



**Ingenieurbüro
Denninger GmbH**

Schubertstraße 11
85139 Wettstetten

T 0841 88 156 144

F 0841 88 156 145

info@ib-denninger.de
ib-denninger.de

Geotechnischer Bericht
Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau eines Wohnquartiers
mit Tiefgarage Flur-Nrn. 4284/1, 4284/4 der Gemarkung Ingolstadt

Auftraggeber Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft
Ingolstadt GmbH

Minucciweg 4
85055 Ingolstadt

Berichtsdatum 02. Dezember 2024

Bericht-Nr. 240376-01

Dieser Bericht enthält 18 Seiten Text und 5 Anlagen (mit 24 Seiten),
erstellt digital (als PDF) und in 2 gedruckten Exemplaren, digitale Ausführung

Bearbeiter Dipl.-Geol. Thomas Denninger

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	3
2	Unterlagen zur Projektbearbeitung.....	3
3	Angaben zum Bauvorhaben.....	3
3.1	Standortbeschreibung.....	3
3.2	Bauplanung.....	4
3.3	Geotechnische Kategorie.....	5
4	Untersuchungsumfang.....	5
4.1	Felderkundungen.....	5
4.2	Chemische Analytik.....	7
5	Ergebnisse der Untersuchungen.....	7
5.1	Geologische Übersicht.....	7
5.2	Schichtenfolge.....	7
5.3	Grundwasser.....	8
5.4	Feldversuche.....	9
5.5	Laborversuche.....	10
6	Charakteristische Kennwerte.....	10
6.1	Einteilung in Klassifikationen.....	10
6.2	Bodenkennwerte.....	11
6.3	Homogenbereiche.....	11
7	Gründungskonzept.....	12
7.1	Beurteilung der Baugrundeigenschaften.....	12
7.2	Gründung des Tragwerks.....	13
8	Bautechnische Hinweise.....	15
8.1	Erdbebenzone.....	15
8.2	Herstellen von Baugruben und Gräben.....	15
8.3	Wasserhaltung.....	16
8.4	Verwendung von Aushubmaterial und Hinterfüllung.....	16
8.5	Abdichtung erdberührter Bauteile.....	17
8.6	Versickerung von Niederschlagswasser.....	17
9	Ergänzende Hinweise.....	18

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan, Detaillagepläne mit Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen (3 Seiten)
Anlage 2	Profile der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen (7 Seiten)
Anlage 3	Probenahmeprotokoll (1 Seite)
Anlage 4	Prüfbericht der chemischen Laboruntersuchungen (11 Seiten)
Anlage 5	Grundwasserganglinien, Wertetabelle (2 Seiten)

1 Veranlassung

Das Ingenieurbüro Denninger wurde auf der Grundlage seines Angebotes vom 17.08.2024 am 03.09.2024 beauftragt, für den Neubau einer Wohnanlage mit Tiefgarage in der Südlichen Ringstraße 40 in 85053 Ingolstadt eine Baugrunduntersuchung auszuführen.

Der vorliegende Geotechnische Bericht beinhaltet den Geotechnischen Untersuchungsbericht, Bewertung der Ergebnisse und Gründungsempfehlungen.

Die Feldarbeit ist zwischen dem 08.11. und 12.11.2024 erfolgt. Das Berichtsdatum ist der 02.12.2024.

2 Unterlagen zur Projektbearbeitung

Die nachfolgend genannten Unterlagen wurden zur Berichterstellung herangezogen.

Von der Gemeinnützigen Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt wurde eine Entwurfsplanung bereitgestellt, enthaltend:

- 3 Schnitte S1, S2, S3 (M 1:500),
- 3 Grundrisspläne, Erdgeschoss, Regelgeschoss, Dachgeschoss, Untergeschoss (M 1:500),
alle Stand 08.07.2024.

Darüber hinaus wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- Blatt 7234 Ingolstadt der Geologischen Karte von Bayern, mit Erläuterungen, München 1995 (M 1:25000),
- Online-Portal der Ingolstädter Kommunalbetriebe mit Grundwasserdaten,
- Online-Portal BayernAtlas des Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung in Bayern.

3 Angaben zum Bauvorhaben

3.1 Standortbeschreibung

Im Augustinviertel von Ingolstadt (Stadtbezirk Südost) soll auf dem Grundstück der Flur-Nrn. 5284/1 und 5284/4 der Gemarkung Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40, ein Wohnquartier mit Tiefgarage neu errichtet werden.

Das Grundstück befindet sich im Süden von Ingolstadt, ca. 1,1 km südöstlich des Rathauses. Das Geländere relief liegt zwischen ca. 364,56 mNHN und ca. 366,40 mNHN. Das Straßenniveau der westlich angrenzenden Wenningstraße liegt auf ca. 366,60 mNHN.

Das Grundstück hat einen ca. trapezförmigen Grundriss und erstreckt sich von Ost nach West auf ca. 90 m und von Nord nach Süd auf ca. 85 m (entlang der Grundstücksgrenze im Osten bei maximaler Ausdehnung). Die Grundfläche beträgt nach der amtlichen Karte überschlägig ca. 5.400 m².

Die Erschließung erfolgt über die Wenningstraße (Flur-Nr. 5284), die entlang der Grundstücksgrenze im Westen vorliegt. Nach Osten und Südosten grenzen Reihenhäuser und Doppelhäuser an (Flur-Nrn. 5281, 5282/3, 5282/4, 5282/1, 5280), nach Süden ein Hochhaus („Greenhouse“, Wenningstr. 35, Flur-Nr. 5284/3) und nach Norden ein Fuß- und Radweg (Flur-Nr. 4985/2) im Bereich der Südlichen Ringstraße.

Derzeit ist die Freilegung des Grundstücks erfolgt. Nach den Luftbildrecherchen bestand bis ca. 2020 ein Mehrfamilienhaus mit Garagenzeilen, das bereits vor 1945 errichtet worden war.

Ein Bodendenkmal nach bayerischer Denkmalliste ist nicht betroffen. Das Gebiet liegt nicht in einer Gefahrenzone eines Georisikos (Steinschlag, Rutschanfälligkeit, flachgründiger Hangabbruch) des bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Das Areal liegt außerhalb eines Radon-Vorsorgegebietes (nach Allgemeinverfügung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 13.01.2021).

Einen Überblick über den überplanten Bereich geben die Lagepläne in Anlage 1.

3.2 Bauplanung

Nach den bereitgestellten Unterlagen sind drei 3- bis 7-geschossige Wohnanlagen auf einer gemeinsamen Tiefgarage geplant. Der Abstand zwischen den Fassaden und den Grundstücksgrenzen beträgt allseitig mindestens 5 m.

Die Tiefgarage verbindet den Raum zwischen den Wohnhäusern, kragt aber nicht über die außen liegenden, aufgehenden Fassaden aus. Die Zufahrt zur Tiefgarage ist im Westen, an der Wenningstraße, geplant.

Die Grundrisse der Tiefgarage und der Zufahrtsrampe können dem Lageplan der Anlage 1.3 entnommen werden.

Die Höhenstellung ist in den Planunterlagen noch nicht exakt angegeben. Es wird eine Bezugshöhe 0,00 auf FB OK EG zu -1,50 m auf der Wenningstraße hergestellt. Die OK Tiefgarage wird mit -3,50 m angegeben.

Das Tragwerk besteht aus Massivbau mit Stahlbetondecken.

Bauwerkslasten sind nicht angegeben. Für die Gründungslasten wird daher überschlägig von Linienlasten von 30-50 kN/m ausgegangen.

3.3 Geotechnische Kategorie

Das Bauvorhaben ist nach DIN 1054 in die **Geotechnische Kategorie 2** (GK 2, mittlerer Schwierigkeitsgrad) einzuordnen, da anzunehmen ist, dass es sich um einen üblichen Hochbau mit Gründung auf Einzelfundamenten, Streifenfundamenten, Gründungsplatten oder einer Pfahlgründung handelt.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Felderkundungen

Die bereitgestellten Unterlagen dienten bereits als Vorlage der Angebotserstellung und der Aufstellung des Untersuchungskonzepts.

Zwischen dem 08.11. und 12.11.2024 wurden zur Gewinnung von Bodenproben und zur Bodenansprache 5 Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1, Tabelle 2, Zeile 9, ausgeführt, mit Aufschlusstiefen von jeweils 7,0 m, insgesamt 35,0 Bohrmeter.

Die in den KRB aufgeschlossenen Böden wurden vor Ort nach DIN EN ISO 14688-1 im Handversuch geprüft und ingenieurgeologisch aufgenommen. Die zeichnerische Darstellung der Profile nach DIN 4023 kann der Anlage 2 entnommen werden.

Darüber hinaus wurde die Lagerungsdichte durch 7 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH – Dynamic Probing Heavy) nach DIN EN ISO

22476-2 ermittelt, insgesamt mit 71,2 Sondiermetern. Die Endtiefen liegen zwischen 9,5 m (DPH 4) und 10,8 m (DPH 5).

Alle Erkundungspunkte wurden nach UTM-Koordinaten und NHN-Höhe mittels Echtzeit-Positionierungs-Dienst (HEPS) vermessen. Die Raumlage der Ansatzpunkte geben die Lagepläne in den Anlagen 1.2 und 1.3 wieder.

Für eine Übersicht der Vermessungsdaten und Endtiefen wird auf Tabelle 1 verwiesen.

Aufschluss	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe	Endtiefe	
	UTM33	UTM33	DHHN2016	[m uGOK]	[mNHN]
	[m]	[m]	[mNHN]		
KRB 1	679095,34	5403113,11	366,62	7,0	359,62
DPH 1	679096,02	5403112,52	366,62	10,7	355,92
KRB 2	679093,31	5403133,43	365,00	7,0	358,00
DPH 2	679091,79	5403133,09	365,03	10,4	354,63
KRB 3	679094,74	5403144,84	364,57	7,0	357,57
DPH 3	679096,57	5403144,12	364,56	9,7	354,86
DPH 4	679105,15	5403159,73	364,60	9,5	355,10
KRB 5	679121,42	5403149,34	366,35	7,0	359,35
DPH 5	679120,80	5403149,05	366,32	10,8	355,52
DPH 6	679132,10	5403134,24	366,40	9,7	356,70
KRB 7	679142,16	5403136,58	366,30	7,0	359,30
DPH 7	679141,48	5403136,28	366,34	10,4	355,94
GWM 1	679162,74	5403144,83	366,96	–	–
GWM 2	679084,85	5403152,47	365,56	–	–
HP 1	679067,00	5403124,71	366,59	–	–
HP 2	679083,43	5403111,48	366,60	–	–
HP 3	679100,38	5403102,74	366,55	–	–

Tabelle 1: Übersicht der Aufschlüsse mit Vermessungsdaten und Endtiefen;
HP – Höhenpunkt Gehweg Weningerstraße

Aus den KRB wurden jeweils Proben für die chemische Laboruntersuchung entnommen. Die Entnahmebereiche sind in den Profildarstellungen der Anlage 2 dargestellt. Das Probenahmeprotokoll befindet sich in Anlage 3.

Zudem wurde eine Grundwasserbeprobung aus den am Standort installierten Grundwassermessstellen GWM 1 und GWM 2 vorgenommen, um an einer Mischprobe eine Bewertung der Betonaggressivität auszuführen.

4.2 Chemische Analytik

Die entnommenen Proben wurden für die Laboruntersuchungen zu Mischproben vereint und im Labor Agrolab GmbH chemisch analysiert.

Die Bodenproben wurden auf die Parameter des bayerischen **Verfüll-Leitfadens** (2021), Tabelle 1 (Feststoff) aus Anlage 2 und Tabelle 2 (Eluat) aus Anlage 3 untersucht.

