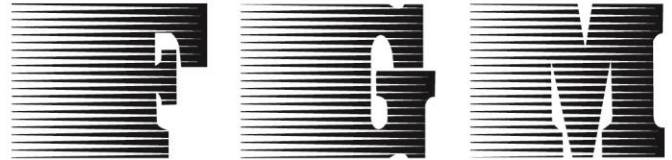


F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller mbH

Geotechnik • Grundbau • Bodenmechanik • Umwelttechnik



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

Kath. Kirchengemeinde St. Andreas
Bergische Landstraße 51

51375 Leverkusen

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

Auftrag/Projekt-Nr.
A5532

Datei
FGM_A5532BG28062021

unser Zeichen
BjM/FGM

Datum
28.06.2021

Bauvorhaben: Leverkusen, St. Andreas
Neubau Gemeindezentrum

Baugrundgutachten

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

Verzeichnis der Anlagen:

- | | |
|---------------|---|
| 5532/01 | Lageplan, Maßstab 1:250 mit Eintragung der Bohransatzpunkte |
| 5532/02 - 05 | Ergebnisse der Baugrunderkundung, Maßstab 1:100 |
| 5532/06 | Bohrprofile Hydro-Bohrungen |
| 5532/07 u. 08 | k _f -Wert-Ermittlung |

F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller mbH
info@fgm-ing.de | www.fgm-ing.de
Gschf.: Dipl.-Ing. Björn Müller | Lars Müller
HRB: 85604 Düsseldorf

Hans-Böckler-Str. 21
40764 Langenfeld (Rhld.)
Telefon 02173-99 31 17 0
Fax 02173-99 31 17 9

Eichstattweg 46
57258 Freudenberg
Telefon 02734-40 24 6
Fax 02734-48 98 21

Sparkasse Siegen
IBAN: DE66 4605 0001 0070 0132 22
BIC: WELADED1SIE
Steuer-Nr. 135/5919/0985

1. Allgemeines

1.1 Beauftragung und Aufgabenstellung

Die F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller mbH für Geotechnik, Grundbau und Bodenmechanik erhielt von der Kath. Kirchengemeinde St. Andreas, Leverkusen-Schlebusch den Auftrag zur Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens für obiges Bauvorhaben mit Vorschlägen für eine technisch einwandfreie und wirtschaftliche Gründung.

1.2 Baugelände

Das Baugelände liegt auf dem Kirchenareal der Kirchengemeinde St. Andreas in Leverkusen-Schlebusch an der Bergischen Landstraße. Das Gesamtprojekt ist auf dem Lageplan auf Anlage 5532/01 dargestellt. Das Gelände ist in seiner Gesamtheit weitgehend als eben zu bezeichnen. Die mittleren geodätischen Höhen liegen bei NHN+59,4 m.

Im Bereich der geplanten Bebauung bestand örtlich noch eine Altbausubstanz, die bereits rückgebaut wurde.

1.3 Bearbeitungsunterlagen

Zur Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgen Unterlagen zur Verfügung:

- Erdgeschossgrundriss (Lageplan), Maßstab 1:250
- Grundrisszeichnungen, Schnitte und Ansichten der geplanten Baumaßnahme, Maßstab 1:100

1.4 Beschreibung des Bauvorhabens

Geplant ist die Errichtung eines nicht unterkellerten Gemeindezentrums, dass unmittelbar an eine unterkellerte Bebauung anschließt. Des Weiteren ist in diesem Bereich ein Bestandgebäude auf dem Nachbargrundstück vorhanden, dessen Gründungssituation den Unterzeichnern nicht bekannt ist.

Die Oberkante des fertigen Erdgeschossfußbodens der Neuplanung wird bei der Kote NHN+60,08 m angegeben.

Im Bereich einer Rampe steigt der fertige Erdgeschossfußboden bis auf die Kote NHN+61,13 m an

Bei vorgenannter Höhenlage des fertigen Erdgeschossfußbodens (OKFFEG) des Gemeindezentrums und bei einer angenommenen konstruktiven Gründungsebene von vorerst 0,40 m unterhalb OKFFEG, liegt die konstruktive Gründungsebene etwa in Höhenlage des jetzigen Geländeniveaus. Im Bereich der Rampe liegt die konstruktive Gründungsebene entsprechend höher. Die Oberkante des fertigen Kellergeschossfußbodens des unmittelbar anschließenden Bestandsgebäudes liegt bei der Kote NHN+58,76 m.

Des Weiteren ist der Neubau einer Messdienersakristei vorgesehen. Dieses Gebäude wird unterkellert und schließt an ein unterkellertes Gebäude an. Die Oberkante des fertigen Erdgeschossfußbodens der Messdienersakristei wird bei der Kote NHN+60,59 m und die des fertigen Kellergeschossfußbodens bei der Kote NHN+58,00 m angegeben. Diese ist identisch mit der Höhe des Kellerfußbodens des Bestandes. Auch hier wird eine konstruktive Gründungsebene bei 0,40 m unter OKFFKG angenommen.

Über die Belastungen aus den geplanten Gebäudesubstanzen 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 5532/01) eingetragenen Stellen insgesamt 7 Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 7) sowie 7 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL 1 bis DPL 7) 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 5532/02 - 05 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 Rammprogramme nach DIN 4094 –Teil 3 (Baugrund – Felduntersuchungen – Teil 3 Rammsondierungen).

Des Weiteren wurden 2 Rammkernbohrungen (RKB Hydro 1 und RKB Hydro 2) abgeteuft um darin den maßgeblichen Durchlässigkeitskoeffizienten (k_f -Wert) festzustellen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in den Anlagen 5532/06 u. 07 dieser Stellungnahme beigefügt.

2.2 Beschreibung des Baugrundes

In den überwiegenden Rammkernbohrungen in den vorgesehenen Grundrissbereichen wurde eine Pflasterung mit entsprechender Sandunterlage festgestellt.

Lediglich im Bereich der Rammkernbohrung RKB 6 und RKB 7 wurde eine Oberbodenschicht (Mutterboden) in einer Stärke von bis zu 0,40 m festgestellt. Die Stärke der Oberbodenschicht kann jedoch örtlich variieren. Innerhalb des Oberbodens wurden geringfügige Aschen bzw. Schlackenanteile vorgefunden.

