



F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller mbH • Hans-Böckler-Str. 21 • 40764 Langenfeld

Stadt Leichlingen

Abwasserbetrieb

Am Büscherhof 1

42799 Leichlingen

- ▶ Baugrunduntersuchungen
- ▶ Geotechnische Untersuchungen
- ▶ Baugrund- und Bodengutachten
- ▶ Hydrogeologie
- ▶ Grundbaustatik
- ▶ Fachbauleitung Tiefbau
- ▶ Deklarationsanalytik
- ▶ Altlastenuntersuchung / Altlastenbewertung
- ▶ Erdbaulabor

Auftrag/Projekt-Nr.

A 6143

Datei

FGM_A6143BG24112023

unser Zeichen

BjM/cd

Datum

24.11.2023

Bauvorhaben: Leichlingen, Further Weg – Retentionsbodenfilter

Gemarkung: Leichlingen - Flur 18 – Flurstück 990

Baugrundgutachten

- Inhalt:
1. Allgemeines
 2. Baugrund
 3. Planerische Angaben

Anlagen:

- 01 Lageplan mit Eintragung der Bohransatzpunkte; Maßstab 1:1.000
- 02 Ergebnisse der Baugrunderkundung / Schnitte Bauwerke mit Bohrprofilen; Maßstab 1:1.00
- 03 Auszüge aus dem hydrogeologischen Gutachten von 2017 / Bohrprofile / Lageskizze
- 04 Luftbilder des Baufeldes 2005 - 2016

1. Allgemeines

1.1 Beauftragung und Aufgabenstellung

Die F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller mbH für Geotechnik, Grundbau und Bodenmechanik erhielt von der Stadt Leichlingen den Auftrag zu einer Baugrunderkundung und zur Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens für den Bereich "Further Weg, Neubau eines Retentionsbodenfilter". Mit Datum vom 18.07.2017 ist von den Unterzeichnern ein hydrogeologisches Gutachten erstellt worden, wo das hier relevante Baufeld u.a. inbegriffen war.

1.2 Baugelände

Die hier untersuchten Grundstücke liegen in Leichlingen, im Bereich "Further Weg" und "Am Further Weiher", östlich der L 288 (Hardter Straße) bzw. der BAB A3. Im Süden begrenzt der "Galkhausener Bach" das Plangebiet.

Die Fläche wird z.Z. landwirtschaftlich genutzt und ist aktuell als Wiese mit Grasnarbe zu beschreiben; teilweise sind befestigte Wege im Umfeld angelegt. Die geodätische Höhe im Plangebiet fällt von etwa ca. NHN+66,00 m im Norden des Plangebietes bis auf ca. NHN+63,00 m im Bereich des Galkhausener Baches (Sohle bei ca. NHN+61,33 m) ab.

Aufgrund der Durchsicht älterer Luftbilder ist bekannt, dass insbesondere der südwestliche Bereich des hier relevanten Flurstückes ab den Jahren ca. 2005 aufgefüllt wurde (s. Anlage 04). Die nachfolgenden Koordinaten sind etwa mittig des Baufeldes angegeben

Dezimalkoordinaten (WGS 84)	Gauss-Krüger-Koordinaten
N 51,0994 E 6,98912	Hochwert: 56 63 174 Rechtswert: 25 69 325

Das Gelände liegt innerhalb der Wasserschutzzone III B der Trinkwassergewinnung Langenfeld-Monheim.

Das hier relevante Bauvorhaben liegt gem. DIN 4149, Bauten in deutschen Erdbebengebieten in der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse R – Baugrundklasse C (Gemarkung Leichlingen - Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau eine Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist.

1.3 Bearbeitungsunterlagen

Zur Ausarbeitung dieses Gutachtens wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Retentionsbodenfilterbecken Further Weg, Genehmigungsentwurf nach § 57.2 LWG, Fischer TeamPlan;
- Lageplan zur Genehmigungsplanung; Maßstab 1:250, Fischer TeamPlan; Planstand Nov. 2022;
- Beckenschnitte A und B + Details, Maßstab 1:250 + 1:25, Fischer TeamPlan; Planstand Nov. 2022;
- Filterüberlaufbauwerk + Geschiebeschacht + MID-Schacht, jeweils Detailplan Maßstab 1:25; Fischer TeamPlan; Planstand Nov. 2022;

1.4 Beschreibung des Bauvorhabens

Auf dem Flurstück 990 ist die Erstellung eines Retentionsbodenfilters mit diversen Bauwerken geplant. Hierzu zählen ein Staubecken mit Basisabdichtung und Überlaufbauwerk, Geschiebeschacht und MID-Schacht. Die Ableitung ist über Kanalrohr DN 1.000 in Richtung des südlich am Flurstück verlaufenden "Galkhausener Bach" vorgesehen.

Die Unterkante des Staubecken bindet ca. 3,0 m in das vorhandene Erdreich ein. Die Bauwerke binden zwischen 3,0 und ca. 4,0 m in das Erdreich ein.

2. Baugrund

2.1 Baugrunderkundung

Um im geplanten Baubereich den Boden näher zu erkunden, wurden an den im Lageplan (Anlage 01) eingetragenen Stellen 5 Rammkernbohrungen (RKB) sowie zwei Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) bis maximal 7,0 m unter Gelände abgeteuft.

→ Bei einer Rammkernbohrung wird eine Rammsonde mit Kernvorsatz in den Boden gerammt. Die Bohrung erfolgt unverbohrt, wobei der Bohrdurchmesser sich nach unten zur Verringerung der Mantelreibung an den Bohrlochwandungen verjüngt. Der Anfangsdurchmesser beträgt dabei 50 mm, der Enddurchmesser im Regelfalle 35 mm.

→ Bei einer Rammsondierung wird ein Stab mit einer verdickten Spitze bei gleichbleibender Rammenergie in den Untergrund getrieben. Gleichzeitig werden die erzielten Schlagzahlen für je 10 cm Eindringung (N_{10}) gezählt. Diese Schlagzahlen geben bei nichtbindigen Böden einen Anhalt über die vorhandene Lagerungsdichte, bei bindigen Böden einen Anhalt über die vorhandene Zustandsform (Konsistenz) der jeweiligen Bodenschicht und damit eine Aussagemöglichkeit über die Festigkeit (Zusammendrückbarkeit) des Baugrundes.

Die technischen Daten der hier eingesetzten Rammsonde gehen aus folgender Tabelle hervor:
Rammsonde nach DIN 4094 – Teil 3 und DIN EN ISO 2246-2

Sonde	Spitzendurchmesser	Spitzenquer-schnitt	Masse des Fallbären	Fallhöhe
	[cm]	[cm ²]	[kg]	[cm]
DPH	4,37	15	50	50

Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind in den Schnittzeichnungen auf den Anlage 02 aufgetragen. Die Auftragung erfolgte in Form von Bohrprofilen nach DIN 4023 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen) bzw. als Rammdiagramme nach DIN 4094 –Teil 3 (Baugrund – Felduntersuchungen – Teil 3 Rammsondierungen).

2.2 Beschreibung des Baugrundes

Die detaillierten Schichtenfolgen, wie sie in den Rammkernbohrungen festgestellt wurden, sind in der Anlage 02 und 03 grafisch dargestellt. Danach ergibt sich der Schichtenaufbau wie folgt:

Oberboden / Mutterboden: (Erd-MuBo)

Ein i.d.R. umgelagerter durchwurzelter feinsandiger und schluffiger humoser Oberboden mit Grasnarbe wurde flächig auf dem Flurstück in einer Mächtigkeit zwischen 0,40 m und 0,50 m festgestellt.

Auffüllungen: (Erd-A)

Bei der aktuellen Baugrunderkundung im Oktober 2023 wurden nur in der südlichen Bohrung RKB 5 (am Galkhausener Bach) Auffüllungen aus schluffigen und teils humosen Feinsanden bis 1,50 m unter Gelände erkundet; Fremdbestandteile wurde dort nicht vorgefunden.

