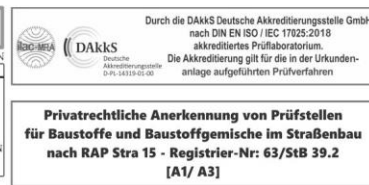




**M&S UMWELTPROJEKT GMBH**  
**www.mus-umweltprojekt.de**

**LABOR- UND INGENIEURLEISTUNGEN  
FÜR UMWELT UND BAU**



## Geo-/umwelttechnischer Bericht

Vorhaben **Neubau Seniorenresidenz  
in Bechhofen**

Standort **66894 Bechhofen**

Auftraggeber **Römerhaus Bauträger GmbH  
Hofstückstraße 26  
D-67105 Schifferstadt**

Auftragnehmer **M&S Umweltprojekt GmbH  
Geschäftsstelle Rubel & Partner  
Hinter dem Turm 13  
D-55286 Wörrstadt  
Tel. 06732 / 932 98-0**



Projektnummer **24-07-914**

Wörrstadt, den 19.08.2024



Bearbeitet: \_\_\_\_\_

Dipl.-Geol. S. Lahham

**Inhaltsverzeichnis**

1	Auftrag.....	4
2	Verwendete Unterlagen .....	4
3	Situation.....	5
4	Durchgeführte Untersuchungen .....	6
	4.1 Baugrund .....	6
	4.2 Umwelttechnik .....	6
5	Schichtenaufbau .....	7
	5.1 Oberboden.....	7
	5.2 Sand (Buntsandstein, zersetzt) .....	8
6	Bodenklassifizierung und Kennwerte .....	8
	6.1 Klassifizierung der Schichten .....	8
	6.2 Bodenmechanische Kennwerte .....	9
	6.3 Homogenbereiche .....	9
	6.4 Erdbebenzone .....	10
7	Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser .....	10
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	11
	8.1 Baugrundbeurteilung .....	11
	8.2 Gründung.....	12
	8.3 Erdarbeiten .....	12
	8.4 Baugruben / Gräben .....	13
	8.5 Wasserhaltung.....	14
	8.6 Bauwerksabdichtung .....	14
	8.7 Arbeitsraumverfüllung .....	14
	8.8 Verkehrsflächen.....	15
	8.9 Versickerung.....	15
	8.10 Einsatzmöglichkeit von Mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) .....	16
9	Umwelttechnik .....	17
10	Zusammenfassung .....	18



## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne
	Anlage 1.1    Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
	Anlage 1.2    Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 500
Anlage 2	Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 25
	Anlage 2.1    West: RKS 1 – DPH 2 – RKS 5
	Anlage 2.2    Nord: RKS 1 – RKS 2 – RKS 3
	Anlage 2.3    Ost: RKS 3 – DPH 1 – RKS 6
	Anlage 2.4    Verkehrsflächen: RKS 8 – DPH 3 – RKS 7 – RKS 4
Anlage 3	Bodenmechanische Laborversuche
	Anlage 3.1    Bestimmung der Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
	Anlage 3.2    Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 4	Analysenergebnisse Umwelttechnik, Analytik-Team GmbH
	Anlage 4.1    Prüfbericht Nr. 2408071-1 (EBV, Boden), vom 15.08.2024
	Anlage 4.2    Prüfbericht Nr. 2408071-2 (EBV, Boden), vom 15.08.2024
Anlage 5	Probenahmeprotokolle gemäß LAGA PN 98, vom 05.08.2024



## 1 Auftrag

Die M&S Umweltprojekt GmbH, Geschäftsstelle Rubel & Partner in Wörrstadt, wurde auf Grundlage des Angebotes vom 15.07.2024 von der Römerhaus Bauträger GmbH (AG) beauftragt, Baugrunduntersuchungen für den Neubau einer Seniorenresidenz in Bechhofen auszuführen. Die Beauftragung erfolgte mit Schreiben vom 17.07.2024.

Die vorliegende Baugrundsituation ist in einem geo-/umwelttechnischen Bericht darzustellen. Auf Basis der bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen sind Vorschläge zur wirtschaftlichen und sicheren Form der Gründung des Neubaus auszuarbeiten.

Ergänzend werden auf der Grundlage der ausgeführten umweltchemischen Analysen Hinweise zur orientierenden umwelt-/abfalltechnischen Beurteilung des Standortes gegeben.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und bewertet.

## 2 Verwendete Unterlagen

Zur Bearbeitung des vorliegenden Berichts wurden M&S Umweltprojekt GmbH, Geschäftsstelle Rubel & Partner folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- [P1] Römerhaus Bauträger GmbH, Seniorenresidenz, Mühlstraße, 66894 Bechhofen, Übersichtsplan, Vorentwurf, Maßstab 1 : 500, vom 25.06.2024
- [P2] Römerhaus Bauträger GmbH, Seniorenresidenz, Mühlstraße, 66894 Bechhofen, Ansichten Süd und West, Vorentwurf, Maßstab 1 : 250, vom 25.06.2024
- [P3] Christoffel, Seniorenresidenz, Mühlstraße, Flurstücke 3203 – 3207, Bechhofen, Bestandsaufnahme, Maßstab 1 : 250, vom 30.04.2024

Des Weiteren lagen folgende Unterlagen vor:

- [U1] Topographische Karte, Blatt 6610 Homburg, Maßstab 1 : 25.000
- [U2] Geologische Karte, Blatt 6610 Homburg, Maßstab 1 : 25.000
- [U3] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U4] Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, RStO 12, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Ausgabe 2012
- [U5] Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24.02.2012, zuletzt geändert am 02.03.2023
- [U6] Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10.12.2001, geändert am 30.06.2020
- [U7] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV), vom 09.07.2021, zuletzt geändert am 13.07.2023
- [U8] Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, zuletzt geändert am 09.07.2021

- [U9] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, Fassung April 2005
- [U10] Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, August 2007
- [U11] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Land Rheinland-Pfalz, Digitaler Webdienst Geoexplorer (<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025/>), abgerufen am 10.08.2024
- [U12] Obermeyer Infrastruktur, Kanalnetzberechnung OG Bechhofen, Bestand, Hydraulik und Sanierung, Blatt 1 von 4, Maßstab 1 : 1.000, vom 02.09.2021

### 3 Situation

Die Römerhaus Bauträger GmbH, Schifferstadt, beabsichtigt den Neubau einer Seniorenresidenz in Bechhofen.

Die Lage des Projektareals kann dem Übersichtslageplan im Maßstab 1 : 25.000 (Anlage 1.1) entnommen werden. Im Lageplan der Anlage 1.2 ist die geplante Baumaßnahme im Maßstab 1 : 500 dargestellt.

Das Projektgebiet liegt am nördlichen Bebauungsrand von Bechhofen.

Die Mühlstraße stellt die westliche Grenze des Projektgebietes dar. Im Norden und Osten wird das Projektgebiet von Grünflächen (Wiesen) und bewaldeten Flächen begrenzt. Südlich schließt die Straße „An der Schlieffenanlage“ an.

Das Grundstück liegt in der Gemarkung Bechhofen und ist unter den Flurstücken 3203, 3204, 3205, 3206 und 3207 geführt.

Gemäß den Einmessungen der Aufschlusspunkte und unter Berücksichtigung von [P3] fällt das Gelände von Nordosten nach Südwesten von ca. 298,50 m ü. NHN auf ca. 294,50 m ü. NHN bzw. in Süden bei den geplanten Verkehrsflächen bis auf 293,00 m ü. NHN ab. Es besteht ein Höhenunterschied von ca. 3,5 m innerhalb des Baufeldes des geplanten Gebäudes der Seniorenresidenz bzw. bis zu 5,5 m zu den im südlichen Projektgebiet liegenden Verkehrsflächen.

Die Zufahrt zum Grundstück ist über die Mühlstraße im Südwesten geplant. Östlich der Zufahrt bzw. im südlichen Projektareal sind Verkehrsflächen sowie Parkplätze vorgesehen.

Nach der vorliegenden Planung [P1] und [P2] ist ein nichtunterkellertes U-förmiges Gebäudekomplex mit 3 Gebäudeflügeln geplant. Die Seniorenresidenz erhält gemäß [P2] drei Vollgeschosse. Gemäß [P1] und [P2] sind maximale Abmessungen des jeweiligen westlichen und östlichen Gebäudeflügels von ca. 60 m x 15 m sowie ein Mitteltrakt im nördlichen Bereich von ca. 40 m x 17 m vorgesehen.

Gemäß Angabe des AG soll die OK FFB EG bei 295,65 m ü. NHN zu liegen kommen. Dementsprechend wird das Gebäudekomplex im nordöstlichen Baufeld bis ca. 3,0 m in das bestehende Gelände einschneiden bzw. kommt im südlichen Bereich über dem bestehenden Gelände zu liegen. Die Verkehrs- und Parkflächen im Süden werden wahrscheinlich über dem bestehenden Gelände zu liegen kommen.



Zur besseren Übersicht ist die aus bautechnischer Sicht relevante Höhenlage der OK FFB EG in den geotechnischen Profilschnitten der Anlagen 2.1 bis 2.3 dargestellt.

Nach [U11] befindet sich das Projektgebiet außerhalb von ausgewiesenen oder geplanten Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten.

## **4 Durchgeführte Untersuchungen**

### **4.1 Baugrund**

Am 05.08.2024 wurden zur Erkundung der Baugrundverhältnisse folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

- 8 Kleinbohrungen in Form von Rammkernsondierungen (RKS): RKS 1 bis RKS 8
- 3 Rammsondierungen (Typ DPH nach DIN 4094): DPH 1 bis DPH 3

Die Rammkernsondierungen (RKS) wurden mit einem Durchmesser von  $d = 80 \text{ mm}$  bis  $40 \text{ mm}$  niedergebracht. Sie sollten zur Probenentnahme und zur Erkundung des Baugrundes bis maximal  $5,0 \text{ m}$  unter Gelände dienen. Mit Ausnahme der südlich gelegenen Bohrungen im Bereich der geplanten Verkehrsflächen (RKS 4, RKS 7, RKS 8) bis max.  $2,0 \text{ m}$  mussten alle Rammkernsondierungen im Gebäudebereich widerstandsbedingt abgebrochen werden. Der Abbruch der RKS erfolgte in Tiefen zwischen ca.  $1,8 \text{ m}$  und  $2,5 \text{ m}$  unter Gelände.

Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben entnommen. Im bodenmechanischen Labor M&S Umweltprojekt, Geschäftsstelle Rubel & Partner erfolgte eine bodenmechanische Ansprache der Proben zum Zweck einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14688 sowie eine bautechnische Klassifizierung nach DIN 18 196 und DIN 18 300. Außerdem wurden die Böden geologisch eingestuft.

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden ergänzend drei schwere Rammsondierung des Typs DPH (Dynamic-Probing-Heavy) ausgeführt, die ebenfalls wegen eines Rammwiderstandes nur bis maximal  $2,0 \text{ m}$  unter Gelände durchführbar waren. Die schwere Rammsondierung besitzt einen Spitzenquerschnitt von  $15 \text{ cm}^2$  und erfolgt mit einem Fallgewicht von  $50 \text{ kg}$  bei einer Fallhöhe von  $0,5 \text{ m}$ .

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte und des Höhenbezugspunktes aus [U12] sowie [P3] sind dem Lageplan der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Ausgewählte Bodenproben wurden hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Kennwerte untersucht. Die Auswertung der Laborversuche ist in Anlage 3 dokumentiert.

### **4.2 Umwelttechnik**

Zur orientierenden umwelt-/abfalltechnischen Beurteilung der anstehenden Böden wurden umwelttechnische Untersuchungen durchgeführt. Hierzu wurden aus dem Bohrprofil Bodenproben entnommen. Die zur umwelttechnischen Untersuchung vorgesehenen Proben wurden in Kunststoffbehältern gekühlt aufbewahrt und zur Analyse dem Labor bereitgestellt.

Im Rahmen der umwelttechnischen Untersuchung wurden die nachstehend aufgelisteten Mischproben zusammengestellt und gemäß Ersatzbaustoffverordnung (2021) Anlage 1, Tabelle 3 [U7] untersucht.

**Tabelle 1:** Zusammenstellung der Boden-Mischproben mit Untersuchungsumfang

Probenbezeichnung	Lage / Schicht	aus Einzelprobe	Untersuchungsumfang
MP Aushub Nord	natürlich anstehender Boden, Sand"	RKS 1/2 – RKS 1/5 RKS 2/2 – RKS 2/3 RKS 3/2 – RKS 3/3 RKS 4/2 – RKS 4/4	- ErsatzbaustoffV (2021), Anlage 1, Tabelle 3
MP Aushub Süd	natürlich anstehender Boden, Sand	RKS 5/2 – RKS 5/3 RKS 6/2 RKS 7/2 RKS 8/2	

Die Analysen wurden von dem akkreditierten chemischen Labor Analytik-Team GmbH, durchgeführt. Die Originalberichte des Labors sind Gegenstand der Anlage 4.

Die zugehörigen Probenahmeprotokolle der Boden-Mischproben in Anlehnung an die LAGA PN 98 sind der Anlage 5 zu entnehmen.

## 5 Schichtenaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse, dem vorhandenen Kartenwerk und der eingehenden Geländeaufnahme vor Ort kann der allgemeine Schichtenaufbau wie folgt zusammengefasst werden:

Die Basis wird im Projektareal von Festgesteinen des Buntsandsteins gebildet. Zum Hangenden ist der Sandstein verwittert bzw. stark verwittert und liegt als Sand mit schluffigen und kiesigen Anteilen vor. Zuoberst wurde im gesamten Projektareal ein Oberboden vorgefunden.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.

### 5.1 Oberboden

Die Oberfläche wird im Bereich des gesamten Untersuchungsgebiets von einem Oberboden eingenommen, der in einer Stärke von ca. 0,4 m bis 0,6 m aufgeschlossen wurde.

Der Oberboden ist aus bodenmechanischer Sicht als schluffiger bis stark schluffiger Sand mit organischen Bestandteilen zu beschreiben. Die Farbe des Oberbodens wurde mit dunkelbraun aufgenommen.

In RKS 1 weisen anthropogene Bestandteile in Form von Ziegelbruchstücken den Oberboden als umgelagert nach.

## 5.2 Sand (Buntsandstein, zersetzt)

Unterhalb des Oberbodens wurden flächig Sande in brauner, hellbrauner und i.W. rotbrauner Farbe aufgeschossen.

Nach [U2] handelt es sich um Verwitterungsprodukte des unterlagernden, ortstypischen Buntsandsteins. Dieser steht bis zur Endteufe der Sondierungen in zersetzter Form an. In diesem Zustand besitzt der Buntsandstein Lockergesteinseigenschaften und kann als schwach schluffiger bis schluffiger Sand (i.W. Fein- bis Mittelsand) mit bereichsweise schwach kiesigen bis kiesigen Nebenbestandteilen beschrieben werden.

An fünf exemplarischen Proben wurde die Korngrößenverteilung des Sandes untersucht (Anlage 3.2). Es wurden folgende Massenanteile bestimmt:

Ton/Schluff	6,7 – 18,7 Ma.-%
Sand	75,6 – 90,6 Ma.-%
Kies	1,1 – 15,2 Ma.-%

Entsprechend der bestimmten Korngrößenverteilung handelt es sich i.W. um einen (schwach) schluffigen Sand der Bodengruppe SU/SU\* gemäß DIN 18 196.

Die Rammsondierungen weisen eine Zunahme der Tragfähigkeit mit der Tiefe nach. Während bei den oberen Horizonten bis ca. 0,9 m unter GOK Schlagzahlen  $N_{10} = 1 - 9$  eine lockere bis mitteldichte Lagerung zugewiesen werden kann, kann unterhalb dieser Tiefen mit Schlagzahlen von  $N_{10} = 10 - 100$  ein stärkerer Verbund des zersetzten Buntsandsteins angenommen werden. Die Sande liegen hier bis zum widerstandsbedingten Abbruch der Sondierungen und Bohrungen in einer mindestens mitteldichten bis dichten Lagerung vor und gehen mit der Tiefe in eine dichte bis sehr dichte Lagerung über.

Unmittelbar unterhalb der widerstandsbedingten Sondierabbrüche ist erfahrungsgemäß der angewitterte bis unverwitterte Buntsandstein zu erwarten.

Der Abbruch der Sondierungen erfolgte in Tiefen von ca. 1,8 m (RKS 2, RKS 5, RKS 6) bis 2,5 m (RKS 1) unter Gelände.

Die vermutete Felsoberkante liegt im Bereich des geplanten Gebäudes mit Höhen von 296,37 m ü. NHN bis 293,28 m NHN mit einem Gefälle in Richtung Süden/Südwesten vor. Mit den „kurzen“ Sondierungen im Bereich der geplanten Zufahrt und der Verkehrsflächen/Parkplätzen südlich des Gebäudes konnte die Oberkante des Festgesteins teilweise nicht erkundet werden.

## 6 Bodenklassifizierung und Kennwerte

### 6.1 Klassifizierung der Schichten

In der nachfolgenden Tabelle 2 wird eine Unterteilung der Schichten in Homogenbereiche und eine Klassifizierung nach den Bodengruppen der DIN 18 196 sowie der Bodenklassen nach DIN 18 300 (alt) vorgenommen. Des Weiteren folgt eine Zuordnung der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17 und der Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 97.



**Tabelle 2:** Erdbautechnische Klassifizierung der Schichten

Schichten	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18 300 <sup>1)</sup>		Frostempfind- lichkeit ZTVE-StB 17 <sup>3)</sup>	Verdichtbarkeits- klasse ZTVA-StB 12 <sup>4)</sup>
		alt <sup>2)</sup>	neu <sup>1)</sup>		
Oberboden	OH / [OH]	1	A	/	/
Sand (Buntsandstein, zersetzt)	SU / SU*	3, 4, (5)	B	F 2 – F 3	V 1 – V 2
Buntsandstein, Festgestein	/	6 / 7	C	/	/

<sup>1)</sup> Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09, siehe Kapitel 6.3

<sup>2)</sup> Bodenklassen nach DIN 18300: 2012-09

Bodenklasse 1: Oberboden (Mutterboden); Bodenklasse 2: Fließende Bodenarten; Bodenklasse 3: Leicht lösbare Bodenarten; Bodenklasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten; Bodenklasse 5: Schwer lösbare Bodenarten; Bodenklasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten; Bodenklasse 7: Schwer lösbarer Fels

<sup>3)</sup> F 1 = nicht frostempfindlich; F 2 = gering bis mittel frostempfindlich; F 3 = sehr frostempfindlich

<sup>4)</sup> V 1 = nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden; V 2 = bindige gemischtkörnige Böden

V 3 = bindige, feinkörnige Böden

## 6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche können die in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellten mittleren Bodenkennwerte in Abstimmung mit DIN 1055 für erdstatische Berechnungen in Ansatz gebracht werden.

**Tabelle 3:** Bodenmechanische Kennwerte (charakteristisch)

Schichten	Wichte (feucht) $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte (unter Auftrieb) $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel (dräniertes Boden) $\phi'_k$ [Grad]	Kohäsion (dräniertes Boden) $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul (Erstbelastung) $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Oberboden	18	8	/	/	/
Sand (Buntsandstein, zersetzt)	19 – 20	11 – 12	30 – 32,5	0 – 2	20 – 80 (mit der Tiefe zunehmend)
Buntsandstein, Festgestein	22 – 24	/	45 – 60 <sup>1, 2)</sup>	/	80 – 400 <sup>1, 2)</sup> (mit der Tiefe zunehmend)

<sup>1)</sup> Ersatzkennwerte

<sup>2)</sup> Erfahrungswerte

## 6.3 Homogenbereiche

Im Rahmen der Baumaßnahme ist das Laden und Lösen gemäß ATV DIN 18 300 (Bagger- bzw. Aushubarbeiten) zu erwarten. Das Bauvorhaben wird in die geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft. In der folgenden Tabelle 4 sind die Eigenschaften und Kennwerte der vorliegenden Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09 für Boden dargestellt.