Ansonsten wurde in allen Rammkernbohrungen eine Auffüllung erbohrt. Die Auffüllungen reichen i.M. bis 1,0 m, wobei Maximaltiefen im Bereich der Rammkernbohrung RKB 3 bis 1,5 m festgestellt wurde. Die Auffüllungen bestehen aus schluffigen Kiesen mit kiesidgen Anteilen bzw. Sande mit schluffig kiesigen Anteilen. Innerhalb der Auffüllung wurde Ziegel- und Betonbruch sowie Aschen und Schlacken festgestellt. Die Färbung der Auffüllung ist überwiegend als braun zu bezeichnen.

Unterhalb der Auffüllung steht dann eine bindige Bodenschichtung in Form eines z.T. tonigen, z.T. schwach sandigen Schluffes mit hellbrauner Färbung an. Diese Schluffschicht reicht bis 1,9 m (RKB 5) und bis 3,2 m (RKB 3).

Unterhalb dieser Schluffschicht steht dann durchgängig zumindest bis 5 m unter Gelände und nach Kenntnis der Unterzeichner auch darüber hinaus ein schluffiger bis stark schluffiger, sandiger Kies an.

Aufgrund der durchgeführten Rammsondierungen ist festzustellen, dass die Auffüllungen heterogene Lagerungsdichten aufweisen. Sie reicht von locker bis dicht bzw. besitzen eine weiche bis steife Konsistenz.

Die darunter folgenden Schluffe sind in ihrer Konsistenz als steif bis halbfest zu bezeichnen. Die dann anstehenden sandig schluffigen Kiese sind dicht und mit zunehmender Tiefe sehr dicht 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

für die Gründung nicht relevant

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

Auffüllungen

für die Gründung ebenfalls nicht relevant

Bodenklasse nach DIN 18 300 ³⁾	4 (mittelschwer lösbarer Boden)
---	--

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

Schluff, z.T. tonig, sandig

Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbare Bodenart)		
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	$E_{s,k}$	22.000	[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)

Kies, schluffig, sandig

Bodenklasse nach DIN 18 300	3 - 4 (leicht bis mittelschwer lösbare Bodenart)		
Frostempfindlichkeit ¹⁾	F 2 (mäßig frostempfindlich)		
Verdichtungsfähigkeit ²⁾	V 1 (verdichtungsfähig)		
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	20	[kN/m ³]
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	11	[kN/m ³]
Reibungswinkel	φ'_k	35	[°]
Kohäsion	c'_k	0	[kN/m ²]
Steifemodul	$E_{s,k}$	70.000	[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

Bei der Baugrunderkundung am 08.06.2021 wurde in allen Rammkernbohrungen ein eingespiegelter Grundwasserhorizont i.M. bei 3,2 m unter jetzigem Geländeniveau festgestellt. Dies entspricht einer geodätischen Höhe von ca. NHN+56,2 m.

Von Bauvorhaben, die in unmittelbarer Nähe des hier relevanten Geländes liegen ist bekannt, dass der höchste zu erwartenden Grundwasserhorizont bei der Kote NHN+57,0 m anzuordnen ist. Er liegt damit nur geringfügig unterhalb der Gründungsebene der unterkellerten Messdienersakristei.

Gemäß der Gefahren- und Risiko-Karten, herausgegeben von dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen liegt das hier relevante Bauvorhaben am Rande eines festgesetzten Überschwemmungsgebiets.

Das Überschwemmungsgebiet resultiert aus der nahe vorbeifließenden Dhünn.

Danach wird das Gelände direkt an den hier geplanten Gebäuden mit einer niedrigen Wahrscheinlichkeit (> 100 Jahre) bis zu 0,5 m überflutet.

3. Angaben für die Planung des Bauvorhabens

3.1 Vorschläge für die Gründung

Innerhalb des Grundrissbereiches und darüber hinaus ist die noch vorhandene Oberbodenschicht (Mutterboden) sowie die Plattierung vollständig abzuschieben. Es stehen dann die zuvor beschriebenen Auffüllungen an. Die Auffüllungen selbst sind zur direkten Lastaufnahme, bedingt durch ihre heterogenen Lagerungsdichte bzw. unterschiedlichen Konsistenzen nicht geeignet. Es würden sich Setzungen einstellen, die zu einer Schädigung der Gesamtbausubstanz führen können.

Es wird daher empfohlen, unterhalb dem gesamten Grundrissbereich der nicht unterkellerten Bausubstanz (Gemeindezentrum) eine Tragschicht in einer Gesamtstärke von 0,80 m vorzusehen. Damit liegt die Tragschicht in frostfreier Tiefe. Im Bereich der Rampe im Gemeindezentrum erhöht sich demnach die Einbaustärke der Tragschicht, wobei die Aufstandsebene der Tragschicht grundsätzlich auf gleicher Höhenlage liegen sollte

Die oberen 0,15 m dieser Tragschicht sind als kapillarbrechenden Schicht auszubilden. Des Weiteren ist eine Frostschräge aus Beton bis mindestens 0,80 m unter zukünftigem Geländeniveau vorzusehen. In den Schnittzeichnungen auf Anlage 5532/02 – 04 ist diese Situation grafisch dargestellt.

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, kann auf eine separate kapillarbrechende Schicht sowie auf die Anordnung einer umlaufenden 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, wie zuvor beschrieben, erforderlich.

Im tangierenden Eckbereich zu dem bestehenden Gebäude und dem Nachbargebäude werden zusätzliche Maßnahmen erforderlich. In diesen Bereichen ist das konstruktiv höher gegründete, nicht unterkellerte Gebäude durch Stützpunkte (mit Beton verfüllte Schachtringen, Brunnen) bis etwa in Höhenlage der unterkellerten Bestandsgebäude zu gründen. Diese Maßnahme bewirkt, dass keine Belastung aus der Neuplanung auf die Bestandsgebäude ausgeübt werden. Die Lage dieser zusätzlichen Maßnahmen sind in dem Lageplan auf Anlage 5532/01 farbig markiert.

Die unterkellerte Messdienersakristei liegt mit ihrer Gründungsebene in den feinsandigen, schwach kiesig bis kiesigen Schluffen mit steifer Konsistenz. Auch hier wird empfohlen, die Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte durchzuführen. Unterhalb der Bodenplatte ist eine ca. 0,10 -0,20 m dicke Ausgleichsschicht vorzusehen, die aus den gleichen Materialien, wie zuvor beschrieben, hergestellt werden kann. Die Ausgleichsschicht ist mit einem leichten Verdichtungsgerät nachzuverdichten.