Die Auswertung der Versuche erfolgt in Abschnitt 5.5.

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Geologische Übersicht

Nach den Geodaten des Landesamtes für Umwelt und der geologischen Karte liegt das Grundstück in **Jüngerer Auenablagerung** (Jüngere Postglazialterrasse 2₁, Holozän, Quartär).

Nach den Erläuterungen zur Geologischen Karte handelt es sich um sandigen Schluff über Sand und Kies.

Im Umkreis von 200 m um das Gebiet ist keine Störungszone / tektonische Strukturlinie betroffen.

5.2 Schichtenfolge

Durch Auswertung der visuellen Bodenansprache der Aufschlüsse und unter Berücksichtigung der ermittelten Endringwiderstände der Rammdiagramme kann der Untergrund räumlich interpretiert werden.

Demnach liegt eine Abfolge von zwei oder drei Schichten vor:

Oberboden wird nicht angetroffen und ist bereits abgetragen.

Künstliche Auffüllungen werden in den KRB 1, KRB 5 und KRB 7 in Mächtigkeiten zwischen 1,5 m (KRB 1) und 2,8 m (KRB 7) angetroffen. In KRB 1 wird dabei umgelagerter Kies mit Schotter und wenig Bauschutt erkundet, in KRB 5 graubrauner Schotter mit Kies und Ziegelbruch, und in KRB 7 Bauschutt aus rotem **Ziegelbruch**.

Die natürliche Abfolge setzt in allen Profilen mit einem hellgrauen bzw. bunten, sandigen Grobkies bis Mittelkies ein. Dieser steht mit Ausnahme der KRB 2 bis zu den Endtiefen der Profile an.

In KRB 2 liegt darunter ab 6,7 m uGOK ein blaugrauer, feinsandiger Schluff (OSM, tertiäres Feinsediment).

Sensorische Auffälligkeiten (Geruch, Aussehen), die auf eine schädliche Bodenveränderung hinweisen könnten, wurden nicht festgestellt.

Für die detaillierte Ansicht der Schichtenabfolge wird auf die Bohrprofile in Anlage 2 verwiesen.

5.3 Grundwasser

Folgende Wasserzutritte wurden bei der Feldarbeit zwischen dem 08.11. und 12.11.2024 in den offenen Bohrlöchern und GWM festgestellt:

Aufschluss	Flurabstand [m]	Ansatzhöhe [mNHN]	Wasserstand [mNHN]
KRB 1	4,43	366,62	362,19
KRB 2	2,84	365,00	362,16
KRB 3	2,47	364,57	362,10
KRB 5	4,15	366,35	362,20
KRB 7	4,18	366,30	362,12
GWM 1	4,61	366,96	362,35
GWM 2	3,28	365,56	362,28

Tabelle 2: eingemessene Wasserstände in den offenen Bohrlöchern

Darüber hinaus wurde ein Grundwassermonitoring an den GWM 1 und GWM 2 zwischen August 2022 und November 2024 (27 Messwerte) ausgeführt. Dabei wurden Höchststände am 25.06.2024 auf 362,85 mNHN (GWM 1) und 362,76 mNHN gemessen (Auswirkungen des Hochwassers > HQ₁₀₀ in Süddeutschland zwischen dem 30.05. und 13.06.2024).

Die erkundeten Schichten des sandigen Kieses stellen einen Grundwasserleiter dar und die Wasserstände gehören zu einem 1. zusammenhängenden Grundwasserkörper.

Nach der Grundwassergleichenkarte der Ingolstädter Kommunalbetriebe liegt der **Mittlere Grundwasserstand MGW** des Quartärs auf ca. 362,30 mNHN. Der Mittlere Höchste Grundwasserstand **MHW** liegt auf ca. **362,75 mNHN**. Die Strömungsrichtung ist nach Osten gerichtet. Andere Grundwasserstockwerke sind nicht relevant.

Der Grundwasserstand aus der Karte stimmt mit den auf dem Grundstück beobachteten Verhältnissen überein. Die Wasserstände sind in sofern plausibel.

Das Grundstück liegt im Überschwemmungsgebiet der ca. 900 m nördlich von West nach Ost abfließenden Donau. Eine hydraulische Verbindung zum Grundwasser zwischen Donau und Grundstück ist zu erwarten.

Nach dem Informationsdienst für überschwemmungsgefährdete Gebiete des bayerischen Landesamtes für Umwelt sind für das Grundstück Überflutungstiefen für das **Extremhochwasser** HQ_{extern} (seltenes Hochwasser) von 0 m bis 0,5 m ausgewiesen.

Ein Wasserschutzgebiet (Trinkwasser, Heilquellen) ist nicht betroffen.

Es wird vorgeschlagen, den **Bemessungsgrundwasserstand** für den **Endzustand** des Bauwerks auf **363,00 mNHN** anzunehmen.

Die nach DIN 4030-1 auf **Betonaggressivität** untersuchte Grundwasserprobe ist als **nicht angreifend** einzustufen (Prüfbericht in Anlage 4).

5.4 Feldversuche

Um die **Lagerungsdichte** der nichtbindigen Böden oder die **Konsistenz** von bindigen Böden einschätzen zu können, wurden Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) ausgeführt. Dabei wird der Widerstand beim Eintreiben einer definierten Sondierspitze für die Tiefe von 10 cm ermittelt. Dieser Eindringwiderstand N_{10} ergibt sich aus der Anzahl der Schläge auf das Sondiergestänge. Die Darstellung der Rammprofile erfolgt in Anlage 2.

Im sandigen Kies werden Schlagzahlen N_{10} mit lockerer bis mitteldichter Lagerung beobachtet, die N_{10} tendieren dabei zwischen 5 und 20.

Überschlägig können die **Wasserdurchlässigkeiten** der Schichten anhand der Bodenansprache wie folgt beschrieben werden:

Kies, sandig $k_f = 10^{-2}$ - 10^{-4} m/s

Schluff feinsandig

(tertiäres Feinsediment) $k_f = 10^{-6}$ - 10^{-8} m/s

5.5 Laborversuche

Die aus den Kleinrammbohrungen KRB entnommenen Bodenproben wurden auf die Parameter des bay. Verfüll-Leitfadens untersucht.

Das Probenahmeprotokoll befindet sich in Anlage 3. Für die Prüfberichte des Labors wird auf die Anlage 4 verwiesen.

Die Laborproben MP 1 und MP 3 gelten nach dem Verfüll-Leitfaden als unbelasteter Boden. Die Einstufung erfolgt in die **Zuordnungsklasse Z0 (bay. Verfüll-Leitfaden)**. Bei MP 2 wurden **300 mg/L Sulfat** nachgewiesen, daneben erhöhte Stoffgehalte von PCB₆ (0,04 mg/kg), PAK (2,39 mg/kg) und Kohlenwasserstoffen (76 mg/kg). Die Belastungen sind auf den angetroffenen Bauschutt in MP 2 zurückzuführen. Damit ist die Probe in die Zuordnungsklasse **Z1.2** nach dem Verfüll-Leitfaden einzustufen.

In Tabelle 3 sind die Probenahmen, Untersuchungsumfänge und Ergebnisse zusammenfassend dargestellt:

Labor-probe	Auf-schluss	Entnahme-tiefe [m]	untersuchte Parameter	Ergebnis	Einstufung
MP 1	KRB 3 KRB 5	0,0–7,0 0,0–7,0	bay. Verfüll-Leitfaden	ohne Kontamination	Z0 (Verfüll-Leitfaden)
MP 2	KRB 7	0,0–7,0		300 mg/L Sulfat	Z1.2 (Verfüll-Leitfaden)
MP 3	KRB 1 KRB 2	0,0–7,0 0,0–7,0		ohne Kontamination	Z0 (Verfüll-Leitfaden)

Tabelle 3: Probenahmen, Untersuchungsumfang und Laborergebnisse

6 Charakteristische Kennwerte

6.1 Einteilung in Klassifikationen

Die erkundeten und bewerteten Schichten können mit folgenden Klassifikationen beschrieben werden:

Schicht	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbe- reich VOB/C (ATV)	Frostempfind- lichkeitsklasse ZTV E-StB 17
Auffüllung aus Kies / Sand / Ziegelbruch / Schotter	3 (leicht lösbar)	[GW] / [SW]	A1	F1 (nicht) / F2 (mittel)
Kies, sandig	3 (leicht lösbar)	GW	B1	F1 (nicht)
Schluff, feinsandig (tertiäres Feinsedi- ment)	4 (mittelschwer lösbar)	UM	B2	F3 (sehr)

Tabelle 4: Einteilung der Schichten des Baugrunds

6.2 Bodenkennwerte

Die Untersuchungsergebnisse und der Vergleich mit vorhergegangenen Baugrunduntersuchungen erlauben die Beschreibung der Schichten mit folgenden charakteristischen Bodenkennwerten:

Schicht	Wichte erd- feucht γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllung aus Kies / Sand / Ziegelbruch / Schotter	19,0...20,0	11,0...12,0	32,5	0	60 (50...80)
Kies, sandig	19,0...20,0	11,0...12,0	32,5	0	70 (50...80)
Schluff, feinsandig (tertiäres Feinsedi- ment)	19,5...20,5	10,5	22,5	10	12 (8...12)

Tabelle 5: Kennwerte des Bodens

6.3 Homogenbereiche

Die in der Tabelle 4 definierten Homogenbereiche sind nach VOB/C für die betroffenen Gewerke zu beschreiben. Es wird davon ausgegangen, dass für das geplante Bauvorhaben nur das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300) zur Anwendung kommt.

Der Homogenbereich der künstlichen Auffüllungen A1 wird dabei nicht aufgeführt.

Demnach können die Homogenbereiche B1 und B2 wie folgt angegeben werden:

Homogenbereich	B1	B2
Bezeichnung	quartärer Kies; Kies, sandig	tertiäres Feinsediment; feinsandiger Schluff
Bodengruppe (DIN 18196)	GW	UM
Korngrößenverteilung (DIN 18123) [Kornkennziffer]	0-1.0-1.2-4.6-8	1-4.2-6.0.0
Massenanteil Steine/ Blöcke (DIN EN ISO 14688-2) [%]	< 7	< 2
organischer Anteil (DIN 18128) [%]	< 1	< 1
Bezeichnung des organischen Anteils	–	–
Lagerungsdichte (DIN 18126)	locker bis mitteldicht	–
Plastizitäts-/ Konsistenzzahl (DIN 18122-1)	–	$I_p = 2 \dots 10$ $I_c = 1,00 \dots 1,25$
undräßierte Kohäsion c_u [kN/m ²]	–	60
Wassergehalt [%]	< 10	15...40
Dichte ρ [t/m ³]	1,9...2,0	2,0...2,1

Tabelle 6: Homogenbereiche für Boden nach DIN 18300

7 Gründungskonzept

7.1 Beurteilung der Baugrundeigenschaften

Die auf dem Grundstück angetroffenen Böden besitzen einheitliche Tragfähigkeitseigenschaften.

Die künstlichen Auffüllungen, Homogenbereich A1, sind inhomogen und besitzen dadurch uneinheitliche Tragfähigkeitseigenschaften. In ihnen darf nicht gegründet werden.

Mit dem quartären, **sandigen Kies**, Homogenbereich B1, **bei mindestens mitteldichter Lagerung**, besteht ein geeigneter Baugrund zur Abtragung hoher Bauwerkslasten. Liegt lockere Lagerung vor, muss der quartäre Kies noch nachverdichtet werden. Dieser lässt sich nur schlecht verdichten. Es soll daher eine **Ausgleichsschicht aus Brechkorngemisch** vorgesehen werden.

