

IBL-Laermann GmbH * Niersstraße 26 * 41189 Mönchengladbach

Gemeinde Waldfeucht
Lambertusstr. 5
52525 Waldfeucht

über:

VDH Projektmanagement GmbH
Herrn Sven Fellmin
Maastrichter Straße 8
41812 Erkelenz

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Bernd Laermann

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

Mönchengladbach, den 14.05.2018

bL/tF

Geotechnische Stellungnahme
zu den
Baugrund-, Grundwasser- und Gründungsverhältnissen hinsichtlich
Tragsicherheit und Versickerungsfähigkeit
für das Projekt:
Erschließung des Neubaugebietes
Waldfeucht Am Wasserwerk
52525 Waldfeucht – Haaren
(Gemarkung: Haaren, Flur: 18, Flurstücke: 58, 59)

Bauherr/ Auftraggeber: siehe Anschrift

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

Ansprechpartner: Herr Sven Fellmin

Bearbeitungsnummer: **G 164/18**



G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 2/36-

09.05.2018

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Situation	3
2. Untersuchungsergebnisse und bodenmechanische Laborversuche	4
3. Einschätzung der Böden für die Entsorgung/ Verwertung	9
4. Bodenkennwerte, geotechnische Daten und Homogenbereiche	10
4.1 Bodenkenndaten und geotechnische Daten	10
4.2 Homogenbereiche	12
5. Hydrogeologische Verhältnisse	13
6. Hinweise zur Bauausführung des Kanals (offene Bauweise)	16
6.1 Allgemeine Angaben, Erdarbeiten, Verdichtbarkeit	16
6.2 Verbaugeräte	18
6.3 Schachtbauwerksauflager/ Grabensohle	20
6.4 Wasserhaltung	22
6.5 Hinweise zu Beweissicherungsverfahren (offene Bauweise)	23
7. Angaben und Hinweise zur allg. Bebaubarkeit	24
7.1 Allgemeine Angaben, Tragfähigkeit der anstehenden Böden, Befahrbarkeit	24
7.2 Gründung nicht unterkellertes Bauwerke	25
7.3 Gründung unterkellerte Bauwerke	26
7.4 Allgemeine bautechnische Hinweise	27
7.5 Leitungslagen	28
7.6 Hinweise zur Bauwerksabdichtung	28
8. Hinweise zum Straßenbau	30
8.1 vorhandener Straßenoberbau mit Einstufung der Schwarzdecke	30
8.2 Straßenneuausbau	31
9. Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden	32
9.1 Ermittlung des k_f -Wertes	32
9.2 Allgemeine Angaben zur Erstellung von Versickerungseinrichtungen	34
10. Schlussbemerkungen	35
Anhang 1	(Lageplanausschnitt ohne Maßstab)
Anhang 2	(Bohrergebnisse nach DIN EN ISO 22475-1)
Anhang 3	(Kornverteilung nach DIN 18123)
Anhang 4	(Originalprüfzeugnis der GEOTAIX: Ergebnis PAK + Phenole)

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 3/36-

09.05.2018

1. Situation

Gemäß den Angaben des Projektsteuerers, der VDH Projektmanagement GmbH (Ansprechpartner: Herr Sven Fellmin), plant die Gemeinde Waldfeucht in 52525 Waldfeucht-Haaren, Obspringener Straße (Höhe Haus-Nr. 35) auf den Parzellen 58 und 59 (Flur: 18, Gemarkung: Haaren), die Erschließung von Bauland.

Zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse wurden vom *ibl* an vom Projektsteuerer vorgegebenen Stellen insgesamt fünf **Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 5)** nach **DIN EN ISO 22475-1** und drei leichte **Rammsondierungen (DPL-5/ 1 bis DPL-5/3)** nach **DIN 4094 (alt)** durchgeführt.

Die maximale Untersuchungstiefe wurde mit dem Projektsteuerer abgestimmt und liegt bei 6,00 m (RKB 1 bis RKB 5 sowie DPL-5/1 bis DPL-5/3) unter der derzeitigen Geländeoberkante (= GOK) und konnte in allen Ansatzstellen erreicht werden.

Der Asphaltoberbau wurde auftragsgemäß anhand einer Bohrkernentnahme aus dem vorhandenen Straßenoberbau der Obspringener Straße entnommen und soll zu Deklarationszwecken chemisch-analytisch auf PAK und Phenole untersucht werden. Aufgrund der zu hohen Dichte an Leitungslagen konnte im Anschlussbereich keine Rammkernbohrung zur Ermittlung des Straßen- und Gehwegaufbaus durchgeführt werden. Demzufolge konnte eine chemisch-analytische Untersuchung der im Straßenoberbaubereich anzutreffenden Bodenaushubmassen nicht durchgeführt werden.

Die Bohransatzstellen wurden vom *ibl* nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezug bzw. Ablesepunkt (AP) diente ein auf dem Straßenzug „Obspringener Straße“ gelegener Kanaldeckel (KD; 1607139). Für diesen konnte aus den vorliegenden Planunterlagen eine geodätische Höhe von + 39,90 m NN abgegriffen werden.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 4/36-

09.05.2018

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

Die Untersuchungsergebnisse sind in dem Anhang 1 (Lageplanausschnitt ohne Maßstab) und 2 (Bohrergebnisse) sowie 3 (Kornverteilung nach DIN 18123) und 4 (Ergebnis der Schwarzdeckenuntersuchung) dargestellt.

2. Untersuchungsergebnisse und Bewertung der Bodenverhältnisse

Dem nachstehenden Textteil können die Bodenverhältnisse im Bereich der Erschließungsmaßnahme entnommen werden. Diese sind wie folgt aufgebaut:

Hinweis zur Einstufung der nachstehend beschriebenen Bodenschichten:

Es wird darauf hingewiesen, dass in der aktuellen Ausgabe der DIN 18300:2016-09 eine Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche erfolgt.

Unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung wurde durch den Auftraggeber entschieden, nach den bisher gültigen DIN-Normen das Kleinbohrverfahren für dieses Projekt als ausreichend zu betrachten und es bei diesem Projekt zuzulassen, dass der Bodengutachter (IBL-Laermann GmbH) Erfahrungswerte für die Homogenbereiche ansetzt. Hierbei ist dem Auftraggeber bekannt, dass bei der Bestimmung der Homogenbereiche mögliche Ungenauigkeiten aufgrund des vereinbarten Bohrverfahrens nicht zu vermeiden sind. Weiterhin wird dem Bodengutachter im Zuge der Erdarbeiten die Gelegenheit zur Überprüfung und Korrektur der Homogenbereiche gegeben.

Die Einteilung in die einzelnen Homogenbereiche wird im Kapitel 4.2 vorgenommen

a) Mutterboden

In allen Ansatzstellen RKB 1 bis RKB 5 wurde eine 35 cm (RKB 1 bis RKB 3) bzw. 40 cm (RKB 4) bis 45 cm (RKB 5) starke Mutterbodenaufgabe angetroffen.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 5/36-

09.05.2018

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**.

Angaben zum Homogenbereich de Oberbodens sind dem Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

b) Straßendecke (Bestandsstraße)

Der Aufbau der Bestandsstraße konnte aufgrund der zu hohen Dichte an Leitungen nur am bituminösem Straßenoberbau ermittelt werden. Hier setzt sich die Straßendecke aus einer 5,6 cm starken Asphaltdecke zusammen. Diese wurde mittels Schnelltest (Lackansprühverfahren) als nicht Teerhaltig eingestuft. Hier werden Stemm- und Meißelarbeiten ggf. Schneidearbeiten erforderlich.

Hinweise zum Asphaltoberbau

Der mittels Lackansprühverfahren qualitativ als nicht teerhaltig eingestufte Asphaltoberbau wurde vereinbarungsgemäß zur Bestimmung der quantitativen Teerhaltigkeit anhand der Mischprobe MP Schwarzdecke zu Deklarationszwecken chemisch-analytisch auf die Einzelparameter PAK nach EPA und Phenole nach RuVA-StB 01 untersucht (s. a. Anhang 4).

c) Schluffe, feinsandig, tonig

In der Ansatzstelle RKB 1 wurden stark fein- bis schwach mittelsandige, schwach tonige Schluffböden erbohrt. Diese waren z. Z. der Feldarbeiten feucht ausgeprägt, von weicher bis steifer Konsistenz (diese wird vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt maßgeblich

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 6/36-

09.05.2018

beeinflusst) und brauner Färbung. Die Schluffböden reichen zwischen 0,35 m bis 0,60 m und 1,10 m bis 1,50 m unter die derzeitige Geländeoberkante.

In den übrigen Ansatzstellen RBK 2 bis RKB 5 wurden keine Schluffböden angetroffen.

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 (alt)** können die Schluffe in die **Bodenklassen 3 bis 4** und je nach Wassergehalt Bodenklasse 2 bzw. Humusgehalt Bodenklasse 1 eingeordnet werden.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

Die Schluffe 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.

d) Feinsande, mittelsandig, schwach schluffig

In den Ansatzstellen RKB 2 und RKB 4 wurden mittelsandige, schwach schluffige Feinsande festgestellt. Diese reichen bis 1,50 m (RKB 2) und 2,50 m (RKB 4) unter der derzeitigen Geländeoberkante. Die Feinsande sind oberflächennah locker sonst mitteldicht gelagert, von brauner Färbung und feuchter Ausprägung.

In den Ansatzstellen RKB 1, RKB 3 und RKB 5 wurden keine Feinsande festgestellt.

Nach DIN 18196 sind die angetroffenen Sande vergleichbar mit grobkörnigem Boden als **SI/ SW/ SE** und in Abhängigkeit von den bindigen Anteilen als Sand-Schluff-Gemisch **SU (je nach Schluffanteil SU*)** einzustufen; nach **DIN 18300 (alt)** sind die **Feinsande** in die **Bodenklasse 3 bis 5 einzustufen**.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 7/36-

09.05.2018

In Abhängigkeit des Schluffanteils (hier: schluffige Feinsande) und der jeweiligen Wassersättigung (niederschlagsabhängig) können die Feinsande die Eigenschaften von fließenden Bodenarten aufweisen.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

e) Mittelsand, fein- bis grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig

In allen Ansatzstellen RKB 1 bis RKB 5 wurden feinsandige, grobsandige, kiesige, schwach schluffige Mittelsande erbohrt. Zur Basis hin nimmt der Grobkornanteil stark zu. Die Sande sind feucht ausgeprägt, von mitteldichter bis dichter Lagerung und grauer Färbung.

Innerhalb der Mittelsandschicht wurde (Ausnahme RKB 4) ab Tiefen zwischen 3,90 m (RKB 5) und 4,60 m (RKB 3) unter GOK Grundwasser angetroffen. Hier fungieren die Mittelsande als oberer Grundwasserleiter.

Die Unterkante der Mittelände wurde zwischen 4,00 m (RKB 5) und 4,70 m (RKB 3) festgestellt. In der Ansatzstelle RKB 1 wurden die Mittelsande bis zur maximalen Bohrendtiefe von 6,00 unter GOK nicht durchteuft.

Nach **DIN 18196** ist der angetroffene Mittelsand als grobkörniger Boden, **SI/GI SW/GW SE/GE** in Abhängigkeit von den bindigen Anteilen als Schluff-Sand-Gemisch **SU-GU (je nach Schluffanteil SU*/GU*)** einzugruppieren; nach **DIN 18300** ist der Mittelsand in die **Bodenklassen 3 bis 5** einzustufen.

Ab der GW-Oberfläche sowie für nasse Mittelsande gilt ein Böschungswinkel von < 30°.

In Abhängigkeit des Schluffanteils (hier: Schlufflinsen, Schluffzwischenlagerung in den Sanden) können die Sandböden bei hoher Wassersättigung die Eigenschaft fließende Bodenarten (**Bodenklasse 2**) aufweisen.

Angaben zu den Homogenbereichen sind dem Abschnitt 4.2 zu entnehmen.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 8/36-

09.05.2018

Weitere Hinweise zu den Mittelsanden:

Die Mittelsande 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.

f) Feinkiese, stark mittel- bis grobsandig, schwach mittelkiesig

Mit Ausnahme der Ansatzstelle RKB 1 wurden in allen weiteren Ansatzstellen RKB 2 bis RKB 5 bis zur maximalen Bohrendtiefe von 6,00 m unter derzeitiger GOK feinsandiger, grobsandige Feinkiese erbohrt. Zur Basis hin nimmt der Grobkornanteil stark zu. Die Kiese sind feucht ausgeprägt, von mitteldichter bis dichter Lagerung und grauer Färbung.

Innerhalb der Feinkieschicht wurde Grundwasser in RKB 4 in 5,10 m unter GOK angetroffen. In den Ansatzstellen RKB 2 und RKB 3 sowie RKB 5 sind die Feinkies vollständig Grundwasser erfüllt. Diese fungieren hier als oberer Grundwasserleiter.

Nach **DIN 18196** ist der angetroffene mittel- bis grobsandige, stellenweise schluffige Kies als grobkörniger Boden, **GI/SI, GW/SW, GE/SE** und in Abhängigkeit von den bindigen Anteilen als Sand-Schluff-Gemisch **SU (je nach Schluffanteil SU*)** bzw. Kies-Schluff-Gemisch **GU (je nach Schluffanteil GU*)** einzustufen; nach **DIN 18300 (alt)** sind die **Mittelsande** in die **Bodenklasse 3 bis 5 einzustufen**.