Es ist nicht davon auszugehen, dass die Ausschachtungsebene für die Messdienersakristei die Gründungsebene des unmittelbar benachbarten unterkellerten Bestandsgebäude unterschneidet. Unabhängig davon sind jedoch die Angaben der DIN 4123, Unterfangungen, Gründungen und Ausschachtungen an bestehenden Gebäuden zu beachten.

3.2 Angaben zur Bemessung der Gründungselemente, Setzungen und Setzungsdifferenzen

nicht unterkellertes Gebäudeteil, Gemeindezentrum

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

$$k_{s,k} = 12.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden.

Die aus der Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte resultierenden Normalspannungen sollen $\sigma_{zul.} = 220 \text{ kN/m}^2$ (charakteristischer Wert) im Randbereich nicht maßgeblich überschreiten.

Zur Berechnung der tieferführenden Stützpunkte im tangierenden Bereich zu den Bestandsgebäuden, die zweckmäßigerweise über Brunnen hergestellt werden, kann bei Gründungsebene in Höhenlage der Gründungsebene der Bestandsgebäude eine zulässige Normalspannung von $\sigma_{zul.} = 220 \text{ kN/m}^2$ (charakteristischer Wert) in Ansatz gebracht werden.

Unterkellerung, Messdienersakristei

Zur Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte im unterkellerten Bereich der Messdienersakristei kann ein Bettungsmodul von

$$k_{s,k} = 12.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden.

Die aus der Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte resultierenden Normalspannungen sollen auch hier $\sigma_{zul.} = 220 \text{ kN/m}^2$ (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 ($\sigma_{zul.}$ 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 0 und der Untergrundklasse T (Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist).

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 Ersatzboden/Tragschicht, Gemeindezentrum

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 wird empfohlen, nach Auskoffierung der hier anstehenden Auffüllungen einen Ersatzboden/Tragschicht in einer Stärke von $\geq 0,80$ m einzubringen.

Sofern frostbeständige und weitgehend nicht bindigen Bodenmaterialien eingebaut werden, kann auf die zusätzliche Anordnung einer kapillarbrechenden Schicht verzichtet werden. Ebenso kann auf die Anordnung einer umlaufenden Frostschräge aus Beton verzichtet werden, wenn o.g. Materialien eingebaut werden und die Einbaudicke der Tragschicht mindestens 0,80 m beträgt.

Der Ersatzboden ist, wie in einem der vorangegangenen Abschnitte (Kapitel 3.1) dargelegt, herzustellen. Er ist ausgehend von den Rändern der Bodenplatte um mindestens 0,50 m größer herzustellen.

Das Material ist in mehreren Übergängen zu verdichten.

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.

Die Erdgeschossbodenplatte des nicht unterkellerten Gebäudes kann dann ohne weitere Maßnahmen unter Zwischenschaltung einer Sauberkeitsschicht o.ä. auf der Tragschicht hergestellt werden.

Die Kellerbodenplatte kann auf der zuvor beschriebenen Ausgleichsschicht ebenfalls unter Zwischenschaltung einer Sauberkeitsschicht o.ä. hergestellt werden.

4.2 Sicherung der erdberührenden Bauteile gegen Nässe

unterkellter Bereich, Messdienersakristei

Gemäß der DIN 18 533, Abdichtung von erdberührenden Bauteilen, Teil 1, Anforderungen, Planung und Ausführungsgrundsätze wird eine Abdichtung der erdberührenden Bauteile nach W 2.1 – E, Situation 1, notwendig. Bei einer Einbindung von > 3 m wird eine Abdichtung der erdberührenden Bauteile nach W 2.2 – E, Situation 1 erforderlich.

Die Sicherung der erdberührenden Bauteile kann mit den in der DIN angegebenen Verfahren (Schwarzabdichtung), alternativ mittels einer sog. "Weißen Wanne" (gemäß DAfStb-Richtlinie – Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), November 2003, hier Beanspruchungsklasse 1, i.d.R. Nutzungsklasse A) durchgeführt werden.

Lichtschächte sind entsprechend wasserdruckdicht herzustellen.

nicht unterkellter Bereich, Gemeindezentrum

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

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.

4.3 Baugrubensicherung, -böschungen und Arbeitsräume, Messdienersakristei

Die Baugrube kann in geböschter Form unter einem Böschungswinkel von 60° hergestellt werden.

Maßgebend für die Ausbildung der Baugrubenböschungen, des Verbaus und der Arbeitsräume sind die Ausführungen der DIN 4124 (Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreite, Oktober 2002). Treten oberhalb der Böschungskrone Bauwerks-, Verkehrs- (Baustellenverkehr) und/oder Stapellasten auf, so ist die Standsicherheit nach DIN 4084 (Baugrund – Geländebruchberechnungen, Januar 2009) nachzuweisen.

Bei Ausführung einer Böschung ist diese mittels einer Plastikfolie abzudecken. Diese ist so zu befestigen, dass sie auch bei Starkwind an Ort und Stelle verbleibt.

Die Vorgaben der DIN 4123 - Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude -, insbesondere die dort aufgeführten "Aushubgrenzen" sind zu beachten und vor Baubeginn mit der Baugrubenplanung abzugleichen; je nach Abstand, Gründungstiefen und Gründungsarten von benachbarten Gebäuden zur geplanten Böschungskronen sind ggf. zusätzliche Sicherungsmaßnahmen (Verbau / Unterfangung, o.ä.) notwendig.

4.4 Verfüllen der Arbeitsräume, Messdienersakristei

Die Arbeitsräume können mit dem Aushubmaterial (Auffüllungen, bindige Bodenmaterialien) nicht wieder verfüllt werden, da eine ordnungsgemäße Verdichtung nicht möglich ist.

Stattdessen ist ein weitgehend nicht bindiges Bodenmaterial, wie z.B. ein Kies-Sand-Gemisch zu verwenden.

Um Absackungen an der späteren Geländeoberfläche auszuschließen, ist das Verfüllmaterial lagenweise einzubauen und jeweils zu verdichten.

Des Weiteren ist dafür Sorge zu tragen, dass das anfallende Oberflächenwasser schadlos abgeleitet wird. Dies kann mit einer Plattierung mit Oberflächengefälle vom Gebäude weg sichergestellt werden.

Die Arbeitsräume sind vor Verfüllen von jeglichem Bauschutt, Mörtel- bzw. Betonresten sorgfältig zu säubern. Sofern die Außenwände der hier geplanten Bausubstanz mit einer Isolierbeschichtung versehen werden, ist diese beim Verfüllen der Arbeitsräume zu schützen.