7.2 Gründung des Tragwerks

Die genaue Höhenstellung ist in den bereitgestellten Planunterlagen noch nicht angegeben. Es wird angenommen, dass die Unterkante der Bodenplatte der Tiefgarage auf ca. 2,5 m unter der Oberkante Wenningstraße liegt. Daher wird angenommen, dass die Unterkante des Baukörpers auf ca. 364,60 mNHN liegen soll.

Zwei Gründungsalternativen werden nachfolgend vorgestellt:

1. Plattengründung
2. Streifenfundamentgründung

zu 1. Plattengründung:

Der an der Gründungssohle anstehende sandige Kies ist nach einer **Nachverdichtung** ausreichend tragfähig. Es ist die Nachverdichtung mit der schweren Rüttelplatte vorzusehen. Vor der Nachverdichtung soll eine **Lage aus Brechkorn**, z.B. der Körnung 0/45 mm, ca. 20 cm dick, aufgebracht werden.

Die Gründung erfolgt anschließend auf einer statisch wirksamen, lastverteilenden Bodenplatte; Ausgleichsschicht nach Vorgabe der Tragwerksplanung.

Für die Lastabtragung über die Bodenplatte ist entsprechend der Größe der als Einzellast wirkenden Belastung des Betonbodens ein zugehöriger Verformungsmodul E_{V2} nachzuweisen. Dieser Verformungsmodul E_{V2} soll durch Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 überprüft werden.

zu 2. Streifenfundamentgründung:

Bei einer Gründung auf **Streifenfundamenten** sollen die statischen Fundamente auf dem nachverdichteten Untergrund abgesetzt werden.

An das Planum zwischen den Fundamenten sind durch die freitragend ausgebildete Bodenplatte keine besonderen Verdichtungsanforderungen zu stellen. Unterhalb der Bodenplatte soll lediglich eine Bettungsschicht nach Vorgabe der Tragwerksplanung eingebaut werden.

Die ausreichende Verdichtung in den Fundamentgräben soll mit dem Leichten Fallgewichtsgerät überprüft werden.

weitere für alle Gründungsvarianten gültige Angaben:

- Die **frostsichere Gründungstiefe** zur späteren Geländeoberkante von 1,0 m muss **für alle Bauteile (auch Zufahrtsrampe, Terrassen, Podesttreppen, Fahrradschuppen, Einfriedungsmauern, etc.)** eingehalten werden.
- Im Bereich der KRB 7 wurde eine Auffüllung aus Ziegelbruch bis in eine Bodentiefe von 2,9 m, entspricht 363,40 mNHN, angetroffen. **Es muss daher bereichsweise auf dem Baufeld mit künstlichen Auffüllungen gerechnet werden, die bis unter die geplante Gründungsebene reichen. Diese sind dann durch Bodenaustausch zu ersetzen.** Im Bereich der KRB 7 ergibt sich ein Differenzbetrag von 70 cm.

- Der **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** für den mindestens mitteldichten, sandigen Kies, Homogenbereich B1, kann nach EC-7 ermittelt werden. Für die Gründung auf Streifenfundamenten mit Seitenlängen b bzw. b' von 1,00 m und einer kleinsten Einbindetiefe der Fundamente von 1,00 m kann der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ nach A 6.1 des EC-7 mit $\sigma_{R,d} = 520 \text{ kN/m}^2$ angegeben werden (Tabelle 7).

Der Bemessungswert richtet sich nach der Einbindetiefe und der Fundamentgeometrie. Sind Lasten $> 520 \text{ kN/m}^2$ abzutragen, sind die Einbindetiefe zu erhöhen und/oder die Fundamentbreite anzupassen.

Die angegebenen Tabellenwerte (Tabelle 7) sind rechteckförmig verteilte Sohldruckspannungen für Streifenfundamente. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

- Für den mitteldicht gelagerten, sandigen Kies, Homogenbereich B1, kann ein **Bettungsmodul** k_s mit 20 MN/m^3 als Vorbemessungswert angegeben werden.

Es wird empfohlen, den Bettungsmodul und die zu tolerierenden Setzungsbeträge auf Grundlage von Lastangaben durch eine Setzungsberechnung noch überprüfen zu lassen.

- Für Terrassen, sonstige Anbauten und Zuwege soll die Verdichtung durch eine ausreichende Anzahl von Lastplattendruckversuchen bestätigt werden. Für Zufahrten wird empfohlen, den Aufbau unter Berücksichtigung der Angaben der RStO 12/24 zu planen.

kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands [kN/m ²] <i>b bzw. b'</i>						
	[m]	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50		280	420	560	700	700	700
1,00		380	520	660	800	800	800
1,50		480	620	760	900	900	900
2,00		560	700	840	980	980	980
bei Bauwerken mit Einbin- detiefen 0,30 m ≤ d ≤ 0,50 m und mit Funda- mentbreiten <i>b bzw. b'</i> ≥ 0,30 m	210						

**Achtung – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwi-
derstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01
und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.**

Tabelle 7: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente auf nicht bindigem Boden auf der Grundlage der ausreichenden Grundbruchsicherheit mit den Voraussetzungen nach Tabelle A6.3 des EC-7

Die Gründungssohlen sind durch einen Bodengutachter abnehmen zu lassen.

Alle Fundamente sind auf einen einheitlichen, trockenen und tragfähigen Untergrund herabzuführen. Aufgeweichte bindige Partien sind auszubauen und durch lagenweise verdichtete Erdstoffe zu ersetzen.

8 Bautechnische Hinweise

8.1 Erdbebenzone

Der Standort, Südliche Ringstraße 40, 85053 Ingolstadt, gehört nach DIN EN 1998-1/NA zur **Erdbebenzone 0** und zur **Untergrundklasse T** (flache Sedimentbecken und Übergangszone).

8.2 Herstellen von Baugruben und Gräben

Baugruben und Gräben können nach DIN 4124 bis in eine Tiefe von 1,25 m senkrecht geschachtet werden.

Bei Tiefen > 1,25 m dürfen bauzeitliche Böschungen mit einer Neigung von **höchstens 45°** hergestellt werden.

Vom Böschungskopf ist umlaufend ein Sicherheitsabstand von mindestens 1 m vorzusehen. In diesem Bereich dürfen sich keine schweren Lasten, Baugeräte, Aushub oder Fahrzeuge aufhalten. Bei Lasten > 12 to muss ein Abstand von 2 m eingehalten werden. Bei Kränen gilt dies für den Abstand ab dem Kranfundament, andernfalls ist ein Standsicherheitsnachweis nötig.

Für die Errichtung von Baugruben sind die DIN 4123 und DIN 4124 sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) der DGGT einzuhalten.

8.3 Wasserhaltung

Eine Wasserhaltung in der Baugrube ist auf ggf. zulaufendes Oberflächen-/Niederschlagswasser beschränkt.

In die Baugrube **eventuell** andringendes Wasser ist über Dränagen, Gefälle und Pumpensümpfe in geeigneter Weise in der offenen Baugrube zu sammeln. Das Förderwasser kann über Absetzcontainer in den Kanal abgeleitet werden (nach Abstimmung mit dem Umweltamt).

8.4 Verwendung von Aushubmaterial und Hinterfüllung

Die Bodenklassen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Der erkundete, sandige Kies, Homogenbereich B1, ist frostsicher und kann als Hinterfüllmaterial eingesetzt werden. Aufgrund der fehlenden Feinanteile wäre das Untermischen von einer feineren Kornfraktion erforderlich. Erst dann ist voraussichtlich der verdichtete Einbau möglich. Es wird empfohlen, die Eignung baubegleitend überprüfen zu lassen.

Zur Verfüllung der Arbeitsräume eignet sich schluffarmes, grobkörniges Fremdmaterial, z.B. der Körnung 0/45 mm oder 0/32 mm. Der Einbau ist in Lagen gleichmäßig vorzunehmen. Die Lagen dürfen dabei nicht dicker als 40 cm sein und sind einzeln optimal zu verdichten.

8.5 Abdichtung erdberührter Bauteile

Für die Abdichtung nach DIN 18533-1 sind die Wassereinwirkungsklassen anzugeben.

Es wird vorgeschlagen, den **Bemessungsgrundwasserstand** auf **363,00 m NHN** festzulegen.

Folgende Wassereinwirkungsklassen sollen berücksichtigt werden:

W1.1-E : Bodenfeuchte und nicht-drückendes Wasser bei Bodenplatten, Abdichtung nach Abschnitt 8.5.1

W3-E : Abdichtung nach Abschnitt 8.7

Das auf die erdüberschüttete Hofkellerdecke einwirkende Niederschlagswasser muss auf der Abdichtung abgeleitet werden (z.B. durch Dränung, Gefälle, wasserdurchlässige Überschüttung). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wassermenge durch angeschlossene aufgehende Fassaden deutlich vergrößert sein kann.

Der tiefste Punkt der Deckenfläche muss mindestens 30 cm über dem Bemessungswasserstand liegen, andernfalls ist die Decke druckwasserdicht auszuführen.

8.6 Versickerung von Niederschlagswasser

Eine Versickerung in den rolligen Böden des Homogenbereiches B1 kann realisiert werden. Im sandigen Kies ist mit einer ausreichend großen Bodendurchlässigkeit zu rechnen. Der Durchlässigkeitsbeiwert wird mit $k_f = 10^{-2}$ - 10^{-4} m/s angegeben (vgl. Abschnitt 5.4, Seite 10). Zur Vorbemessung von Versickerungsanlagen kann ein k_f -Wert von $1,0 \times 10^{-3}$ m/s angesetzt werden.

Ein Sickerkegel unter 45° ist zu berücksichtigen. Aufgrund der Entwurfsplanung ist das Grundstück nahezu vollständig mit dem Grundriss der Tiefgarage ausgefüllt. Die Versickerungsanlagen sollen mit ausreichendem Abstand zum Baukörper und ausreichend tief eingebaut werden.

Unabhängig von der Versickerung können Wege und Verkehrsflächen mit wasserdurchlässigen Baustoffen (Rasengittersteine, Fugenpflaster) gebaut werden. Diese Flächen sind mit einer Neigung zu versehen. An den Fußlinien sind Einläufe vorzusehen, um den nicht versickernden Anteil des Niederschlagswassers abzuleiten.