Angaben zu den Homogenbereichen siehe Abschnitt 4.2.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 9/36-

09.05.2018

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

Sondierergebnisse

DPL (leichte Rammsondierung) nach DIN 4094 (alt)

Schluffböden: $4 \leq N_{10} \leq 6$ **Schläge / 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit vom jeweiligen Sand- und Wassergehalt weiche Konsistenz;

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

Fein- und

Mittelsande:

$3 \leq N_{10} \leq 10$ **Schläge/ 10 cm Eindringung**
In Abhängigkeit von der Korngröße und zunehmender Tiefe locker gelagert;

$11 \leq N_{10} \leq 15$ **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.

Kiese:

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

3. Einschätzung der Bodenmassen für die Entsorgung

Es wurden in allen Ansatzstellen natürlich gewachsene Böden festgestellt.

Die Entsorgung des anfallenden Erdaushubmaterials muss über eine für dieses Material zugelassene Erdstoffdeponie erfolgen.

Ob für die anstehenden Böden für die bevorstehende Entsorgung/ Verwertung chemisch-analytische Untersuchungen zu Deklarationszwecken erforderlich werden ist bauseits mit der zuständigen Umweltbehörde und ggf. der Deponie der Untersuchungsumfang (ggf. auch der Parameterumfang) abzustimmen.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 10/36-

09.05.2018

4. Bodenkennwerte und geotechnische Daten sowie Homogenbereiche

4.1 Bodenkenndaten und geotechnische Daten

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

Tabelle 2: Bodenkenndaten

Parameter		DIM	Schluffe ^{1)/2)}	Mittel-Grobsande ³⁾	Feinkiese ³⁾
Wichte, erdfeucht	cal γ	kN/m ³	18,0	20,0	21,0
Wichte, wassergesättigt	cal γ_r	kN/m ³	19,0	22,0	23,0
Wichte, unter Auftrieb	cal γ_r	kN/m ³	9,0	12,0	13,0
Reibungswinkel	cal φ'	°	25,0/ 27,5	35,0	37,5
Kohäsion	cal c'	kN/m ²	2,0/ 5,0/ 7,0	0,0	0,0
Konsistenz/ Lagerungsdichte		-	weich - steif - halbfest	locker - mitteldicht - dicht	dicht - sehr dicht
Steifemodul	cal Es	MN/m ²	2,0/ 10,0/ 15,0	40,0/ 60,0/ 80,0	100,0
Frostempfind- lichkeitsklasse	F	-	3	1 - 2	1 - 2

- 1) Bei Wasserzutritt und/oder unter Wasser gehen die Schluffe, humosen Schluffe sowie die schluffigen Anteile der Fein-/ Mittelsande in fließenden (Bodenklasse 2) über. Sie sind daher gemäß VOB, Teil C, vor Durchfeuchtung bzw. Witterungseinflüssen zu schützen.
- 2) Bei den Schluffen und den schluffigen Sanden ist die Wiedereinbaufähigkeit im Zuge der Erdarbeiten vor Ort zu prüfen.
- 3) Ab der Grundwasseroberfläche gilt ein Böschungswinkel < 30° und es ist vom Statiker die Raumwichte unter Auftrieb anzusetzen.

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

Die betreffende Liegenschaft (Gemarkung: Haaren) 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**!

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 11/36-

09.05.2018

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

Geotechnische Kategorie

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

Die Hochbauwerke (Einfamilienwohnhäuser) liegen in ebenem Gelände mit homogenem horizontalen Schichtenaufbau (s. a. Anhang 2) ist nach **DIN 1054: 2010-12** in die **Geotechnische Kategorie GK 1 (nicht unterkellerte bauweise) bzw. GK 2 (unterkellerte Bauweise)** 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).

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 12/36-

09.05.2018

4.2 Homogenbereiche

Der Homogenbereich nach DIN 18 300:2016-09 ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Die Homogenbereiche werden somit anhand von Bodenkennwerten (ggf. auch umweltrelevante Merkmale) sowie nach bautechnischem Aufwand festgelegt.

Die nachfolgende Einstufung erfolgte in Absprache mit dem Auftraggeber ausschließlich anhand der mittels Kleinrammbohrungen gewonnenen Proben, der durchgeführten Bodenansprache und der durchgeführten chem. Untersuchungen, sowie auf das Lösen und Laden.

Hinweis:

Die ATV DIN 18 300 gilt nicht für Oberbodenarbeiten und Rodungsarbeiten sowie den Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen (s. ATV DIN 18 320-Landschaftsbauarbeiten).

Die Eigenschaften bzw. die entsprechenden Bodengruppen von Oberboden sind nach DIN 18 915 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau- Bodenarbeiten) anzugeben und unterliegen nicht mehr der DIN 18 300:2016-09.

Tabelle 3: Homogenbereiche für Lösen und Einbau

Schichteneinheit		Homogenbereiche	
		DIN 18300 Lösen	DIN 18300 Einbau
1	Oberboden	Lösen- A 1	Ein- A
2	Schluffboden	Lösen- A 2	Ein- B
3	Sande/ Kiese	Lösen- A 3	Ein- C

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 13/36-

09.05.2018

Tabelle 4: Kennwerttabelle für DIN 18300 – Erdbau, Lösen und Laden (GK 1) für den Kanal- und Straßenbau:

Homogenbereich		Lösen- A 1	Lösen- A 2	Lösen- A 3
		(Ein- A)	(Ein- B)	(Ein- C)
Schichteneinheit		1	2	3
ortsübliche Bezeichnung		Oberboden	Schluff	Sande/ Kiese
Massenanteil an Steinen ⁶⁾ (63 – 200 mm)	%	-	n. e. ⁵⁾	0/5
Massenanteil an Blöcke ⁶⁾ (200 – 630 mm)	%	-	n. e. ⁵⁾	< 1
Massenanteil an Blöcke ⁶⁾ (> 630 mm)	%	-	n. e. ⁵⁾	n. e. ⁵⁾
Wassergehalt	%	³⁾	³⁾	³⁾
Konsistenz	-	weich	weich-steif ²⁾	k. A. ⁴⁾
Plastizitätszahl/ Konsistenzzahl nach DIN 18129-1	-	-	10-15/ 0,75 – 1,0 ⁵⁾	-
Lagerungsdichte	-	-	k. A. ⁴⁾	locker - mitteldicht – dicht ²⁾
Bodengruppe	-	OH/ OUA	UL - UM/ TL - TM	SI/ SE/ SW GI/ GE/ GW SU-SU*/ SW-GE
Umweltrelevante Merkmale ⁴⁾	-	n. b. ¹⁾	n. b. ¹⁾	n. b. ¹⁾

1) n. b. = nicht bestimmt, Prüfung war nicht Gegenstand des Auftrages

2) Die Konsistenz/Lagerungsdichte wurde anhand des Bohrwiderstandes angegeben

3) Prüfung war nicht Gegenstand des Auftrages

4) k. A. = keine Angabe

5) n. e. = nicht zu erwarten

6) Gemäß DIN 14688-2 erfordern die Klassifizierungen von sehr grobkörnigen Böden sehr große Probenmengen. Es ist nicht möglich repräsentative Proben aus den durchgeführten Bohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden.

5. Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser

Während der Feldarbeiten am 21.03.2018 wurde das Grundwasser in allen Ansatzstellen angetroffen. Die Grundwasserstände sind in der folgenden Tabelle 5 dargestellt.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 14/36-

09.05.2018

Tabelle 5: Grundwasserstände während der Feldarbeiten am 21.03.2018

Ansatzstelle	Höhe Ansatzstelle in [m NHN]	Grundwasser [m] unter GOK	Grundwasserhöhe in [m NHN]
RKB 1	40,30	4,30	36,00
RKB 2	40,70	4,50	36,20
RKB 3	40,63	4,60	36,03
RKB 4	41,27	5,10	36,17
RKB 5	40,12	3,90	36,22

Die Grundwassermessstände wurden unmittelbar nach dem Ziehen des Bohrgestänges gemessen. Dies führt zu kleineren Wasserstandsdifferenzen innerhalb des Untersuchungsbereichs. Nach einer gewissen Zeit stellt sich ein einheitliches Grundwasserniveau ein.

Flurabstand

Nach dem Kartenwerk Grundwassergleichen von Nordrhein-Westfalen (Blatt L 4902 Heinsberg; Stand: 1988, vergleichbar sehr hohe Grundwasserstände.) ist im Bereich des Grundstückes das Grundwasser bei ca. + 36,30 m NHN zu erwarten.

Ausgehend von einer für das Baugelände aus den vorliegenden Planunterlagen abgegriffenen, mittleren Geländehöhe von ca. + 40,50 m ü. NN besitzt das Grundwasser dann einen Flurabstand von $GW_{\text{Flurabstand}} < 4,20 \text{ m!}$

Bemessungswasserstand

Die Auswertung von Messdaten benachbarter Grundwassermessstellen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) ergab im Bereich

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 15/36-

09.05.2018

des oben genannten Grundstückes einen **höchsten gemessenen Grundwasserstand von ca. + 36,50 m NHN (27.02.1995; LGD-Nr. 010403700)**. Demzufolge ist der **Bemessungswasserstand bei + 37,00 m NHN anzusetzen**.

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die Erdarbeiten zur Herstellung der Kanalgräben und der Schachtbauwerksgruben ggf. (in Abhängigkeit von den Witterungs- und Nässeverhältnissen) nur im Schutz einer Grundwasserabsenkung durchgeführt werden können. Weitere Hinweise hierzu sind dem Abschnitt 6.4 Angaben zur Wasserhaltung zu entnehmen.

Es ist in jedem Fall empfehlenswert, die Grundwasserstandsentwicklung mittels vorhandener Grundwassermessstellen in der Umgebung bzw. durch noch zu errichtende temporäre Grundwassermessstellen zu beobachten, um bei einem möglichen Anstieg des Grundwassers rechtzeitig die entsprechenden Maßnahmen festzulegen zu können.

Auf eine Grundwasseruntersuchung wurde zunächst verzichtet, da zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen das Grundwasser > 3,90 m v. GOK anstand. Das Erfordernis einer Grundwasseranalyse ist vor Baubeginn von der örtlichen Bauleitung zu prüfen.

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 bindigen Auffüllböden und Schluffen sowie in den bindigen Bereichen der Auffüllung sowie insbesondere im Übergangsbereich nicht bindige Auffüllung/ Schluff zu rechnen.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 16/36-

09.05.2018

Wasserschutzzone

Das Baugelände liegt gemäß Internetrecherche des LANUV „Umweltdaten vor Ort“, **aktuell innerhalb einer festgesetzten Wasserschutzzone III A.**

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.

Überschwemmungsgebiete

Nach Internetrecherche ELWAS/ Umweltdaten vor Ort liegt das Baugelände außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten.

6. Hinweise zur Bauausführung der Kanäle

6.1 Allgemeine Angaben, Erdarbeiten, Verdichtbarkeit

Die Sohlen der Schachtbauwerke der geplanten Kanalneuerlegung liegen gem. den fernmündlichen Informationen der VDH Projektsteuerung GmbH bei maximal 3,00 m unter Geländeoberkante (GOK).

Sollte im Zuge der weiteren Projektplanung erheblich von diesen Annahmen abgewichen werden, ist unverzüglich der Unterzeichner zur Überarbeitung des vorliegenden Berichtes hinzuzuziehen.

Aufgrund der lokalen Platzverhältnisse in Verbindung mit der geplanten Tiefenlage der Kanalneuerlegung, soll die Erstellung gemäß den Informationen des Projektsteuerers in

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 17/36-

09.05.2018

offener Bauweise erfolgen. Hierzu werden im Bereich der Kanaltrasse in Abhängigkeit der zur Ausführung kommenden Grabenbreite sowie ab Tiefen > 1,25 m Baugrubensicherungsmaßnahmen erforderlich.

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 17**, 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.

Die Mittelsande (stellenweise schluffig) können bei Bedarf als Füllmaterial innerhalb der Leitungsgräben bis OK Planum wieder verwendet werden. Maßgebend für die Bewertung der Wiedereinbaufähigkeit ist die **ZTV E-StB 17 bzw. ZTVA-StB 12** (zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen). Die Mittelsande (stellenweise schluffig) sind in die „Verdichtungsklasse V 1“, in Abhängigkeit vom Schluffanteil in die „Verdichtbarkeitsklasse V 2“ einzustufen.

Von einer Verwendung der Schluffe und Tone („V 3“) sowie von ggf. bereichsweise anzutreffenden stark schluffigen Mittelsanden („V 2 bis V 3“), ist als Kanalgrabenverfüllung im Straßenbereich ohne bodenverbessernde Maßnahmen (Zugabe von Bindemitteln) abzuraten.

Befahrbarkeit der anstehenden Böden

Die vorhandene Straße „Obspringener Straße“ eignet sich erfahrungsgemäß für die Befahrung durch gummibereiften Baustellenverkehr (dies ist im Zuge der Angebotsphase durch das jeweilige Fachunternehmen eigenständig zu prüfen) als Zuwegung zum Baufeld.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 18/36-

09.05.2018

Für die Befahrung des nicht befestigten Baufeldes, werden für die Bauzeit 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.

Zur Trennung der unterliegenden bereichsweise anstehenden stellenweise 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.