4.5 Wasseraufnahmefähigkeit des Untergrundes

Zur Ermittlung des maßgeblichen Durchlässigkeitskoeffizienten (k_f -Wert) wurde an den, im Lageplan auf Anlage 532/01 gekennzeichneten Stellen 2 Rammkernbohrungen (RKB Hydro 1 und RKB Hydro 2) bis jeweils 3 m unter jetzigem Geländeniveau abgeteuft.

Innerhalb dieser Rammkernbohrungen wurde dann der Durchlässigkeitskoeffizient mittels der Infiltrationsmethode vor Ort bestimmt.

Die Schichtenfolge im Bereich der Rammkernbohrung RKB 1 ergibt sich wie folgt: Unter einem Pflasterbelag folgt bis 0,60 m eine Auffüllung, bestehend aus schwach kiesigem Mittelsand. Darunter folgt dann bis 2,5 m unter Gelände ebenfalls eine Auffüllung, bestehend aus Schluffen, Kiesen und Sande, die mit Ziegelschutt, Aschen und Schlacken vermischt sind. Ab 2,50 folgt dann der Versickerungsboden in Form eines schluffig sandigen Kiesel mit mitteldichter Lagerung und brauner Färbung.

Im Bereich der Rammkernbohrung RKB Hydro 2 wurde folgender Schichtaufbau festgestellt: Bis 0,40 m unter Gelände steht der Mutterboden (Oberboden) an. Darunter wurde dann bis 0,80 m eine Auffüllung, bestehend aus einem kiesig feinsandigen Schluff mit Ziegel und Aschenresten festgestellt. Ab 0,80 m unter GOK steht dann der Versickerungsboden in Form eines mittelsandigen schluffigen Kiesel mit mitteldichter Lagerung und brauner Färbung an.

Die versickerungsversuche erfolgten in einer Tiefe von 2,5 m bis 3,0 m, also in den unterlagerten versickerungsfähigen Kiesen.

Es wurden folgende Durchlässigkeitskoeffizienten festgestellt:

RKB Hydro 1 $k_f = 3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

RKB Hydro 2 $k_f = 3,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Die beiden ermittelten Durchlässigkeitskoeffizienten liegen dicht beieinander.

Auf eine mögliche Korrektur für in situ Versuche gemäß DWA-A 138 sollte aufgrund der dichten Lagerung verzichtet werden.

Seite 14 von 15 zum Gutachten Leverkusen, St. Andreas, Neubau Gemeindezentrum vom 28.06.2021

In den tiefer geführten Rammkernbohrungen für die Baugrunderkundung wurde am 08.06.2021 ein temporärer Grundwasserhorizont i.M. bei 3,2 m unter jetzigem Geländeniveau festgestellt. Dies entspricht einer geodätischen Höhe von NHN+56,2 m.

Der Bemessungsgrundwasserhorizont wurde bei der Kote NHN+57,0 m angegeben.

Der zur weiteren hydraulischen Berechnung maßgebende mittlere Grundwasserhorizont liegt bei der Kote:

$$\mathbf{MHGW = NHN+56,2\ m}$$

5. Zusammenfassung

Auf dem Kirchengelände der kath. Kirchengemeinde St. Andreas in Leverkusen-Schlebusch ist die Errichtung eines nicht unterkellerten Gemeindezentrums sowie eine unterkellerte Messdienersakristei geplant. Die durchgeführte Baugrunderkundung hat ergeben, dass unter Auffüllungen eine bindige Deckschicht und darunter folgend sandige schluffige Kiese anstehen.

Der temporäre Grundwasserhorizont zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung wurde i.M. bei 3,2 m unter jetzigem Geländeniveau festgestellt. Der höchste zu erwartende Grundwasserhorizont bzw. der Bemessungsgrundwasserhorizont wird bei der Kote NHN+57,0 m festgelegt.

Es wurde empfohlen, dass nicht unterkellerte Gemeindezentrum über eine elastisch gebettete Bodenplatte und einer Tragschicht in einer Stärke von 0,80 m Dicke zu gründen. Sofern frostbeständige und versickerungsfähige Materialien für die Tragschicht verwendet werden, kann auf eine separate kapillarbrechende Schicht sowie auf die Anordnung einer umlaufenden Frostschräge aus Beton verzichtet werden.

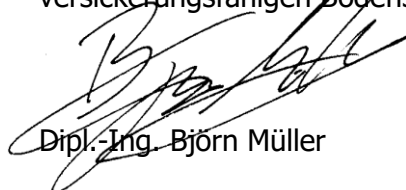
Im tangierenden Bereich zu den bestehenden unterkellerten Gebäuden werden Unterstützungen (Brunner) unterhalb der elastisch gebetteten Bodenplatte mit Abstandsebene in Gründungsebene der Bestandsgebäude erforderlich.

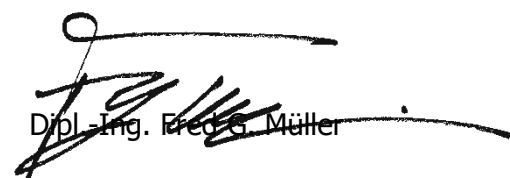
Die unterkellerte Messdienersakristei kann ebenfalls über eine elastisch gebettete Bodenplatte über einer Ausgleichschicht in einer Stärke von 0,10 bis 0,20 m gegründet werden.