Bei der Bohrkampagne im Jahre 2017 wurden im südwestlichen Bereich des Flurstückes (hier RKB Hydro 6 und RKB Hydro 7, s. Anlage 03) anthropogenen Beimengungen in Form von Ziegelbruch und geringen Anteilen an Aschen und Schlacken bis max. 1,4 m unter jetziger Geländeoberkante festgestellt. Dies deckt sich in etwa auch mit den gesichteten Luftbildern ab der 2005er Jahre (s. Anlage 04).

Schluff, stark bis schwach feinsandig (Erd-B)

Unterhalb des Oberbodens steht zunächst ein anfangs schwach feinsandiger Schluff mit untergeordnet humosen Anteilen mit weicher Konsistenz in dunkelbrauner Färbung an. Mit zunehmender Tiefe nimmt der feinsandige Anteil zu. Der Übergang zum unterlagernden Homogenbereich "Erd C" ist fließend.

Feinsand, schwach schluffig: (Erd-C)

Im Liegenden wurde bei allen Bohrungen ein hellbrauner bis hellbeige, schwach schluffiger Feinsand bis min. 7,0 m unter Gelände erkundet. Die Lagerungsdichte ist als min. mitteldicht zu bezeichnen; ab ca. 4 bis 5 m unter Gelände geht diese in eine dichte Lagerung über.

2.3 Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte

Den auf dem Gelände angetroffenen Bodenarten können aufgrund der Bestimmung den Bodenproben bei den Rammkernbohrungen die nachfolgend aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden. Die Angabe der Bodenklasse nach DIN 18 300 erfolgt auf Grundlage der Ausgabe September 2012 ("alte" Bodenklassen).

Oberboden / Mutterboden(Erd-MuBo)

Bodenklasse nach DIN 18 300	1 (Oberboden)
-----------------------------	----------------------

Auffüllungen: (Erd-A)

Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten) ³⁾ 2 (fließende Bodenarten) bei hohen Wassergehalten		
Frostempfindlichkeit ¹⁾	F 2 (mäßig frostempfindlich)		
Verdichtungsfähigkeit ²⁾	V 2 (mäßig verdichtungsfähig)		
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	19	[kN/m ³]
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	10	[kN/m ³]
Reibungswinkel	φ'_k	32,5	[°]
Kohäsion	c'_k	0,0	[kN/m ²]

1) nach ZTVE StB 94/97, Tab.1 (F1 = nicht frostempfindlich → F3 = sehr frostempfindlich)

2) nach ZTVA StB 97, Tab. 2 (V1 = verdichtungsfähig → V3 = schwer verdichtungsfähig)

3) sofern keine zusammenhängenden Reste einer Altbebauung oder großvolumige Abbruchmaterialien darin vorhanden sind

Schluff, stark bis schwach feinsandig: (Erd-B)

Bodenklasse nach DIN 18 300	4 - 5 (mittelschwer bis schwer lösbare Bodenarten) 2 (fließende Bodenarten) bei hohen Wassergehalten		
Frostempfindlichkeit ¹⁾	F 3 (stark frostempfindlich)		
Verdichtungsfähigkeit ²⁾	V 3 (schlecht verdichtungsfähig)		
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	19	[kN/m ³]
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	10	[kN/m ³]
Reibungswinkel	φ'_k	27,5	[°]
Kohäsion	c'_k	5,0	[kN/m ²]

1) nach ZTVE StB 94/97, Tab.1 (F1 = nicht frostempfindlich → F3 = sehr frostempfindlich)

2) nach ZTVA StB 97, Tab. 2 (V1 = verdichtungsfähig → V3 = schwer verdichtungsfähig)

Feinsand, schwach schluffig: (Erd-C)

Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten) 2 (fließende Bodenarten) bei hohen Wassergehalten		
Frostempfindlichkeit ¹⁾	F 2 (mäßig frostempfindlich)		
Verdichtungsfähigkeit ²⁾	V 2 (mäßig verdichtungsfähig)		
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	19	[kN/m ³]
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	10	[kN/m ³]
Reibungswinkel	φ'_k	30,0	[°]
Kohäsion	c'_k	0 – 2,5	[kN/m ²]

1) nach ZTVE StB 94/97, Tab.1 (F1 = nicht frostempfindlich → F3 = sehr frostempfindlich)

2) nach ZTVA StB 97, Tab. 2 (V1 = verdichtungsfähig → V3 = schwer verdichtungsfähig)

Homogenbereiche

Boden und Fels ist gemäß den Normen der VOB/C (Ausgabe 2015) in Homogenbereiche einzuteilen, die für die Ausschreibung verwendet werden sollen. Zur Zeit gehen wir für das Bauvorhaben von der geotechnischen Kategorie GK 1 nach DIN 4020 aus ("kleiner Erdbau").

Ein Homogenbereich ist dabei ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für die in den einzelnen Gewerken einsetzbaren Baugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Die Homogenbereiche sind somit ggf. Gewerke spezifisch festzulegen und hängen von den einsetzbaren Baugeräten ab. Da die geplanten Bauverfahren zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht festgelegt waren, erfolgt eine vorläufige Einteilung.

Umweltrelevante Inhaltsstoffe sind bei der Einteilung der Homogenbereiche berücksichtigt. Hierbei wurde ausschließlich der jeweiligen Einstufungen gemäß LAGA 2004 als Unterscheidungskriterium angesetzt. Es ist darauf hinzuweisen, dass bisher keine Böden / Bodenschichten chemisch untersucht wurden und eine chemische Unterscheidung aktuell nicht in die Einteilung der Homogenbereiche einfließt.

Die Homogenbereiche und die angegebenen Eigenschaften beschreiben den Zustand des Bodens und Fels vor dem Lösen. Bei den aufgeführten Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden und Fels verwendet werden können.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist zur Ausschreibung unter Berücksichtigung der geplanten Bauverfahren vom Planer und geotechnischen Gutachter zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Für die Festlegung der Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300) wird davon ausgegangen, dass der Aushub mit einem Bagger mittlerer Leistungsklasse (ca. 20 – 30 t) ausgeführt wird; der (verdichtungsfähige, überwiegend nicht bindige) Boden zumindest zum Teil auf der Baustelle zwischengelagert und vor Ort wieder eingebaut (bindige, nicht verdichtungsfähige Böden werden anderweitig verwertet) wird.

Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass der Aushub im Grundwasserbereich im Schutz einer ordentlichen und geschlossenen Wasserhaltung stattfindet.