**Tabelle 4:** Homogenbereiche Boden

Homogenbereiche		A	B	C <sup>1)</sup>
Bezeichnung	[-]	Oberboden	Sand (Buntsandstein, zersetzt)	Buntsandstein Festgestein
Bodengruppe DIN 18 196	[-]	OH / [OH]	SU / SU*	/
Bodengruppe DIN 18 915		3, 4	/	/
Kornkennziffer	[-]	/	1/3/6/0 bis 0/0/6/4	/
Anteil Steine, D > 63 mm	[Ma.-%]	≤ 10	≤ 20	/
Anteil Blöcke, D > 200 mm	[Ma.-%]	≤ 5	≤ 10	/
Anteil große Blöcke, D > 630 mm	[Ma.-%]	≤ 5	≤ 10	/
Organischer Anteil V <sub>GI</sub>	[Ma.-%]	≤ 10	≤ 3	/
Wassergehalt w <sub>L</sub>	[Ma.-%]	/	5 – 15	/
Wichte γ <sub>k</sub>	[kN/m³]	18	19 – 20	22 – 24
Lagerungsdichte I <sub>D</sub>	[-]	/	35 – 100	/
Plastizitätszahl I <sub>P</sub>	[-]	/	/	/
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	[-]	/	/	/
Undränierete Scherfestigkeit c <sub>u</sub>	[kN/m²]	/	/	/
Einaxiale Druckfestigkeit	[kN/m²]	/	/	20 – 300
Durchlässigkeit k <sub>f</sub>	[m/s]	/	2x10 <sup>-5</sup> – 5x10 <sup>-6</sup>	/

<sup>1)</sup> Das Festgestein des Buntsandstein wurde nicht aufgeschlossen, Angaben zur Trennfläche, Trennflächenabstand, Gesteinsform können daher nicht erfolgen, die Angaben zur Wichte und der einaxialen Druckfestigkeit beruhen auf Erfahrungswerten

## 6.4 Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998 liegt das Baugelände in keiner ausgewiesenen Erdbebenzone.

## 7 Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser

Das Projektgebiet liegt gemäß des aktuellen Online-Portals des rheinland-pfälzischen Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität [U11] nicht in einem ausgewiesenen oder geplanten Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet. Ebenso ist das Plangebiet nicht als Überschwemmungsgebiet ausgewiesen.

Zum Zeitpunkt der Baugrundaufschlussarbeiten im August 2024 wurde in den bis maximal 2,5 m reichenden Sondierungen kein Grund-/Schichtwasser angetroffen.

Gemäß dem Kartenwerk des Landesamts für Geologie und Rohstoffe Rheinland-Pfalz ([https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view\\_id=28](https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=28)) beträgt der Grundwasserflurabstand am Projektstandort ca. 30 m. Demnach ist die Grundwasseroberfläche bei einem Niveau von ca. 265 m ü. NHN zu erwarten.

Die erteuften schluffigen Sande können Niederschlagswässer aufstauen, so dass es temporär auch zu einer Schichtwasserführung und Stauwasser in geringeren Tiefen kommen kann. Nach längeren Niederschlägen ist nicht auszuschließen, dass örtlich und zeitlich begrenzt Schichtwasser aus versickerndem Niederschlagswasser auftritt.

## 8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

### 8.1 Baugrundbeurteilung

In den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2 ist der erkundete Schichtenverlauf graphisch dargestellt. Die im Kapitel 6 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte sind dem jeweiligen Schichtglied zuzuordnen.

Nach den im Projektareal durchgeführten Baugrundaufschlüssen können die anstehenden Schichten hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit qualitativ wie folgt eingestuft werden:

**Tabelle 5:** Tragfähigkeit und Schichtuntergrenze der anstehenden Böden

Schichten	Schichtuntergrenze [m unter GOK]	Tragfähigkeit
Oberboden	0,4 – 0,6	keine
Sand (Buntsandstein, zersetzt)	1,8 – 2,5	gering – mittel – gut (mit der Tiefe zunehmend)
Buntsandstein, Festgestein	nicht erreicht	sehr gut (mit der Tiefe zunehmend)

Der im Baufeld liegende Oberboden ist zur Lastabtragung grundsätzlich ungeeignet und daher im Gründungsbereich abzuschleifen. Er ist getrennt vom sonstigen Bodenmaterial aufzunehmen und entsprechend seiner natürlichen Funktion zu verwerten und kann z.B. zur Gestaltung der Außenanlage eingesetzt werden.

Der zersetzte Buntsandstein, liegt als schwach schluffiger bis schluffiger Sand vor, für den eine mit der Tiefe zunehmende Tragfähigkeit festgestellt wurde. Während die oberen Horizonte (bis ca. 0,9 m unter Gelände) als gering bis mittel tragfähig zu bewerten sind, sind die darunter liegenden unteren Zonen als gut tragfähig zu betrachten.

Der zersetzte Buntsandstein liegt dem sehr gut tragfähigen Festgestein (Buntsandstein) auf.

## 8.2 Gründung

Gemäß Angaben des Bauherrn ist die OK FFB EG des nicht unterkellerten Neubaus mit 295,65 m ü. NHN anzusetzen. Unter Berücksichtigung eines Bodenplattenaufbaus (inklusive Dämmung, Sauberkeitsschicht, Estrich usw.) von insgesamt ca. 0,60 m kann für die Unterkante der Bodenplatte ein Niveau von 295,05 m ü. NHN abgeleitet werden.

Gemäß den Einmessungen der Sondierpunkte fällt die Geländeoberfläche im Bereich des Baufelds von Nordosten nach Süden bzw. Südwesten von ca. 298,27 m ü. NHN (RKS 3) auf ca. 295,08 m ü. NHN (RKS 5) ab. Demzufolge wird die Bodenplatte mit einer Unterkante im Nordosten ca. 3,2 m in das bestehende Gelände einschneiden und im Süden relativ geländegleich bzw. geringfügig über dem Gelände zu liegen kommen.

Bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen kann die Gründung des Neubaus, wie planseits vorgesehen, als Flächengründung mittels lastabtragender Bodenplatte erfolgen. Um ein gleichmäßiges Setzungsverhalten zu gewährleisten, ist unterhalb der Bodenplatte ein Gründungspolster anzulegen. Das Gründungspolster dient u.a. bei den z.T. sehr steifen Baugrundverhältnissen zur Vermeidung von Punktauflagern und ist einer Mindeststärke von 0,4 m zu dimensionieren.

Für das Gründungspolster sowie für ggf. eine Geländeauffüllung im südlichen Bereich des Baufeldes ist gut verdichtbares Schottermaterial der Körnung 0/32 mm bis 0/56 mm zu verwenden. Dieses ist lagenweise ( $d \leq 0,2$  m) einzubauen und auf  $D_{Pr} \geq 100$  % zu verdichten. Es ist eine Lastausbreitung von  $45^\circ$  zu berücksichtigen und mit einem entsprechenden Überstand über den Grundriss zu planen.

Die Verdichtung des Gründungspolsters ist mit Plattendruckversuchen an sechs Positionen zu prüfen. Hierbei sind ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 80$  MN/m<sup>2</sup> und ein Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$  nachzuweisen.

Die Bemessung der Bodenplatte erfolgt nach dem Bettungsmodulverfahren. Nach überschlägiger Setzungsberechnung kann zur Dimensionierung der Bodenplatte bei der o.g. Vorgehensweise ein Bettungsmodul

$$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Unter Berücksichtigung einer mittleren Bodenpressung von  $p = 80$  kN/m<sup>2</sup> werden sich Setzungsbeträge in einer Größenordnung von  $s = 8 - 10$  mm einstellen. Setzungsdifferenzen werden in einer maximalen Größenordnung  $\Delta s = 5$  mm erwartet.

Bei einem Gründungssystem über eine tragende Bodenplatte ist die Grundbruchsicherheit gewährleistet, eine Angabe von zulässigen Bodenpressungen bzw. Sohlwiderständen erübrigt sich.

Grundsätzlich ist eine frostfreie Gründungstiefe von 0,8 m zu beachten.

## 8.3 Erdarbeiten

Die im Baufeld anstehende Sande (Felszersatz) sind als leicht bis schwer lösbare Böden (Bodenklasse 3 bis 5 gemäß DIN 18 300 alt) einzustufen. Erdarbeiten innerhalb der beschriebenen

Bodenschichten können in der Regel mit üblichen Hydraulikbaggern und sonstigen Baugeräten ausgeführt werden.

Das Festgestein (Buntsandstein) ist als leicht bis schwer lösbarer Fels zu klassifizieren (Bodenklasse 6 und 7 gemäß DIN 18 300 alt).

Um eine Auflockerung / Aufreißen der Aushubsohle im Bereich der Sande zu vermeiden ist der Aushub in Tiefenbereichen der Aushubsohle rückschreitend mit glatter Schneide vorzunehmen.

Im Rahmen der Planung und Bauausführung ist grundsätzlich die Witterungsempfindlichkeit der oberflächennah (bis im Mittel ca. 2,0 m Tiefe) anstehenden gemischtkörnigen Böden (schluffige Sande) zu beachten. Diese reagieren bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung mit Verringerung der Tragfähigkeit. Die bauausführende Firma muss die Erdarbeiten deshalb mit entsprechender Sorgfalt ausführen, damit die Tragfähigkeit des Planums durch unsachgemäße Behandlung nicht beeinträchtigt wird.

Die freigelegte Baugrubensohlen sind vor Witterungseinflüssen und dynamischer Beanspruchung (u.a. durch Befahrung mit Baufahrzeugen) zu schützen. Sofern die Sohle im Bereich der Sande nicht sofort abgedeckt werden können, ist eine Sicherheitsschutzschicht von mindestens 0,3 m zu belassen. Aufgeweichte, vernässte oder verfahrene Bereiche sind auszutauschen oder nachzuarbeiten.

#### **8.4 Baugruben / Gräben**

Freie Baugrubenböschungen können gemäß DIN 4124 mit folgenden Böschungswinkeln angelegt werden:

- |                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| - Sand (Buntsandstein, zersetzt) | $\leq 45^\circ$ |
| - Buntsandstein, Festgestein     | $\leq 75^\circ$ |

Es muss beachtet werden, dass die Standsicherheit von Böschungen u.U. durch besondere Gegebenheiten, Witterungseinflüsse sowie den Baustellenbetrieb beeinträchtigt wird. Außerdem sind Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten zu berücksichtigen. In solchen Fällen ist die Standsicherheit der Böschung rechnerisch nachzuweisen.