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

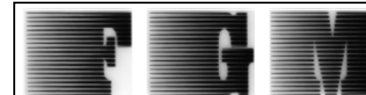
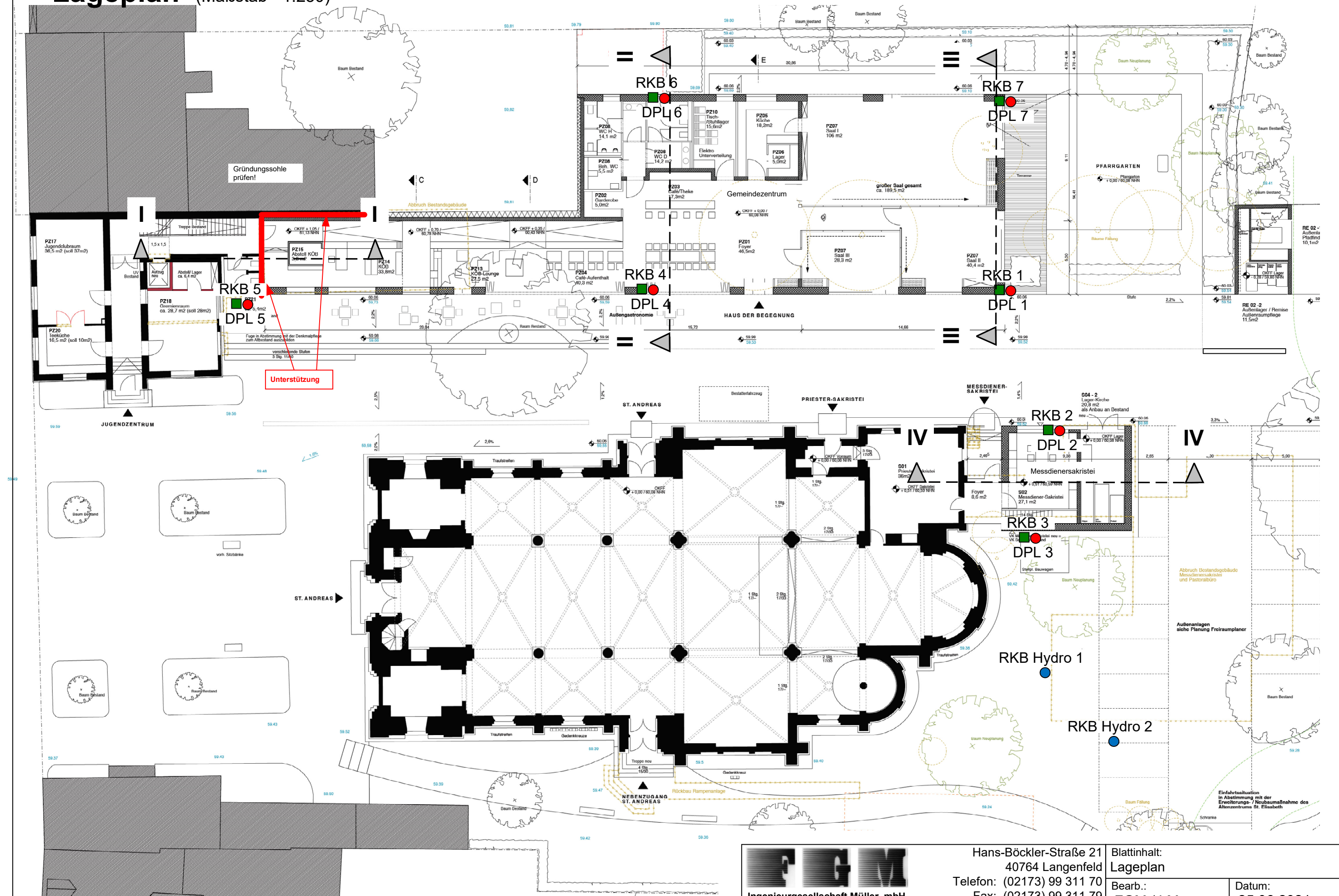
Angaben zur Bemessung der Gründungskörper werden in dem vorliegenden Gutachten gemacht. Es sind die Angaben zur weiteren Planung und Bauausführung zu beachten.

Des Weiteren werden Angaben über die Wasseraufnahmefähigkeit (k_f -Werte) der versickerungsfähigen Bodenschichtungen angegeben.


Dipl.-Ing. Björn Müller


Dipl.-Ing. Fred G. Müller

Lageplan (Maßstab ~1:250)



Ingenieurgesellschaft Müller mbH
Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik

Bauherr / Bauvorhaben:

Leverkusen, An St. Andreas, Neubau Gemeindezentrum

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

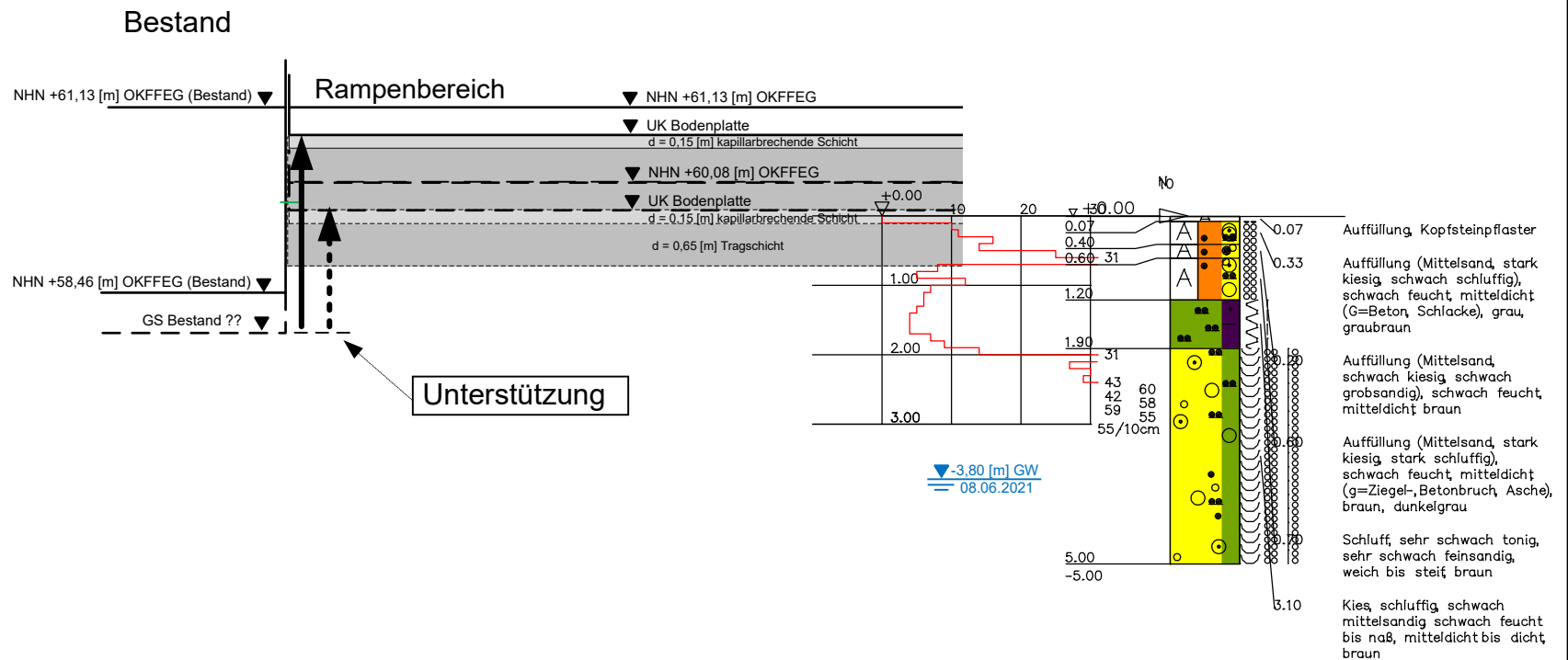
Auftrag Nr.:
5532

Datum:
25.06.2021

Anlage Nr.:
01

Schnitt I – I: Gemeindezentrum (Maßstab 1:100)