Eigenschaften / Kennwerte für GK 1 (Boden und Fels)		Homogenbereiche			
		Erd-MuBo	Erd-A	Erd-B	Erd-C
Boden / Fels	ortsübliche Bezeichnung	umgelagerter/ gewachsener Oberboden / Mutterboden d = 0,40 - 0,50 m	Feinsande / Schluffe, mittelsandig, teilw. mit Fremdbestandteilen (überw. Ziegel- / Betonbruch / Kohle / Schlacken) Auffüllung nur partiell (s. Anlage 04) d = 0,20 - 1,0 m	stark bis schwach feinsandiger, z.T. schwach humoser Schluff d = 0,20 - 1,0 m	schwach schluffiger Feinsand
	Boden- oder Felsart	' = schwach * = stark	A (fS+U, ms, g)	U, fs*'-fs''	fS, u'
	umweltrelevante Einstufung	nach BBodSchV	-- 3)	-- 3)	-- 3)
	Wirkungspfad Boden/Mensch	-- 3)	-- 3)	-- 3)	-- 3)
	Vorsorgewerte Boden/org. Stoffe	-- 3)	-- 3)	-- 3)	-- 3)
	nach LAGA 1997	-- 3)	-- 3)	-- 3)	-- 3)
	nach LAGA 2004	-- 3)	-- 3)	-- 3)	-- 3)
	nach EBV	-- 3)	-- 3)	-- 3)	-- 3)
	nach DepV	-- 3)	-- 3)	-- 3)	-- 3)
	Korngrößenverteilung ¹⁾	--	weitgestuft bis enggestuft	weitgestuft bis enggestuft	weitgestuft bis enggestuft
Boden	Bodengruppen				
	nach DIN 18 196 ¹⁾	OU / OH	diverse	UL/UM/UA	SU* / SU
	nach DIN 18 915 (nur für Oberboden)	1	--	--	--
	Massenanteil: ¹⁾				
	Steine (63-200 mm) [%]	< 10	< 10	< 1	< 1
	Blöcke (200-630 mm) [%]	< 1	< 5	< 1	< 1
	große Blöcke (>630 mm) [%]	0	< 2	< 1	< 1
	Plastizitätszahl I _p ^{1) 2)}	--	--	mittelplastisch	--
	Konsistenzzahl I _c ^{1) 2)}	--	--	weich, z.T. steif	--
	Bezogenen Lagerungsdichte I _D ^{1) 2)}	--	locker - dicht	--	mitteldicht - dicht
Fels	Dichte [g/cm ³]	--	--	--	--
	Verwitterung und Veränderungen nach DIN EN 14 689-1	--	--	--	--
	Druckfestigkeit (nur GK II)	--	--	--	--
	Trennflächenabstand [mm]	--	--	--	--
	Öffnungsweite von Trennflächen [mm]	--	--	--	--
	Trennflächenorientierung	--	--	--	--
	Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14 689-1	--	--	--	--

1) Die Angabe beruht ausschließlich auf Erfahrungswerten

2) Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

3) chemische Untersuchungen für umwelttechnische / abfalltechnische Deklarationen können aus Rückstellproben untersucht werden, hierzu bitten wir um Benachrichtigung

Die Homogenbereich Erd-A, Erd-B und Erd-C unterscheiden sich bezüglich lösen / laden im Schutz einer Wasserhaltung nicht voneinander.

2.4 Hydrogeologie

Das Grundwasser wurde erwartungsgemäß bei allen Bohrungen zwischen 0,50 m und 1,50 m unter Gelände, analog der Bohrkampagne aus 2017, angetroffen. Prinzipiell ist festzustellen, dass der Grundwasserhorizont ähnlich dem Geländeverlauf von Norden in Richtung Süden abfällt.

Bei den geodätisch tiefsten Bohrungen (RKB 3) wurde der temporäre Wasserstand bei minimal 0,50 m unter Gelände festgestellt, wobei hier nicht eindeutig festgestellt werden konnte, ob es sich dabei um Sickerwasser zwischen Auffüllung und bindiger Deckschicht oder um das direkte Grundwasser handelte.

Analog zum hydrogeologischen Gutachten aus 2017 werden die damals getroffenen Festlegungen bzgl. dem "Mittleren-Höchsten Grundwasser" (MHGW) für die hier betroffenen Bereiche 1 bis 3 übernommen. (Die Aufteilung der Bereiche ist auf Anlage 03 dargestellt.

Bereich 1 MHGW = NHN+62,80 m

Bereich 2 MHGW = NHN+64,50 m

Bereich 4 MHGW = NHN+65,10 m (außerhalb)

Der jeweilige 100-jährige Höchste Grundwasserstand (HHGW) wird aufgrund fehlender Datenbasis bei 0,30 – 0,50 m oberhalb o.g. Koten bzw. wenn dies oberhalb des Geländes liegt bei Oberkante das Gelände abgeschätzt.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass es nach starken Niederschlägen zu einem Oberflächenwasserandrang sowie Schicht- und Stauwasser, ausgehend von höher gelegenen Bereichen kommen kann.

3. Planerische Angaben

Nachweis der Auftriebssicherheit:

Die Auftriebssicherheit aller Bauwerke / Schächte und Kanäle hat bis zum dem, unter Kapitel 2.4 – Hydrogeologie gemachten Angaben zu erfolgen.

Wasserhaltung:

Für alle Tiefbaumaßnahmen die unterhalb der erkundeten (Grund-) Wasserstände liegen wird eine geschlossene Wasserhaltung empfohlen.

Aufgrund der Größe und Anordnung der Bauwerke ist vorzugsweise eine Wasserhaltung mit einem einzufräsenden Drainagestrang zu prüfen. Hierbei wird eine Drainage eingefräst und gleichzeitig ein Filterkies eingebaut. Der Drainagestrang liegt dann ca. 0,50 m unterhalb der geplanten Gründungsebenen / Kanalrohre und wird mit einem Vakuum beaufschlagt, um das Wasser abzusaugen.

Alternativ ist eine Wasserhaltung mittels klassischen Vakuumpflanzen zu planen; ggf. ist auch eine Kombination beider Verfahren möglich.

Zur Vordimensionierung der Wasserhaltung können die im Rahmen des hydrogeologischen Gutachtens aus 2017 ermittelten k_f -Werte für eine Sickeranlage für den unterlagernden Feinsand von

$$k_f = \text{ca. } 1,0 \times 10^{-5} \text{ [m/sec.]}$$

angesetzt werden. Für eine finale Bemessung / Dimensionierung der Wasserhaltung inkl. Wassermengenberechnung etc. wird vor Baubeginn die Bestimmung eines belastbaren k_f -Wertes durch einen Kurzpumpversuch empfohlen. Im gleichen Zuge kann aus dem geförderten Wasser eine Wasserprobe entnommen und chemisch untersucht werden, um ggf. behördlichen Vorgaben bzgl. der Wasserqualität / Aufbereitung zur Wiedereinleitung in ein Gewässer / Kanal zu bestimmen. Des Weiteren kann der Testpegel so im Baufeld platziert werden, das er als Monitorpegel während der Baumaßnahme genutzt werden kann bzw. auch einen Ausbau erhalten, um ihn als dauerhafte Messstelle zu nutzen. Bei Bedarf können wir entsprechende Fachfirmen nennen und Berechnungen ausführen; Wir bitten um Benachrichtigung.

Baugrube / Kanalgraben:

Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass alle Tiefbauarbeiten unterhalb des festgestellten Grundwasserstandes in Schutze einer ordentlichen und geschlossenen Wasserhaltung stattfinden.

In der Bauphase können temporäre Baugrubenböschungen in den überwiegend nicht oder nur schwach bindigen Feinsanden (Erd-C) unter einer Böschungsneigung von $\beta = 45^\circ$ hergestellt werden bzw. ist alternativ z.B. der klassische Kanalbau im Schutz eines senkrechten Verbaus (Grabenverbau, o.ä.) nach Wahl des Arbeitnehmers möglich.

Für die Ausbildung der Baugrubenböschungen, des Verbaus und der Arbeitsräume sind die Ausführungen der DIN 4124 (Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreite) maßgeblich. Beispielsweise können Gräben bis 1,25 m Tiefe senkrecht hergestellt werden. Treten oberhalb der Böschungskrone Bauwerks-, Verkehrs- (Baustellenverkehr) und/oder Stapellasten auf, so ist die Standsicherheit nach DIN 4084 (Baugrund – Geländebruchberechnungen, Januar 2009) nachzuweisen.

Unterhalb aller Betonbauwerke wird der Einbau einer 0,20 m mächtigen Schutzschicht aus einem gut verdichtungsfähigen kornabgestuften und kantigen Material (z.B. Schotter $\sim 0/45$ bis $0/55$) empfohlen.

Das Becken kann unmittelbar auf dem anstehenden gewachsenen Boden des Homogenbereich Erd-C aufgebaut werden. Sofern in der Beckensohle widererwartend noch Auffüllungen oder stark bindige Böden der Homogenbereiche Erd-A und/oder Erd-B anstehen, sind diese bis zum unterlagernden Feinsand auszutauschen und durch ein Sandgemisch ($0/32$) zu ersetzen.

