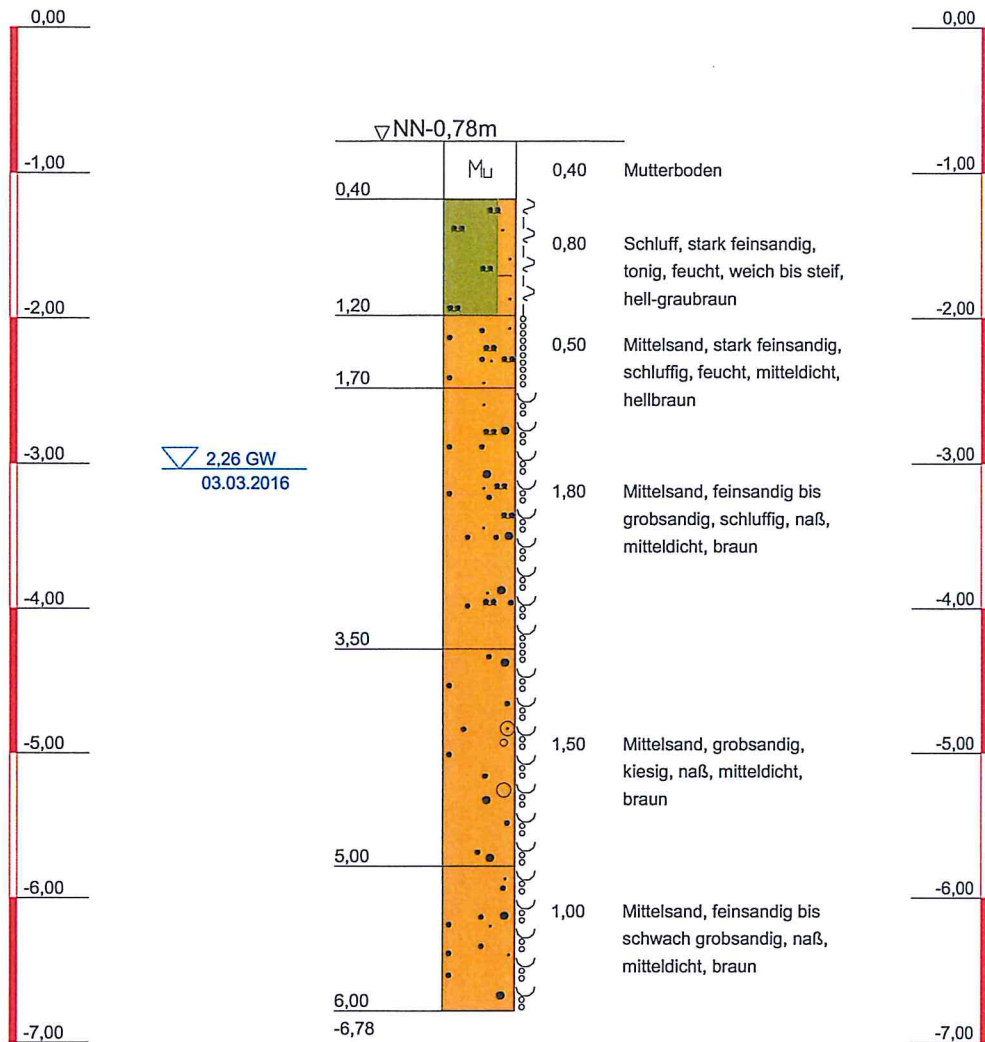


RKS 1

nach DIN EN ISO 22475-1

NN+m

NN+m



Grundwassermessung am 03.03.2016
bei 2,26 m unter GOK!