Für Kanalarbeiten sind die Gräben in Abstimmung mit der DIN 4124 anzulegen. Bis zu einer Grabentiefe von 1,25 m unter GOK ist ein Böschungswinkel von  $\leq 90^\circ$  anzusetzen. Bei Gräben mit Tiefen zwischen 1,25 - 1,75 m ist die Böschungskante ab 1,25 m bis GOK unter  $\leq 45^\circ$  abzuböschten. Bei Gräben mit Tiefen  $> 1,75$  m sind Verbaumaßnahmen erforderlich.

Die Aushubarbeiten sollten durch die geotechnische Fachbauleitung überwacht werden. Hierdurch können gegebenenfalls auftretende Schwachstellen in der Gründungssohle sofort erkannt und evtl. erforderliche Zusatzmaßnahmen veranlasst werden.

Diese Angaben gelten grundsätzlich nur bis in eine Tiefe von 5,0 m sowie bis zur Grund-/Schichtwasseroberfläche.

## 8.5 Wasserhaltung

Die Aushubarbeiten im Gebäudebereich bewegen sich teilweise innerhalb der gemischtkörnigen Böden mit unterschiedlichen bindigen Anteilen, die bereichsweise auch eine geringe Wasserdurchlässigkeit besitzen und entsprechend Niederschlags- und Schichtwasser temporär aufstauen können.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Tagwasserhaltung eine kostenfreie Nebenleistung gemäß VOB, Teil C, DIN 18299 ist. Alle Zusatzmaßnahmen, die durch eine unsachgemäße Tagwasserhaltung entstehend, sind deshalb von der bauausführenden Firma zu tragen.

## 8.6 Bauwerksabdichtung

Das Gebäude bindet im nördlichen Bereich in das bestehende Gelände ein, der bereichsweise von schwach wasserdurchlässigen Böden (schluffige Sande, Festgestein) aufgebaut wird, und ist somit aufgrund des aufstauenden Sickerwassers druckwasserdicht abzudichten.

Der Ansatz der Einwirkungsklasse ist gemäß DIN 18 533 abhängig von der Einbindetiefe in den Boden. Bindet das Gebäude tiefer als 3,0 m in das Gelände ein, ist die Einwirkungsklasse W 2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) zu wählen. Bei einer Einbindung von kleiner 3,0 m ist die Einwirkungsklasse W 2.1 (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) anzusetzen. Alternativ ist eine Ausführung der erdberührten Bauteile in WU-Bauweise möglich.

Die Bodenplatte der südlichen Bauteile binden hingegen nur geringfügig in das Gelände ein. Gemäß den Empfehlungen zur Gründung ist unterhalb der Bodenplatte eine gut durchlässige Schottertragschicht anzuordnen. Ein Aufstau von Sickerwasser ist bei Verwendung einer kapillarbrechenden Tragschicht (maximaler Feinkornanteil  $<0,063 \text{ mm}$   $<7 \text{ Ma.-%}$  im eingebauten Zustand) daher nicht zu erwarten. Beträgt die Stärke der gut durchlässigen Materialien unterhalb der untersten Abdichtungsebene mindestens 0,5 m genügen gemäß DIN 18533 Schutzmaßnahmen gegen Bodenfeuchte (Wassereinwirkungsklasse W1-E).

## 8.7 Arbeitsraumverfüllung

Im Zusammenhang mit der Hinterfüllung des Arbeitsraumes hinter den Außenwänden des in das bestehende Gelände einbindenden Gebäudes ist auf eine sorgfältige Verfüllung mit geeignetem Material der Bodengruppe GW oder GI nach DIN 18 196 oder Vorsiebmaterial hinzuweisen. Das Hinterfüllungsmaterial ist nachweislich auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Mit dieser Vorgehensweise wird sichergestellt, dass keine Setzungen oder Sackungen in setzungsempfindlichen Bereichen auftreten.

Das Hinterfüllungsmaterial ist in Lagen mit maximal 0,25 m Stärke einzubauen. Im hausnahen Bereich ist die Verdichtung der Arbeitsräume grundsätzlich mit leichten dynamischen Geräten vorzunehmen, so dass kein unzulässig hoher Verdichtungsdruck auf die Außenwände erzeugt wird.

Zur Qualitätssicherung der Hinterfüllungsarbeiten sind dynamische Plattendruckversuche nach jeweils 1,0 m Aufbauhöhe auszuführen. Gefordert wird für die o.g. Bodengruppen in setzungsempfindlichen Bereichen ein Verformungsmodul  $E_{vd} \geq 35 \text{ MN/m}^2$ .

Die beim Aushub anfallenden schluffigen Sande des Felszersatzes sollten aufgrund des Feinkornanteils nur in setzungsunempfindlichen Bereichen zur Rückverfüllung des Arbeitsraumes verwendet werden.

## 8.8 Verkehrsflächen

Das Projektareal liegt gemäß Bild 6 der RStO 12 in der Frostempfindlichkeitszone I. Die auf Planumsniveau anstehenden Böden (gemischtkörnig) werden in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 eingestuft. Grundsätzlich ist für die gemischtkörnigen Böden eine geringe Wasserdurchlässigkeit ( $k_f < 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ) anzusetzen.

Gemäß RStO 12 ist auf dem Erd-/Rohplanum eine Grundtragfähigkeit mit einem Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Das Erd-/Rohplanum wird nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse innerhalb der schwach schluffigen bis schluffigen Sande zu liegen kommen. Bei diesen Böden ist die Grundtragfähigkeit mit dem in der RStO 12 [U4] geforderten Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erfahrungsgemäß nach einer Nachverdichtung vorhanden. Eine Grundvoraussetzung hierfür ist, dass die Böden witterungsgeschützt sind. Eine Bearbeitung in Teilflächen ist ggf. erforderlich. Sofern die Grundtragfähigkeit nicht nachgewiesen wird, kann diese z.B. in Form eines Bodenaustausches mit einer Stärke von mindestens 0,25 m erreicht werden. Als Bodenaustauschmaterial sollte Bodenmaterial der Körnung 0/45 mm bis 0/56 mm verdichtet eingebaut werden. Aus umwelttechnischer Sicht sind bei Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen die Einbaukriterien nach der ErsatzbaustoffV [U7] zu berücksichtigen. Der empfohlene Einbau ist zu Beginn der Baumaßnahme in einem Probefeld zu überprüfen und festzulegen.

Die Ausbildung des Oberbaues erfolgt ebenfalls nach den „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO 12) in Abhängigkeit der vom Planer festzulegenden Bauklasse.

## 8.9 Versickerung

Die Versickerung des Niederschlagswassers über geeignete Sickersysteme ist dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) in Verbindung mit DWA-M 153 (Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007) zu entnehmen.

Die wesentliche Voraussetzung für die Versickerung ist die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens. Generell liegt die entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeit in einem  $k_f$ -Bereich von  $1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$  bis  $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ .

In Anlage 3.2 sind die Kornverteilungskurven der Proben für den Sand (Buntsandstein, zersetzt) und die hieraus rechnerisch abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte dargestellt. Der mittlere Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) kann aus der Korngrößenverteilung nach Mallet/Paquant auf  $k_f = 2,2 \times 10^{-5}$  m/s abgeleitet werden.

Die angegebenen  $k_f$ -Werte gelten für Fließvorgänge in der wassergesättigten Zone. Die Durchlässigkeit eines nicht wassergesättigten Bodens ist geringer als die eines wassergesättigten Bodens. Für die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist demzufolge nicht der für die gesättigte Zone bestimmte  $k_f$ -Wert anzusetzen, sondern der in der ungesättigten Zone geringere  $k_{f,u}$ -Wert. Vereinfacht wird der Durchlässigkeitsbeiwert für einen ungesättigten Zustand zu  $k_{f,u} = k_f / 2$  berechnet.

Für die im Projektgebiet anstehenden Sande ergibt sich damit ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von:

$$k_{f,u} = 1,1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

Im DWA Arbeitsblatt A 138 wird für die Versickerung von Niederschlagswasser eine Durchlässigkeit größer  $1,0 \times 10^{-6}$  m/s gefordert. Diese Anforderung an die Durchlässigkeit ist mit den Sanden (Buntsandstein, zersetzt) am Untersuchungsstandort gegeben. Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit sind die natürlich anstehenden Sande im Baufeld gemäß DIN 18 130 als durchlässig zu klassifizieren.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich versickerndes Wasser oberhalb des Festgesteins aufstauen kann. Dies ist bei der Entwässerungsplanung zu berücksichtigen.

### 8.10 Einsatzmöglichkeit von Mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB)

Die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) in technischen Bauwerken sind in der ErsatzbaustoffV [U7] geregelt. Hierzu liegen in [U7] Einbautabellen für unterschiedliche MEB vor. Die Einsatzmöglichkeiten von MEB sind abhängig von der Einbauweise (z.B. Schottertragschicht unter gebundener Deckschicht) und der Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht.

Der Einsatz von MEB der Materialklasse BM-0 / BG-0 ist generell auch ohne eine Grundwasserdeckschicht möglich.

Der Einsatz von MEB gemäß den Einbauweisen Nummer 7 (Schottertragschicht) und 8 (Frostschuttschicht) ist nach [U7] bei Straßen mit Entwässerungsrinnen und vollständiger Entwässerung über das Kanalnetz bei günstigen und ungünstigen Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht außerhalb und innerhalb von Wasserschutzbereichen mit Ausnahme der Schutzzonen I und II grundsätzlich zulässig.

Das Projektareal befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten, woraus sich für die Auswahl der MEB mit Ausnahme o.g. Materialklasse oder Einbaubedingung die Spalte 1 bis 3 (Lage außerhalb von Wasserschutzgebieten) in den Tabellen der Anlage 2 aus [U7] ergibt.



Für die Auswahl der MEB aus Spalte 1 bis 3 ist die Konfiguration der Grundwasserdeckschicht zu beachten. Diese ist abhängig von der grundwasserfreien Sickerstrecke und dem Material der Grundwasserdeckschicht.

Im Projektareal ist die Grundwasserdeckschicht als „Sand“ einzustufen und kann nach den vorliegenden Aufschlussbohrungen im Mittel bis 2,0 m unter Gelände in Ansatz gebracht werden.