DPL 5 / RKB 5
NHN +59,76 [m]

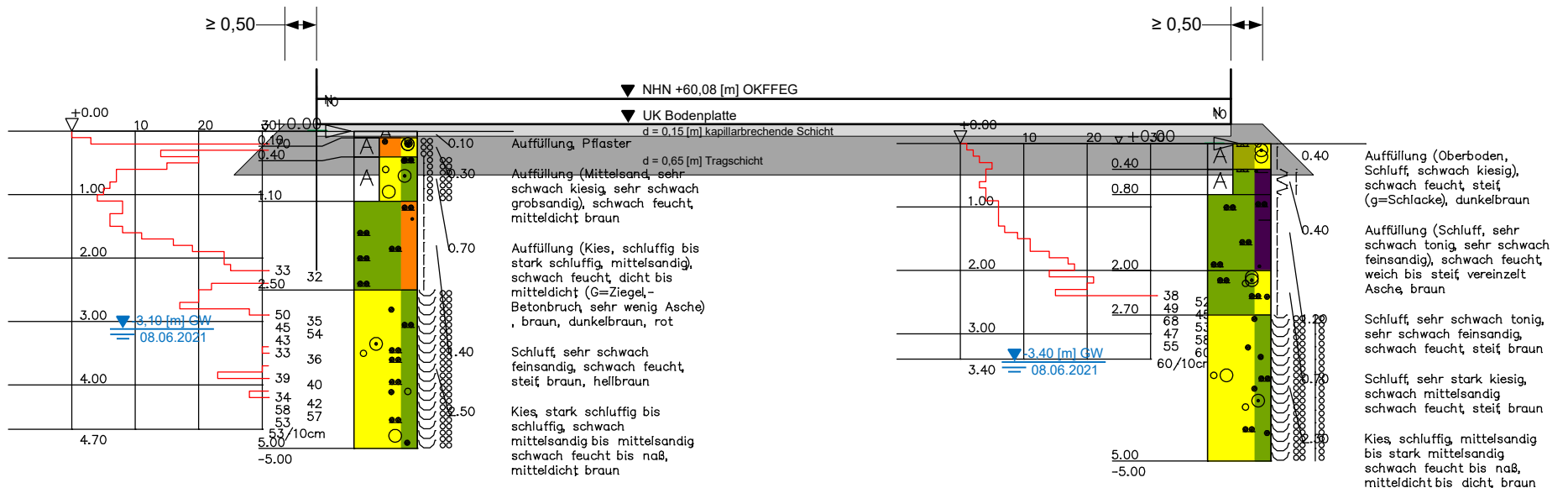


Ingenieurgesellschaft Müller mbH Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik Hans-Böckler-Straße 21 40764 Langenfeld Telefon: (02173) 99 311 70 Fax: (02173) 99 311 79 E-Mail: info@fgm-ing.de	Bauherr / Bauvorhaben: Leverkusen, An St. Andreas, Neubau Gemeindezentrum	Blattinhalt: Ergebnisse der Baugrunderkundung	Auftrag Nr.: 5532	Anlage Nr.: 02

Schnitt II – II: Gemeindezentrum (Maßstab 1:100)

DPL 4 / RKB 4
NHN +59,58 [m]

DPL 6 / RKB 6
NHN +59,38 [m]

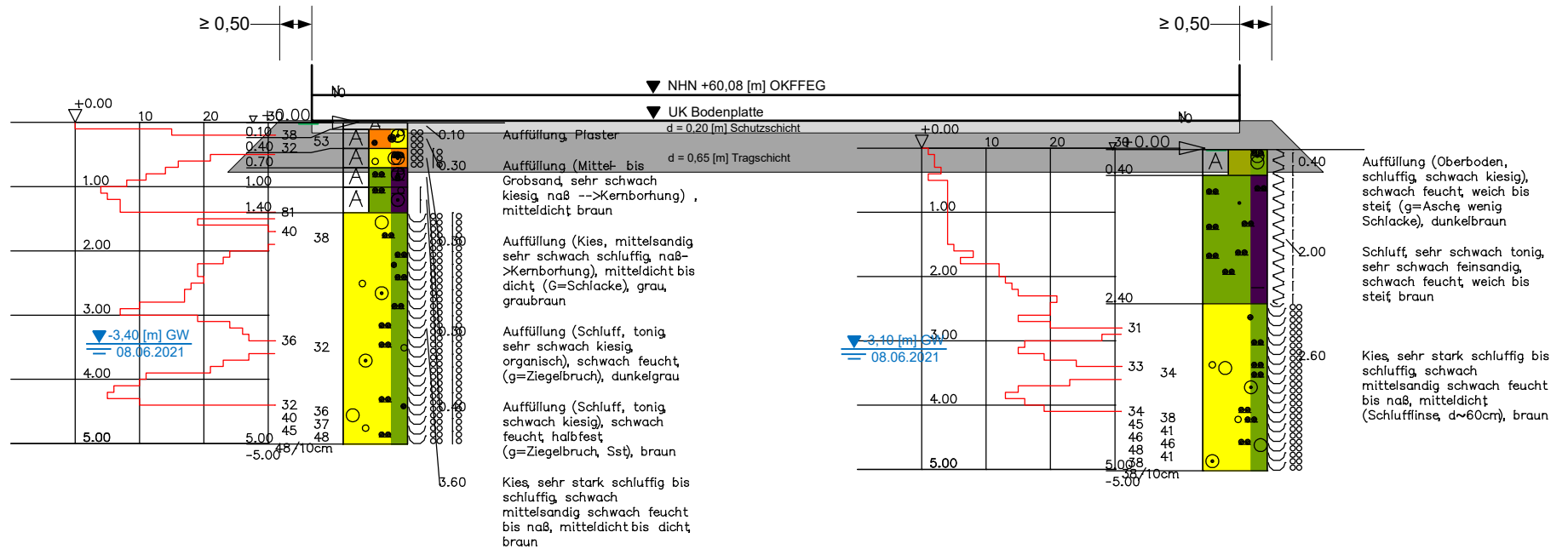


Ingenieurgesellschaft Müller mbH Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik Hans-Böckler-Straße 21 40764 Langenfeld Telefon: (02173) 99 311 70 Fax: (02173) 99 311 79 E-Mail: info@fgm-ing.de		Ergebnisse der Baugrunderkundung
Bauberr. / Bauvorhaben: Leverkusen, An St. Andreas, Neubau Gemeindezentrum	Auftrag Nr.: 5532	Blattinhalt: Bearb.: FGM / LM
	Datum: 25.06.201	Anlage Nr.: 03

