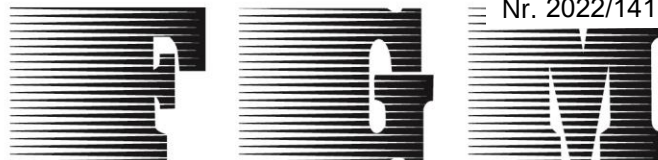


F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller mbH

Geotechnik • Grundbau • Bodenmechanik • Umwelttechnik



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

Paeschke GmbH

Elisabeth-Selbert-Straße 9

40764 Langenfeld

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

Auftrag/Projekt-Nr.

A 5757

Datei

FGM_A5757BG06012022

unser Zeichen

BjM/ja

Datum

06.01.2022

Bauvorhaben: **Leverkusen, Weinhäuserstraße**
Errichtung einer Kindertagesstätte

Baugrundgutachten

- Inhalt:
1. Allgemeines
 2. Baugrund
 3. Allgemeine Angaben für die Planung des Bauvorhabens
 4. Angaben für die Planung und Ausführung
 5. Wasseraufnahmefähigkeit des Untergrundes
 6. Zusammenfassung

Verzeichnis der Anlagen:

- | | |
|---------------|--|
| 5757/01 | Lageplan, Maßstab 1:500 mit Eintragung der Bohransatzpunkte |
| 5757/02.1-2.3 | Ergebnisse der Baugrunderkundung, Maßstab 1:100 |
| 5757/03 | Auswertung der hydrogeologischen Untersuchungen, Maßstab 1:100 |

1. Allgemeines

1.1 Beauftragung und Aufgabenstellung

Die F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller mbH für Geotechnik, Grundbau und Bodenmechanik erhielt von der Paeschke GmbH, Langenfeld den Auftrag zur Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens für eine Kindertagesstätte mit Vorschlägen für eine technisch einwandfreie und wirtschaftliche Gründung.

1.2 Baugelände

Das Baugelände liegt in Leverkusen an der Weinhäuserstraße, Gemarkung Hitdorf, Flur 2, Flurstücke 693 und 499. Das Gelände ist auf dem Lageplan auf Anlage 5757/01 dargestellt. Das Gelände ist weitgehend als eben zu bezeichnen. Die geodätischen Höhen im Grundrissbereich liegen i.M. bei der Kote NHN+43,5 m.

1.3 Bearbeitungsunterlagen

Zur Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgen Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, Maßstab 1:500 mit Eintragung des geplanten Bauvorhabens
- Vermessungsplan der Flurstücke, ohne Eintragung des Bauvorhabens

1.4 Beschreibung des Bauvorhabens

Geplant ist die Errichtung einer nicht unterkellerten Kindertagesstätte.

Die höhenmäßige Lage des fertigen Erdgeschossfußbodens wird von den Unterzeichnern bei der Kote NHN+44,00 m angenommen.

Diese Angabe ist planseits zu überprüfen und ggf. anzupassen. Sie liegt damit oberhalb des jetzigen Geländeniveaus.

Bei vorgenannter Höhenlage des fertigen Erdgeschossfußbodens (OKFFEG) und bei einer angenommenen konstruktiven Gründungsebene von vorerst 0,40 m unterhalb OKFFEG liegt die konstruktive Gründungsebene oberhalb des jetzigen Geländeniveaus. Über die Belastungen aus der geplanten Gebäudesubstanz auf den Baugrund liegen z.Z. noch keine Angabe vor.

2. **Baugrund**

2.1 Baugrunderkundung

Um im geplanten Baubereich den Boden näher zu erkunden, wurden an den im Lageplan (Anlage 5757/01) eingetragenen Stellen 4 Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 4) sowie 4 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL 1 bis DPL 4) abgeteuft.