Als grundwasserfreie Sickerstrecke ist der Abstand zwischen Unterkante des MEB und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand definiert. Entsprechend ergibt sich nach [U7] eine Einstufung in die Kategorie „günstig“ oder „ungünstig“, die planseits festzulegen ist.

Zu den angetroffenen Grundwasserverhältnissen während der Baugrunderkundung wird auf die Angaben in Kapitel 7 verwiesen.

Orientierend kann der Grundwasserflurabstand nach dem Kartenwerk des Landesamts für Geologie und Rohstoffe Rheinland-Pfalz ([https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view\\_id=28](https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=28)) am Projektstandort mit ca. 30 m angegeben werden.

## 9 Umwelttechnik

Die Basis für die Verwertung von anfallendem Bodenaushub bildet auf Grundlage des KrWG [U5] die Verordnung über die Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (ErsatzbaustoffV) [U7].

Entsprechend der chemischen Zusammensetzung und den mineralischen Fremddanteilen erfolgt die Einstufung als mineralischer Ersatzbaustoff (MEB) in eine Materialklasse.

Die Beurteilung nach [U7] erfolgt auf der Basis von Mischproben typischer Zusammensetzung. In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse der untersuchten Bodenproben im Rahmen einer abfallrechtlichen Einstufung interpretiert. Die zur Einstufung in eine Materialklasse relevanten mineralischen Fremdbestandteile gemäß [U7] sind in der zweiten Tabellenspalte aufgenommen. Die zur Einstufung relevanten Analysenparameter gemäß [U7] sind in der dritten Tabellenspalte aufgeführt.

**Tabelle 6:** Fremdbestandteile, Analysenergebnisse und abfallrechtliche Einstufung Boden

Probenbezeichnung	Mineralische Fremdbestandteile	Stoffkonzentration > BM-0 <sup>1)2)</sup>	Abfallrechtliche Einstufung (Materialklasse / AVV-Schlüssel)
MP Aushub Nord	keine	/	BM-0 / 17 05 04
MP Aushub Süd	keine	pH-Wert = 6,3 <sup>3)</sup>	BM-0 / 17 05 04

<sup>1)</sup> Bei Mehrfachnennung ist der einstufigsrelevante Parameter nach ErsatzbaustoffV fett und kursiv gedruckt.

<sup>2)</sup> Einstufung gemäß Bodenart Sand

<sup>3)</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert, nicht einstufigsrelevant

Die vorgesehenen Bodenaushubmaterialien, repräsentiert durch die Mischproben „**MP Aushub Nord**“ und „**MP Aushub Süd**“, sind nach den Ergebnissen der vorliegenden chemischen Analytik und Abschätzung der mineralischen Fremddanteile einer Materialklasse BM-0 gemäß ErsatzbaustoffV zuzuordnen und unter der AVV-Schlüsselnummer 17 05 04 zu verwerfen.



## 10 Zusammenfassung

Die Römerhaus Bauträger GmbH beabsichtigt den Neubau einer Seniorenresidenz in Bechhofen. Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am Projektstandort Ramm- und Rammkernsondierungen ausgeführt.

Im vorliegenden Bericht wird der angetroffene Schichtaufbau beschrieben. Auf der Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche werden Empfehlungen hinsichtlich der Gründung des geplanten Neubaus getroffen.

Durch die Baugrunderkundung wurde nachgewiesen, dass am Projektstandort unterhalb einer Oberbodenauflage der Buntsandstein ansteht. Dieser liegt bis ca. 1,8 – 2,5 m unter Gelände als Felsersatz mit Lockergesteinseigenschaften vor und kann i.W. als schwach schluffiger bis schluffiger Sand angesprochen werden. Die Basis wird von dem ortstypischen Buntsandstein (Festgestein) eingenommen.

Die Seniorenresidenz kann, wie geplant, als Flächengründung über lastabtragende Bodenplatten gegründet werden.

Die nicht unterkellerte Seniorenresidenz wird überwiegend im Übergang vom Zersatz zum festen Buntsandstein gegründet. Zur Vermeidung von Punktaulagern ist ein Gründungspolster vorzusehen.

Im Bereich der Verkehrsflächen wird erfahrungsgemäß mit den angetroffenen Böden der nach RStO 12 geforderte Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nach einer Nachverdichtung erreicht. Dies sollte vor Beginn der Ausführung in einem Probefeld überprüft werden.

Angaben für den Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) werden gegeben.

Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit sind die natürlich anstehenden Böden im Baufeld gemäß DIN 18 130 als durchlässig zu klassifizieren.

Die Gründungsarbeiten sind von der Fachbauleitung der M&S Umweltprojekt GmbH, Geschäftsstelle Rubel & Partner überwachen zu lassen.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in ausführungstechnischer Hinsicht ergeben, so sind auf Basis der vorliegenden Untersuchung ergänzende Empfehlungen anzufordern.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wörrstadt, den 19. August 2024

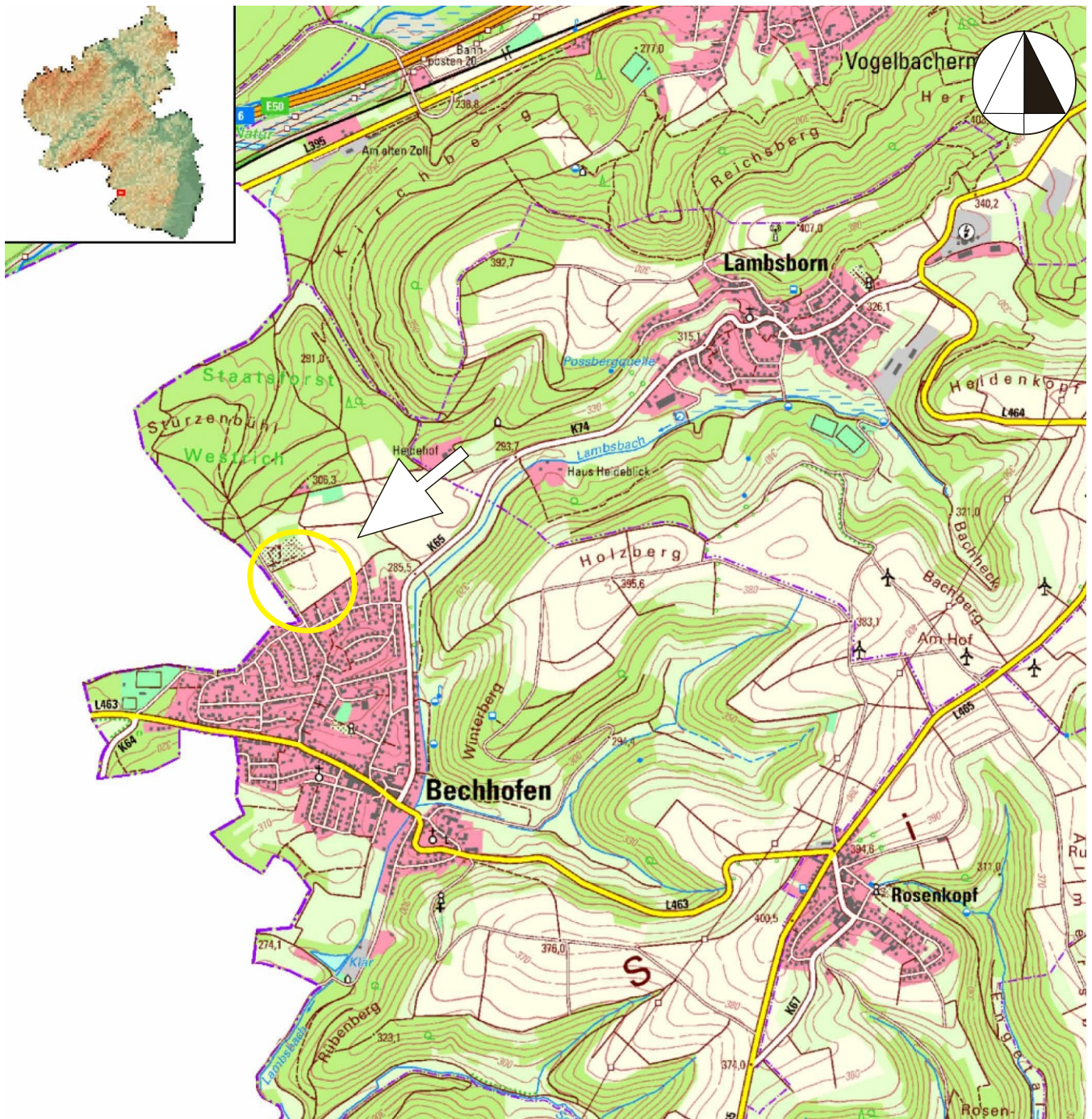
Dipl.-Geol. S. Lahham

Dipl.-Ing. D. Katic



# **A N L A G E 1**

## **Lagepläne**



Datengrundlage: Auszug aus dem Geoportal Saarland vom 27.10.2023 (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung					
<b>Auftraggeber:</b> Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 26 D-67105 Schifferstadt						Datum	Name		
					bearbeitet:				
					gezeichnet:				
					geprüft:				
<b>Planer:</b> M&S Umweltprojekt GmbH Geschäftsstelle Rubel & Partner Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830						Datum	Name		
					bearbeitet:	05.08.2024	MT		
					gezeichnet:	12.08.2024	AH		
					geprüft:	16.08.2024	LA		
<b>Projekt:</b> Geo-/umwelttechnischer Bericht Neubau Seniorenresidenz in Bechhofen Übersichtslageplan									
<b>Leistungsphase:</b> Geo-/umwelttechnischer Bericht			<b>Maßstab:</b> 1 : 25.000		<b>Projekt-Nr.:</b> 24-07-914		<b>Anlage-Nr.:</b> 1.1		





Legende

- ⊗ Rammkernsondierung (RKS)
- ⊙ Schwere Rammsondierung (DPH)
- Höhenbezugspunkt (HP)  
OK Kanaldeckel 03001M0005 = 293,12 m ü. NHN

Plangrundlage: Römerhaus Bauträger GmbH, Senioren-Residenz Mühlstraße Bechhofen, Übersichtsplan, Maßstab 1 : 500 vom 25.06.2024 Vorentwurf (Daten verändert)