Kanalbau:

Die konstruktiven Gründungsebenen der Kanalsohlen liegen überwiegend im Bereich des Überganges zwischen den Auffüllungen (Erd-A) und den Schluffen (Erd-B); partiell wird im nördlichen Bereich des Baufeldes noch der Homogenbereich Erd-C tangiert.

Es wird empfohlen, die Kanalrohre auf eine 0,30 m mächtige Tragschicht aus einem gut verdichtungsfähigen kornabgestuften und kantigen Material (z.B. Schotter $\sim 0/45$ bis $0/55$) unter Zwischenschaltung der obligatorischen Sandbettung zu gründen.

Aufgrund des Grundwassers und der Gefällesituation in Richtung Vorflut ist davon auszugehen, dass sich die Sandbettung auswaschen kann. Um dies zu vermeiden sind Tonriegel in dem Kanalgraben vorzusehen.

Für die Planung und Ausführung ist die DIN EN 1610 mit ATV, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen sowie das Regelwerk ATV-DVWK-A139, Einbau und Prüfung von Kanälen zu beachten.

Je nach Art und Ausbildung der Kanalrohre ist das Auflager gem. den vorgegebenen Richtlinien / Herstellerangaben auszubilden.

Auf Grundlage der geplanten Kanalsohlen kann die Rohrstatik gemäß ATV 127 in die Bodengruppe G 2 eingestuft werden.

Wiederverfüllung:

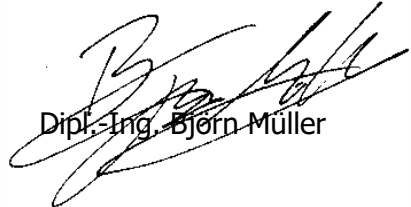
Die Böden des Homogenbereich Erd-A und Erd-B sind nicht zur Verfüllung geeignet. Der unterlagernde Feinsand des Homogenbereich Erd-C kann im Laufe des Baufortschrittes als Arbeitsraumverfüllung / Kanalverfüllung vor Ort wiederverwendet werden.

Alternativ ist ein schadstofffreies Einbaumaterial (entsprechend z.B. Bodengruppe SU, SW, SI, GU, GW oder GI) und gleichen bodenmechanischen Kenngrößen (Sand/Kies Gemisch oder Schotter $\sim 0/45$) vorzusehen. Der Füllboden sollte aus chemischer Sicht dem Zuordnungswert EBV BM 0 bzw. Z 0 nach LAGA 2004 entsprechen.

Um Absackungen an der späteren Geländekante auszuschließen ist die Grabenverfüllung lagenweise und jeweils verdichtet einzubringen. Einbaustärken von größer 0,50 m bei entsprechendem Verdichtungsgerät sollten nicht ausgeführt werden.

Die Verdichtung der Grabenverfüllung ist nachzuweisen. Bei Verwendung eines Verfüllmaterials der Bodengruppe SW bzw. GW mit einem Ungleichförmigkeitsfaktor > 3 werden in Anlehnung an die DIN 4094 bzw. DIN 1054 zur Abschätzung des Verdichtungszustandes eines sandigen Bodens Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde (Künzelstab) mit einem Spitzenquerschnitt von 10 cm^2 von mind. 10 Schlägen pro 10 cm Eindringung erforderlich. Dies entspricht einer Lagerungsdichte $D \geq 0,45$ bei einer mitteldichten Lagerung und einem Proctordichte von $D_{PR} \geq 98\%$.

Sofern der Nachweis mittels der statischen Druckplatte erfolgt, wird ein Wiederbelastungsmodul $E_{V2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältnis $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,6$ erforderlich. Bei Verwendung der dynamischen Druckplatte wird ein $E_{V \text{ dyn}} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ erforderlich.



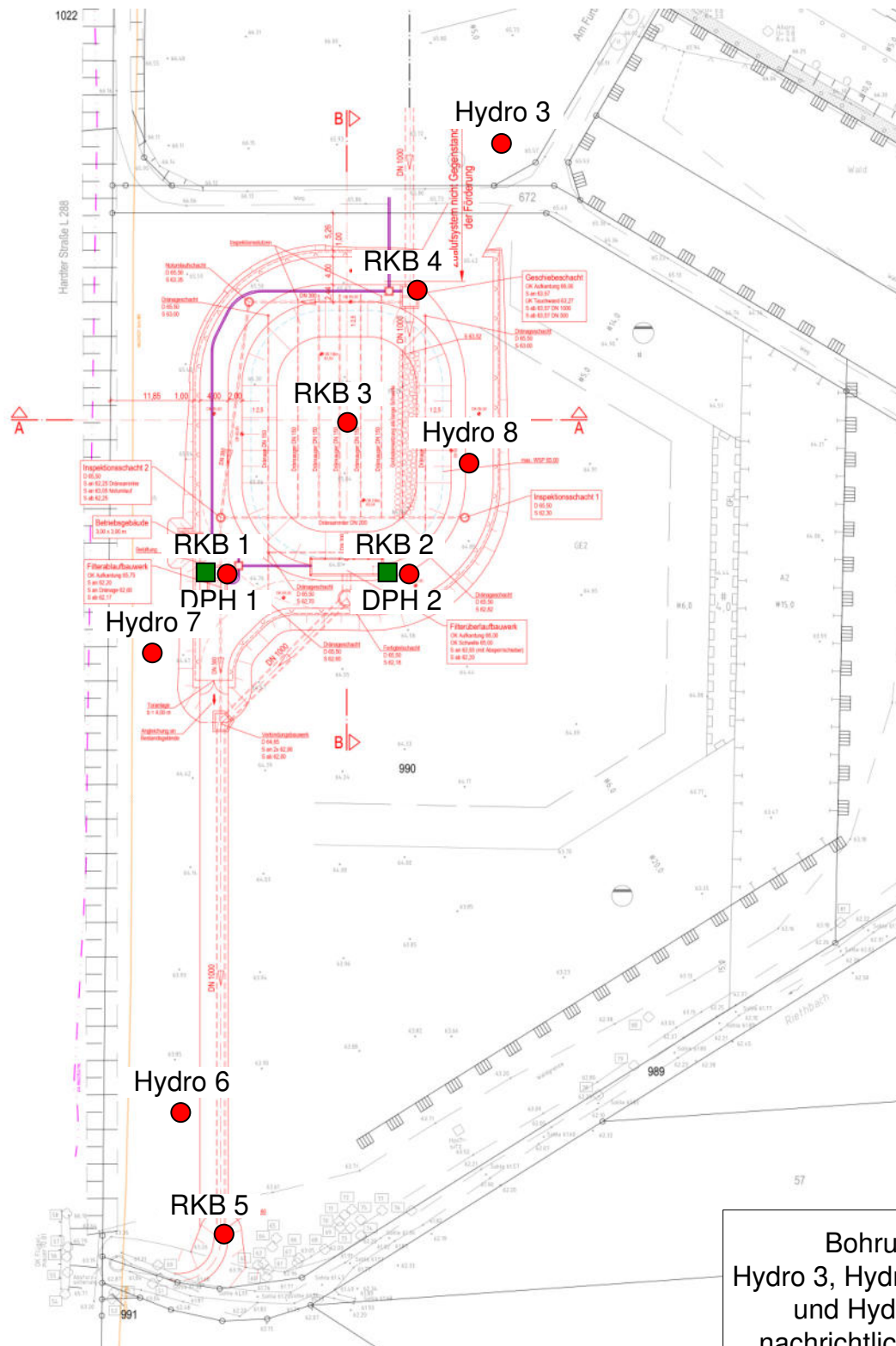
Dipl.-Ing. Björn Müller



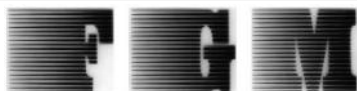
Dipl.-Geol. Christian Didier

Anlage: 01

Lageplan (Maßstab ~1:1000)