Schnitt III – III: Gemeindezentrum (Maßstab 1:100)

DPL 1 / RKB 1
NHN +59,63 [m]

DPL 7 / RKB 7
NHN +59,22 [m]



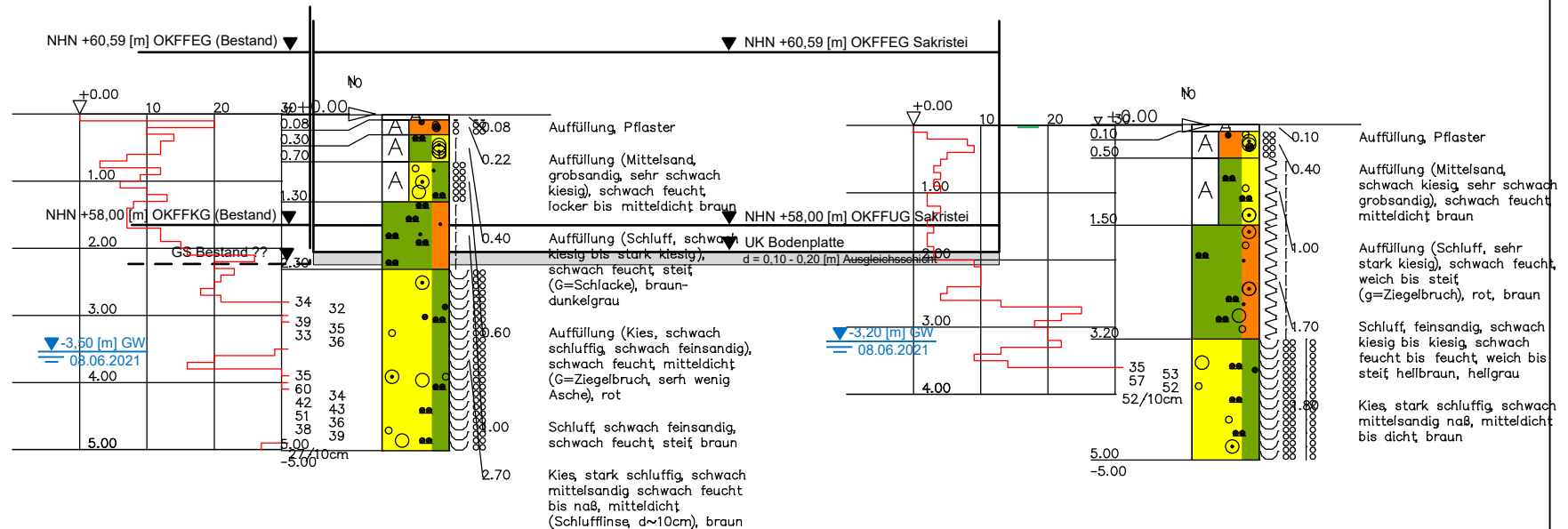
 Ingenieurgesellschaft Müller mbH Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik	Hans-Böckler-Straße 21 40764 Langenfeld Telefon: (02173) 99 311 70 Fax: (02173) 99 311 79 E-Mail: info@fgm-ing.de	
	Ergebnisse der Baugrunderkundung	
	Bearb.: FGM / LM	Datum: 25.06.201
	Auftrag Nr.: 5532	Anlage Nr.: 04
Bauherr / Bauvorhaben: Leverkusen, An St. Andreas, Neubau Gemeindezentrum		

Schnitt IV – IV: Messdienersakristei (Maßstab 1:100)

DPL 2 / RKB 2
NHN +59,66 [m]

DPL 3 / RKB 3
NHN +59,47 [m]

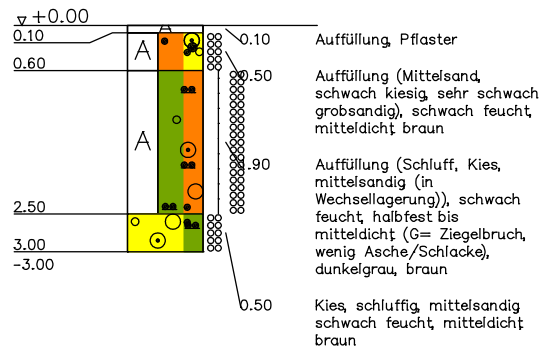
Kirche
Bestand



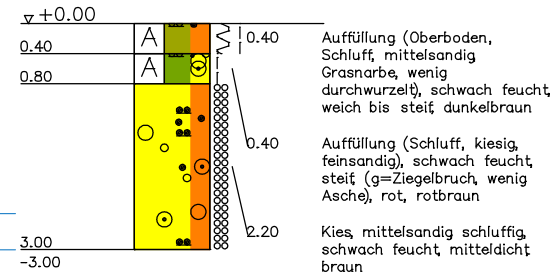
 Ingenieurgesellschaft Müller mbH Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik Bauherr / Bauvorhaben: Leverkusen, An St. Andreas, Neubau Gemeindezentrum	Hans-Böckler-Straße 21 40764 Langenfeld Telefon: (02173) 99 311 70 Fax: (02173) 99 311 79 E-Mail: info@fgm-ing.de	
	Blattinhalt: Ergebnisse der Baugrunderkundung	
	Bearb.: FGM / LM	Datum: 25.06.201
	Auftrag Nr.: 5532	Anlage Nr.: 05

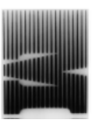
Bohrpfofile (Maßstab 1:100)