→ Bei einer Rammkernbohrung wird eine Rammsonde mit Kernvorsatz in den Boden gerammt. Die Bohrung erfolgt unverrohrt, 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	Spitzen- durchmesser	Spitzenquer- schnitt	Masse des Fallbären	Fallhöhe
	[cm]	[cm ²]	[kg]	[cm]
DPL	2,52	5	10	50

Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind auf den Anlagen 5757/02.1 und 02.3 höhenmäßig 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

Nennenswerte Auffüllungen wurden im Bereich des geplanten Grundrisses nicht festgestellt. Es wurden lediglich im Oberboden (Mutterboden) in allen Rammkernbohrungen zwischen 0,40 m und 0,50 m dick, vereinzelt Asche bzw. Ziegelbruch festgestellt.

In den Rammkernbohrungen RKB 2, RKB 3 und RKB 4 wurde unterhalb der Oberbodenschicht eine sandige Schluffschicht festgestellt. Diese Schicht ist im Bereich der RKB 4 am geringmächtigsten (bis 0,80 m unter GOK) und im Bereich der RKB 2 am mächtigsten (bis 1,30 m unter GOK). Unterhalb dieser braun gefärbten, bindigen Deckschicht und im Bereich der RKB 1 direkt unterhalb der Oberbodenschicht wurde, zumindest bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK, eine z.T. schwach schluffige, schwach feinsandige Mittelsandschicht festgestellt. Örtlich sind Schlufflinsen in einer Größe von ca. 5 cm vorhanden. Die Färbung dieser Bodenschichtung ist als braun bis hellbraun zu bezeichnen.

Aufgrund der durchgeführten Rammsondierungen ist festzustellen, dass die überlagernde bindige Deckschicht in Form der sandigen Schluffe eine steife Konsistenz aufweist. Die dann folgenden, z.T. schwach schluffigen Sande sind überwiegend mitteldicht gelagert.

2.3 Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte

Den auf dem Gelände angetroffenen Bodenarten können aufgrund der Bestimmung der Bodenproben bei den Rammkernbohrungen und den Rammsondierungen 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

bis -0,50m

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

Seite 5 von 11 zum Gutachten Leverkusen, Weinhäuserstraße, KITA, BV Paeschke vom 06.01.2022

Schluff, sandig

Bodenklasse nach DIN 18 300	3 – 4 (leicht bis mittelschwer lösbare Bodenarten) bei voller Wassersättigung 2 (fließende Bodenarten)		
Frostempfindlichkeit ¹⁾	F 3 (sehr frostempfindlich)		
Verdichtungsfähigkeit ²⁾	V 3 (schwer 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	2,5	[kN/m ²]
Steifemodul	$E_{s,k}$	10.000	[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)

Mittelsand, schwach feinsandig, z.T. schwach schluffig

Bodenklasse nach DIN 18 300	3 - 4 (leicht bis mittelschwer lösbare Bodenarten)		
Frostempfindlichkeit ¹⁾	F 1 (nicht frostempfindlich)		
Verdichtungsfähigkeit ²⁾	V 1 (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	[kN/m ²]
Steifemodul	$E_{s,k}$	40.000	[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)

2.4 Hydrogeologie

Grundwasser wurde in keiner der Bohrungen festgestellt. Aufgrund der topografischen Lage des Plangebietes wird ein eingespiegelter Grundwasserstand auch erst deutlich unterhalb der hier geplanten Baumaßnahme erwartet.

Bei Regenereignissen kann es innerhalb der bindigen Deckschichten jedoch zu Stau- bzw. Schichtwasser kommen.

3. Angaben für die Planung des Bauvorhabens

3.1 Vorschläge für die Gründung

Bei einer Plattengründung liegt die Gründungsebene der nicht unterkellerten Bausubstanz bei Beibehaltung der höhenmäßigen Lage des fertigen Erdgeschossfußbodens noch oberhalb des jetzigen Geländeniveaus.

Aus konstruktiven sowie auch aus setzungstechnischen Gründen wird es erforderlich unterhalb der Bodenplatte eine Tragschicht in einer Stärke von mindestens 1,10 m vorzusehen. Das Aushubplanum ergibt sich, bei Beibehaltung der durch die Unterzeichner angenommene Höhenlage des fertigen Erdgeschossfußbodens, für die gesamte Maßnahme bei der Kote NHN +42,50 m. Sofern örtlich die Oberbodenschicht tiefer reicht, ist vorgenannte Einbaudicke der Tragschicht entsprechend zu vergrößern. Die oberen 0,15 m sind als kapillarbrechende Schicht auszubilden.