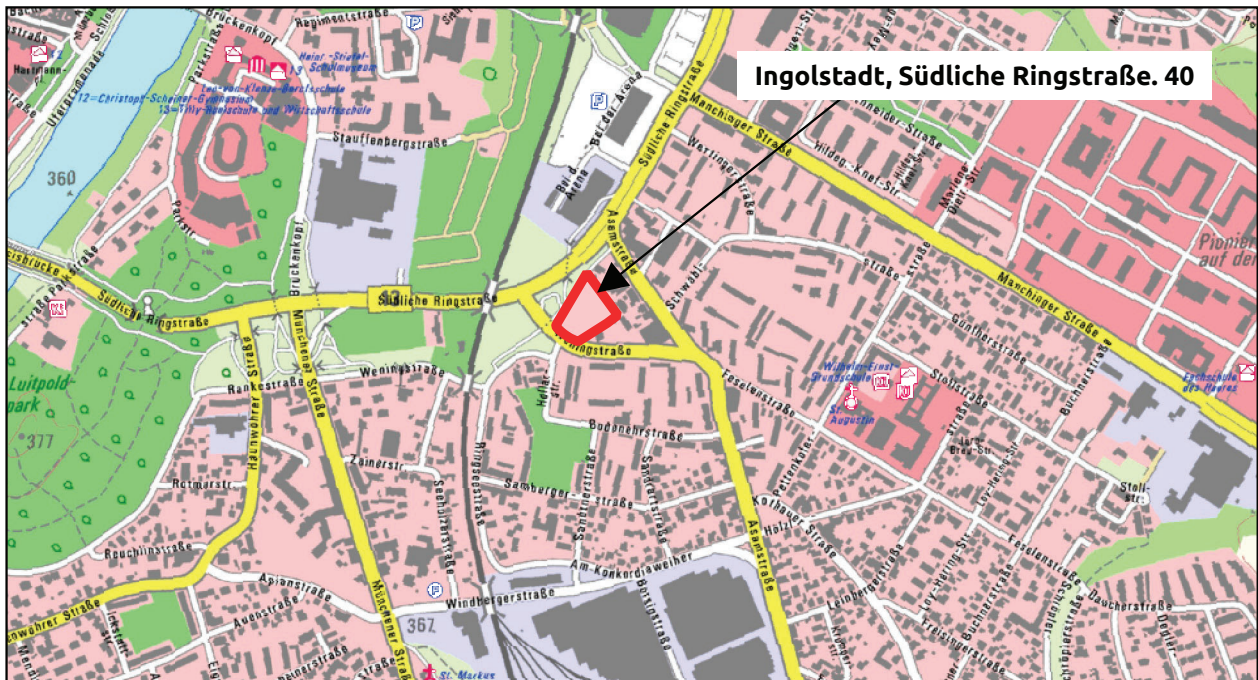
9 Ergänzende Hinweise

1. Die vorliegende Charakterisierung beruht auf Interpolation zwischen punktuellen Baugrundaufschlüssen. Zwischen den Aufschlusspunkten können von der Darstellung abweichende, tatsächliche Bedingungen vorliegen, die durch die Aufschlüsse nicht erfasst wurden.
2. Die angegebenen Grundwasserstände wurden im offenen Bohrloch gemessen und stellen lediglich grobe Anhaltswerte dar.
3. Die Gründungssohlen sind durch den Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.
4. Planänderungen die das Tragwerk und die Gründung betreffen, Gründungsalternativen zu den vorstehend dargestellten Gründungsempfehlungen, während der Baumaßnahme festgestellte Abweichungen zum vorstehend dargestellten Baugrund, sind dem Baugrundgutachter umgehend mitzuteilen. Die in diesem Bericht getroffenen Angaben sind dann durch den Baugrundgutachter zu prüfen und ggf. anzupassen.
5. Das endgültige Gründungskonzept soll mit dem Baugrundgutachter noch abgestimmt werden.
6. Während der Bauausführung soll dieser Bericht auf der Baustelle zur Einsichtnahme bereitgestellt werden.


Thomas Denninger
Dipl.-Geologe



Anlagen



Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung

Legende

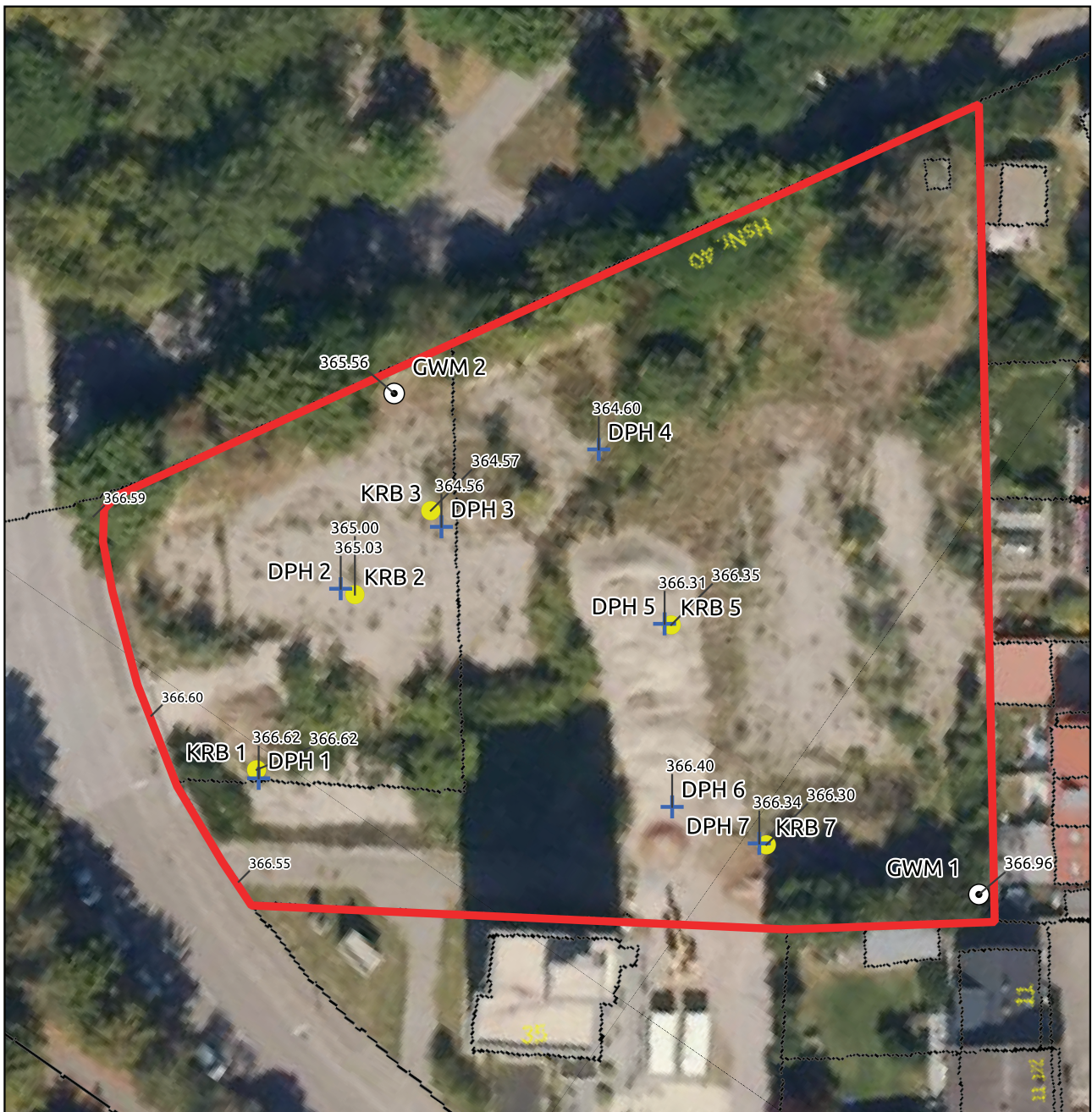


Grundstücksgrenze

0 100 200 300 400 500 m



Projekt:	Ingolstadt, Südl. Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier	Anlage: 1.1
Auftraggeber:	GWG Ingolstadt	
Planbezeichnung:	Übersichtslageplan (Topographische Karte)	
Datum:	22.11.2024	
Maßstab:	1:12.000	
Bearbeiter:	Thomas Denninger	



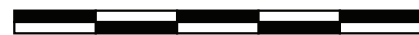
i Belle:ttähe 00yette V eDßngDre walßng

Legende

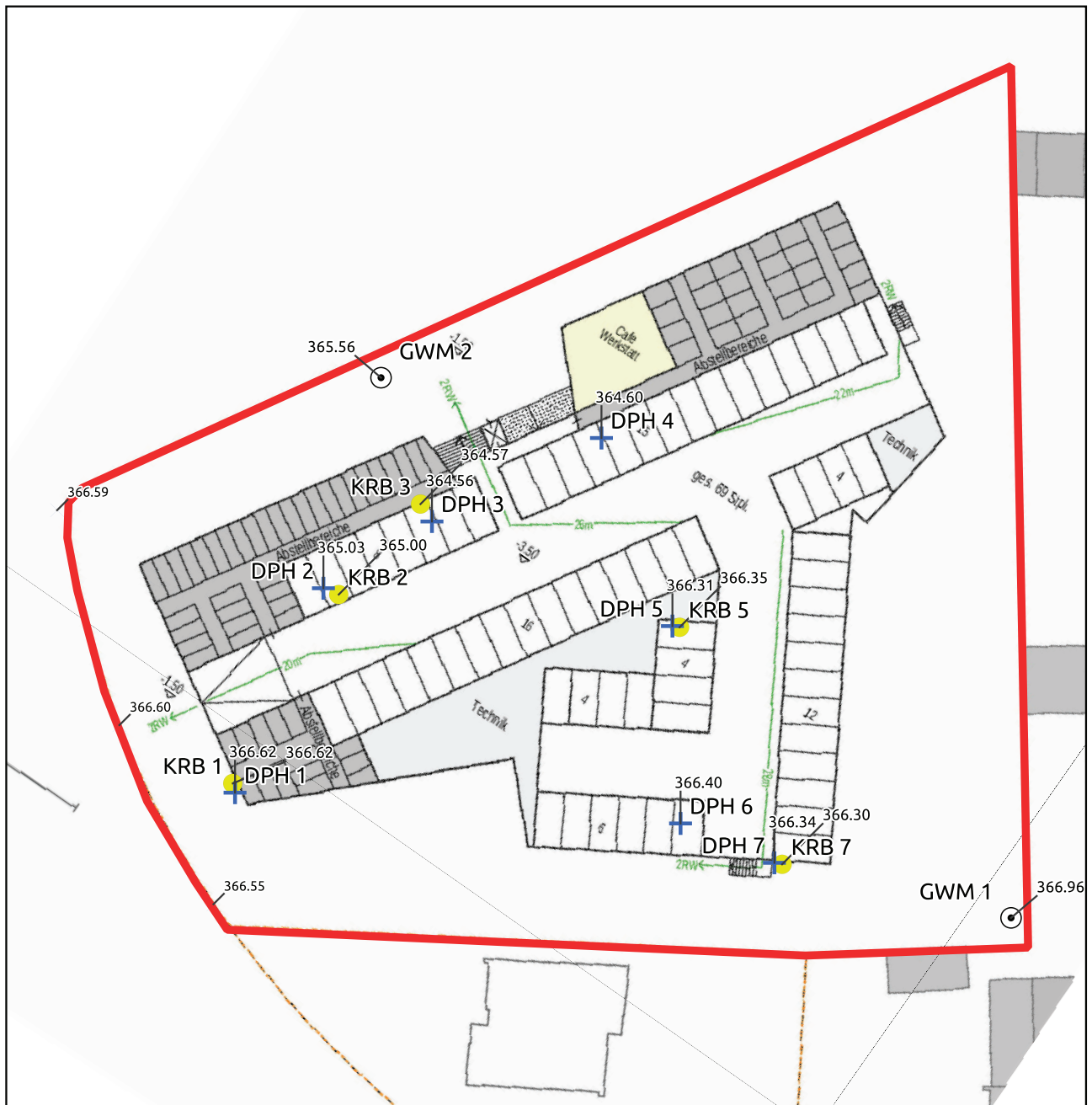
- Kleinrammbohrung KRB
- + schwere Rammsondierung DPH
- × Höhenpunkt Gehweg
- ⊙ Oberkante Grundwassermessstelle
- Grundstücksgrenze

Zahlenwerte geben die Ansatzhöhen in NHN
DHHN16 wieder.

0 7 14 21 28 35 m



Projekt:	Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier	Anlage: 2.1
AßsmaggeBe :	uf utmgblDraMm	
Planbezeichnung:	Detaillageplan (Orthophoto)	
DanßV :	11.22.141G	
Wal DraB:t	1:650	
Tea Beone :	dybV aDß ennge	



Quelle: GWG Ingolstadt, Konzeptplanung

Legende

- Kleinrammbohrung KRB
- + schwere Rammsondierung DPH
- x Höhenpunkt Gehweg
- Oberkante Grundwassermessstelle
- Grundstücksgrenze

Zahlenwerte geben die Ansatzhöhen in NHN
DHHN16 wieder.