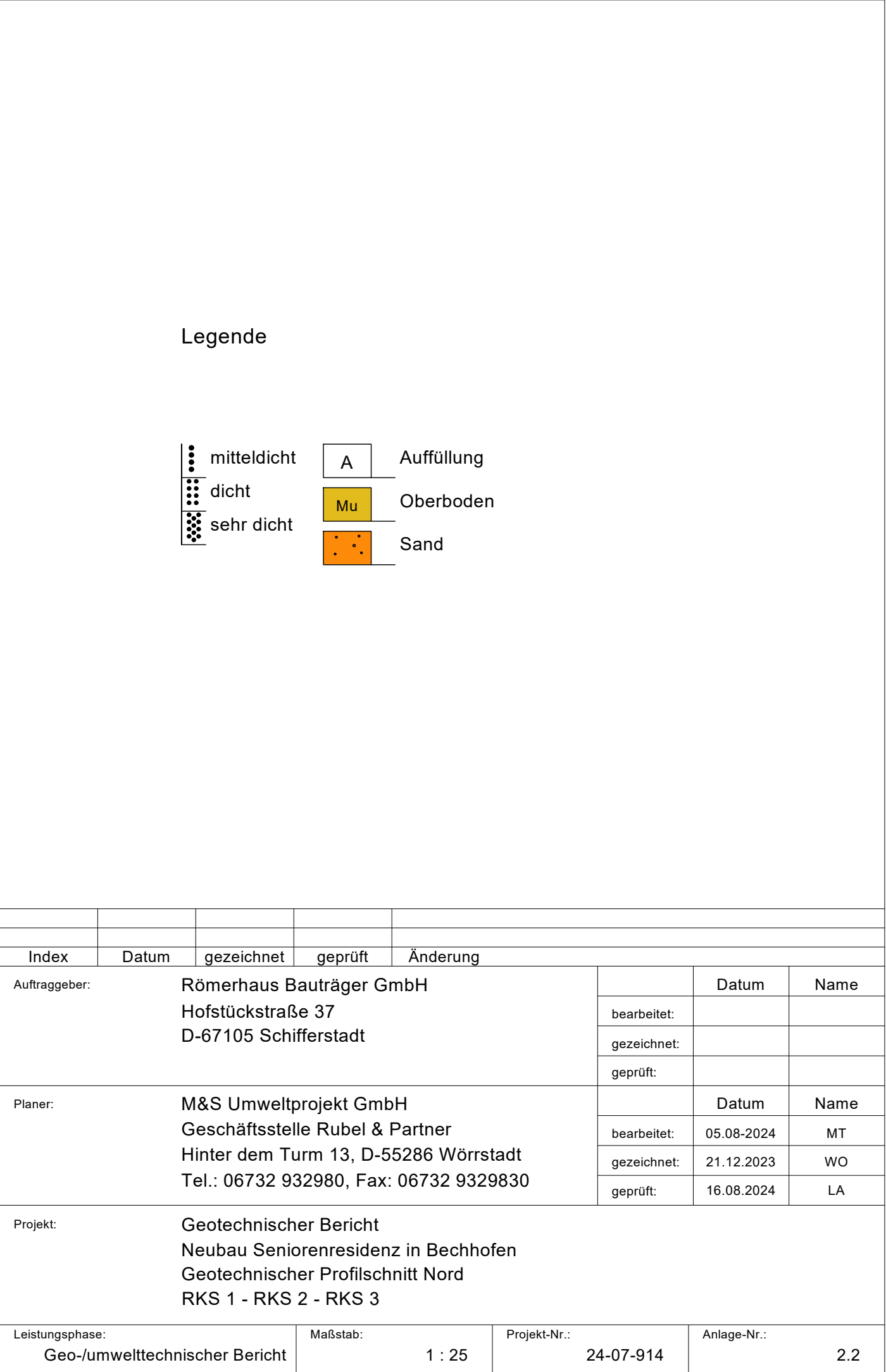
	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung			
Auftraggeber:	Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt		Datum	Name			
		bearbeitet:					
		gezeichnet:					
		geprüft:					
Planer:	M&S Umweltprojekt GmbH Geschäftsstelle Rubel & Partner Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830		Datum	Name			
		bearbeitet:	X	MT			
		gezeichnet:	X	AH			
		geprüft:	X	WA			
Projekt:		Geo-/umwelttechnischer Bericht Neubau Seniorenresidenz Bechhofen Lageplan der Aufschlusspunkte					
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:	
Geo-/umwelttechnische Erkundung		1 : 500		24-07-914		1.2	



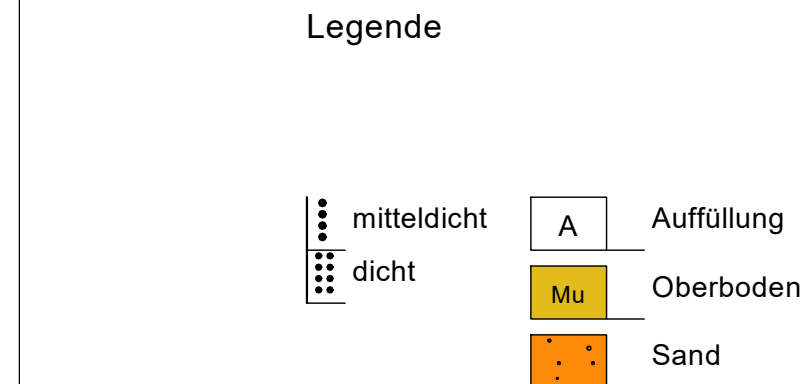
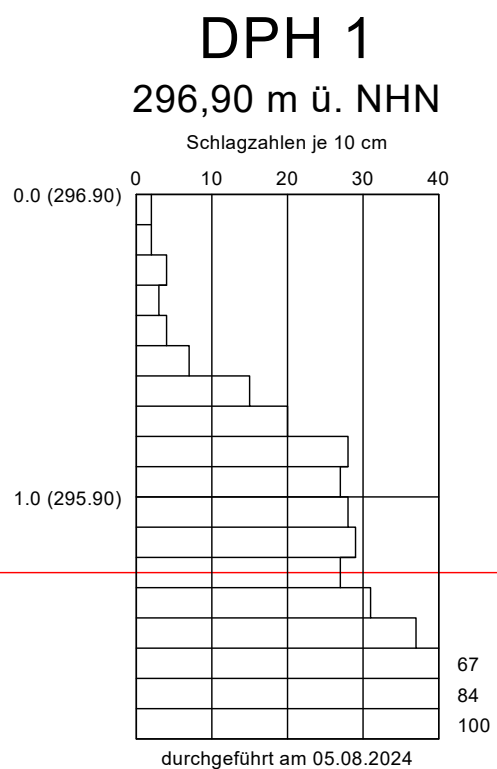
# **A N L A G E 2**