[Handwritten signature]

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

Bauvorhaben:
Waldfeucht-Haaren, Hirtenweg
Auftraggeber
Gemeinde Waldfeucht

Anhang 2

Projekt-Nr: G 125/16

Datum: 03.03.2016

Maßstab: 1:50

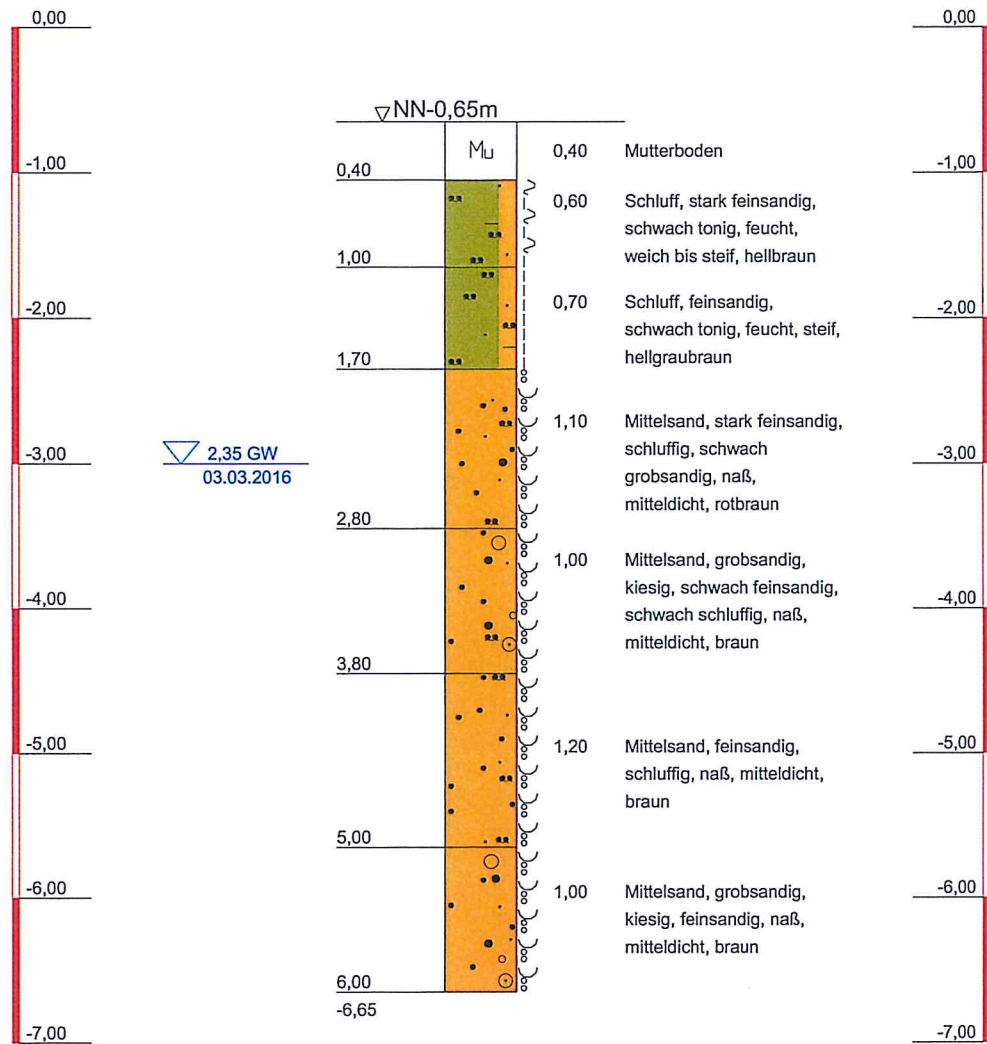
Bearbeiter: GTS/Na

RKS 2

nach DIN EN ISO 22475-1

NN+m

NN+m

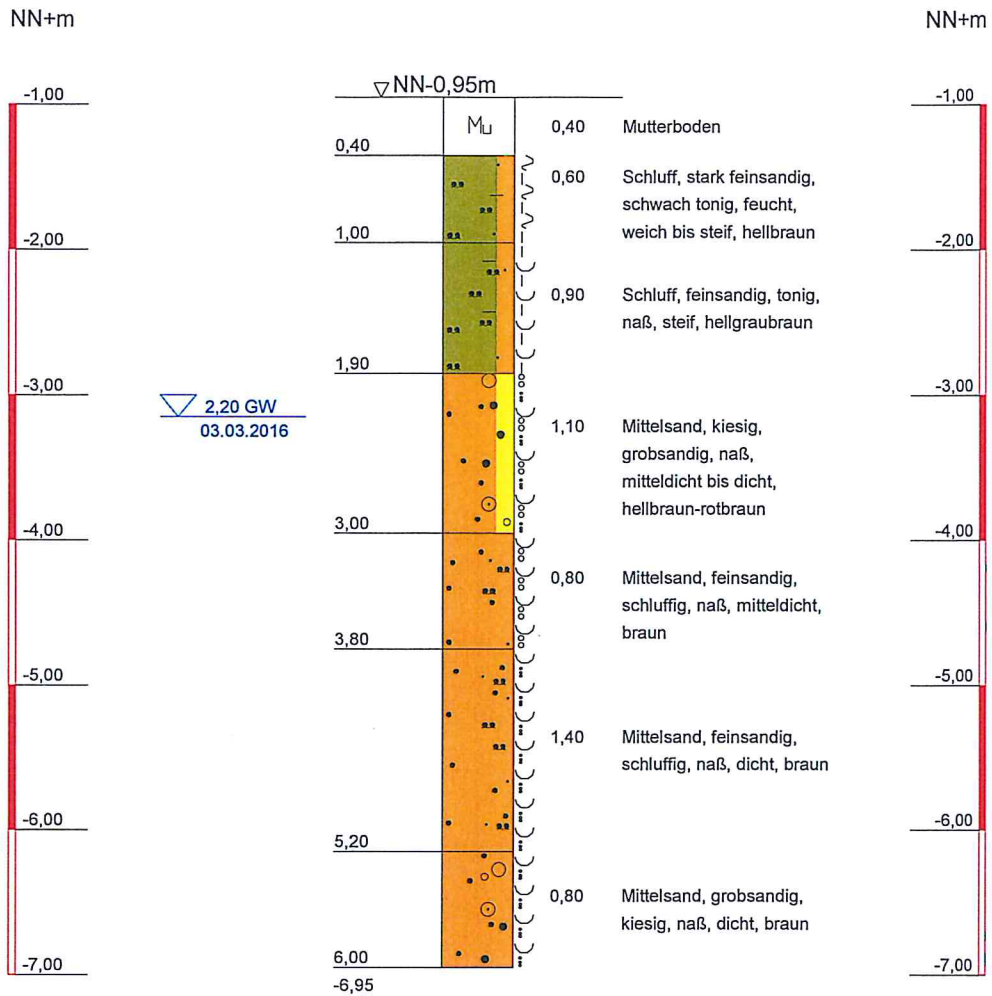


Grundwassermessung am 03.03.2016
bei 2,35 m unter GOK!

[Handwritten signature]

IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 5001	Bauvorhaben: Waldfeucht-Haaren, Hirtenweg Auftraggeber Gemeinde Waldfeucht	Anhang 2
		Projekt-Nr: G 125/16
		Datum: 03.03.2016
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/Na

RKS 3
nach DIN EN ISO 22475-1



Grundwassermessung am 03.03.2016
bei 2,20 m unter GOK!