Bohrungen
Hydro 3, Hydro 6, Hydro 7
und Hydro 8 nur
nachrichtlich aus dem
hydrogeologischen
Gutachten von 2017
übernommen



Ingenieurgesellschaft Müller mbH
Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik

Bauvorhaben / Bauherr:
Leichlingen, Further Weg, Stadt Leichlingen

Hans-Böckler-Straße 21
40764 Langenfeld
Telefon: (02173) 99 311 70
Fax: (02173) 99 311 79
E-Mail: info@fgm-ing.de

Blattinhalt:
Lageplan

Bearb.:
FGM / LM

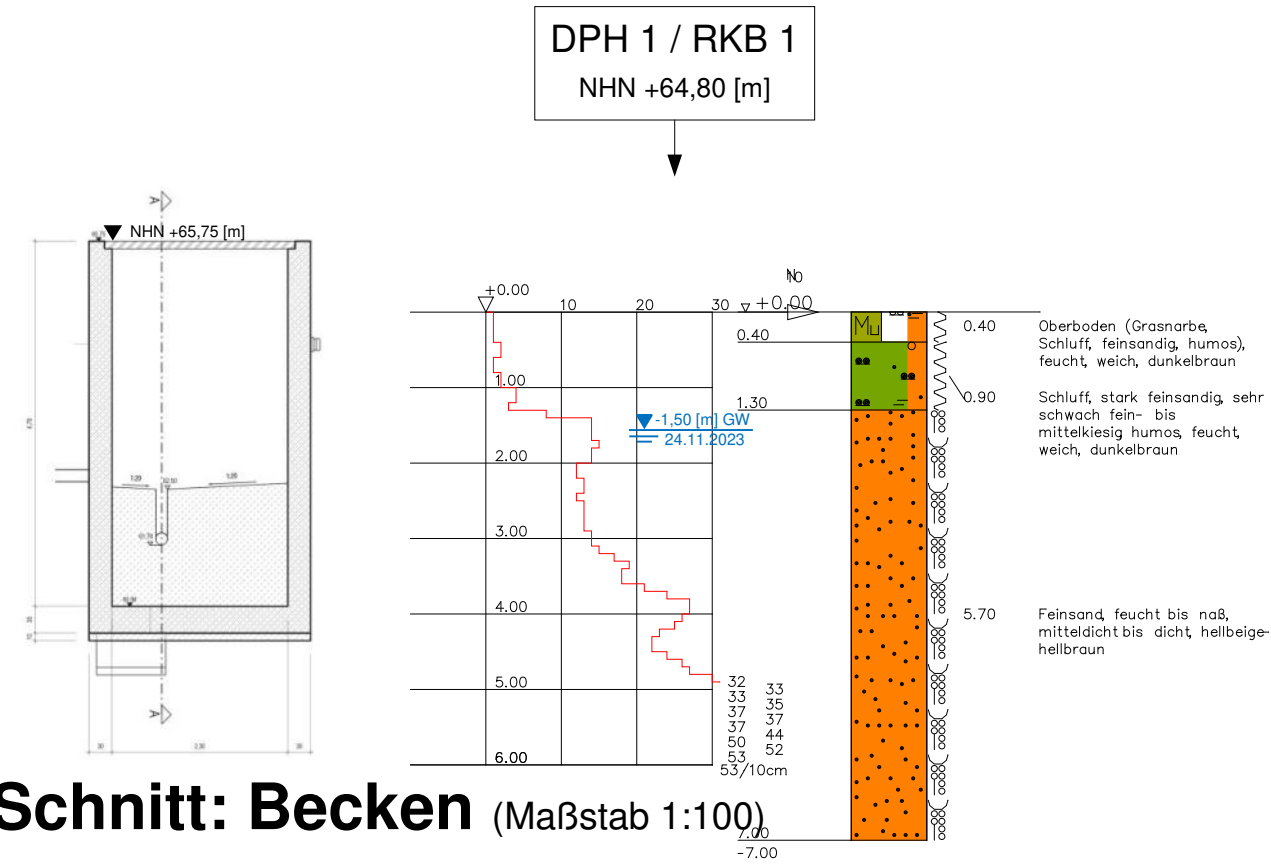
Auftrag Nr.:
6143

Datum:
21.11.2023

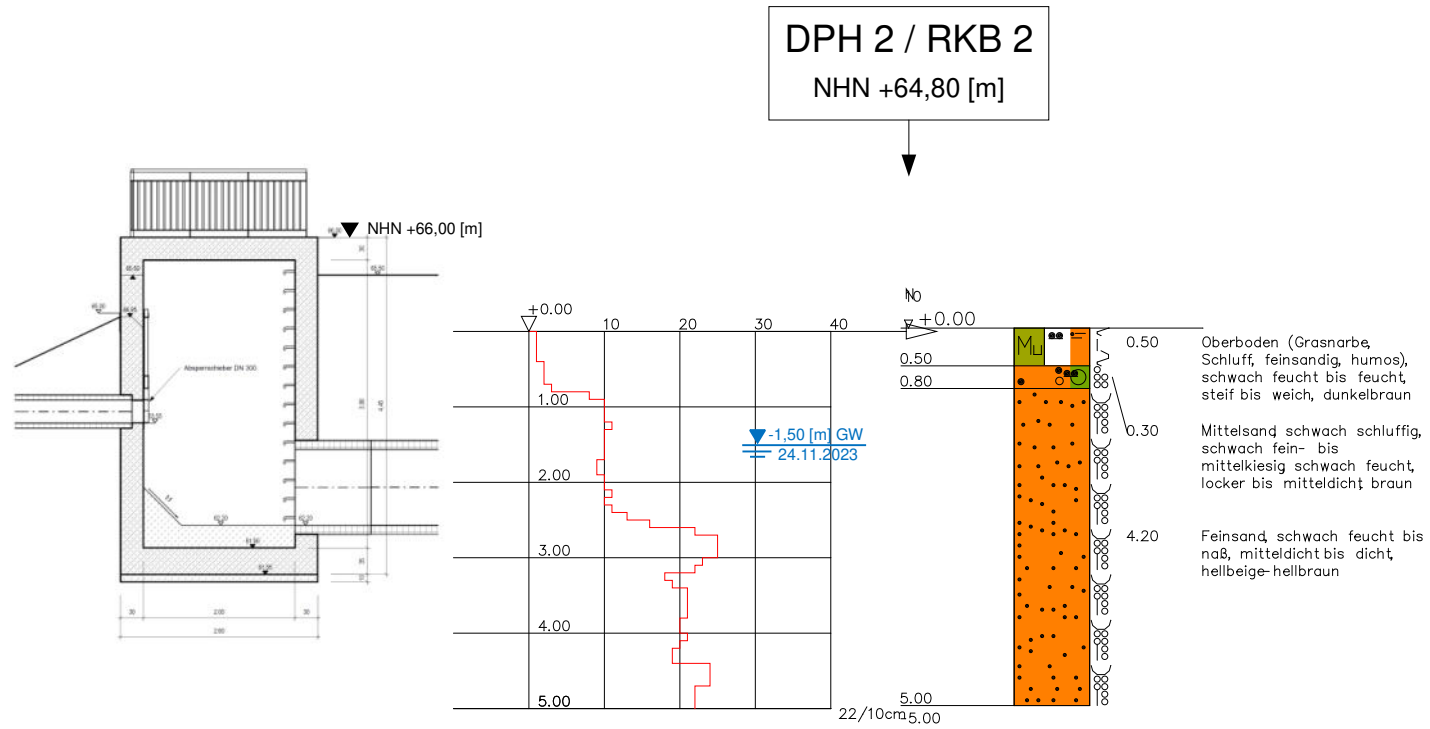
Anlage Nr.:
01

Anlage: 02

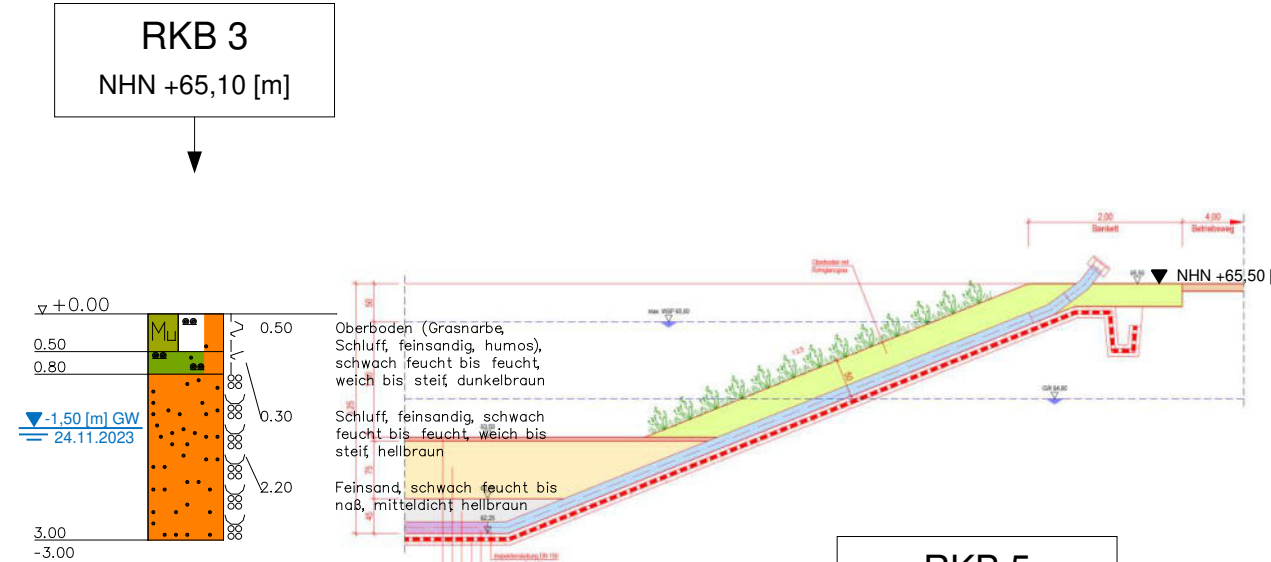