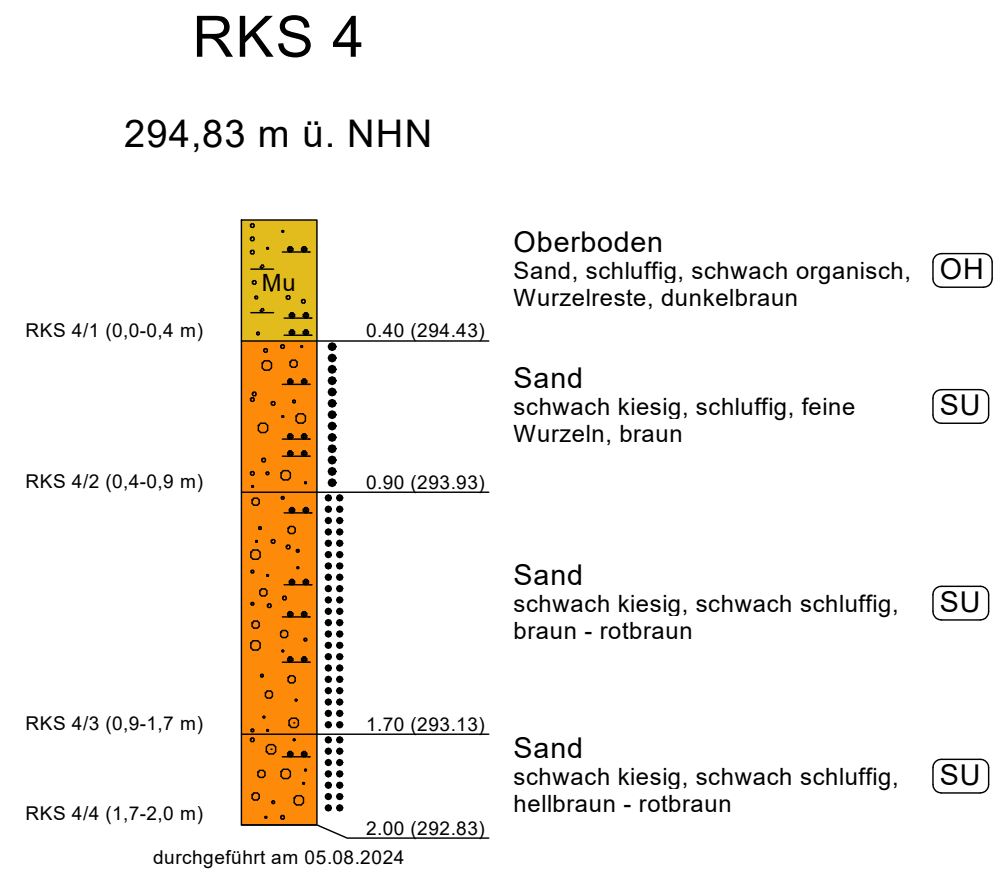
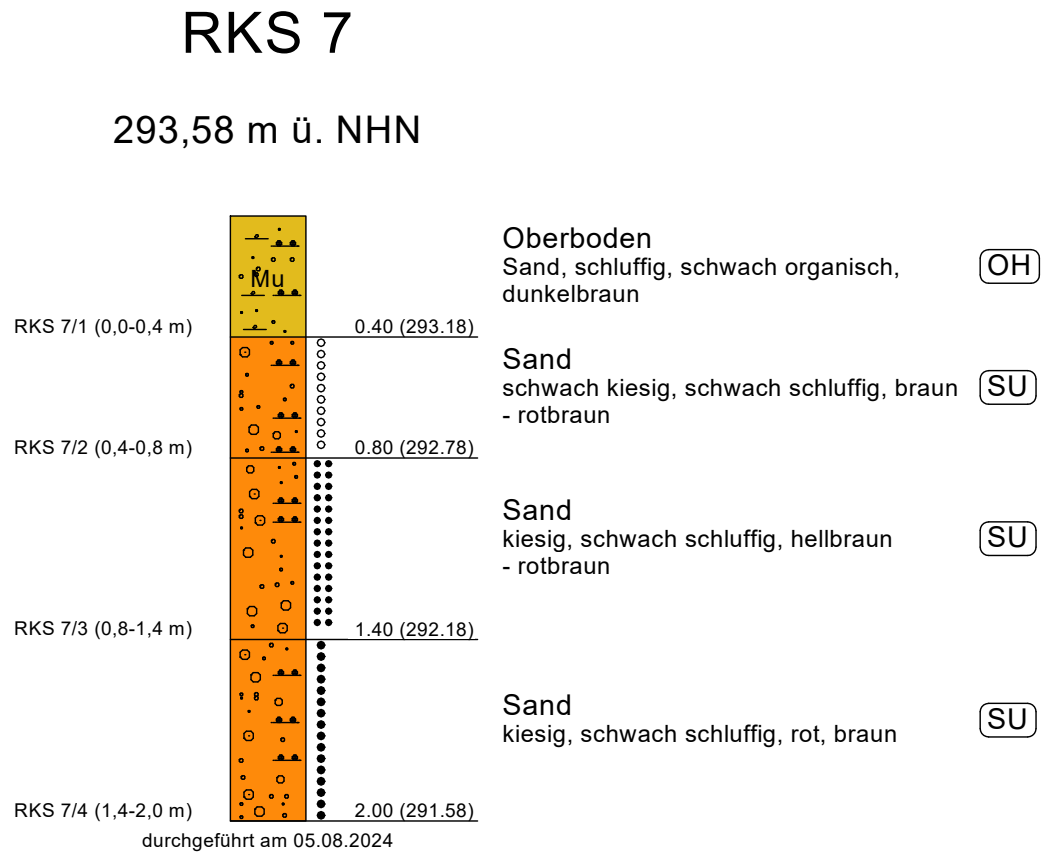
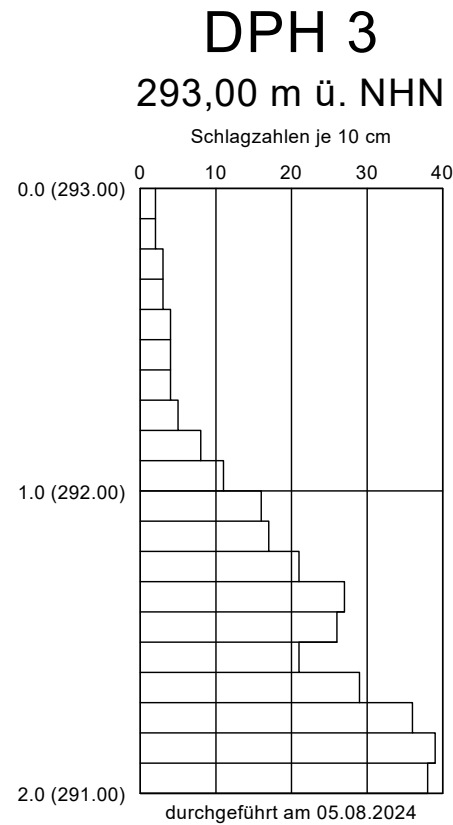
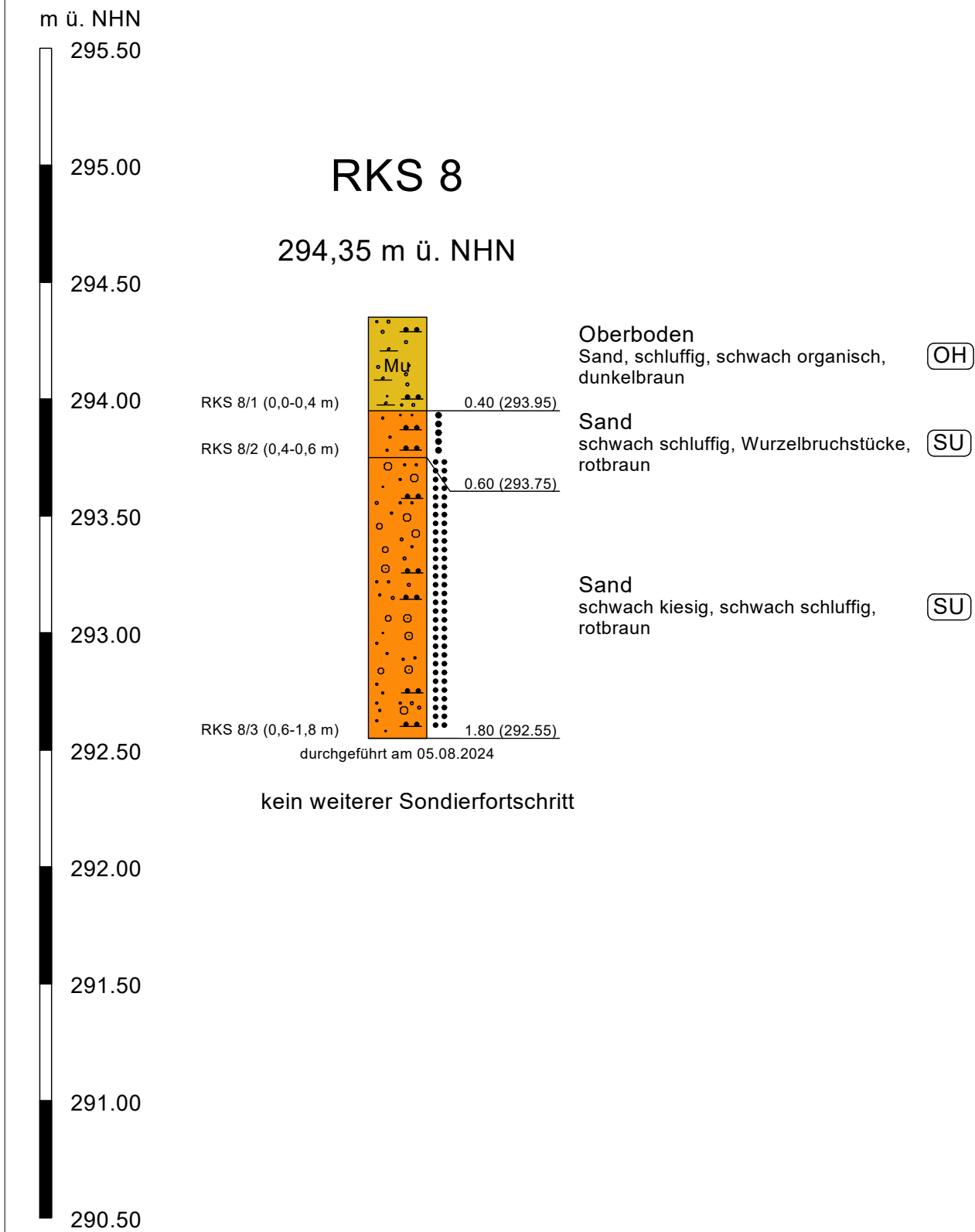
## **Geotechnische Profilschnitte**

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:	Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt			
	bearbeitet:			
	gezeichnet:			
	geprüft:			
Planer:	M&S Umweltprojekt GmbH Geschäftsstelle Rubel & Partner Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830			
	bearbeitet:	05.08.2024	MT	
	gezeichnet:	12.08.2024	WO	
	geprüft:	16.08.2024	LA	
Projekt:	Geotechnischer Bericht Neubau Seniorenresidenz in Bechhofen Geotechnischer Profilschnitt West: RKS 1 - DPH 2 - RKS 5			
Leistungsphase:	Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:	
Geo-/umwelttechnischer Bericht	1 : 25	24-07-914	2.1	

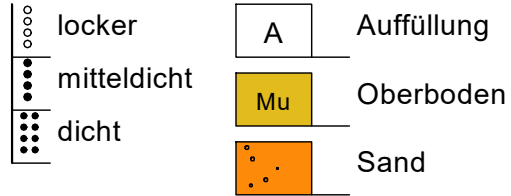




[illegible]



Legende



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung					
Auftraggeber:	Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt						Datum	Name	
						bearbeitet:			
						gezeichnet:			
						geprüft:			
Planer:	M&S Umweltprojekt GmbH Geschäftsstelle Rubel & Partner Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830						Datum	Name	
						bearbeitet:	05.08.2024	MT	
						gezeichnet:	12.08.2024	WO	
						geprüft:	16.08.2024	LA	
Projekt:	Geotechnischer Bericht Neubau Seniorenresidenz in Bechhofen Geotechnischer Profilschnitt Verkehrsflächen RKS 8 - DPH 3 - RKS 7 - RKS 4								
Leistungsphase: Geo-/umwelttechnischer Bericht		Maßstab: 1 : 25		Projekt-Nr.: 24-07-914		Anlage-Nr.: 2.4			



# **A N L A G E 3**

## **Bodenmechanische Laborversuche**

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

### Neubau Seniorenresidenz in Bechhofen

Bearbeiter: WO

Datum: 12.08.2024

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 05.08.2024

Probenbezeichnung:	RKS 1/5	RKS 3/3	RKS 5/3
Entnahmetiefe [m]:	1,70 - 2,50 m	0,70 - 1,90	0,60 - 1,50 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	837.70	772.60	741.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	776.60	730.10	700.40
Behälter [g]:	263.80	259.40	216.40
Porenwasser [g]:	61.10	42.50	40.70
Trockene Probe [g]:	512.80	470.70	484.00
Wassergehalt [%]	11.91	9.03	8.41

Probenbezeichnung:	RKS 6/2	RKS 8/2	
Entnahmetiefe [m]:	0,60 - 1,10 m	0,40 - 0,60 m	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	561.00	555.10	
Trockene Probe + Behälter [g]:	537.50	522.50	
Behälter [g]:	217.90	212.30	
Porenwasser [g]:	23.50	32.60	
Trockene Probe [g]:	319.60	310.20	
Wassergehalt [%]	7.35	10.51	