6.2 Baugrubensicherung/ Verbau-Geräte

Baugrubensicherung

Falls Kanalgraben- bzw. Schachtbauwerksgrubenböschungssicherung erforderlich werden, sind diese so anzulegen und zu planen, dass in jedem Fall die UVV-Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft eingehalten werden.

In den Auffüllungen und Sanden ist ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ und in den Schluffböden ein Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ (bei starker Durchfeuchtung auch flacher) zulässig.

Die vorgenannten Böschungswinkel gelten für den erdfeuchten Zustand des Bodens.

In den Auffüllböden können sich durch Nachfallen flachere Böschungswinkel einstellen. Die Mehrmassen sind in der Ausschreibung als entsprechende Zusatzpositionen zu berücksichtigen.

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

Verbau (Plattenverbau)

Für die **Kanalneuverlegung** bietet sich im Bereich von Kanalgrabentiefen $> 1,25$ m der Einsatz eines innerstädtischen Linearverbaus (Plattenverbau/ Gleitschienenverbau) an. Beim Einsatz von Verbau-Geräten sind die technischen Vorschriften der Bauberufsgenossenschaft zu beachten!

Bei der **Erstellung/ bzw. Setzen einzelner Schächte** können Spundwandkästen eingesetzt werden. Zur Vordimensionierung dieser Verbauart können die in Tabelle 2 aufgeführten Bodenkennwerte herangezogen werden.

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

Die anstehenden Bodenarten gestatten den Einsatz eines waagerechten oder senkrechten Norm-Verbau nach **DIN 4124** (großflächige Verbau-Platten, Grabenverbaugeräte nach **DIN EN 13331-1** geprüfte Elemente). Der hier angesprochene Norm-Verbau kann im Bereich der Obspringener Straße nur dann eingesetzt werden, wenn geringfügige Bewegungen des Verbau und damit Bewegungen der Geländeoberfläche bzw. Straßenoberkante erlaubt sind.

Es werden an den Bestandsbauwerken, welche im Einflussbereich der Kanalbaumaßnahme liegen, ggf. Beweissicherungsmaßnahmen erforderlich. Art und Umfang sind vom zuständigen Planer in Abstimmung mit einem Statiker festzulegen. Weitere Hinweise hierzu sind dem Abschnitt **6.5 Hinweise zur Beweissicherung** zu entnehmen.

Beim Vorhandensein alter Rohrleitungs-, Drainage- und Kabeltrassen muss damit gerechnet werden, dass sich Wässer in den gestörten, locker verfüllten Gräben ansammeln. Diese können dann beim Anschneiden durch den Verbau möglicherweise schlagartig ausfließen. Hierzu sind in jedem Fall entsprechende Tagwasserhaltungsmaßnahmen vorzuhalten.

Anmerkungen zu den Verbauarbeiten:

Der anstehende Schluffe sind äußerst stör- und wasserempfindlich (dynamische Belastung!).
Der waagerechte- oder/aber auch der senkrechte Normverbau nach DIN 4124 muss konstruktiv so ausgebildet sein, dass kein Bodenzug durch Einspülen infolge versickernder Niederschläge in den Baugrubenbereich möglich ist oder ein Herausrieseln von Feinkornanteil vermieden wird! Dies gilt i. A. auch für den Einsatz eines Spundwandverbau.

Es wurden bei den durchgeführten Bohrungen RKB 1 bis RKB 5 bis zur maximalen Bohrendtiefe von 6,00 m unter der Fahrbahnoberkante keine Fehlstellen/ Hohlräume ermittelt.

Vor Ausführung von Erd- bzw. Spezialtiefbaumaßnahmen ist beim Kampfmittelbeseitigungsdienst NRW über das Ordnungsamt der Gemeinde Waldfeucht/ der Kreisverwaltung Heinsberg eine Anfrage auf Kampfmittelfreiheit zustellen.

6.3 Schachtbauwerke/ Grabensohle

Die Tiefenlagen der Sohlen der geplanten Schachtbauwerke wurden vom Fachplaner, der VDH Projektsteuerung GmbH noch nicht final festgelegt. Nach fernmündlicher Rücksprache liegen die Kanal- bzw. Deckelsohlen maximale 3,00 m unter der derzeitigen Geländeoberkante (s. a. Anbindung an den Bestandkanal mit Sohle: 36,56 m NHN). Demzufolge kann aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen ausgesagt werden, dass die Kanal- bzw. Schachtbauwerkssohlen einheitlich in den verdichtbaren Mittelsanden liegen. Diese sind als Kanal- bzw. Schachtbauwerksauflager als geeignet tragfähig einzustufen.

Schachtbauwerke:

Bei der Erstellung der Baugruben sind, wie bereits unter Abschnitt 6.1 und 6.2 erwähnt, sind ab Aushubtiefen $> 1,25$ m entsprechende Verbauarbeiten zur Sicherung der Baugrube erforderlich. Diese sind gem. **DIN 4124 (Baugrubensicherung)** 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 17, zu verfüllen und zu verdichten.**

Die im Bereich der geplanten Kanalbaumaßnahme anstehenden Mittelsandböden sind aufgrund ihrer mitteldichten bis dichten Lagerung zur Aufnahme der aus den Kanalrohren und Schachtbauwerksauflagern resultierenden Lasten als geeignet einzustufen! Die Mittelsande sind in jedem Fall auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte nachzuverdichten, um aushubbedingte Auflockerungen zu beseitigen.

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

Aufgelockerte Bereiche und/oder zu tief ausgehobene Bereiche in den Mittelsanden sind in Abstimmung mit dem Bodengutachter durch Magerbeton bzw. Sand-Kies-Gemisch zu ersetzen.

Anschließend können die Schachtbauwerkssohlen entsprechend den statischen Berechnungen bzw. gemäß den Vorgaben des zuständigen konstruktiven Bearbeiters bzw. Fachplaners (z. B. 10 cm Magerbeton) hergestellt werden.

Bei einer Gründung der Schachtbauwerke **in den Mittelsanden**, kann der Baugrund mit einer maximalen, zulässigen **Bodenpressung von $p_{sm} \leq 270,0$ kN/m²** belastet werden.

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

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 22/36-

09.05.2018

Grabensohle:

Bezüglich der Ausbildung der Rohraufleger gelten 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 17 zu verdichten.

Die Sande von mitteldichter Lagerung sind als Rohraufleger unterhalb der Rohrbettung geeignet, unter der Berücksichtigung der DIN EN 1610 sowie den Vorschriften der Rohrhersteller.

Das Rohraufleger im Bereich der Sande ist auf mindestens 100% der einfachen Proctordichte nachzuverdichten. Der Verdichtungserfolg ist mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

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

6.4 Wasserhaltung

Tagwasserhaltung:

Es sind offenen Wasserhaltungsmaßnahmen vorzuhalten, um die Kanalleitungsgräben bzw. die Schachtbauwerke während aller Bauzustände vor Tag-, Schichten- und/oder Stauwasser zu schützen.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 23/36-

09.05.2018

Eventuell anfallende Restwässer aus alten Leitungsgräben oder 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 der Gemeinde Waldfeucht/ der Kreisverwaltung Heinsberg einzuholen.

Weitere flankierende Maßnahmen sind vom Unternehmen eigenverantwortlich durchzuführen.

Grundwasserhaltung (optional):

Bei den z. Zeitpunkt der Feldarbeiten ermittelten Grundwasserständen und den vorplanmäßig bauseitig angegebenen Kanalsohlenhöhen < 3,50 m von GOK, wird keine Grundwasserabsenkung notwendig. In Abhängigkeit von den Nässe- und Witterungsverhältnissen ist es empfehlenswert die Grundwasserstandsentwicklung mittels vorhandener oder noch einzurichtender, temporärer Grundwassermessstellen zu beobachten.

6.5 Hinweise zu Beweissicherungsverfahren (offene Bauweise)

Vor Beginn der Bauarbeiten, werden in jedem Fall an den **vorhandenen Bauwerken Beweissicherungen erforderlich. Art und Umfang ist vom Bauherrn in Abstimmung mit dem zuständigen Statiker eigenverantwortlich festzulegen.**

Eventuell absichernde Maßnahmen sind vom Unternehmer eigenverantwortlich durchzuführen.

7. Angaben und Hinweise zur allgemeinen Bebaubarkeit

7.1 Allgemeine Angaben, Tragfähigkeit der anstehenden Böden, Befahrbarkeit

Beim derzeitigen Planungsstand liegen keine Angaben über die zukünftige Bebauung vor. Demzufolge kann nur eine Einschätzung zur allgemeinen Bebaubarkeit der Liegenschaft abgegeben werden.

Vor Beginn der Bautätigkeit sind aus gründungstechnischen Zwecken zwingend ergänzende Untersuchungen notwendig.

Das ibl geht davon aus, dass es vorgesehen sowohl nicht unterkellerte als auch unterkellerte Bauwerke errichtet werden. Hierzu sind unbedingt die Hinweise zur Wasserhaltung (Abschnitt 6.4) sowie Bauwerksabdichtung (Abschnitt 7.6) zu beachten.

Die Gründung von **nicht unterkellerten Bauwerken** 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 schluffigen Sande von mind. mitteldichter Lagerung bzw. Schluffböden von mind. steifer Konsistenz) erfolgen.

Die Gründungsebene **von unterkellerten Gebäuden** ist abhängig von der geplanten Kellergeschosshöhe, welche beim derzeitigen Planungsstand noch nicht vorliegt. Das ibl geht zunächst von einer Kellergeschosshöhe (einschl. Gründungselemente) von ca. 3,30 m u. derzeitiger GOK aus. Hier werden dann bei den derzeitigen Grundwasserständen keine Grundwasserabsenkungsmaßnahmen zur Erstellung der Baugrube erforderlich.

In Abhängigkeit der jahreszeitlichen und niederschlagbedingten Grundwasserstandsentwicklung können Grundwasserabsenkungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube für unterkellerte Bauwerke nicht ausgeschlossen werden.

Wichtige Hinweise:

Die in diesem Bericht angegebenen Bodenpressungen und Setzungen sind nach Festlegung des Bebauungsplanes bzw. Festsetzung der endgültigen Geschosshöhe

der zur Ausführung kommenden Bauwerke erneut bauwerkspezifisch zu prüfen und zu überarbeiten.

Aufgrund der Aufgabenstellung, die allgemeine Bebaubarkeit festzustellen, ist es zu den geplanten Einzelbauwerken zwingend notwendig, ergänzende Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

Befahrbarkeit

Hierzu siehe Angaben unter Abschnitt 6.1.

7.2 Gründung nicht unterkellelter Bauwerke

Die Schluffe von weicher Konsistenz und/ oder mit ggf. darunter befindlichen humosen Resten sind als nicht ausreichend tragfähig einzustufen und bis auf die mindestens schluffigen Sande (frostfrei: ab ca. 0,80 m u. GOK) abzuschieben.

Die schluffigen Sande sind nach einer Nachverdichtung auf 100 % der einfachen Proctordichte zur Gründung geeignet. Der Verdichtungserfolg ist in sämtlichen Fällen mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

Ggf. entstandene Höhenunterschiede zwischen Oberkante Erdplanum und Unterkante Gründungselemente sind in Abhängigkeit von der Gründungsart und den Vorgaben des Statikers durch Magerbeton auszugleichen.

Bei einer Gründung in den Sanden (mind. mitteldichte Lagerung) kann der Baugrund mit einer maximalen, zulässigen Bodenpressung von $p_{sm} \leq 230,0 \text{ kN/m}^2$ bzw. einem Sohlnormalwiderstand von $\sigma_{r,D} \leq 320 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 26/36-

09.05.2018

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

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

7.3 Gründung unterkellierter Bauwerke

Unterkellerte Bauwerke können in Abhängigkeit vom zum Zeitpunkt des Baubeginns vorherrschenden Grundwasserstand sowie des geplanten Bauwerksnull ggf. (in Abhängigkeit vom Bauwerksnull) grundsätzlich nur im Schutz einer Grundwasserabsenkung hergestellt werden. Hierzu sind die Hinweise unter Wasserhaltung (Abschnitt 6.4) unbedingt zu beachten.

In der Gründungsebene von unterkellerten Gebäude (vorausgesetzt wird eine normale lichte Kellerhöhe von $h = 2,50$ m) stehen mitteldicht bis dicht gelagerte Mittelsande und Kiese an. Diese sind nach einer Nachverdichtung auf 100 % (Sande/ Kiese) der einfachen Proctordichte zur Beseitigung Aushub bedingter Auflockerungen zur Gründung geeignet. Der Verdichtungserfolg ist mittels bodenmechanischer Versuche nachzuweisen.

Ggf. entstandene Höhenunterschiede sind durch Magerbeton/ alternativ Fundamentbeton bzw. durch ein Bodenaustauschpolster (Sand-Kies-Gemisch alternativ Sande aus den übrigen Baugrubenbereichen nach Prüfung durch die örtliche Bauleitung) auszugleichen.

Bei einer Gründung in den Sanden (mind. mitteldichte Lagerung) kann der Baugrund mit einer maximalen, zulässigen Bodenpressung von $p_{sm} \leq 250,0 \text{ kN/m}^2$ bzw. einem **Sohlnormalwiderstand von $\sigma_{r,D} \leq 350 \text{ kN/m}^2$** angesetzt werden.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 27/36-

09.05.2018

Bei Ansatz der genannten Bodenpressung werden sich Setzungen in Abhängigkeit von der Lastaufgabe von $0,5 \leq s \leq 1,5$ cm und Setzungsdifferenzen von $\Delta_s \leq 1,0$ cm einstellen.