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen

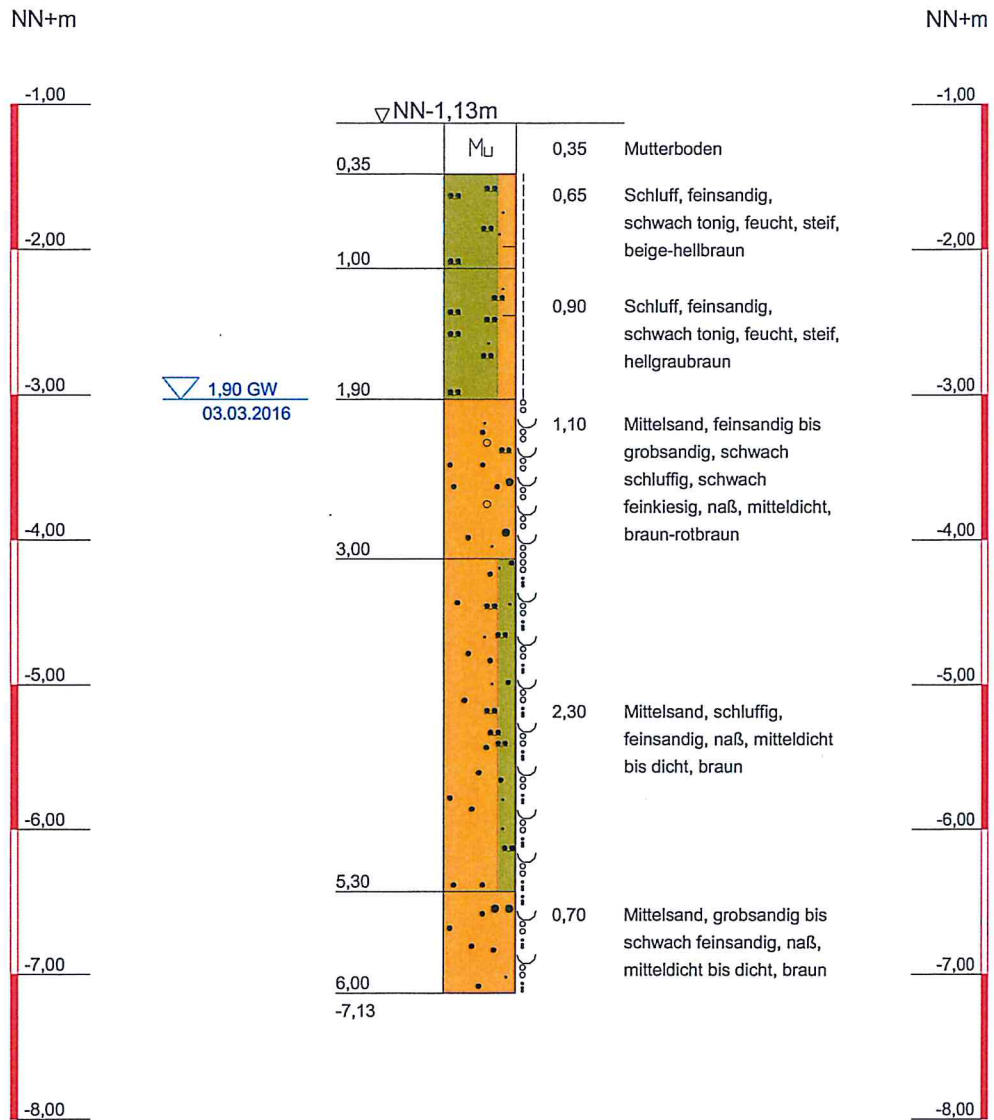
Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 - 5001
Fax: 02166 - 57549

Bauvorhaben:
Waldfeucht-Haaren, Hirtenweg

Auftraggeber:
Gemeinde Waldfeucht

Anhang: 2
Projekt-Nr: G 125/16
Datum: 03.03.2016
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/Na

RKS 4
nach DIN EN ISO 22475-1



Grundwassermessung am 03.03.2016
bei 1,90 m unter GOK!

[Handwritten signature]

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 5001

Bauvorhaben:
Waldfeucht-Haaren, Hirtenweg

Auftraggeber
Gemeinde Waldfeucht

Anhang 2
Projekt-Nr: G 125/16
Datum: 03.03.2016
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/Na