Schnitt: MID-Schacht (Maßstab 1:100)



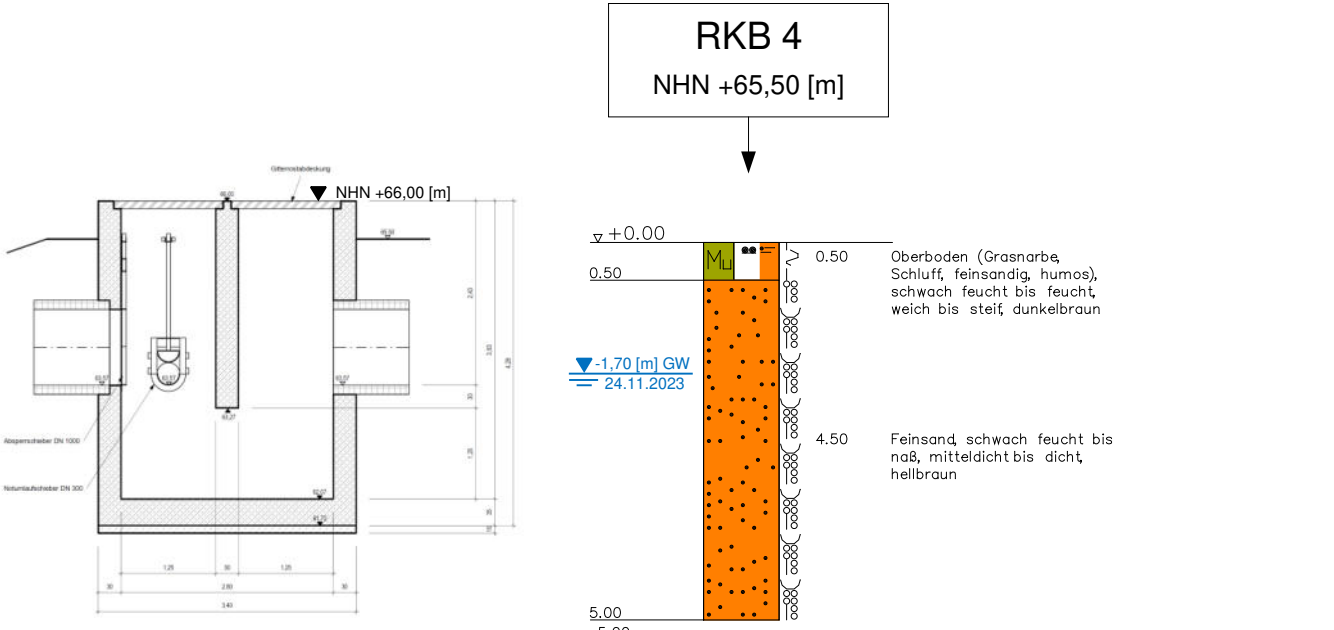
Schnitt: Filterüberlauf (Maßstab 1:100)



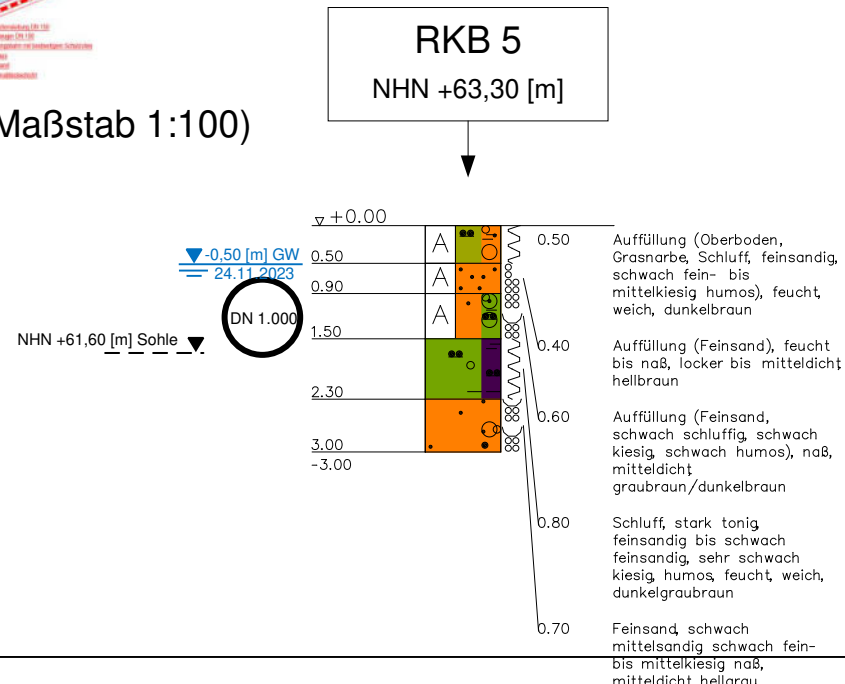
Schnitt: Becken (Maßstab 1:100)

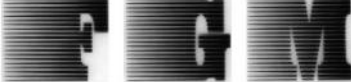


Schnitt: Geschiebschacht (Maßstab 1:100)



Schnitt: Abfluss (Maßstab 1:100)





Ingenieurgesellschaft Müller mbH
Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik
Bauvorhaben / Bauherr:
Leichlingen, Further Weg, Stadt Leichlingen

Hans-Böckler-Straße 21
40764 Langenfeld
Telefon: (02173) 99 311 70
Fax: (02173) 99 311 79
E-Mail: info@fgm-ing.de