Bei der Angabe der Bodenpressungen bzw. der Setzmaße ist zu berücksichtigen, dass es sich um eine Ersteinschätzung handelt. Es sind in jedem Fall noch einengende und ergänzende Baugrunduntersuchungen (bauwerksspezifisch) notwendig.

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

Alle unterkellerten Bauwerke sind vom Statiker wasserdicht und auftriebsicher zu planen. Dies gilt für alle Bauzustände.

Hinweis:

Aufgrund der Aufgabenstellung, die allgemeine Bebaubarkeit festzustellen, ist es zu den geplanten Einzelbauwerken zwingend notwendig, ergänzende Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

7.4 Allgemeine bautechnische Hinweise

Die im Baubereich anstehenden Schluffe (RKB 1) und schluffige Sande 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 2 - 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!

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 28/36-

09.05.2018

Im anstehenden Boden können die Baugrubenböschungen entsprechend DIN 4124 in den gewachsenen Schluffen mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$, in den Auffüllungen und Sanden mit $\beta \leq 45^\circ$ ausgebildet werden. Ab der Grundwasseroberfläche (Schluffe, Fein- und Mittelsande sowie Kiese) ist ein Böschungswinkel $< 30^\circ$ 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 '17**, 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.

7.5 Leitungslagen

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

7.6 Angaben zu Bauwerksabdichtungen

Nicht unterkellerte Bauwerke

Für die erdberührten, nicht unterkellerten Bauwerksteile (Gründungselemente, Bodenplatte, etc.) ist zum Schutz gegen Bodenfeuchte eine Isolierung gemäß **DIN 18195 Teil 4 (alt) bzw. DIN 18533:2017-07 (Teile 1-3)** ausreichend.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 29/36-

09.05.2018

Empfohlen wird, unter den Bodenplatten aus konstruktiver und bauphysikalischer Sicht eine kapillarbrechende Schicht ($d \geq 0,15$ m) bzw. qualitätsgleiche Maßnahmen vorzusehen!

Für ggf. tieferreichende Bauteile, z. B. Hebeanlage, Versorgungsschächte, etc. ist als Bauwerksabdichtung eine Isolierung nach DIN 18195, Teil 6 (alt) bzw. DIN 18533:2017-07 (Teile 1-3), empfehlenswert!

Ansonsten müssten aufwendige Dränagemassnahmen nach DIN 4095 zur Beseitigung von Stau- und Sickerwässern vorgesehen werden.

Unterkellerte Bauwerke

Aus den oben beschriebenen Grundwasserverhältnissen, kann sich in Abhängigkeit des Bauwerksnulls und einhergehend mit der Kellergeschosseinbindetiefe eine **Beanspruchungsklasse 1** ergeben.

bis zum Bemessungswasserstand

Für unterkellerte Bauwerke bis zum Bemessungswasserstand sind isoliertechnische Maßnahmen nach **DIN 18195, Teil 4 (DIN 18533:2017-07, Teile 1-3)**, **nur in Verbindung mit einer Dränage nach DIN 4095**, ausreichend, welche dann zwingend an eine geeignete Vorflut anzuschließen ist. Es ist eine permanente und rückstaufreie Ableitung des anfallenden Dränagewassers sicherzustellen.

Ist dies nicht möglich oder ist keine geeignete Vorflut vorhanden, muss die Bauwerksabdichtung nach **DIN 18195 Teil 6 (DIN 18533:2017-07, Teile 1-3)** bzw. alternativ nach **DafStB- Richtlinie (WU- Richtlinie) – „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“** unter Einhaltung der **DIN 1045 bzw. DIN EN 206-1** erfolgen!

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 30/36-

09.05.2018

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

ab dem Bemessungswasserstand

Ab dem Bemessungswasserstand muss die Bauwerksabdichtung nach **DIN 18195 Teil 6 (DIN 18533:2017-07, Teile 1-3)** bzw. alternativ nach **DafStB- Richtlinie (WU- Richtlinie) – „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“** unter Einhaltung der **DIN 1045 bzw. DIN EN 206-1** erfolgen! **Weitere verbindliche Angaben können erst nach bauseitiger Vorlage amtlicher Höhen gemacht werden.**

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

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

8. Hinweise zum Straßenausbau

8.1 vorhandener Straßenoberbau mit Einstufung der Schwarzdecke

Um eine qualitative Aussage über carbostämmigen Bindemittel im Asphalt machen zu können, wurde beim entnommenen Schwarzdeckenmaterial das Lackansprühverfahren mit anschließender Fluoreszenz unter UV-Licht gemäß dem **FGSV-Arbeitspapier Nr. 27/2** angewandt.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 31/36-

09.05.2018

Das Prüfergebnis zeigte an der Schwarzdeckenprobe keine Verfärbung.

Zur genaueren Einklassifizierung der Verwertungs-/ Entsorgungsklasse wurde aus der Schwarzdecke (Zufahrtbereich „Obspringener Straße“) eine Mischprobe gebildet und chemisch-analytisch auf die Parameter PAK und EPA im Feststoff und Phenolindex im Eluat untersucht. Es wurde folgendes Ergebnis (s. a. Tabelle 6) erzielt:

Tabelle 6: Bohrkernuntersuchung (MP Asphalt) und Bewertung

Mischprobe/ Bohrkern	Labornummer	PAK-Gehalt in [mg/kg]	Phenol-Gehalt in [mg/kg]	Einstufung n. RuVA-StB 01	Anhang
MP Asphaltoberbau	1805242-001	3,8	< 0,01	Verwertungs- klasse A	4

Das Originalprüfzeugnis ist dem Anhang 4 zu entnehmen.

MP Asphalt

Der angetroffene Ausbauasphalt (Abfallschlüsselnummer 17 03 02) der Mischprobe Asphalt kann nach **RuVA-StB** in die **Verwertungsklasse A** eingestuft und als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder eingesetzt werden.

Alternativ kann der Asphalt gemäß dem **Ministerialblatt NW Nr. 78 v. 13.12.2001 (RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz)** einer Aufbereitungsanlage für Recyclingbaustoffe angedient werden.

Ist eine Wiederverwertung der nicht teerhaltigen Schichten aus wirtschaftlichen Gründen nicht gegeben, so kann diese unter die Abfallschlüssel-Nummer AVV 17 03 02 (Bitumengemische) entsorgt werden.

8.2 Straßenneuausbau

Beim derzeitigen Planungstand (Vorerkundung) liegen noch keine Ausbauhöhen fest.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 32/36-

09.05.2018

Aufgrund der vor Ort gemachten Feststellungen kann ausgesagt werden, dass die an der möglichen Planumsoberfläche flächendeckend Fein- und Mittelsande anstehenden, welche erfahrungsgemäß den qualitativen Eigenschaften eines Erdplanums im Sinne der u. a. Vorschrift erfüllt.

Grundsätzlich ist die Tragfähigkeit im Rahmen der Qualitätsüberwachung nach ZTV E-StB 17 im ausreichenden Umfang nachzuweisen. Bereiche in denen die geforderte Tragfähigkeit im Planum (**Sande, E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$**) z. B. im Bereich von bindigen Bodenschichten nicht erreicht wird (dies kann in den Feinsanden und ggf. schluffigen Bereichen in den Fein- und Mittelsanden der Fall sein), sind durch **eine Verstärkung der Frostschicht** zu verbessern.

Seitens des Projektsteuerers sind die standardisierten Bauweisen gem. RStO 12 entsprechend den Belastungsklassen (diese sind vom zuständigen Fachplaner festzulegen) vorzugeben.

9. Angaben zur Durchlässigkeit der anstehenden Böden

9.1 Ermittlung des k_f -Wertes

Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden, wurden zwei repräsentative Proben (hier: Mittelsande/ Kiese) aus den Rammkernbohrungen RKB 1 und RKB 3 entnommen, anhand derer die Versickerungsfähigkeit (Durchlässigkeitsbeiwert) im Labor des *ib* nachgewiesen wurden.

Durch die Bestimmung der Kornverteilung durch Nass-/ Trockensiebungen nach DIN 18123 (s. Anhang 3.1 und 3.2) im Labor des *ib* wurden anschließend die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte [k_f] nach dem Verfahren von Beyer rechnerisch ermittelt.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 33/36-

09.05.2018

Tabelle 7: k_f -Werte aus der Kornverteilung

Bohrung - Nr.	Entnahmetiefe in [m]	k_f -Wert nach Beyer in [m/s]	Bodenart	Einstufung nach DIN 18130 Teil 1	Anhang
RKB 1	1,50 – 4,30	$5,181 \cdot 10^{-5}$	Sande/ Kiese (s. a. Anhang 2 bzw. Anhang 3)	stark durchlässig	3.1
RKB 3	1,30 – 2,70	$6,938 \cdot 10^{-5}$		stark durchlässig	3.2

Zur Dimensionierung einer Versickerungsanlage kann ein Bemessungs- k_f -Wert von $1,0 \times 10^{-5}$ m/s für die anstehenden Mittelsande/ Kiese ab > 1,30 m (RKB 3) bzw. > 1,50 m (RKB 1) unter GOK zum Zeitpunkt der Feldarbeiten und damit unterhalb der schluffigen Feinsande angesetzt werden.

Die für den Betrieb von Versickerungseinrichtungen gemäß DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 geforderte Mindestdurchlässigkeit von $1,00 \times 10^{-6}$ m/s wird überschritten, so dass der Betrieb von Versickerungseinrichtungen im Bereich der Sande ab den in den Bohrprofilen RKB 1 und RKB 3 (s. a. Anhang 2) ausgewiesenen Tiefen ab GOK durchführbar ist! Unabhängig hiervon sind die Belange und Rechte der Unterlieger zu beachten und zu berücksichtigen.

Die Aufstandsfläche der geplanten Versickerungsanlage ist durch den Bodengutachter abzunehmen und freizugeben!

Der Mutterboden und die schluffigen Feinsande/ Sande sowie Schluffe sind aus dem Bereich von möglichen Versickerungseinrichtungsstandorten zu entfernen und durch gut durchlässiges Material (chemisch neutral und $k_f \geq 1,0 \times 10^{-4}$ m/s) zu ersetzen.

Der o. g. Bemessungs-Durchlässigkeitsbeiwert kann zur Dimensionierung von Versickerungseinrichtungen verwendet werden.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 34/36-

09.05.2018

Aufgrund der angetroffenen Bodenverhältnisse kann ausgesagt werden, dass eine Versickerung im vorgesehenen Bereich unter Berücksichtigung und Überprüfung der jeweiligen Tiefenlage der Sandoberfläche grundsätzlich möglich ist. Allerdings wird eine Abstimmung mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde empfohlen.

Der gemäß DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 zwischen der Grundwasseroberfläche (beim Höchststand) und der Unterkante von Versickerungseinrichtungen (bei einer Mindesteinbindetiefe von 0,50 m in die versickerungsfähigen Schichten; hier: Sande ab den oben genannten Tiefen) **geforderte Mindestabstand von $a \geq 1,00$ m** ist aufgrund der bei den Geländearbeiten angetroffenen Grundwasserflurabstände **im Bereich aller Bohrungen erfüllt.**

9.2 Allgemeine Angaben zur Erstellung von Versickerungseinrichtungen

Beim Bau sind die technischen Vorschriften, insbesondere die DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 (*Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswässern*) einzuhalten.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass eine regelmäßige Wartung der Versickerungseinrichtung erforderlich ist, um die Sickerleistung aufrecht zu erhalten.

Sobald die Aufstandsebene der Versickerungsanlage freigelegt ist, ist sie zur Feststellung der ausreichenden Versickerungsfähigkeit durch die verantwortliche Bauleitung abzunehmen und freizugeben. Hierzu und zu weiteren fachtechnischen Beratungen kann das *ib* nach entsprechender Beauftragung hinzugezogen werden.

Bei der Planung der Standorte für die Versickerungseinrichtungen sind in jedem Fall die geforderten Mindestabstände zwischen vorhandenen Bauwerken und

Versickerungseinrichtungen gem. den Vorgaben der DWA-Richtlinie Arbeitsblatt A 138 einzuhalten.

10. Schlussbemerkungen

Der Umfang der durchgeführten Untersuchungen, die Lage der Untersuchungsansatzstellen sowie die Untersuchungstiefe wurden vorgegeben.

Die Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse beruht auf punktuellen Aufschlüssen, zwischen denen linear interpoliert wurde. Abweichungen von den hier beschriebenen Bodenverhältnissen sind daher in den nicht untersuchten Abschnitten nicht auszuschließen.

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 Gründungssohlen der Neubauten 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 ibl nach entsprechender Beauftragung gerne zur Verfügung.

Es ist zu empfehlen, dass die Güte der Verdichtung der Baugrubenverfüllung durch den Bauherrn oder einen vom ihm beauftragten Unternehmer überprüft wird.

G 164/18, BH: Gemeinde Waldfeucht, BV: Erschließung, Waldfeucht-Haaren, Neubaugebiet Am Wasserwerk

-Seite 36/36-

09.05.2018

Zusammenfassend sind beim Einbau der Rohre sowie der Verfüllung der Gräben neben den **Vorschriften der Rohrhersteller die DIN EN 1610/ DIN 18319, die ZTV E-StB 17 bzw. sowie die ZTV SoB-StB 04/07** zu beachten.