Es wird empfohlen, dass nicht unterkellerte Gebäude über eine elastisch gebettete Bodenplatte auf der o.g. kapillarbrechenden Schicht und der dann folgenden Tragschicht zu gründen.

Das Planum für die Tragschicht liegt dann z.T. in der zuvor beschriebenen bindigen Deckschicht, z.T. jedoch auch in der dann folgenden Sandschicht (Bereich RKB 1).

In den Schnittzeichnungen auf Anlage 5355/2.1 - 2.3 ist diese Situation grafisch dargestellt.

Seite 7 von 11 zum Gutachten Leverkusen, Weinhäuserstraße, KITA, BV Paeschke vom 06.01.2022

Sofern die Tragschicht aus einem verdichtungsfähigen Material wie z.B. ein Mineralsteinschotter der Körnung etwa 0/45, alternativ auch aus einem Kies-Sand-Gemisch mit nur geringen bindigen Anteilen (F 1 Material mit kleiner 5% Feinkornanteil) besteht und die Unterkannte dieser Tragschicht min. 0,80 m unter OK späterem Gelände liegt, kann auf eine separate kapillarbrechende Schicht sowie einer Frostschräge aus Beton verzichtet werden.

Rein bindige Bodenmaterialien sind als Bodenauftrag nicht geeignet, da diese nicht ordnungsgemäß verdichtet werden können.

Bei Verwendung von Recyclingmaterialien wird darauf hingewiesen, dass der Einbau wasserrechtlich genehmigungspflichtig ist und dass diese Materialien unter Umständen nicht frostbeständig sind. In diesem Fall wird eine kapillarbrechende Schicht / Betonfrostschräge erforderlich.

3.2 Angaben zur Bemessung der Gründungselemente, Setzungen und Setzungsdifferenzen

Unter der Voraussetzung, dass die notwendig werdende Tragschicht ordnungsgemäß eingebaut ist, kann zur Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte des Gebäudes ein Bettungsmodul von

$$k_{s, k} = 15.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden.

Die aus der Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte resultierenden Normalspannungen sollen $\sigma_{zul.} = 240 \text{ kN/m}^2$ (charakteristischer Wert) im Randbereich nicht maßgeblich überschreiten.

Eine überschlägliche Setzungsberechnung ergab, dass sich bei Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte Setzungen im unteren Zentimeterbereich einstellen können. Setzungsdifferenzen sind dann für das Gebäude unschädlich.

Die angegebenen aufnehmbaren Sohldrücke (σ_{zul} bzw. zulässigen Bodenpressungen – beides charakteristische Werte) sind nach DIN 1054:2010-12 bei Bedarf durch Erhöhung um den Faktor 1,4 in Bemessungswerte des Sohlwiderstands ($\sigma_{R,d}$) umzurechnen.

Das hier relevante Baugelände liegt gem. DIN 4149, Ausgabe 2005, Bauten in deutschen Erdbebengebieten in der Erdbebenzone 1 und der Untergrundklasse T (Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0 zugeordnet ist. Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung beträgt 0,4 m/s²).

4. Angaben für die Planung und Bauausführung

Bei der Planung und Durchführung des Bauvorhabens sind aus erd- und grundbautechnischer sowie aus bodenmechanischer Sicht die nachfolgenden Angaben sorgfältig und gewissenhaft zu beachten.

4.1 Tragschicht

Die Tiefbauarbeiten sollten möglichst bei trockener Witterung durchgeführt werden, da ansonsten bei Nässezutritt und gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung ein ordnungsgemäßer Bauablauf nicht gewährleistet werden kann.

Unterhalb der Erdgeschossbodenplatte ist eine Tragschicht von mindestens 1,10 m bzw. nach Abschieben des Oberbodens, falls notwendig, auch entsprechend stärker einzubringen.

Sofern frostbeständige und weitgehend nicht bindigen Bodenmaterialien eingebaut werden, kann auf die zusätzliche Anordnung einer kapillarbrechenden Schicht sowie einer umlaufenden Frostschräge aus Beton verzichtet werden.