RKB Hydro 1



RKB Hydro 2



  	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
Ingenieurgesellschaft Müller mbH Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik Bauherr / Bauvorhaben: Leverkusen, An St. Andreas, Neubau Gemeindezentrum	Bearb.: FGM / LM	Datum: 25.06.201
Auftrag Nr.: 5532	Anlage Nr.: 06	

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

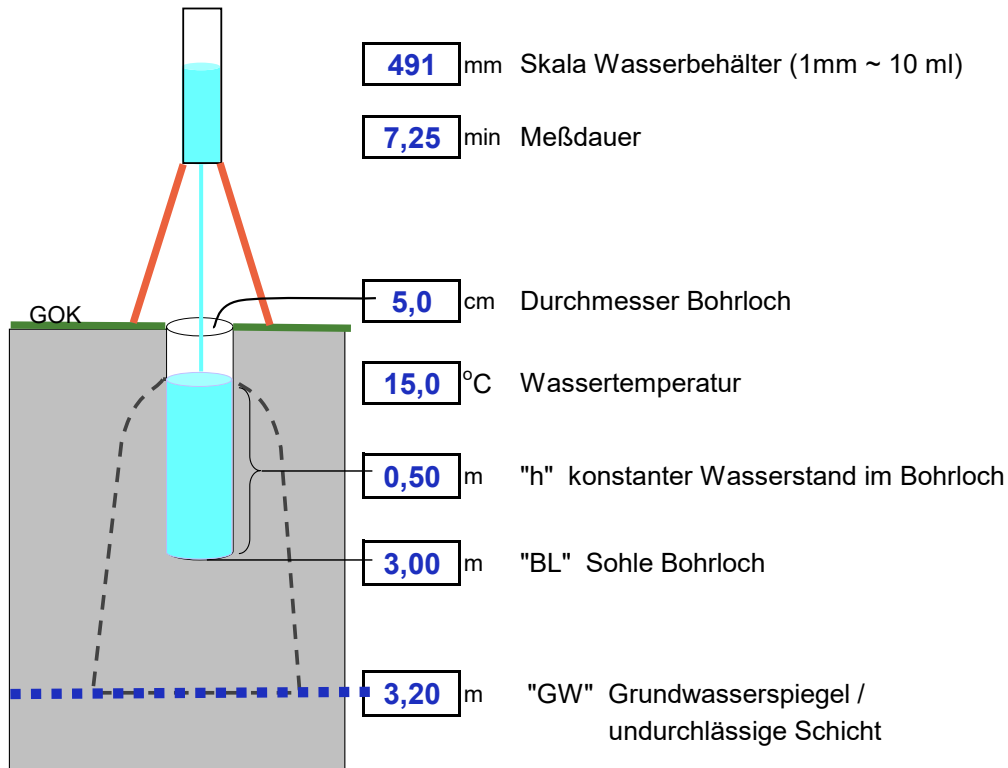
Geländedaten

Kalkulation

Projekt: **Leverksen, St. Andreas**

Sondierpunkt: **RKB Hydro 1**

Datum: **08.06.2021**



Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	5009 ml	
Versickerungszeit	435 sec	
Infiltrationsrate "Q"	11,5 ml/s	=> 1,2E-5 m³/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,50 m	
Wert "H"	0,70 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,874	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für $H < h$ gilt III :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]*)}$$

berechneter k_r -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

3,0 * 10⁻⁵ m/s

entspricht 109,1 mm/h

entspricht 261,8 cm/d

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

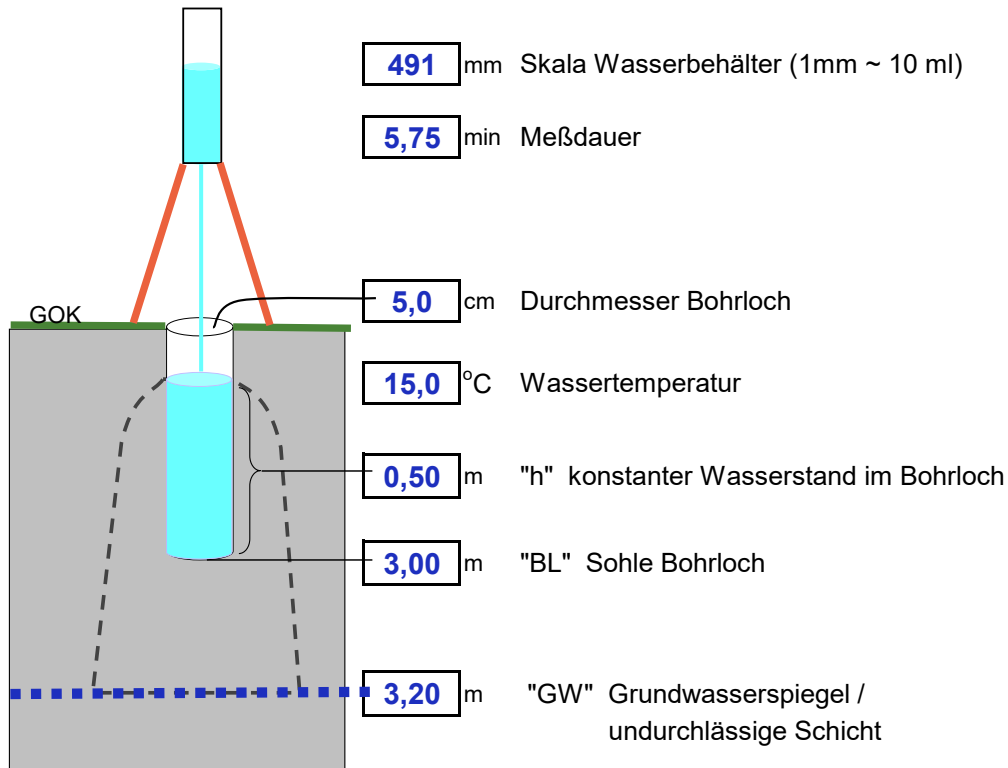
Geländedaten

Kalkulation

Projekt: **Leverksen, St. Andreas**

Sondierpunkt: **RKB Hydro 2**

Datum: **08.06.2021**



Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	5009 ml	
Versickerungszeit	345 sec	
Infiltrationsrate "Q"	14,5 ml/s	=> 1,5E-5 m³/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,50 m	
Wert "H"	0,70 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,874	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für $H < h$ gilt III :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]*)}$$

berechneter k_r -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

3,8 * 10⁻⁵ m/s

entspricht 137,6 mm/h

entspricht 330,1 cm/d