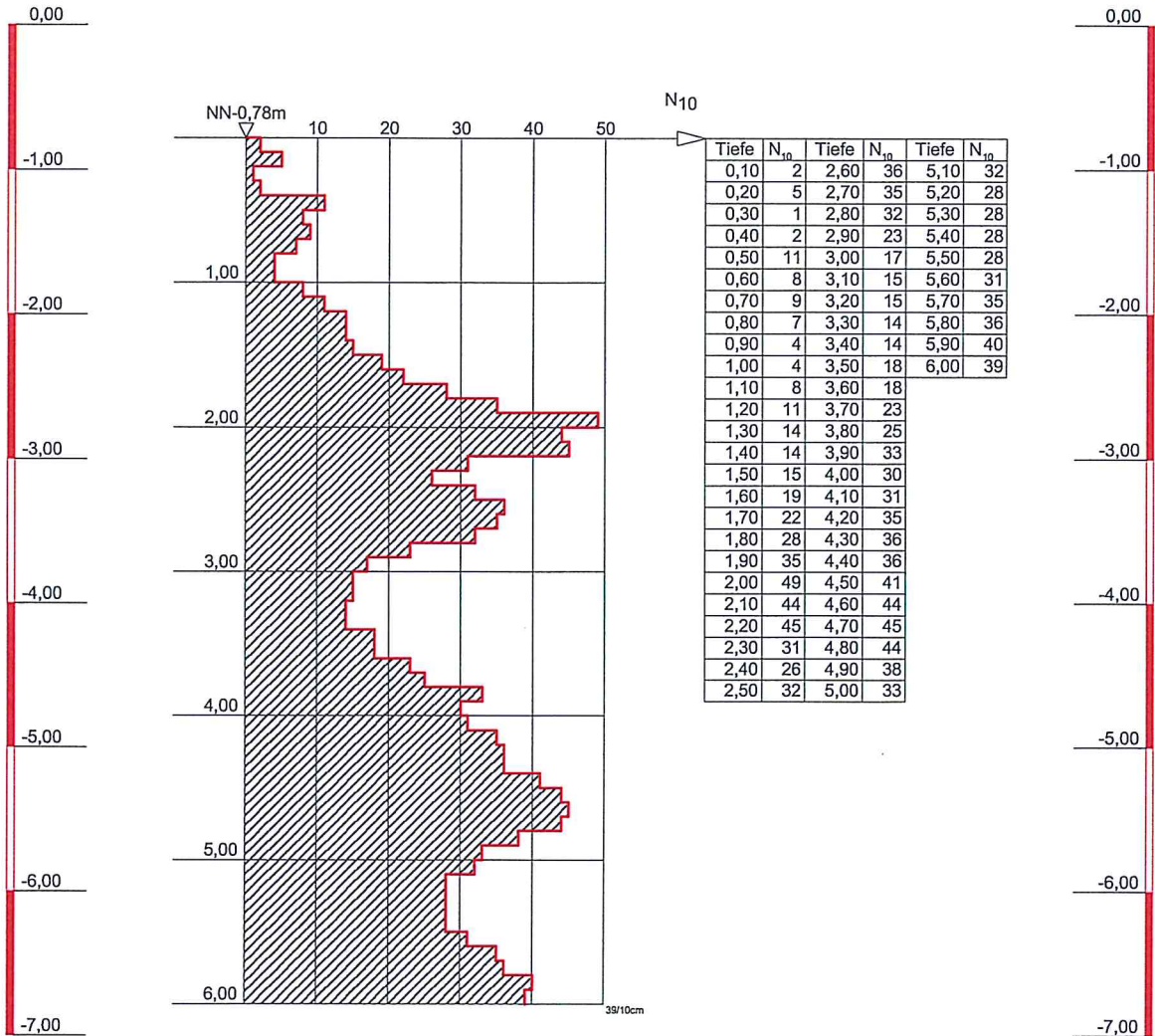
DPL-5 / 1

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm

NN+m

NN+m



[Handwritten signature]