Die Tragschicht ist, wie in einem der vorangegangenen Abschnitte (Kapitel 3.1) dargelegt, herzustellen. Ausgehend von den Rändern der Bodenplatte ist die Tragschicht um mindestens 1,0 m darüber hinaus einzubringen.

Das Material ist lagenweise einzubauen und zu verdichten (Schütthöhe < 0,30 m).

Seite 9 von 11 zum Gutachten Leverkusen, Weinhäuserstraße, KITA, BV Paeschke vom 06.01.2022

Die Verdichtung ist nachzuweisen. Sofern der Nachweis mittels statischer Lastplatte erfolgt, wird ein Wiederbelastungsmodul von $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ 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.

4.2 Auflagerung der Bodenplatte

Auf der Tragschicht bzw. auf der kapillARBrechenden Schicht kann die Bodenplatte unter Zwischenschaltung einer Sauberkeitsschicht o.ä. hergestellt werden.

4.3 Sicherung gegen Feuchtigkeit der erdberührenden Bauteile

Die Bodenplatte liegt auf dem vorbeschriebenen Bodenaustausch, bestehend aus versickerungsfähigen Materialien (abgesehen von RCL-Materialien) auf und der sog. Bemessungswasserstand liegt $> 0,40 \text{ m}$ unterhalb der Grünungsebene.

Gemäß DIN 18 533 – 1, Abdichtung von erdberührenden Bauteilen – Teil 1. Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze (07/2017 – maßgebliche DIN), sind die erdberührenden Bauteile gem. W1.1–E, Bodenfeuchte bei Bodenplatten abzudichten.

Des Weiteren ist dafür Sorge zu tragen, dass das anfallende Oberflächenwasser schadlos abgeleitet wird.

5. Wasseraufnahmefähigkeit des Untergrundes

Zusätzlich zu den Rammkernbohrungen für die Erstellung des Baugrundgutachtens, wurden im westlichen, zukünftigen Garten-/Spielplatzbereich, zwei Rammkernbohrungen zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit des Bodens abgeteuft. Die Lage der durchgeführten Versuche (Hydro 1 und Hydro 2) ist der Anlage 5757/01 zu entnehmen.

In den abgeteufte Bohrungen wurde der maßgebende k_f -Wert mittels der Infiltrationsmethode (Versickerung im Bohrloch, "Well Permeameter Method" nach Earth Manual) bestimmt.

→ Bei diesem Verfahren wird eine Bohrung bis etwa zur Sohle des relevanten Versickerungsbereiches hergestellt und mit geschlitzten Rohren verrohrt (DN 50). Über diesem Bohrloch wird ein Infiltrometer installiert und über ein Ventil mit einem Wasserbehälter das Bohrloch bis zur vorgesehenen Versickerungsebene gefüllt. Das Ventil regelt diesen Wasserzufluss aus dem Behälter in das Bohrloch, so dass während des gesamten Versuchsablaufes immer ein konstanter Wasserstand im Bohrloch vorhanden ist. Der Wasserzulauf in das Bohrloch bedingt durch die Versickerungsrate kann an dem Wasserbehälter über eine Skala abgelesen werden. Der Versuch dauert so lange, bis in dem Wasserbehälter ein konstantes Absenken des Wasserspiegels in einer festgelegten Zeiteinheit festgestellt wird. Wenn eine Konstanz erreicht ist, hat sich um das Bohrloch herum eine wassergesättigte Zone gebildet. Ein solcher Versuch kann bis zur vollen Wassersättigung des Ringraumes um das Bohrloch bis zu zwei Stunden dauern.

Bei dieser Untersuchung wurde der maßgebende Durchlässigkeitskoeffizient (k_f -Wert) in einer Tiefe von 2,00 m bis 3,00 m, also in der hier relevanten Versickerungszone mit

Hydro 1: $k_f = 7,4 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Hydro 2: $k_f = 3,7 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

festgestellt.

Die Randbedingungen mit Auswertung des Infiltrometerversuches sind als Anlage 5757/03 diesem Gutachten beigelegt.