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 waren nicht Gegenstand des Auftrages. Für Rückfragen steht der Unterzeichner zur Verfügung.

Prüfstellenleiter:



Bernd Laermann, Dipl.-Ing.

Sachbearbeiter:



Thomas Freidhof, Dipl.-Geol.

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

Bearbeitungs-Nr.: G 164/18

**Projekt: Erschließung des Neubaugebietes
Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk**

Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht

Planer: VdH Projektmanagement GmbH

Deckblatt

zu den Anhängen

- 1 Lageplanausschnitt**
- 2 Bohrerergebnisse nach DIN EN ISO 22475-1 und
Sondiererergebnisse nach DIN 4094 (alt)**
- 3 Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123**
- 4 Prüfzeugnis (Analytik PAK-Untersuchung)**

Bearbeitungs-Nr.: G 164/18

**Projekt: Erschließung des Neubaugebietes
Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk**

Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht

Planer: VdH Projektmanagement GmbH

Anhang 1

**Lageplanausschnitt ohne Maßstab mit den
Untersuchungsansatzstellen RKB 1 bis RKB 5 und DPL-5/1
bis DPL-5/3**

Nivellement:

AP-KD Nr. 1607139 + 39,90 m NHN

RKB 1 + 40,30 m NHN

RKB 3 + 40,63 m NHN

RKB 5 + 40,12 m NHN

DPL-5/1 + 40,30 m NHN

DPL-5/3 + 40,12 m NHN

RKB 2 + 40,70 m NHN

RKB 4 + 41,27 m NHN

DPL-5/2 + 40,63 m NHN

RKB = Rammkernbohrung 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!

- Riffellose Grenzflächen
- plastische Grenzflächen
- plastische Grenzflächen
- Beton gegliedert
- vom Bauwerks
- Vibrationsschutzzone

Vorwärtsgrenze:	ca. 13,027 m	100 %
plastische Grenzfläche:	ca. 13,386 m	75 %
(ca. 23,5023)	ca. 1,92 m	
Von unten oben:	ca. 1,784 m	13 %
Mischschicht:	ca. 303 m	2 %
Grenzfläche Oberröhre:	ca. 303 m	7 %

Die Summe der einzelnen Grundtiefergebnisse kann, wenn Randabger auf ganze Quadratmeter, vor der Gesamtgrundtiefergebnisse abweichen.

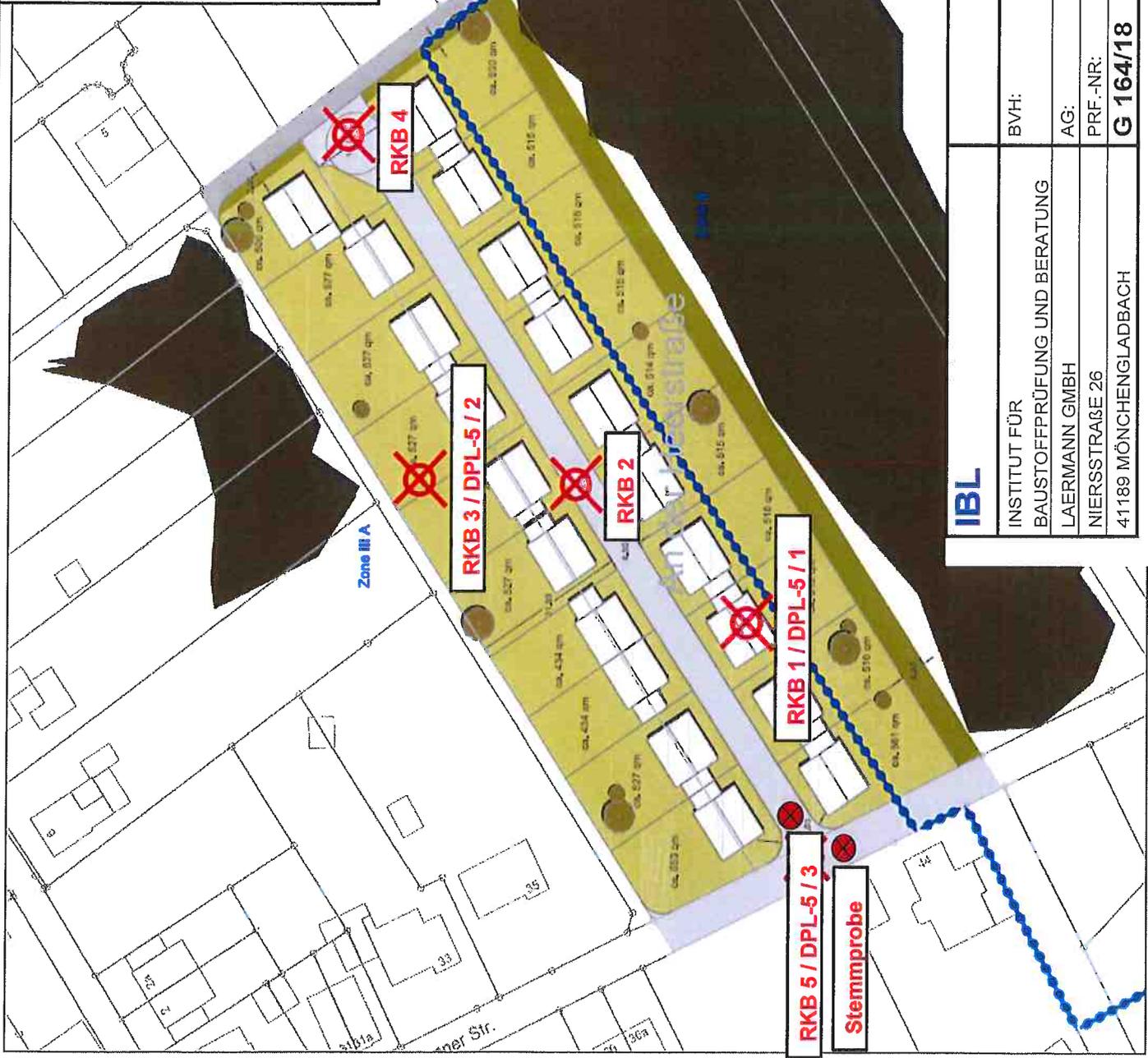
Table 02	Abwärtsgrenze	ca. 13,027 m	100 %
Table 01	Abwärtsgrenze	ca. 13,386 m	75 %
Table 03	Abwärtsgrenze	ca. 1,92 m	
Table 04	Abwärtsgrenze	ca. 1,784 m	13 %
Table 05	Abwärtsgrenze	ca. 303 m	2 %
Table 06	Abwärtsgrenze	ca. 303 m	7 %

Gesteinskörner UTM / ET/200
 m G, NK m G, NHN

VDHE VDH PROJEKTMANAGEMENT GMBH
 Messerlecher Straße 5, 41812 Espelkamp
 Telefon 02451 - 97319 0, eMail info@vdhe.de

Bauherr: Gemeinde Waldfeucht
 Lärmschutzmaß 13
 52525 Waldfeucht

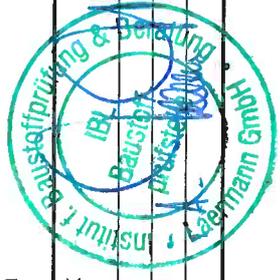
Projekt: Waldfeucht
 Datum:



IBL

INSTITUT FÜR
 BAUSTOFFPRÜFUNG UND BERATUNG
 LAERMANN GMBH
 NIERSTRASSE 26
 41189 MÖNCHEGLADBACH

BVH:	Lageplan mit Prüfanzustellen (ohne Maßstab)
AG:	Waldfeucht, Am Wasserwerk
PRF.-NR.:	Gemeinde Waldfeucht
G 164/18	Anhang



Bearbeitungs-Nr.: G 164/18

**Projekt: Erschließung des Neubaugebietes
Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk**

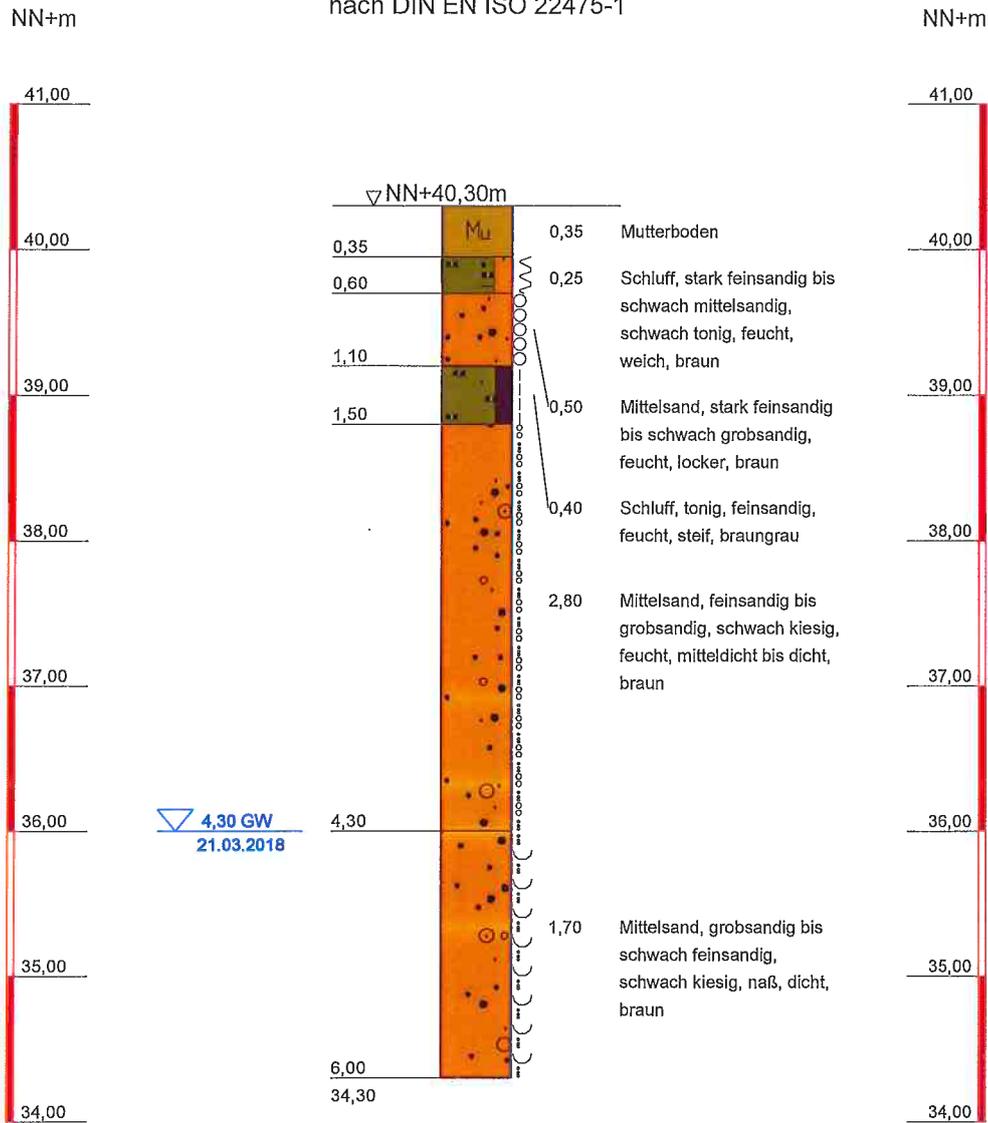
Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht

Planer: VdH Projektmanagement GmbH

Anhang 2

**Bohrergebnisse nach DIN EN ISO 22475-1
(Ansatzstellen RKB 1 bis RKB 5) und Sondierergebnisse
nach DIN 4094 -alt- (DPL-5/1 bis DPL-5/3)**