0 7 14 21 28 35 m



Projekt:	Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier	Anlage: 1.3
Auftraggeber:	GWG Ingolstadt	
Planbezeichnung:	Detaillageplan (Grundriss UG)	
Datum:	22.11.2024	
Maßstab:	1:600	
Bearbeiter:	Thomas Denninger	

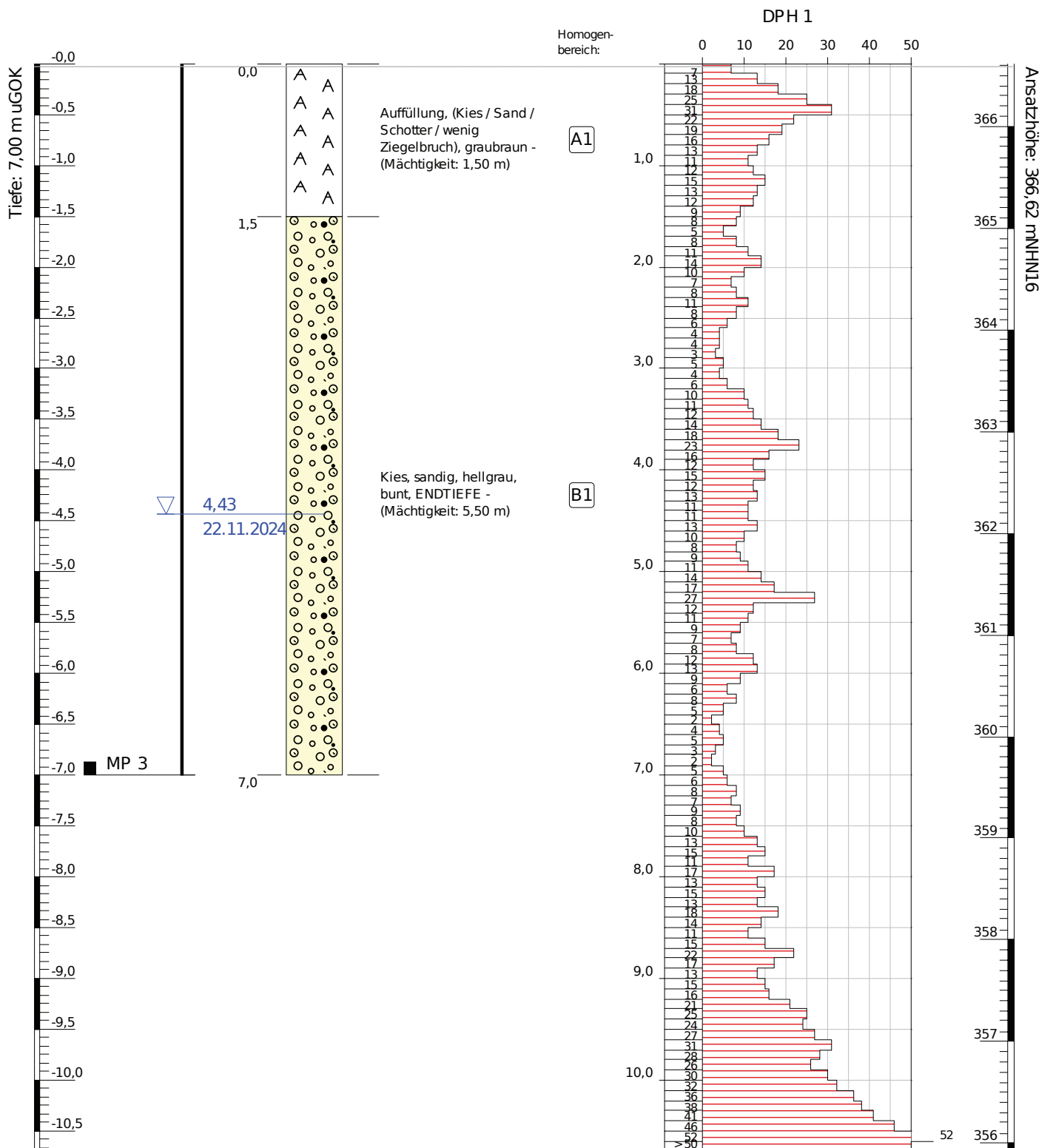


Aufschluss: KRB 1

Projekt: Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier

Auftraggeber: GWG Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt
Bohrfirma: Ingenieurbüro Denninger
Bearbeiter: Thomas Denninger
Datum: 12.11.2024

Rechtswert: 679095
Hochwert: 5403113
Ansatzhöhe: 366,62 m
Endtiefe: 7,00 m



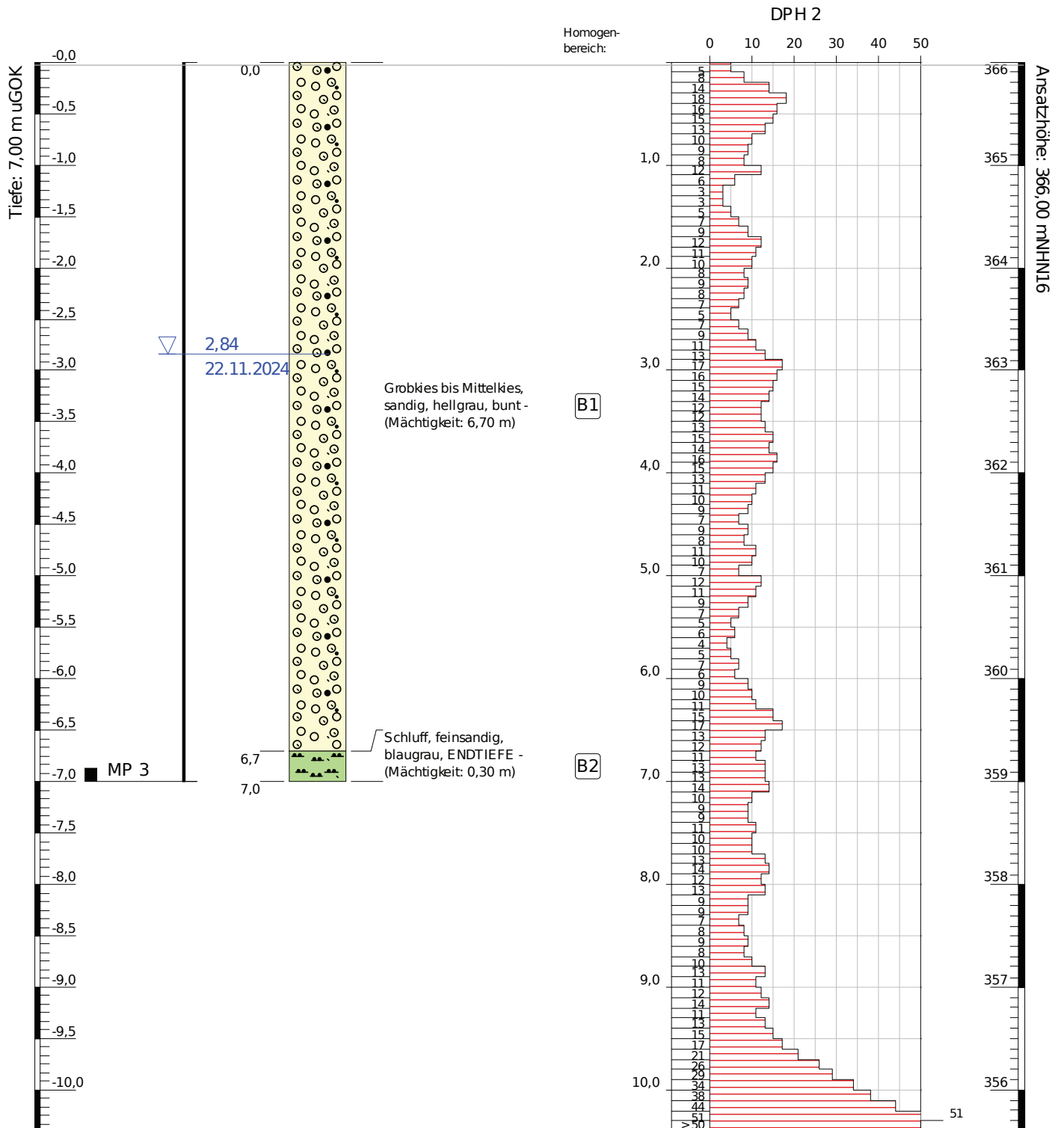
Höhenmaßstab: 1:55
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Höhensystem: Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016

Aufschluss: KRB 2

Projekt: Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier

Auftraggeber: GWG Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt
Bohrfirma: Ingenieurbüro Denninger
Bearbeiter: Thomas Denninger
Datum: 12.11.2024

Rechtswert: 679093
Hochwert: 5403133
Ansatzhöhe: 366,00 m
Endtiefe: 7,00 m



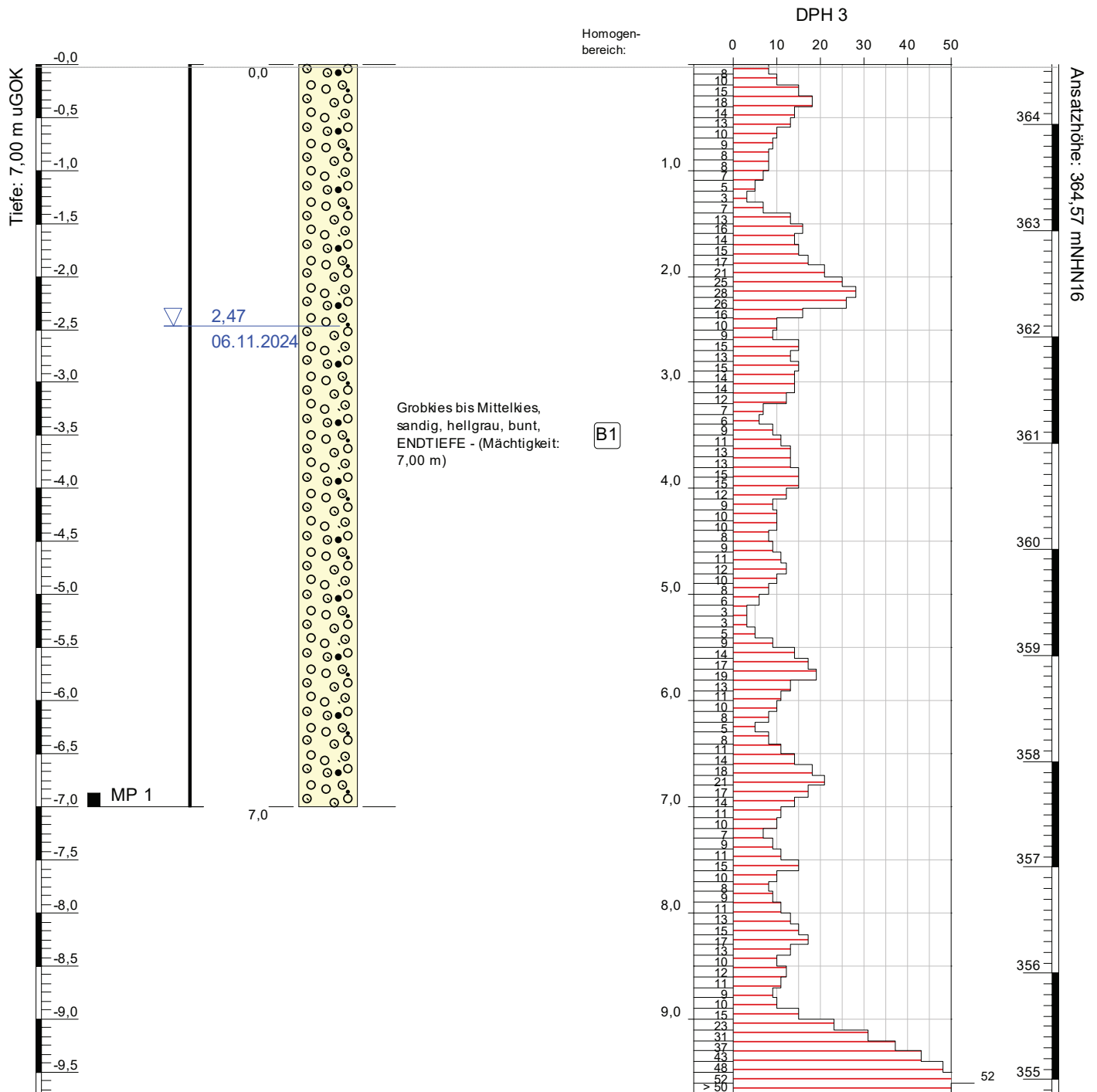
Höhenmaßstab: 1:55
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Höhensystem: Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016