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

Bauvorhaben:
Waldfeucht-Haaren, Hirtenweg
Auftraggeber
Gemeinde Waldfeucht

Anhang 2

Projekt-Nr: G 125/16

Datum: 03.03.2016

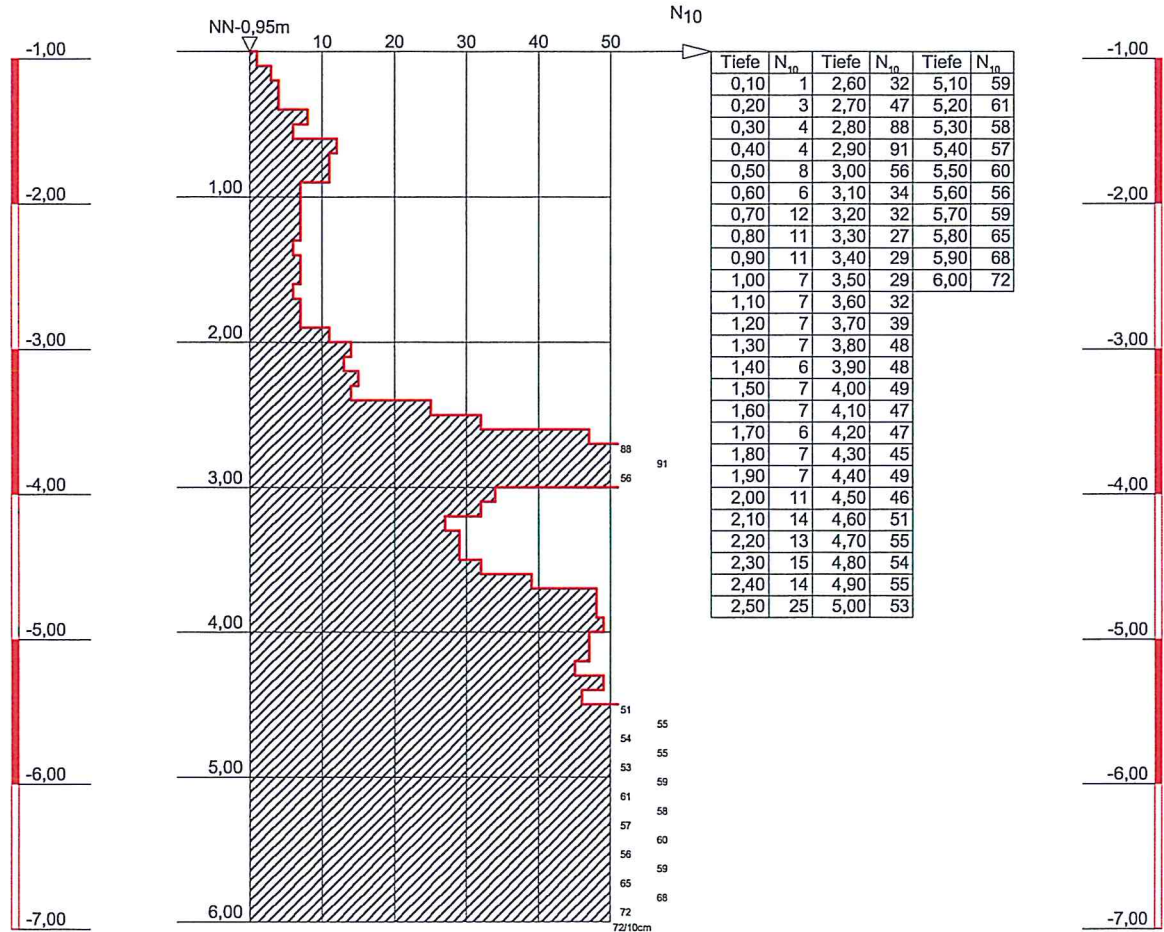
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/Na

DPL-5 / 2
nach DIN 4094 (alt)
Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm

NN+m

NN+m



[Handwritten signature]

IBL Laermann GmbH
Institut für Baustoffprüfungen

Niersstraße 26
41189 Mönchengladbach
Tel.: 02166 5001

Bauvorhaben:
Waldfeucht-Haaren, Hirtenweg

Auftraggeber
Gemeinde Waldfeucht

Anhang 2
Projekt-Nr: G 125/16
Datum: 03.03.2016
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: GTS/Na