6. Zusammenfassung

In Leverkusen, an der Weinhäuserstraße ist die Errichtung einer nicht unterkellerten Kindertagesstätte geplant.

Die durchgeführte Baugrunderkundung hat ergeben, dass unter Oberboden eine bindige Deckschicht und darunter z.T. schluffige Sande anstehen. Lediglich im Bereich der RKB 1 folgt unterhalb des Oberbodens direkt der schwach schluffige Sand.

Es wurde empfohlen, die Gründung der nicht unterkellerten Bausubstanz über eine elastisch gebettete Bodenplatte vorzunehmen. Unterhalb der Bodenplatte ist eine mindestens 1,10 m dicke Tragschicht einzubauen. Die Dicke der Tragschicht richtet sich letztendlich nach der Mächtigkeit der Oberbodenschicht so, dass diese auch über das vorgesehene Maß hinaus gehen kann.

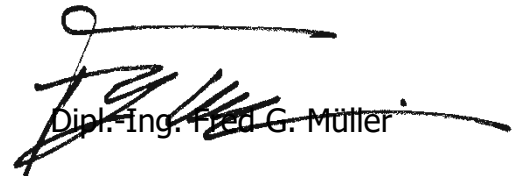
Zur Trockenhaltung der erdberührenden Bauteile wird in einem der vorangegangenen Abschnitte Stellung genommen.

Angaben zur Bemessung der Gründungskörper werden in dem vorliegenden Gutachten gemacht.

Es sind die Angaben zur weiteren Planung und Bauausführung zu beachten.

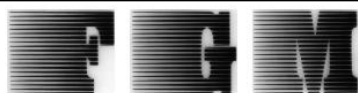
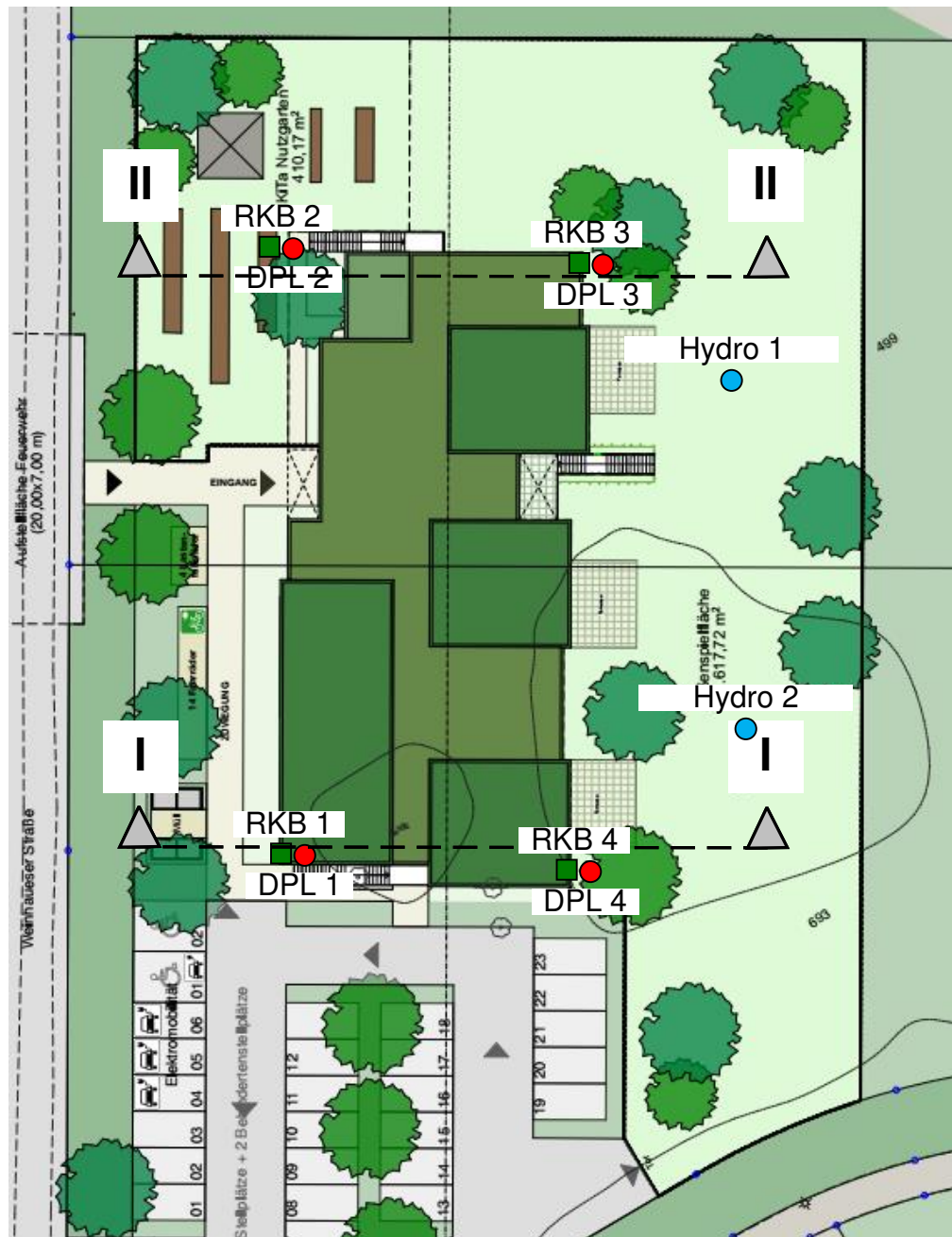