Aufschluss: KRB 3

Projekt: Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier

Auftraggeber: GWG Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt
Bohrfirma: Ingenieurbüro Denninger
Bearbeiter: Thomas Denninger
Datum: 06.11.2024

Rechtswert: 679095
Hochwert: 5403145
Ansatzhöhe: 364,57 m
Endtiefe: 7,00 m



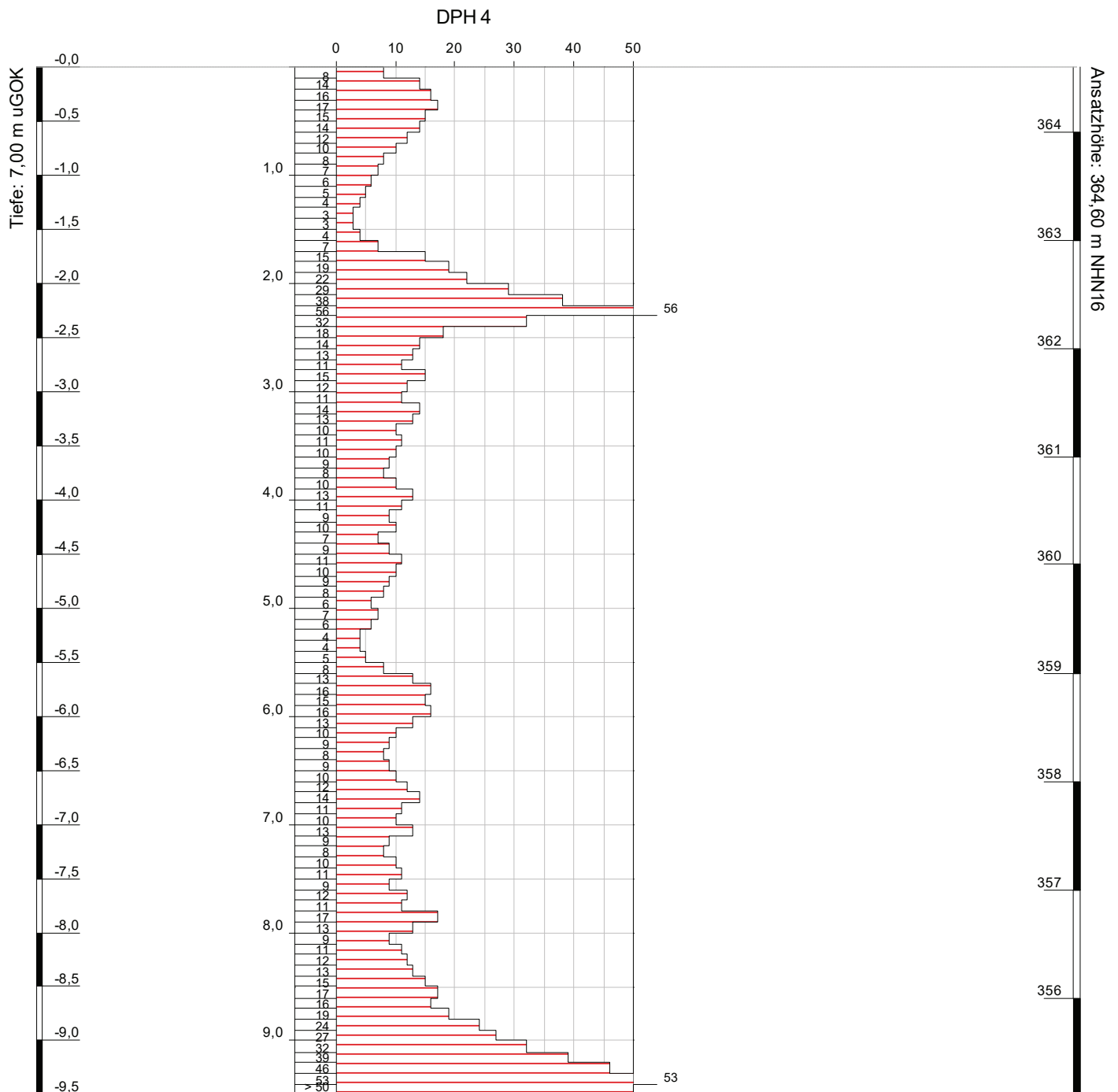
Höhenmaßstab: 1:55
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Höhensystem: Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016

Aufschluss: DPH 4

Projekt: Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier

Auftraggeber: GWG Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt
Bohrfirma: Ingenieurbüro Denninger
Bearbeiter: Thomas Denninger
Datum: 06.11.2024

Rechtswert: 679105
Hochwert: 5403160
Ansatzhöhe: 364,60 m
Endtiefe: 7,00 m



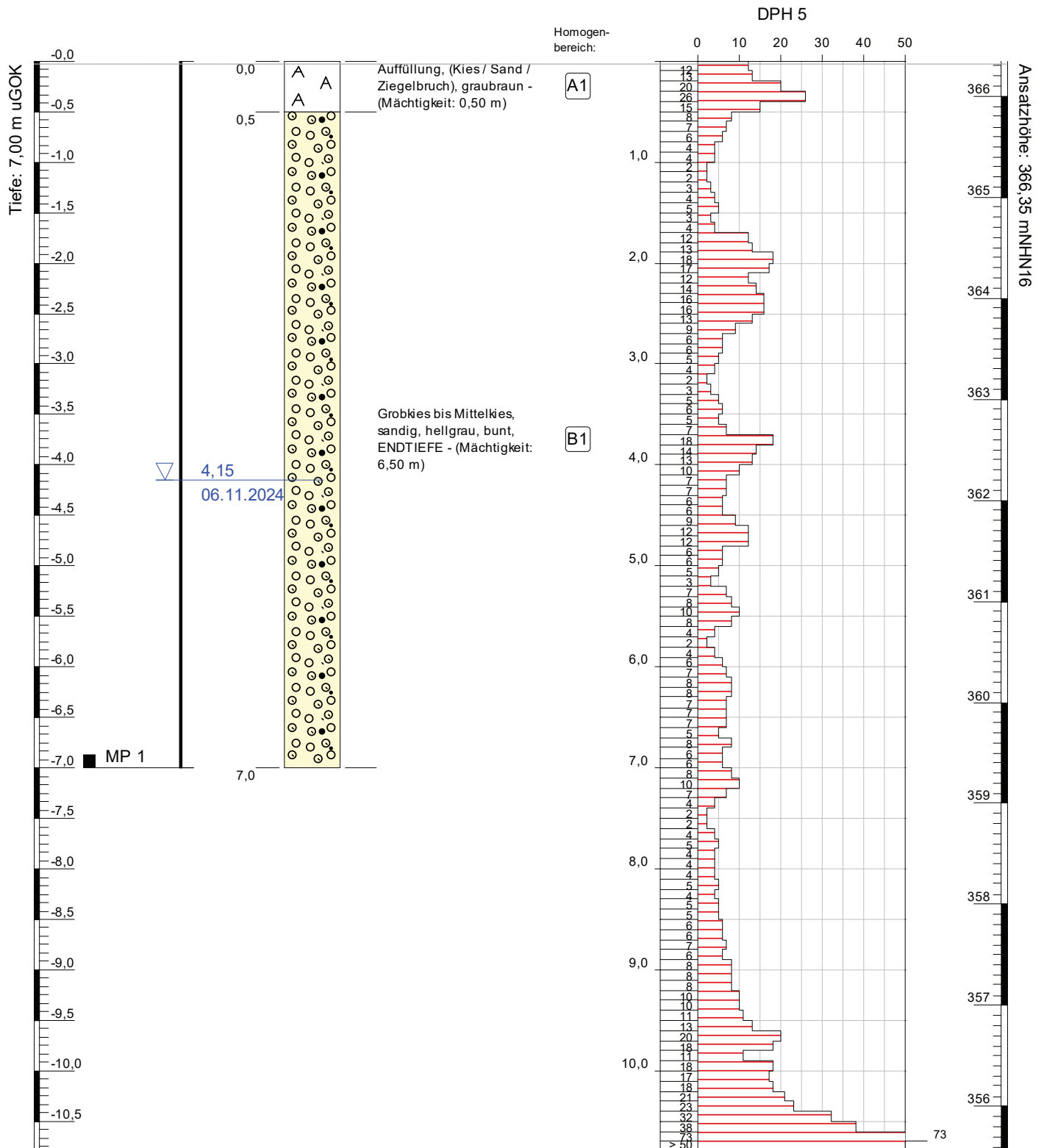
Höhenmaßstab: 1:55
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Höhensystem: Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016

Aufschluss: KRB 5

Projekt: Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier

Auftraggeber: GWG Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt
Bohrfirma: Ingenieurbüro Denninger
Bearbeiter: Thomas Denninger
Datum: 06.11.2024