RKB 1
nach DIN EN ISO 22475-1

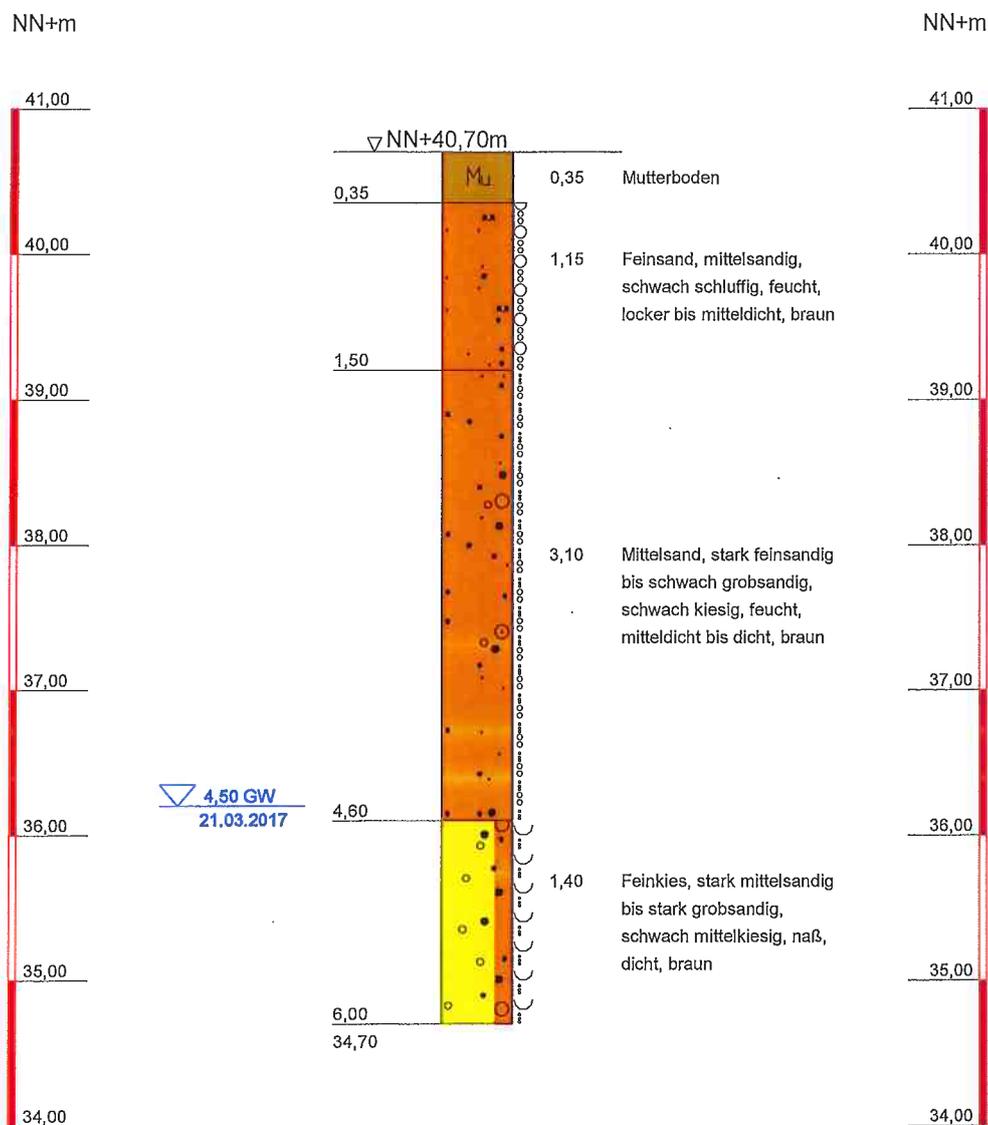


Grundwassermessung am 21.03.2018
bei 4,30 m unter GOK!

i.A.

IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 - 5001 Fax: 02166 - 57549	Bauvorhaben: Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht	Anhang: 2
		Projekt-Nr: G 164/18
		Datum: 21.03.2018
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/Na

RKB 2
nach DIN EN ISO 22475-1

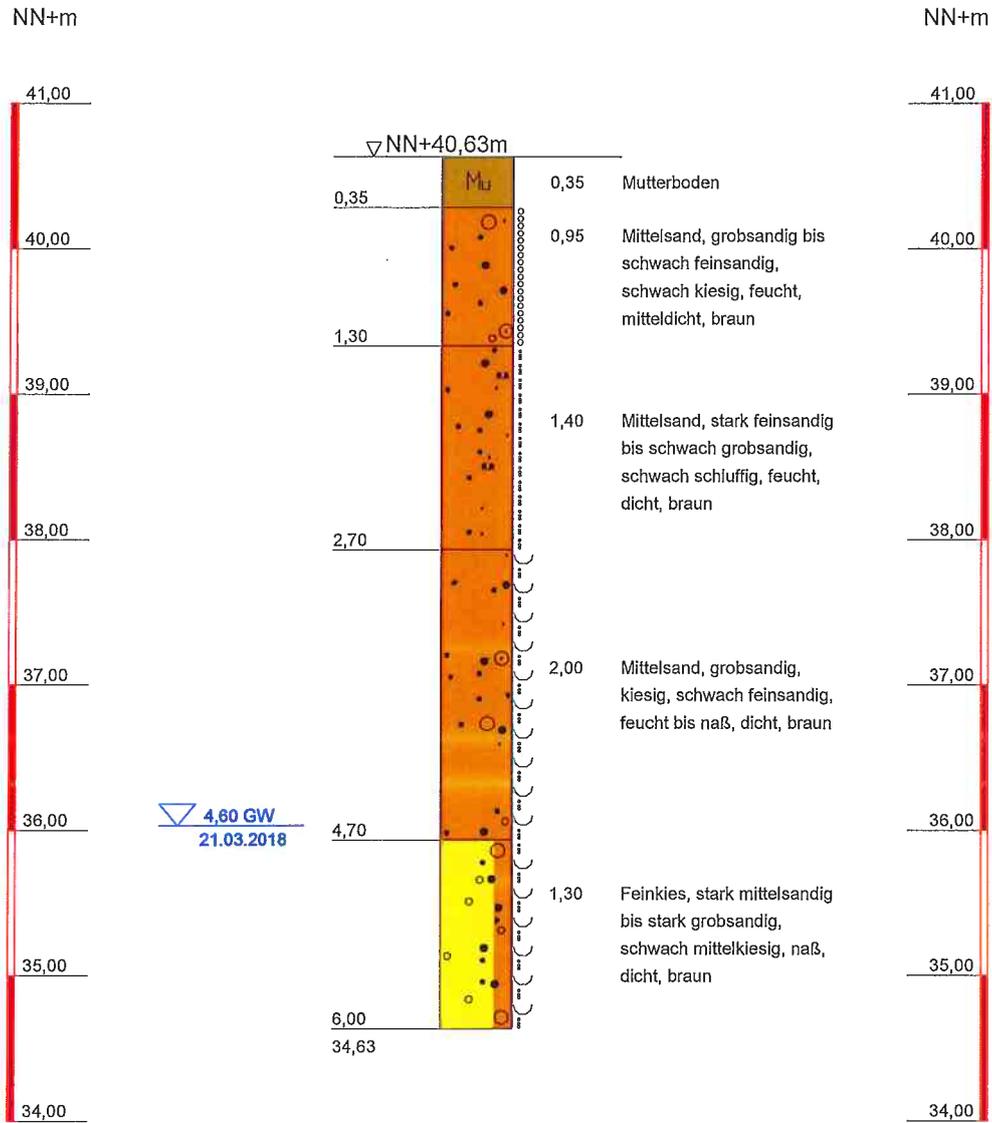


Grundwassermessung am 21.03.2018
bei 4,50 m unter GOK!

Handwritten signature and initials in blue ink.

IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 - 5001 Fax: 02166 - 57549	Bauvorhaben: Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht	Anhang: 2
		Projekt-Nr: G 164/18
		Datum: 21.03.2018
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/Na

RKB 3
nach DIN EN ISO 22475-1

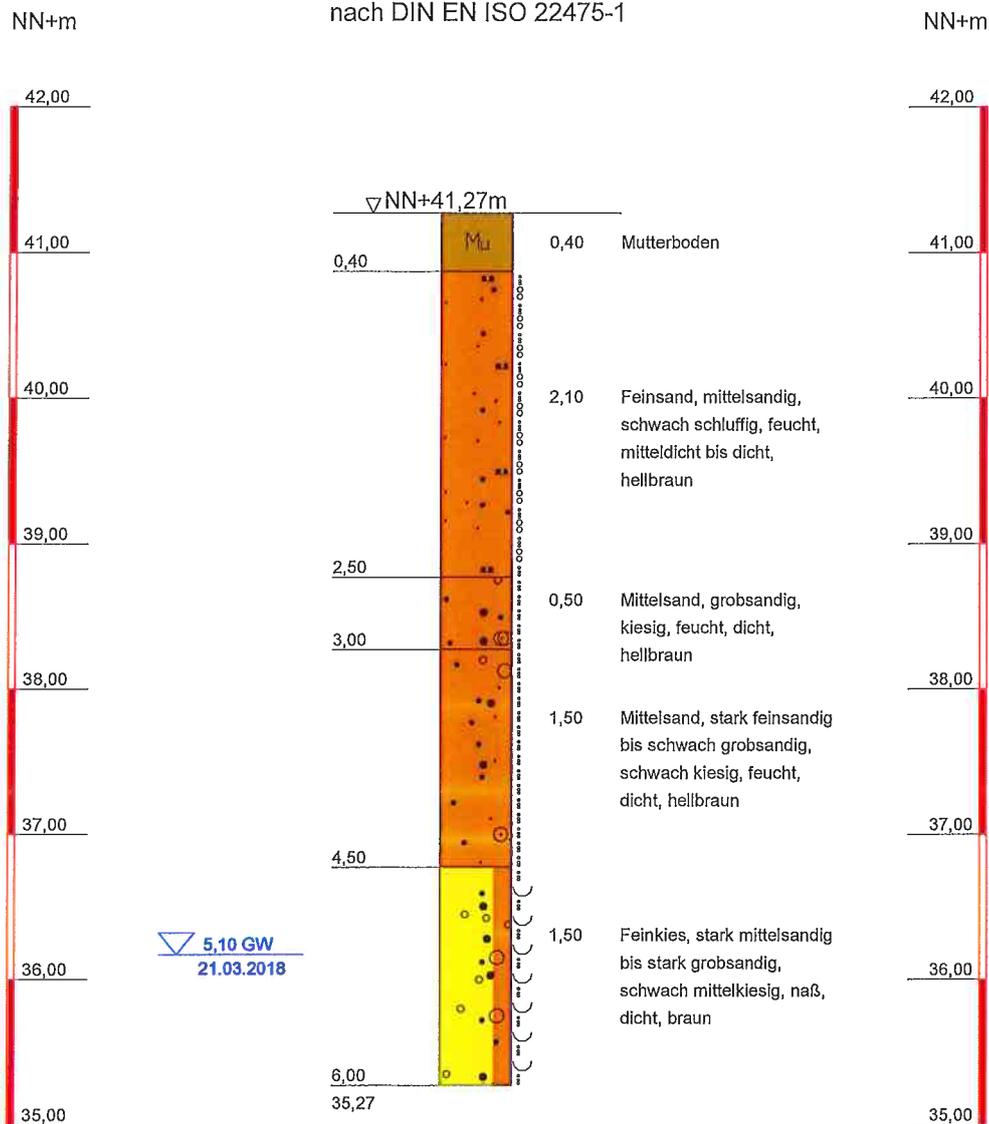


Grundwassermessung am 21.03.2018
bei 4,60 m unter GOKI

IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 - 5001 Fax: 02166 - 57549	Bauvorhaben: Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht	Anhang: 2
		Projekt-Nr: G 164/18
		Datum: 21.03.2018
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/Na

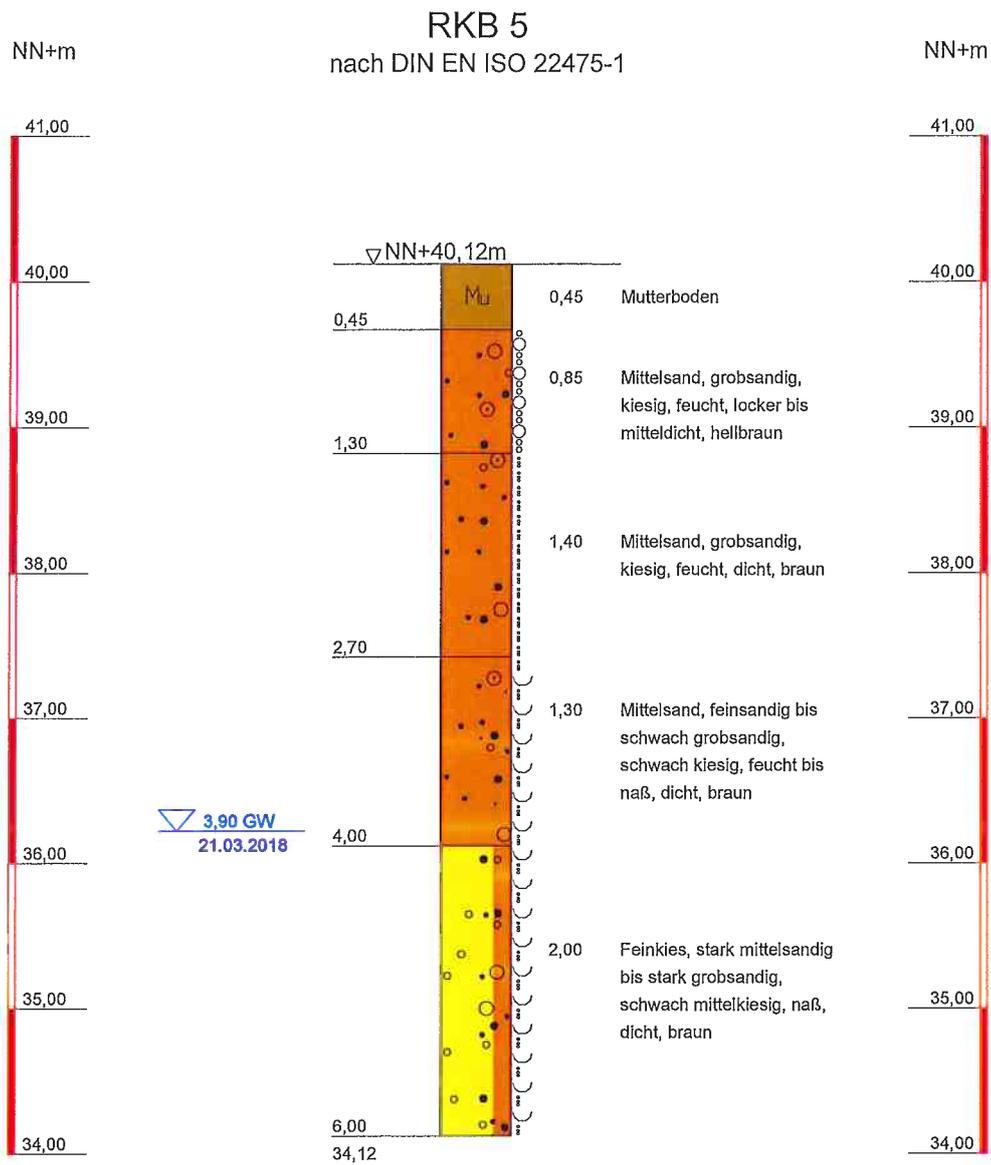
RKB 4

nach DIN EN ISO 22475-1



Grundwassermessung am 21.03.2018
bei 5,10 m unter GOK!

IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 - 5001 Fax: 02166 - 57549	Bauvorhaben: Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht	Anhang: 2
		Projekt-Nr: G 164/18
		Datum: 21.03.2018
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/Na



Grundwassermessung am 21.03.2018
bei 3,90 m unter GOK!

i.A. 

IBL Laermann GmbH Institut für Baustoffprüfungen Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel.: 02166 - 5001 Fax: 02166 - 57549	Bauvorhaben: Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht	Anhang: 2
		Projekt-Nr: G 164/18
		Datum: 21.03.2018
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GTS/Na

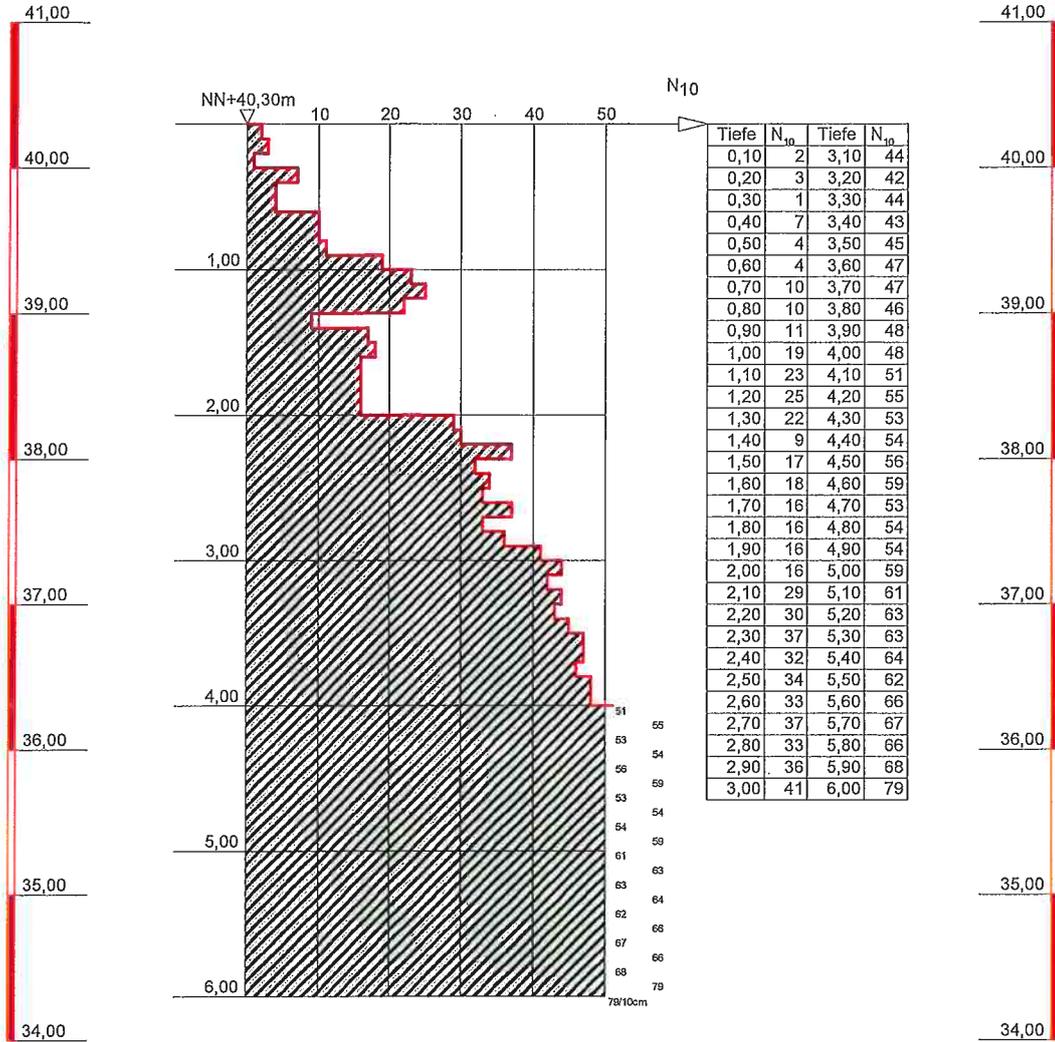
DPL-5 / 1

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm

NN+m

NN+m



i.A.

IBL Laermann GmbH

Institut für Baustoffprüfungen

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

Bauvorhaben:

Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk

Auftraggeber:

Gemeinde Waldfeucht

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 164/18

Datum: 21.03.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/Na

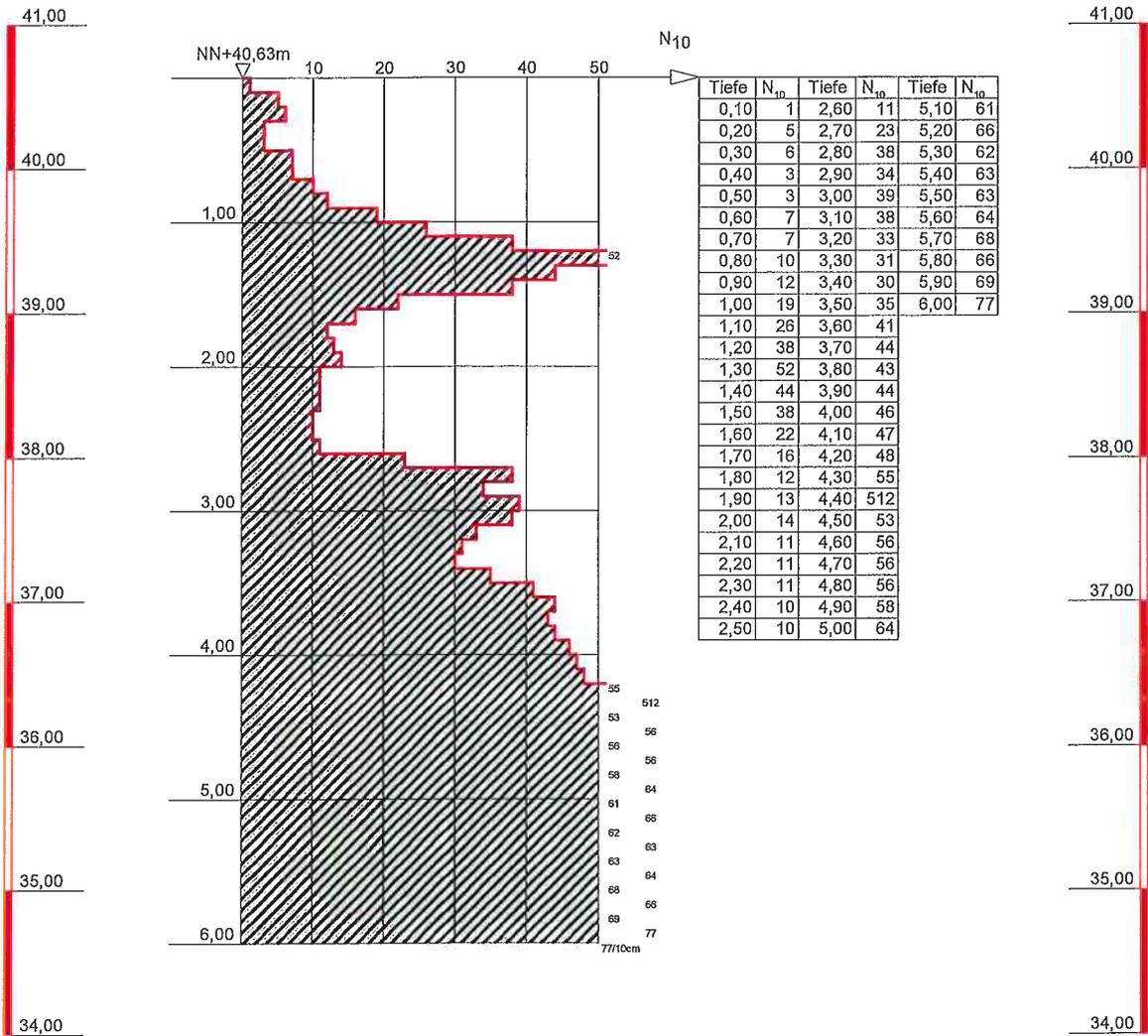
DPL-5 / 2

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm

NN+m

NN+m



IBL Laermann GmbH

Institut für Baustoffprüfungen

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

Bauvorhaben:

Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk

Auftraggeber:

Gemeinde Waldfeucht

Anhang: 2

Projekt-Nr: G 164/18

Datum: 21.03.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GTS/Na

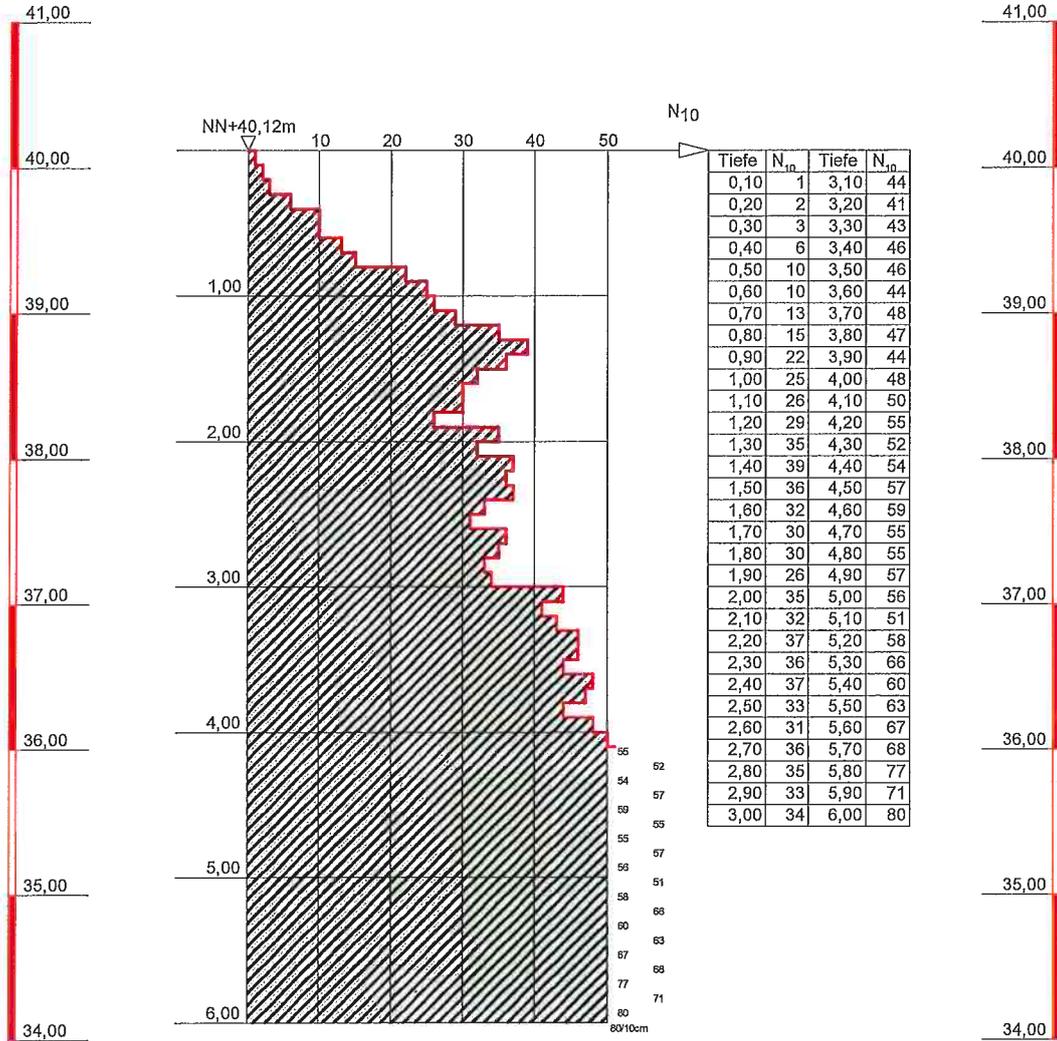
DPL-5 / 3

nach DIN 4094 (alt)

Spitzenwinkel 90°/Spitzendurchmesser 2,52 cm

NN+m

NN+m



i.A.