Dipl.-Ing. Björn Müller



Dipl.-Ing. Fred G. Müller

Lageplan: (Maßstab ~1:500)



Ingenieurgesellschaft Müller mbH
Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik

Bauvorhaben / Bauherr:

Leverkusen, Weinhäuserstraße, KITA / Paeschke GmbH

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.:
BjM / ja

Auftrag Nr.:
5757

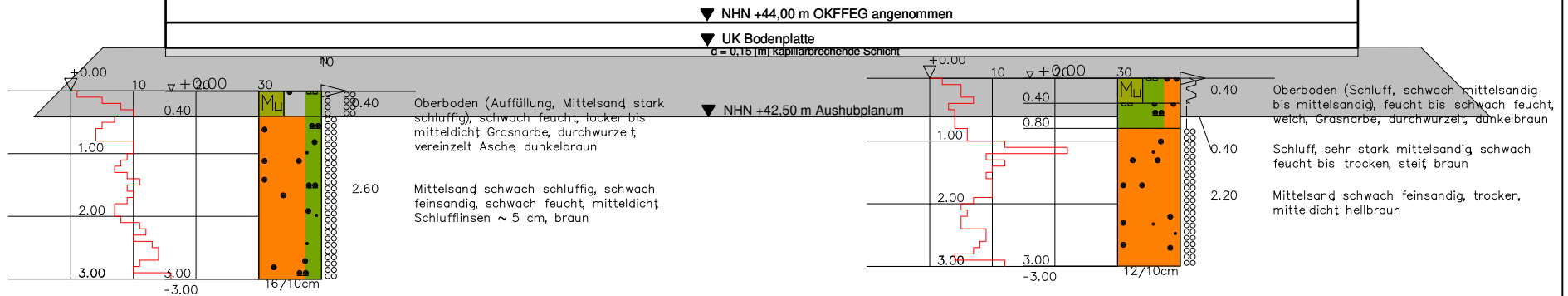
Datum:
06.01.2022

Anlage Nr.:
01

Schnitt I - I (Maßstab 1:100)

DPL 1 / RKB 1
NHN +43,27 [m]

DPL 4 / RKB 4
NHN +43,48 [m]