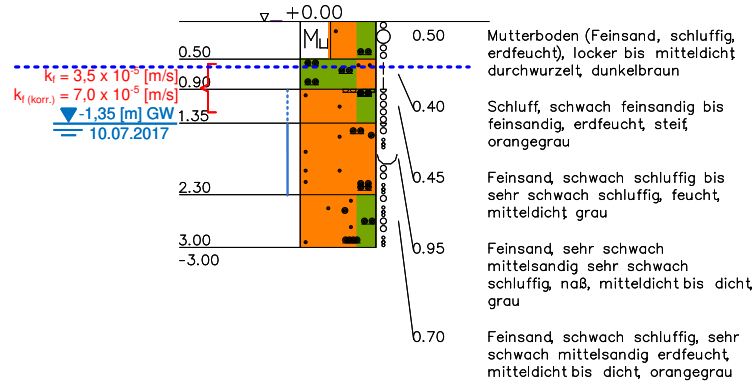
Blattinhalt: Ergebnisse der Baugrunderkundung	
Bearb.: BjM/LM	Datum: 24.11.2023
Auftrag Nr.: 6143	Anlage Nr.: 02

Anlage: 03

Auszüge aus dem hydrogeologischen Gutachten von 2017

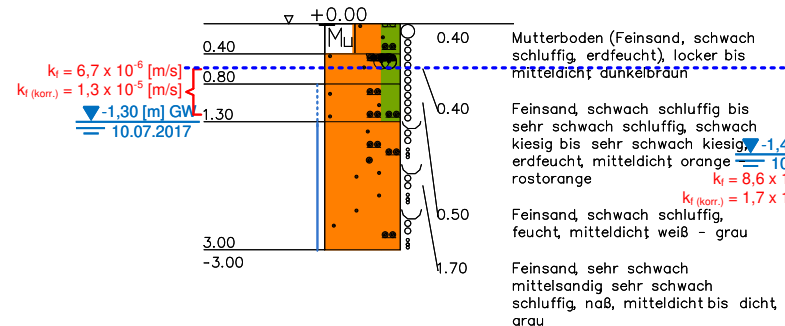
Bereich 4 MGW = NHN+65,10 [m]

Hydro 03
NHN +65,69 [m]

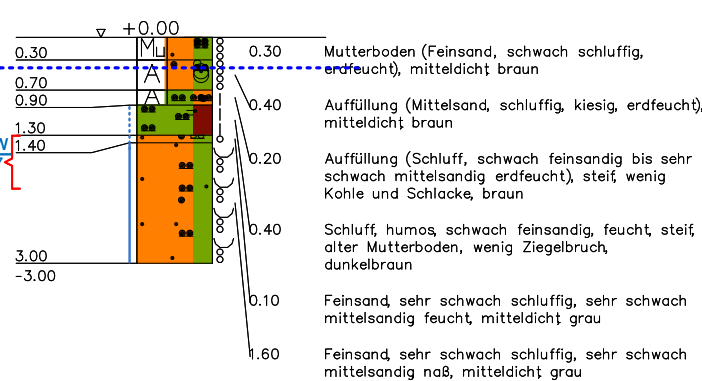


Bereich 2 MGW = NHN+64,50 [m]

Hydro 08
NHN +65,09 [m]

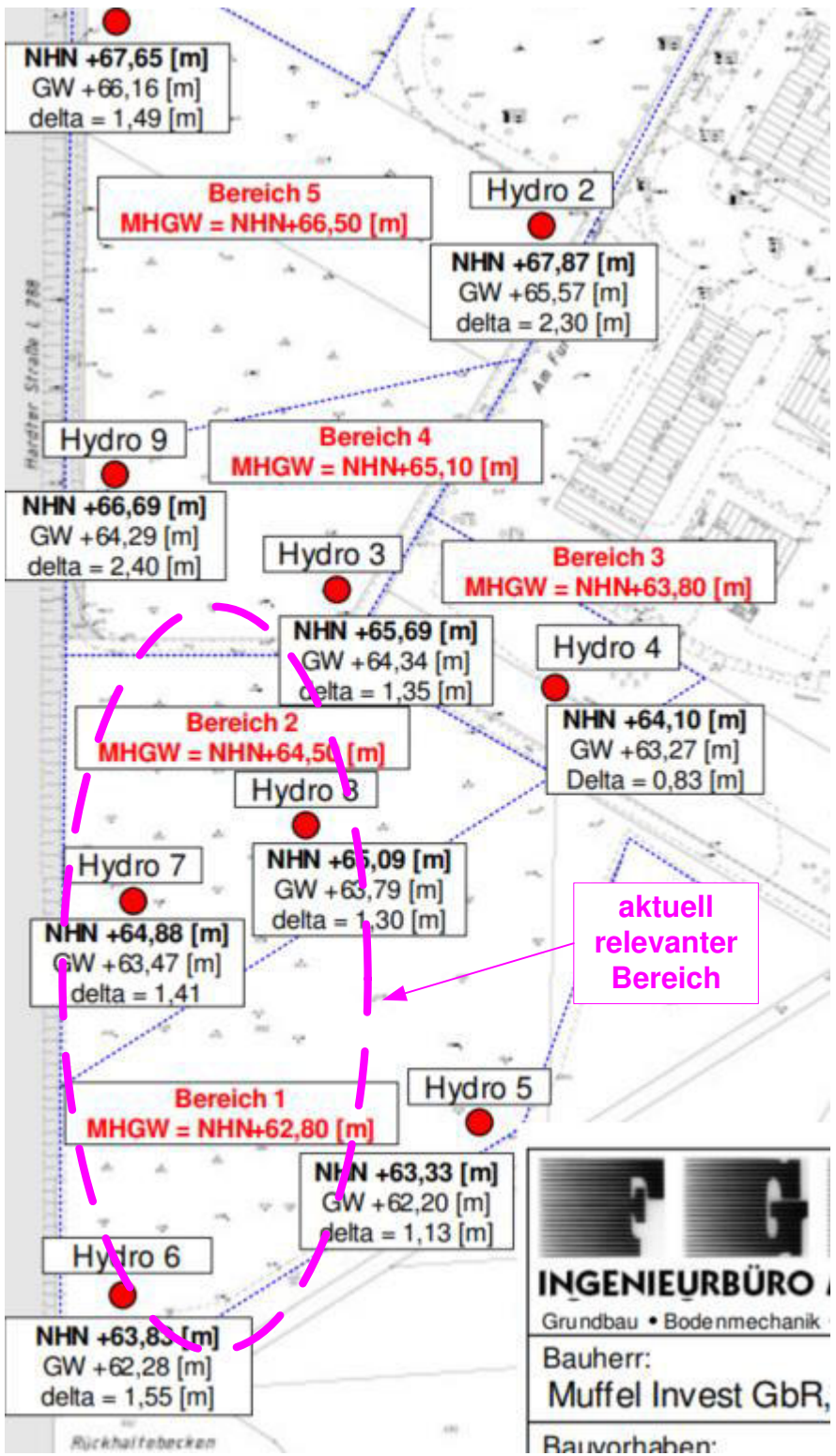
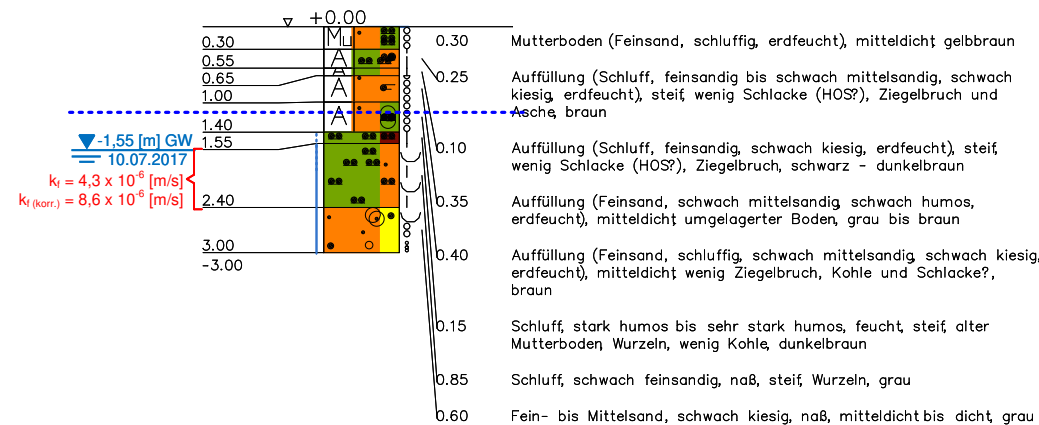