Rechtswert: 679121
Hochwert: 5403149
Ansatzhöhe: 366,35 m
Endtiefe: 7,00 m



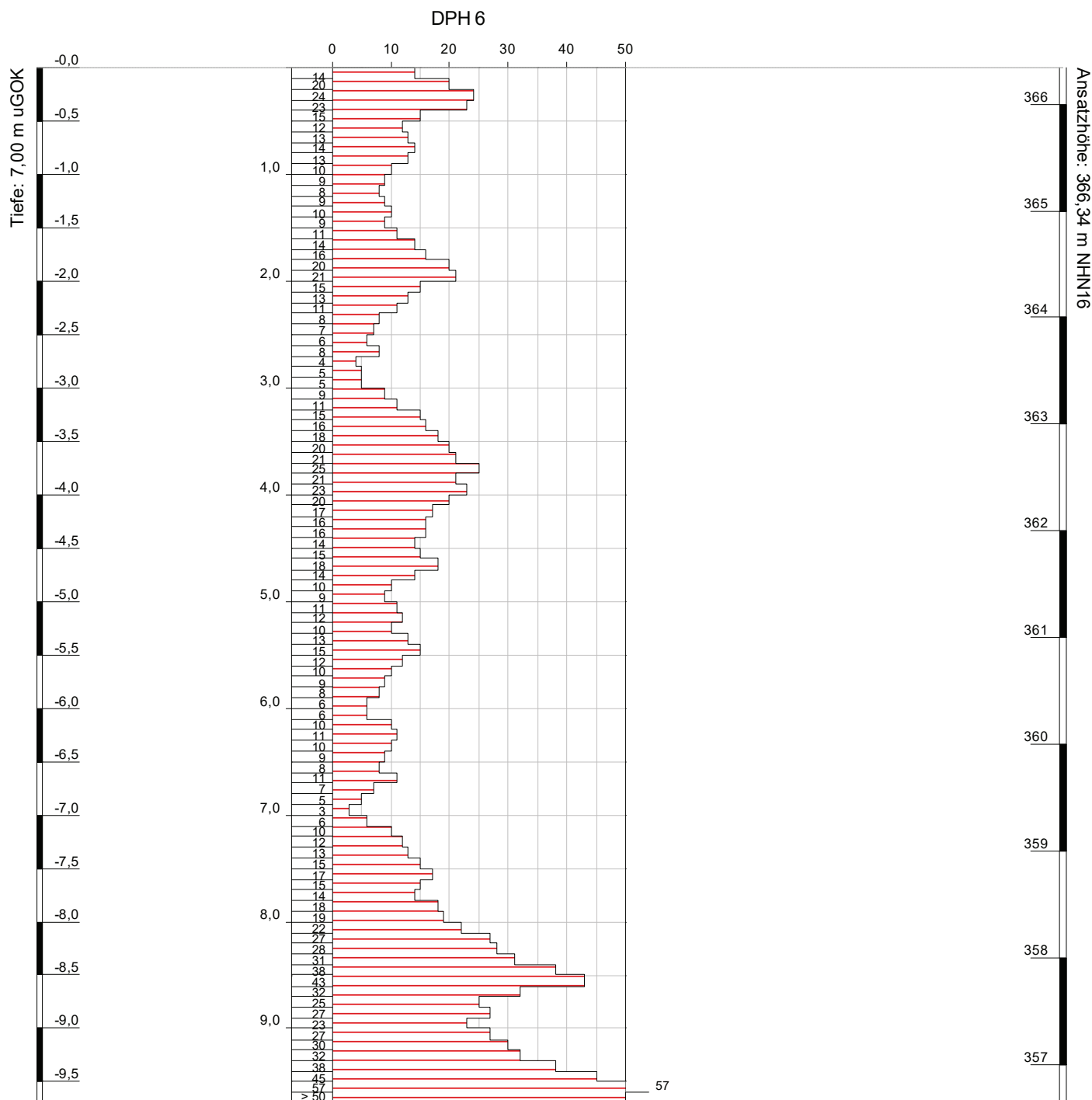
Höhenmaßstab: 1:55
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Höhensystem: Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016

Aufschluss: DPH 6

Projekt: Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier

Auftraggeber: GWG Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt
Bohrfirma: Ingenieurbüro Denninger
Bearbeiter: Thomas Denninger
Datum: 07.11.2024

Rechtswert: 679141
Hochwert: 5403136
Ansatzhöhe: 366,34 m
Endtiefe: 7,00 m



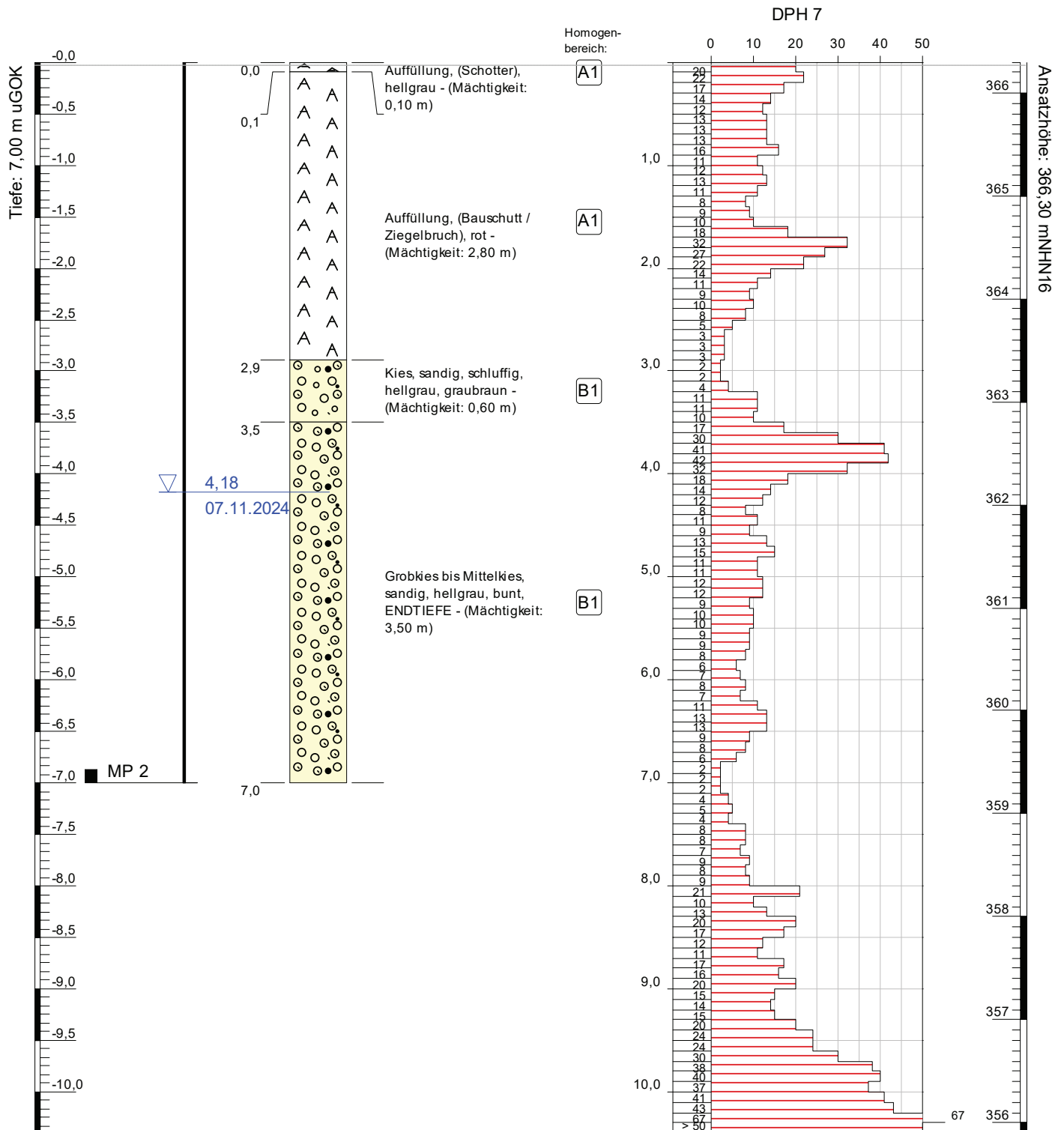
Höhenmaßstab: 1:55
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Höhensystem: Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016

Aufschluss: KRB 7

Projekt: Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier

Auftraggeber: GWG Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt
Bohrfirma: Ingenieurbüro Denninger
Bearbeiter: Thomas Denninger
Datum: 07.11.2024

Rechtswert: 679142
Hochwert: 5403137
Ansatzhöhe: 366,30 m
Endtiefe: 7,00 m



Höhenmaßstab: 1:55
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Höhensystem: Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016

		Probenahme Protokoll Projekt: Ingolstadt, Südliche Ringstraße 40: Neubau Wohnquartier			Anlage: 3 Bericht: 1 Seite 1 von 1	
Grund der Probenahme: orientierende Analytik (in-situ)						
Ort der Probenahme: überplanter Baubereich (Flur-Nrn. 5284/1, 5284/4), vergleiche Lagepläne in Anlage 1						
Auftraggeber: Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt GmbH, Minucciweg 4, 85055 Ingolstadt						
Probenehmer: Thomas Denninger, Ingenieurbüro Denninger GmbH, Schubertstr. 11, 85139 Wettstetten Fachkunde nach LAGA PN 98						
Datum: 06.11.2024, 07.11.2024, 12.11.2024				Unterschrift Probenehmer: 		
Uhrzeit: 09:00 - 17:00				Wetter: trocken, bedeckt		
Anwesende Personen: keine				Witterung: wechselhaft, trocken		
				Temperatur: ca. 15 bis 10 °C		
Untersuchungsstelle: Agrolab Labor GmbH, Dr-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg						
Materialbeschreibung:						
Probenbezeichnung	MP 1 (KRB 3 / KRB 5)	MP 2 (KRB 7)	MP 3 (KRB 1 / KRB 2)			
Entnahmetiefe [m]	0,0-7,0	0,0-7,0	0,0-7,0			
Materialbeschreibung	Boden / künstliche Auffüllung	Boden / künstliche Auffüllung	Boden / künstliche Auffüllung			
Bodenart	Kies / Sand	Kies / Sand	Kies / Sand			
Farbe	graubraun	graubraun	graubraun			
Konsistenz	fest	fest	fest			
Geruch	ohne	ohne	ohne			
vermutete Schadstoffe	ohne	ohne	ohne			
Probenahme:						
Aufschlussverfahren	Kleinrammbohrung	Kleinrammbohrung	Kleinrammbohrung			
Probenahmegerät (Material)	Handschaufel (Edelstahl)	Handschaufel (Edelstahl)	Handschaufel (Edelstahl)			
durchschnittl. Größtkorn [mm]	50	50	50			
Volumen Einzelprobe [L]	2	2	2			
Vorbehandlung	nein	nein	nein			
Mischprobe	ja	ja	ja			
Homogenisierung	ja	ja	ja			
Verjüngung	nein	nein	nein			
Volumen Laborprobe [L]	2	2	2			
Probengefäß (Material)	Eimer (PP)	Eimer (PP)	Eimer (PP)			
Probenüberführung	Kurier	Kurier	Kurier			
Versanddatum	06.11.24	06.11.24	12.11.24			
Kühlung	nein	nein	nein			
Eingangsdatum Labor	08.11.24	08.11.24	25.11.24			
Rückstellprobe (Dauer)	ja (30 Tage)	ja (30 Tage)	ja (30 Tage)			
Prüfbericht Nr.	3621323 (735070)	3621323 (735071)	3628033 (759014)			
Analysen-Nr.	735070	735071	759014			
Bemerkungen	-	-	-			
Lageplan (Anlage)	1.2	1.2	1.2			

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Ingenieurbüro Denninger GmbH
Schubertstraße 11
85139 Wettstetten

Datum 13.11.2024
Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag 3621323 Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung
Analysennr. 735070 Feststoff-/Eluat
Probeneingang 08.11.2024
Probenahme 06.11.2024
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 1 (KRB 5 / KRB 3) [0,0-7,0 m]

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse im Feinanteil n. Augenschein					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	3,90	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	94,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		4,9	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		9,4	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		5,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		8,9	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		20,2	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 3
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 13.11.2024

Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag

3621323 Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung

Analysennr.

735070 Feststoff-/Eluat

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1 (KRB 5 / KRB 3) [0,0-7,0 m]

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	18,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		11,2	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	335	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	15	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,008	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
35%		Arsen (As)
53%		Blei (Pb)
47%		Chrom (Cr)[mg/kg]
22%		Chrom (Cr)[mg/l]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
33%		Kupfer (Cu)[mg/kg], Nickel (Ni)
23%		Kupfer (Cu)[mg/l]
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert

Seite 2 von 3



Datum 13.11.2024
Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag

3621323 Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung

Analysennr.

735070 Feststoff-/Eluat

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1 (KRB 5 / KRB 3) [0,0-7,0 m]

21%
15%
20%
6%
40%

Quecksilber (Hg)
Sulfat (SO₄)
Temperatur Eluat
Trockensubstanz
Zink (Zn)

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 08.11.2024

Ende der Prüfungen: 12.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Ingenieurbüro Denninger GmbH
Schubertstraße 11
85139 Wettstetten

Datum 13.11.2024

Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag 3621323 Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung
Analysennr. 735071 Feststoff-/Eluat
Probeneingang 08.11.2024
Probenahme 07.11.2024
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 2 (KRB 7) [0,0-7,0 m]

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse im Feinanteil n. Augenschein					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	3,00	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	89,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		7,1	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		7,6	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		19	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		8,6	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		12	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		91,0	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		76	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		0,22	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		0,06	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		0,50	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		0,35	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,23	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		0,27	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,21	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,22	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,11	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,13	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 3
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 13.11.2024

Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag

3621323 Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung

Analysennr.