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

Bauvorhaben:
 Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk
 Auftraggeber:
 Gemeinde Waldfeucht

Anhang: 2
 Projekt-Nr: G 164/18
 Datum: 21.03.2018
 Maßstab: 1:50
 Bearbeiter: GTS/Na

Bearbeitungs-Nr.: G 164/18

**Projekt: Erschließung des Neubaugebietes
Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk**

Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht

Planer: VdH Projektmanagement GmbH

Anhang 3

**Bestimmung des Korngrößenverteilung nach DIN 18123,
bestehend aus Anhang 3.1 und 3.2**

IBL Laermann GmbH Niersstraße 26 41189 Mönchengladbach Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de	Prüfungs-Nr. : G 164/18 Anlage : 3.1 zu : Gemeinde Waldfeucht
---	---

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : G 164/18 Bauvorhaben : Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk Ausgeführt durch : Simon/dk am : 30.04.2018 Bemerkung :	Entnahmestelle : RKB 1 Station : ./. Entnahmetiefe : 1,50 - 4,30 m unter GOK Bodenart : SU Art der Entnahme : Rammkernbohrung/gestört Entnahme am : 31.03.2018 durch : GTS
--	---

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 271,80 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 100,00
 Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 0,00
 Gesamtgewicht der Probe mt : 271,80 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	45,000	0,00	0,00	100,0
3	31,500	0,00	0,00	100,0
4	16,000	0,00	0,00	100,0
5	8,000	0,00	0,00	100,0
6	4,000	1,80	0,66	99,3
7	2,000	2,40	0,88	98,5
8	1,000	2,80	1,03	97,4
9	0,500	18,60	6,84	90,6
10	0,250	74,80	27,52	63,1
11	0,125	120,00	44,15	18,9
12	0,063	30,00	11,04	7,9
	Schale	21,00	7,73	0,1

Summe aller Siebrückstände : S = 271,40 g Größtkorn [mm] : 8,00
 Siebverlust : SV = me - S = 0,40 g
 SV' = (me - S) / me * 100 = 0,15 %



IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de

Prüfungs-Nr. : G 164/18

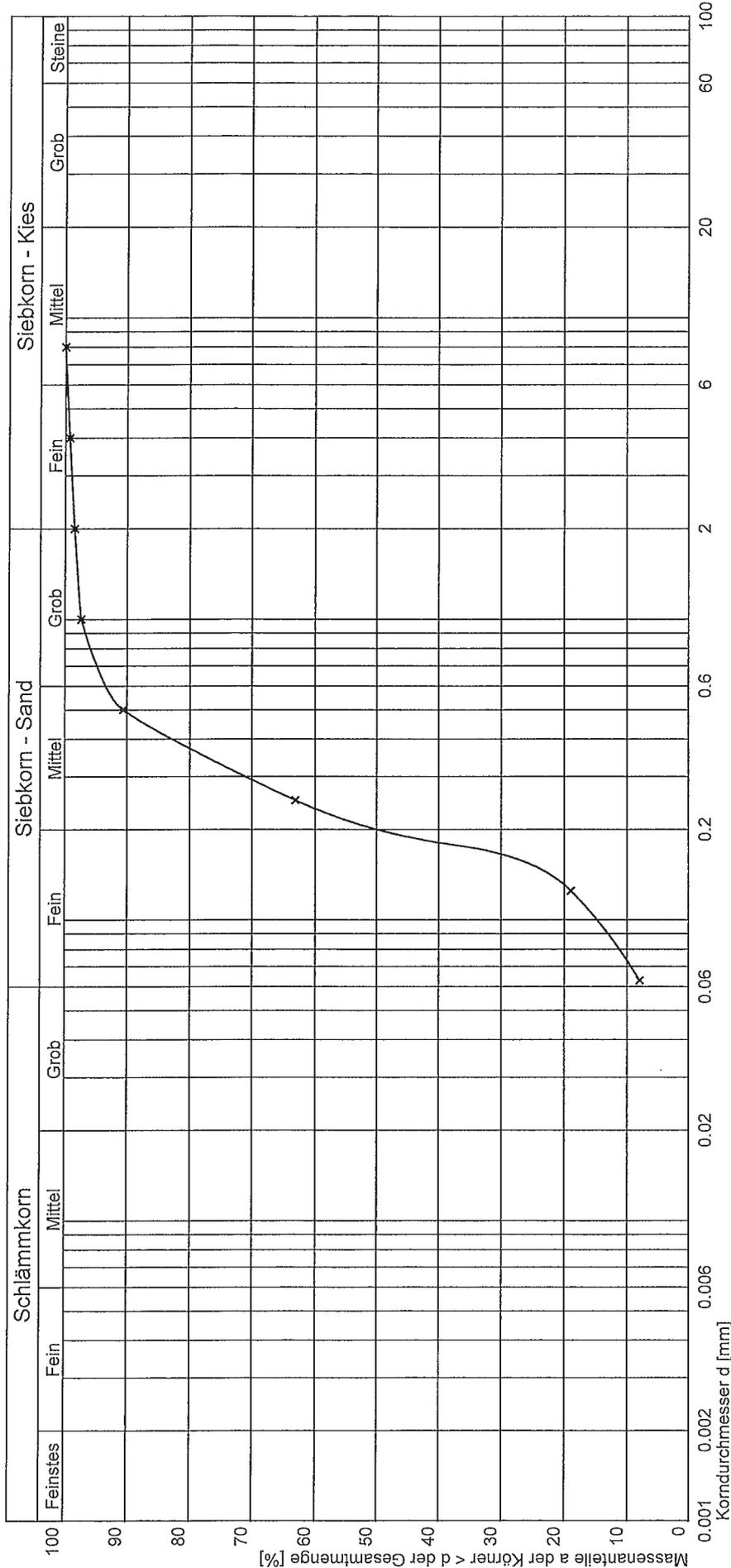
Anlage : 3.1

zu : Gemeinde Waldfeucht

Entnahmestelle : RKB 1
 Station : ./.
 Entnahmetiefe : 1,50 - 4,30 m unter GOK
 Bodenart : SU
 Art der Entnahme : Rammkernbohrung/gestört
 Entnahme am : 31.03.2018 durch : GTS

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : G 164/18
 Bauvorhaben : Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk
 Ausgeführt durch : Simon/dk
 am : 30.04.2018
 Bemerkung :



Bemerkungen

 i. A.

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	
U = d60/d10 / Cc	3,18
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	5,181 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Beyer
Kornkennziffer:	0 1 9 0 0 mS-fs.gs.'j'

IBL Laermann GmbH

Niersstraße 26
 41189 Mönchengladbach
 Tel. 02166 - 5001 / Fax 02166 - 57549 / e-mail: info@ibl-team.de

Prüfungs-Nr. : G 164/18

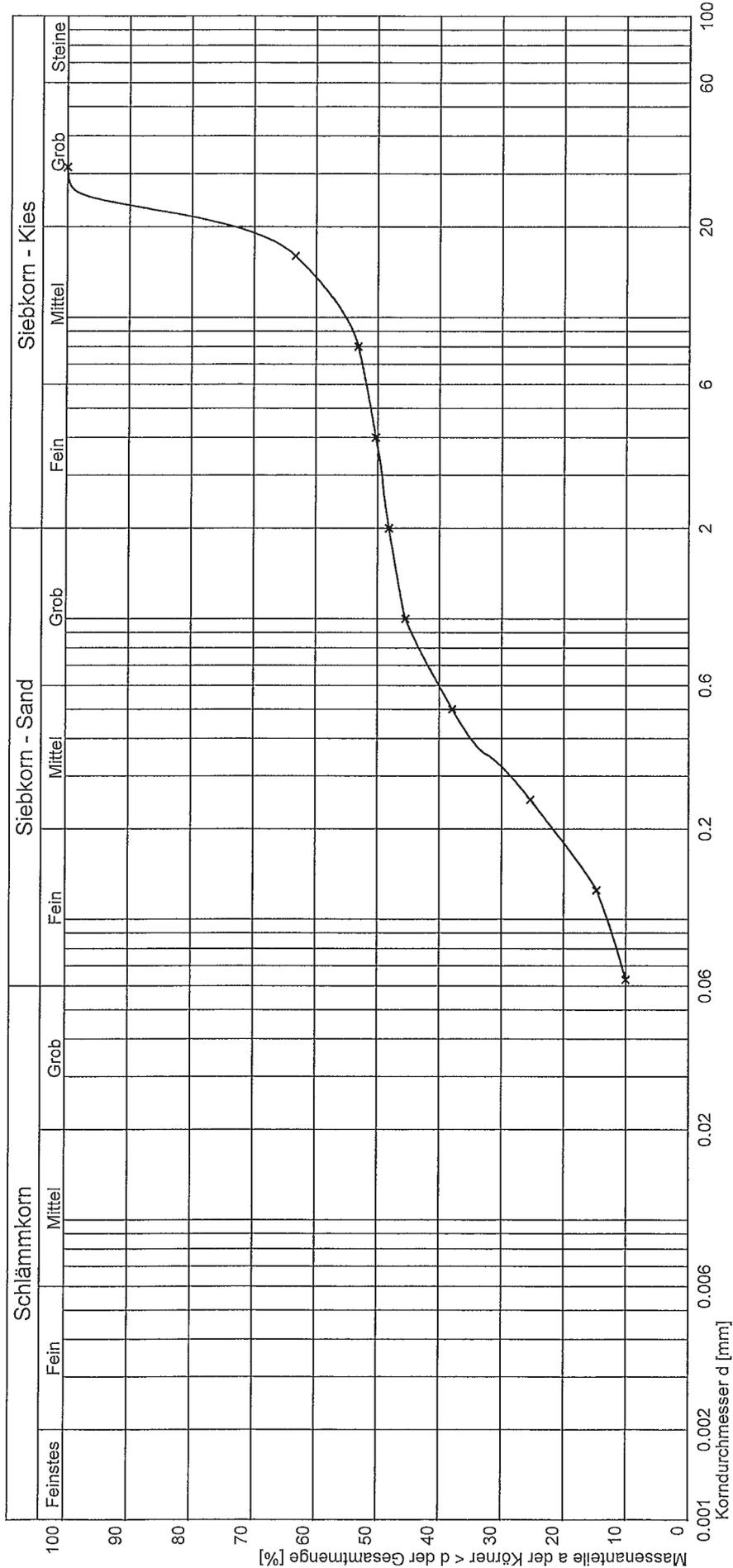
Anlage : 3.2

zu : Gemeinde Waldfeucht

Entnahmestelle : RKB 3
 Station : ./.
 Entnahmetiefe : 1,30 - 2,70 m unter GOK
 Bodenart : GU
 Art der Entnahme : Rammkernbohrung/gestört
 Entnahme am : 31.03.2018 durch : GTS

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : G 164/18
 Bauvorhaben : Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk
 Ausgeführt durch : Simon/dk
 am : 30.04.2018
 Bemerkung :



Kurve Nr.:	2	Bemerkungen 
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / Cr	215.67 / 0.12	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	
Geologische Bezeichnung		
Kf-Wert	6.938 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer:	0 1 4 5 0 gG-mG.ms.fs.'gs'.uf	

Bearbeitungs-Nr.: G 164/18

**Projekt: Erschließung des Neubaugebietes
Waldfeucht-Haaren, Am Wasserwerk**

Auftraggeber: Gemeinde Waldfeucht

Planer: VdH Projektmanagement GmbH

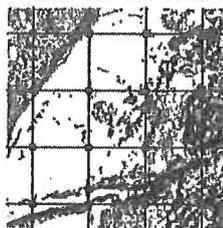
Anhang 4

**Prüfzeugnisse der GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH
bestehend aus Anhang 4**

GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH
Schumanstr. 29, 52146 Würselen

„Durch Erlaß des MWMTV NRW - 626 - 30-05/48.120 - vom 21.12.1999 für Eignungsprüfungen, Kontrollprüfungen und SchiedsUntersuchungen für wasserwirtschaftliche Merkmale an Straßenbaustoffen anerkannt.“
(RAP Stra, Kat. F)

GEOTAIX



UMWELTECHNOLOGIE GMBH

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Institut für Baustoffprüfung und Beratung Laermann GmbH,
Mönchengladbach

Unsere Auftragsnummer: 1805242

Projekt: G 164 / 18

Probeneingang: 15.05.2018

Probenahme: Anlieferung

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff (DIN EN 15527)**

Untersuchungsparameter: **Phenolindex im Eluat (DIN EN 12457-4); (DIN EN ISO 14402)**

Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

Untersuchungsergebnisse:

Untersuchung nach RuVA-StB 01				
Labornummer	1805242-001	Verwertungs- klasse A	Verwertungs- klasse B	Verwertungs- klasse C
Probenbezeichnung	MP Asphaltoberbau			
PAK [mg/kg TS]				
Naphthalin	0,55			
Acenaphthylen	< 0,03			
Acenaphthen	< 0,03			
Fluoren	0,04			
Phenanthren	0,49			
Anthracen	0,08			
Fluoranthren	0,62			
Pyren	0,40			
Benzo(a)anthracen	0,23			
Chrysen	0,23			
Benzo(b)fluoranthren	0,32			
Benzo(k)fluoranthren	0,07			
Benzo(a)pyren	0,23			
Dibenzo(a,h)anthracen	0,07			
Benzo(ghi)perylene	0,23			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,21			
Summe EPA-PAK	3,8	≤ 25	> 25	-
Phenolindex [mg/L]	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1

Würselen, den 17.05.2018

Dr. B. Beissmann
Laborleiter