Hydro 07
NHN +64,88 [m]



Bereich 1 MGW = NHN+62,80 [m]

Hydro 06
NHN +63,83 [m]



FGM
Ingenieurgesellschaft Müller mbH
Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik

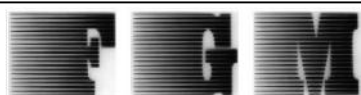
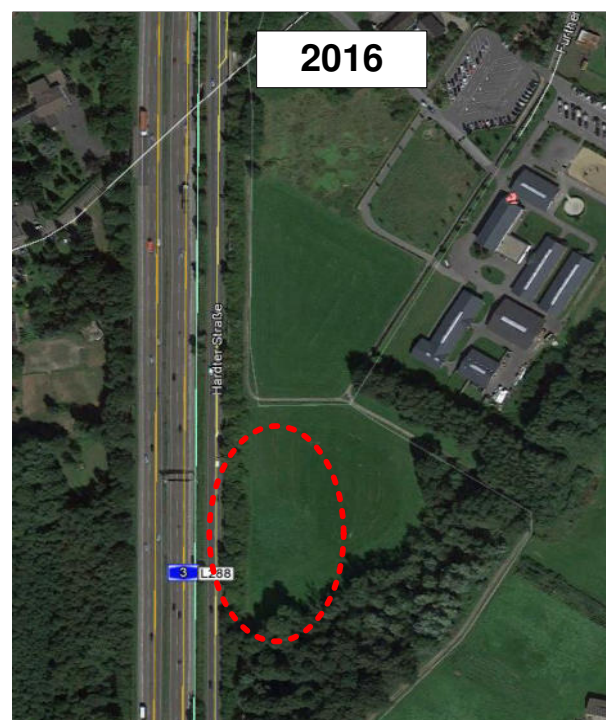
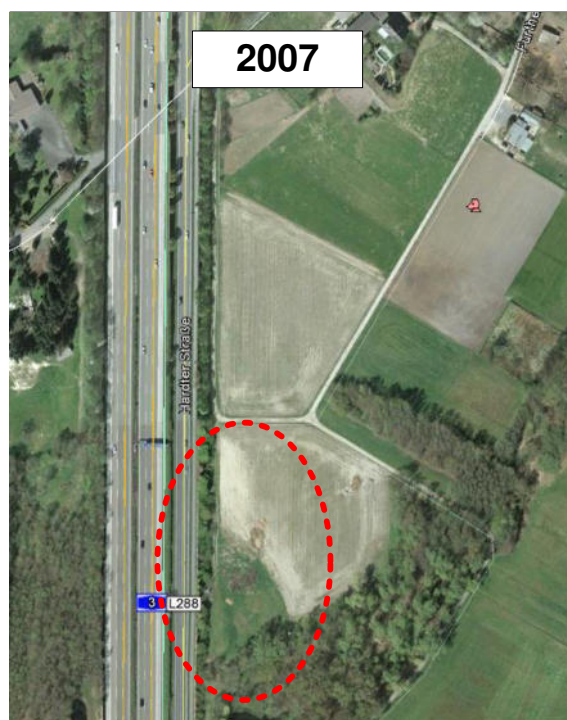
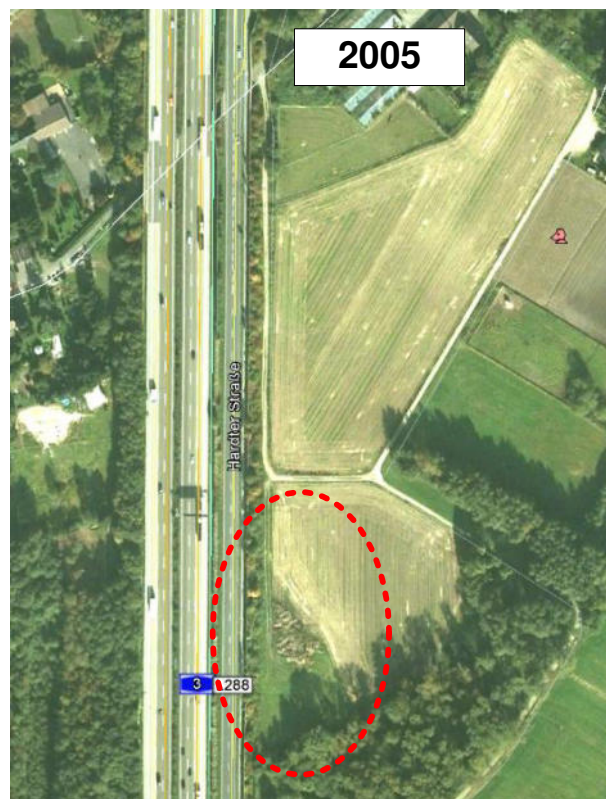
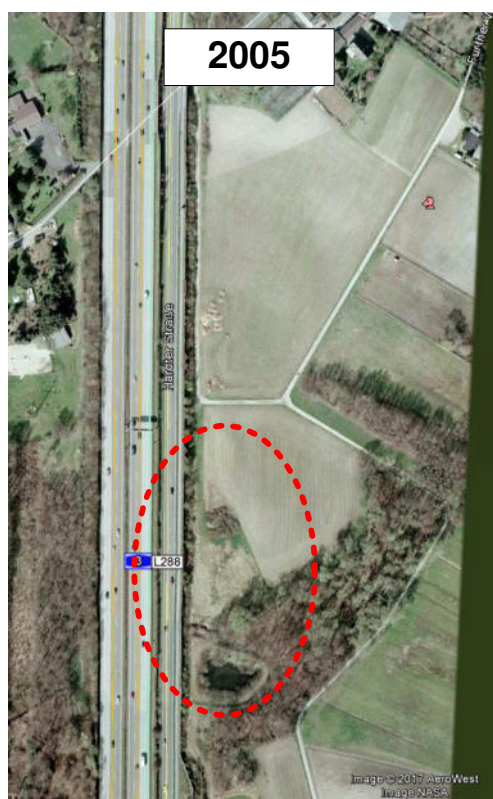
Hans-Böckler-Straße 21
40764 Langenfeld
Telefon: (02173) 99 311 70
Fax: (02173) 99 311 79
E-Mail: info@fgm-ing.de

Blattinhalt: Auszug Hydro-Gut 2017	
Bearb.: BjM	Datum: 24.11.2023
Auftrag Nr.: 6143	Anlage Nr.: 03

Bauvorhaben / Bauherr:
Leichlingen, Further Weg, Stadt Leichlingen

Anlage: 04

Luftbilder: (Maßstab -ohne-)



Ingenieurgesellschaft Müller mbH
Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik

Hans-Böckler-Straße 21
40764 Langenfeld
Telefon: (02173) 99 311 70
Fax: (02173) 99 311 79
E-Mail: info@fgm-ing.de

Blattinhalt:
Luftbilder

Bearb.:
BjM

Datum:
21.11.2023

Bauvorhaben / Bauherr:
Leichlingen, Further Weg, Stadt Leichlingen

Auftrag Nr.:
6143

Anlage Nr.:
04