735071 Feststoff-/Eluat

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2 (KRB 7) [0,0-7,0 m]

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	2,39 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	0,006	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	0,012	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	0,014	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	0,007	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	0,04 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0,04 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	18,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		10,2	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	657	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	300	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,048	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	0,009	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
60%		Anthracen, Pyren, Phenanthren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Fluoranthen, Chrysen, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(ghi)perylene, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Benzo(a)anthracen
35%		Arsen (As), Kohlenwasserstoffe C10-C40
53%		Blei (Pb)
47%		Chrom (Cr)[mg/kg]
22%		Chrom (Cr)[mg/l]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit

Seite 2 von 3



Datum 13.11.2024
Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag

3621323 Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung

Analysennr.

735071 Feststoff-/Eluat

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2 (KRB 7) [0,0-7,0 m]

33%
5% Estimation
21%
40%
45%
55%
50%
5,83%
15%
20%
6%

Kupfer (Cu),Nickel (Ni)[mg/kg]
Masse Laborprobe
Nickel (Ni)[mg/l]
PCB (101),Zink (Zn)
PCB (138)
PCB (153)
PCB (180)
pH-Wert
Sulfat (SO4)
Temperatur Eluat
Trockensubstanz

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 08.11.2024

Ende der Prüfungen: 13.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Ingenieurbüro Denninger GmbH
Schubertstraße 11
85139 Wettstetten

Datum 29.11.2024

Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Auftrag 3628033 Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung
Analysennr. 759014 Feststoff-/Eluat
Probeneingang 25.11.2024
Probenahme 12.11.2024
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 3 (KRB 1 / KRB 2) [0,0-7,0 m]

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse im Feinanteil n. Augenschein					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	4,00	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	96,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		7,5	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		3,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		7,1	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		12,2	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Seite 1 von 3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Datum 29.11.2024

Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag

3628033 Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung

Analysennr.

759014 Feststoff-/Eluat

Kunden-Probenbezeichnung

MP 3 (KRB 1 / KRB 2) [0,0-7,0 m]

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,6	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	47	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
47%		Chrom (Cr)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
33%		Kupfer (Cu), Nickel (Ni)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert
20%		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz
40%		Zink (Zn)

Datum 29.11.2024
Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag **3628033** Ingolstadt, Wenningstraße / Südliche Ringstraße 40: Neubau
Wohnquartier - Baugrunduntersuchung
Analysennr. **759014** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3 (KRB 1 / KRB 2) [0,0-7,0 m]**

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 25.11.2024

Ende der Prüfungen: 28.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Ingenieurbüro Denninger GmbH
Schubertstraße 11
85139 Wettstetten

Datum 19.11.2024
Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag 3624022 Ingolstadt, südliche Ringstr. 40 - Neubau Wohnquartier
Analysennr. 744775 Grundwasser
Probeneingang 14.11.2024
Probenahme 12.11.2024 15:00 - 12.11.2024 15:30
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung Grundwassermessstelle 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Vor-Ort-Untersuchungen

Wassertemperatur (vor Ort)	*) °C	10,2	0,1		Kundeninformation
pH-Wert (vor Ort)	*)	7,1	0		Kundeninformation
Leitfähigkeit (vor Ort) bei 25°C	*) µS/cm	200	10		Kundeninformation
Sauerstoff (O2) gel. (vor Ort)	*) mg/l	<0,1	0,1		Kundeninformation

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Geruch (Labor)		nein			DIN EN 1622 : 2006-10 (Anhang C)
Geruchsart (Labor)		ohne			DEV B 1/2 : 1971
Geruchsstärke (Labor)		ohne			DEV B 1/2 : 1971

Physikalisch-chemische Parameter

Trübung (Labor)	*)	fast klar			visuell
pH-Wert (Labor)		7,4	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Temperatur bei pH-Messung	°C	19,1	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	883	10		Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	986	10		DIN EN 27888 : 1993-11

Summarische Parameter

Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	7,4	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	6,96	0,1		DIN 38409-7-1: 2004-03
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	2,6	0,5		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	0,66	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Kationen

Ammonium (NH4)	mg/l	<0,03	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	130	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Magnesium (Mg)	mg/l	31	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	71	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	25	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	63	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-27 : 2017-10

Berechnete Werte

Kalkl. Kohlensäure	*) mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2024-07
--------------------	---------	----	---	--	----------------------

Seite 1 von 2

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Datum 19.11.2024
Kundennr. 27068696

PRÜFBERICHT

Auftrag 3624022 Ingolstadt, südliche Ringstr. 40 - Neubau Wohnquartier
Analysennr. 744775 Grundwasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Carbonathärte	°dH	20,6	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	206			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	4,6	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	45,9	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	25,3	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	253			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	4,52	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend			DIN 4030-1 : 2024-07

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
15%		Calcium (Ca),Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)
10%		Chlorid (Cl),Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.,Säurekapazität bis pH 4,3
5,79%		Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)
5%		Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor),Temperatur bei pH-Messung,pH-Wert (Labor)
20%		Magnesium (Mg)
23%		Nitrat (NO3)
17%		Sulfat (SO4)

Hinweis:

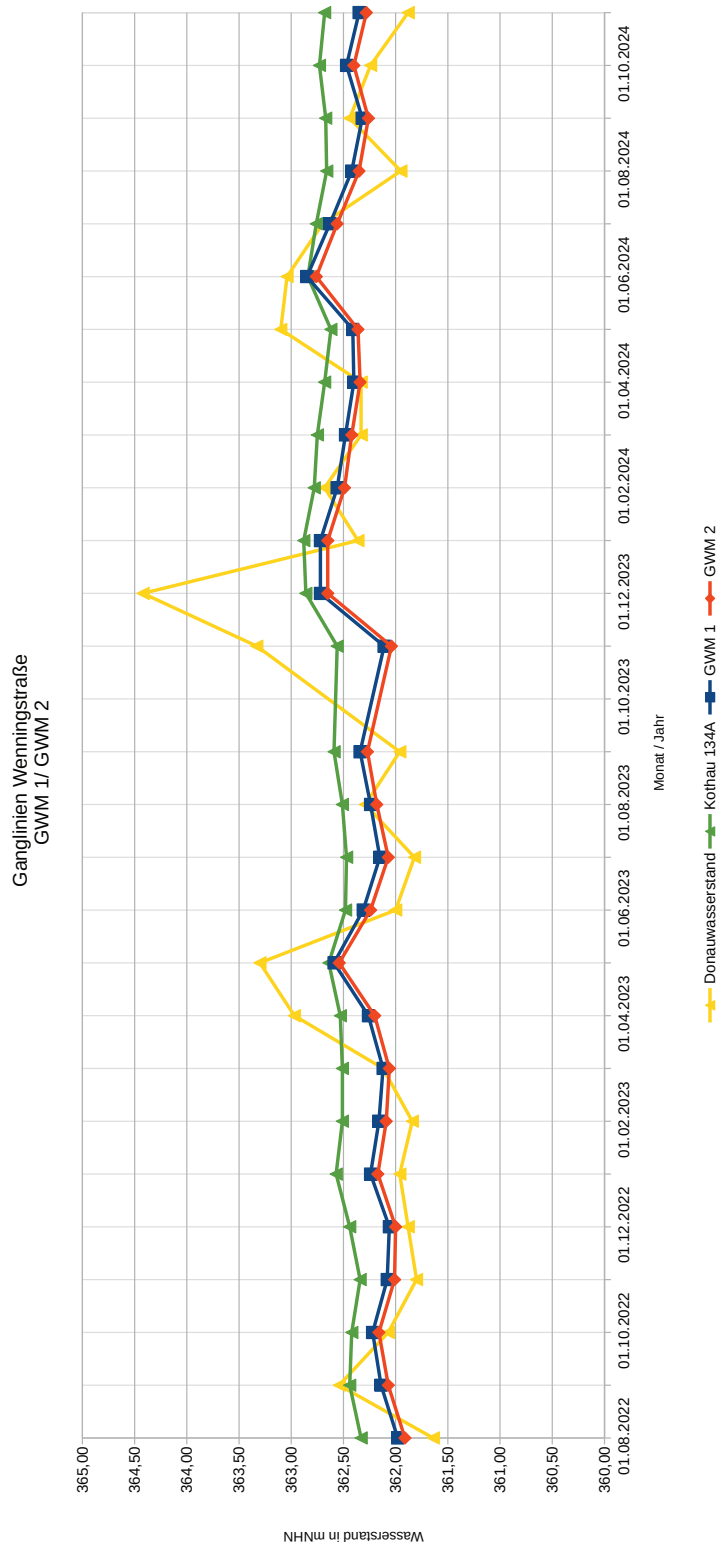
Ab einem Wert von 50 mg /l für den Chloridgehalt ist der Bewehrungsstahl bei zu niedriger Überdeckung korrosionsgefährdet, somit liegt der Chloridgehalt in einem Bereich, der eine ausreichende Betondeckung der Bewehrung erforderlich macht. Stahlbeton nach DIN 1045 erfüllt die Forderung nach ausreichender Betondeckung

Beginn der Prüfungen: 14.11.2024
Ende der Prüfungen: 19.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Ganglinien



Projekt:	Ingolstadt, Wenningstraße	Anlage:	5.1
Auftraggeber:	Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt	Blatt:	1 von 1
Inhalt:	Grundwasserganglinien GWM 1 und GWM 2	 Ingenieurbüro Denninger GmbH	
Datum:	08.11.2024		
Bearbeiter:	Thomas Denninger		

Wertetabelle

Grundwasser-Ganglinie GWM 1 und GWM 2 in m üNN

Datum	GWM 1	GWM 2	Donauwasserstand	Kothau 134A
	m ü NN	m ü NN	m ü NN	m ü NN
17.08.2022	361,98	361,91	361,64	362,33
19.09.2022	362,14	362,07	362,54	362,44
17.10.2022	362,22	362,16	362,07	362,42
17.11.2022	362,08	362,01	361,80	362,34
20.12.2022	362,06	362,00	361,88	362,44
24.01.2023	362,24	362,17	361,96	362,57
15.02.2023	362,16	362,09	361,84	362,51
13.03.2023	362,12	362,06	362,12	362,51
18.04.2023	362,26	362,20	362,97	362,53
16.05.2023	362,59	362,54	363,30	362,64
21.06.2023	362,31	362,24	362,00	362,48
18.07.2023	362,15	362,07	361,82	362,47
11.08.2023	362,24	362,18	362,29	362,51
15.09.2023	362,34	362,27	361,96	362,59
14.11.2023	362,11	362,04	363,33	362,56
11.12.2023	362,72	362,65	364,42	362,86
15.01.2024	362,72	362,65	362,36	362,88
21.02.2024	362,56	362,49	362,68	362,78
13.03.2024	362,48	362,42	362,33	362,75
29.04.2024	362,40	362,34	362,33	362,68
29.05.2024	362,41	362,36	363,10	362,62
25.06.2024	362,85	362,76	363,04	362,84
12.07.2024	362,63	362,56	362,70	362,76
13.08.2024	362,42	362,35	361,95	362,66
13.09.2024	362,32	362,26	362,44	362,67
24.10.2024	362,47	362,40	362,24	362,73
08.11.2024	362,35	362,28	361,88	362,68

Projekt:	Ingolstadt, Wenningstraße	Anlage:	5.2
Auftraggeber:	Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt	Blatt:	1 von 1
Inhalt:	Wertetabelle GWM 1 und GWM 2	 Ingenieurbüro Denninger GmbH	
Datum:	08.11.2024		
Bearbeiter:	Thomas Denninger		