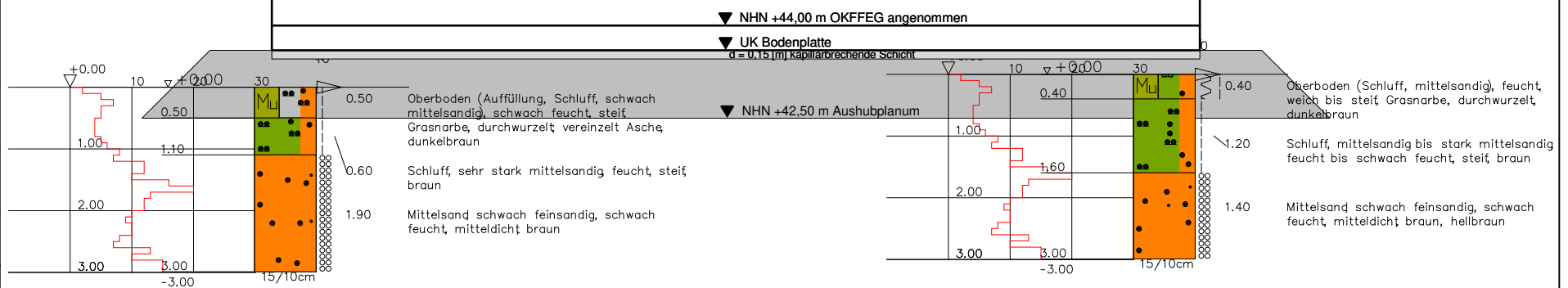


 Ingenieurgesellschaft Müller mbH Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik Bauherr / Bauvorhaben: Leverkusen, Weinhäuserstraße, KITA / Paeschke GmbH	Hans-Böckler-Straße 21 40764 Langenfeld Telefon: (02173) 99 311 70 Fax: (02173) 99 311 79 E-Mail: info@fgm-ing.de	
	Blattinhalt: Ergebnisse der Baugrunderkundung	
	Bearb.: BjM / ja	Datum: 06.01.2022
	Auftrag Nr.: 5757	Anlage Nr.: 02.1

Schnitt I - I (Maßstab 1:100)

DPL 2 / RKB 2
NHN +43,70 [m]

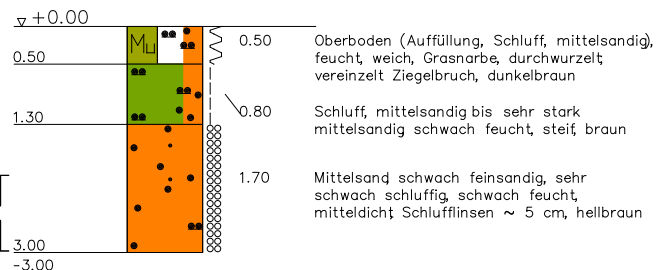
DPL 3 / RKB 3
NHN +43,48 [m]



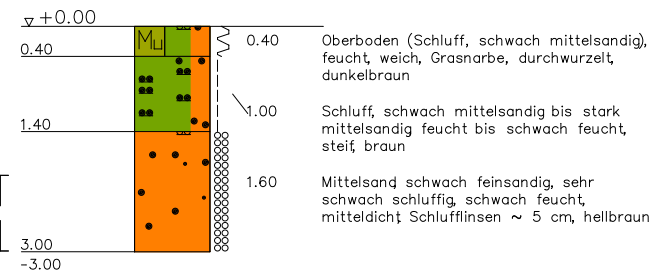
Ingenieurgesellschaft Müller mbH Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik Bauherr / Bauvorhaben: Leverkusen, Weinhäuserstraße, KITA / Paesche GmbH		Hans-Böckler-Straße 21 40764 Langenfeld Telefon: (02173) 99 311 70 Fax: (02173) 99 311 79 E-Mail: info@fgm-ing.de
		Blattinhalt: Ergebnisse der Baugrunderkundung
Auftrag Nr.: 5757	Bearb.: BJM / ja	Datum: 06.01.2022
		Anlage Nr.: 02.2

Schnitt I - I (Maßstab 1:100)

Hydro 1
NHN +43,46 [m]



Hydro 2
NHN +43,45 [m]



Ingenieurgesellschaft Müller mbH Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik Bauherr / Bauvorhaben: Leverkusen, Weinhäuserstraße, KITA / Paeschke GmbH	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 hydrogeologischen Untersuchungen	Bearb.: BJM / ja
	Auftrag Nr.: 5757	Datum: 06.01.2022
		Anlage Nr.: 03