M&S Umweltprojekt GmbH  
Geschäftsstelle Rubel & Partner  
Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt  
Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 93298 30

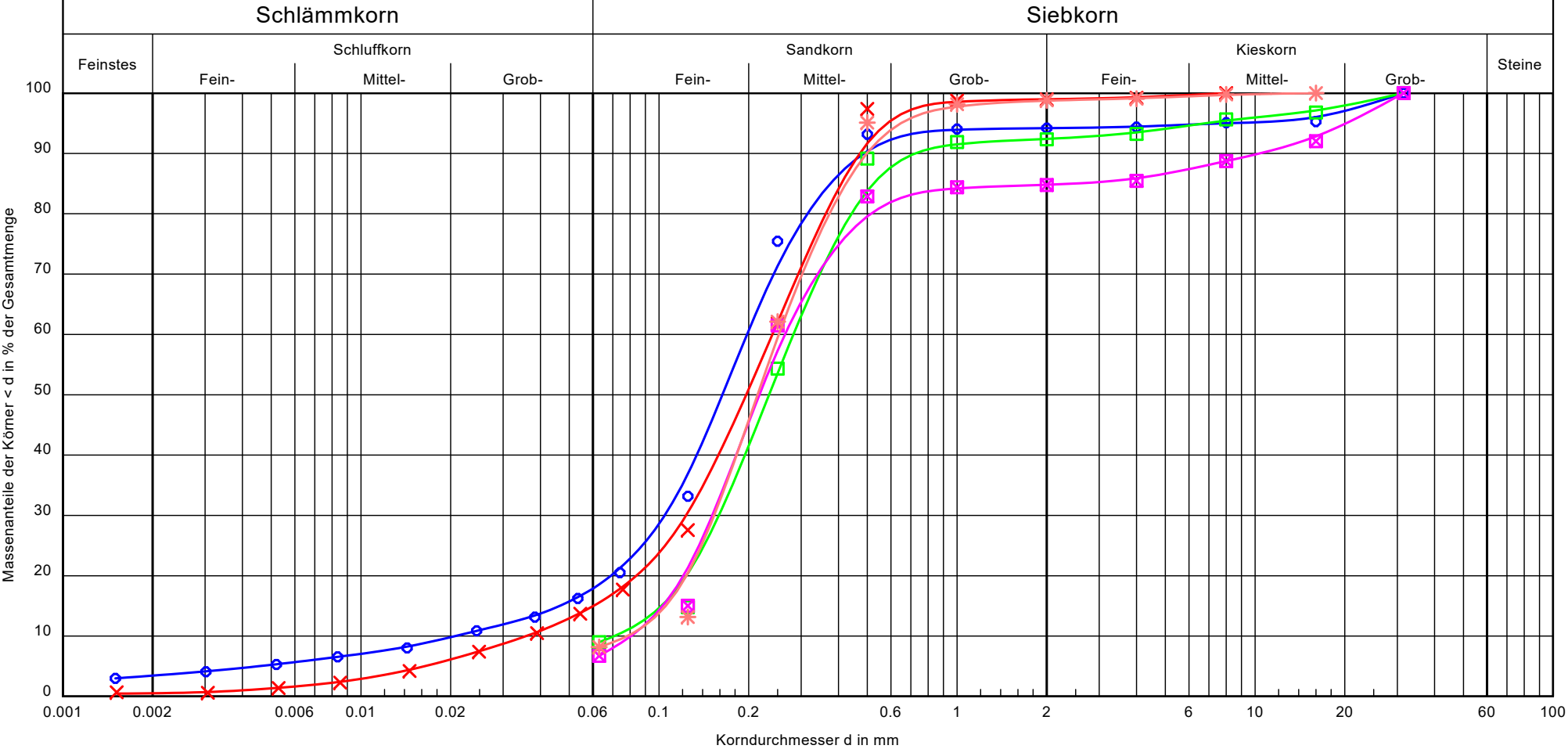
Bearbeiter: WO

Datum: 12.08.2024

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Neubau Seniorenresidenz in Bechhofen

Entnahmestelle: RKS  
Probe entnommen am: 05.08.2024  
Art der Entnahme: gestörte Probe  
Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 1/5	RKS 3/3	RKS 5/3	RKS 6/2	RKS 8/2	Bemerkungen:	Bericht: 24-07-914 Anlage 3.2
Entnahmetiefe:	1,70 - 2,50 m	0,70 - 1,90 m	0,60 - 1,50 m	0,60 - 1,10 m	0,40 - 0,60 m		
Bodenart:	S, u, g'	S, u	S, u', g'	S, g, u'	S, u'		
T/U/S/G [%]:	3.4/15.1/75.6/5.8	0.5/15.0/83.4/1.0	- /9.0/83.4/7.6	- /6.7/78.1/15.2	- /8.2/90.6/1.3		
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU	SU	SU		
Signatur:	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠	*—*		
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	-	-	-	-	-		



# **A N L A G E 4**

## **Analysenergebnisse**

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Prüfbericht: 2408071-1

Analytik gemäß ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tab. 3: BM-0\*/BG-0\* im Feststoff und Schütteleluat (2:1)

**Auftraggeber:** M&S Umweltprojekt GmbH | Geschäftsstelle Rubel & Partner  
Hinter dem Turm 13, 55286 Wörrstadt  
**Projekt:** 24-07-914 / Neubau Seniorenresidenz in Bechhofen  
**Projektbearbeiter:** Herr Lahham  
**Probenahme:** 05.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 09.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 09.08. – 15.08.2024  
**Untersuchungsbefund für die Probe:** MP Aushub Nord

Parameter	Messwert	BG		Parameter	Messwert	BG		Parameter	Messwert	BG	
<b>Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>				<b>Schwermetalle im Feststoff [mg/kg TS]</b>				<b>Polychlorierte Biphenyle [µg/l] (2:1)</b>			
Naphthalin	< 0,010	0,010	[1]	Arsen <b>As</b>	< 1,0	1,0		PCB 28	< 0,003	0,003	[1]
Acenaphthylen	< 0,010	0,010	[1]	Blei <b>Pb</b>	13	1,0		PCB 52	< 0,003	0,003	[1]
Acenaphthen	< 0,010	0,010	[1]	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,13	0,13		PCB 101	< 0,003	0,003	[1]
Fluoren	< 0,010	0,010	[1]	Chrom, ges. <b>Cr</b>	3,4	1,0		PCB 118	< 0,003	0,003	[1]
Phenanthren	< 0,010	0,010	[1]	Kupfer <b>Cu</b>	14	1,0		PCB 138	< 0,003	0,003	[1]
Anthracen	< 0,010	0,010	[1]	Nickel <b>Ni</b>	1,4	1,0		PCB 153	< 0,003	0,003	[1]
Fluoranthren	< 0,010	0,010	[2]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,06	0,06		PCB 180	< 0,003	0,003	[1]
Pyren	< 0,010	0,010	[1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,30	0,30		<b>Summe PCB*</b>	< 0,003		
Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010	[1]	Zink <b>Zn</b>	17	1,0		<b>Schwermetalle im Eluat (2:1) [µg/l]</b>			
Chrysen	< 0,010	0,010	[1]	<b>Eluat (2:1)</b>				Arsen <b>As</b>	< 2,5	2,5	
Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010	[1]	pH-Wert bei 26°C	6,7			Blei <b>Pb</b>	< 6,0	6,0	
Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010	[1]	Leitf. [ µS/cm ] bei 25°C	41	10		Cadmium <b>Cd</b>	< 0,80	0,80	
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010	[1]	Sulfat [mg/l]	3,6	3,0		Chrom, ges. <b>Cr</b>	< 3,0	3,0	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010	[1]	<b>Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe [µg/l]</b>				Kupfer <b>Cu</b>	< 6,0	6,0	
Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010	[1]	Naphthalin	< 0,010	0,010	[2]	Nickel <b>Ni</b>	< 6,0	6,0	
<b>Summe PAK 16*</b>	< 0,010			2-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010	[1]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,033	0,033	
<b>Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]</b>				1-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010	[1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,20	0,20	
PCB 28	< 0,01	0,01	[1]	<b>Summe Naphthalin + Methylnaphthaline*</b>	< 0,010			Zink <b>Zn</b>	< 25	25	
PCB 52	< 0,01	0,01	[1]	Acenaphthylen	< 0,010	0,010	[1]	<b>PAK</b>			
PCB 101	< 0,01	0,01	[1]	Acenaphthen	< 0,010	0,010	[1]	<b>PCB</b>			
PCB 118	< 0,01	0,01	[1]	Fluoren	< 0,010	0,010	[1]	<b>MKW</b>			
PCB 138	< 0,01	0,01	[1]	Phenanthren	< 0,010	0,010	[1]	<b>TOC</b>			
PCB 153	< 0,01	0,01	[1]	Anthracen	< 0,010	0,010	[1]	<b>EOX</b>			
PCB 180	< 0,01	0,01	[1]	Fluoranthren	< 0,010	0,010	[1]	<b>TS</b>			
<b>Summe PCB*</b>	< 0,01			Pyren	< 0,010	0,010	[1]	<b>Schütteleluat</b>			
<b>Mineralöl-Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>				Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010	[1]	<b>PAK im Eluat</b>			
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 50	50		Chrysen	< 0,010	0,010	[1]	<b>PCB im Eluat</b>			
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 50	50		Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010	[1]	<b>SM o. Hg</b>			
EOX [mg/kg TS]	< 0,30	0,30		Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010	[1]	<b>Hg</b>			
<b>Trockensubstanz TS [M.-%]</b>	87,9	0,1		Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010	[1]	<b>pH-Wert</b>			
<b>Organischer Anteil d. Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]</b>				Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010	[1]	<b>Leitf.</b>			
bestimmt als TOC	< 0,30	0,30		Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010	[1]	<b>Sulfat</b>			
				<b>Summe PAK 15*</b>	< 0,010						

\* Summenbildung (nach EBV): Komponenten unterhalb der NG wurden nicht berücksichtigt.  
Komponenten zwischen NG und BG wurden mit halber BG einberechnet.

### Erläuterungen:

- BG = Bestimmungsgrenze / NG = Nachweisgrenze
- [1] Messwert kleiner NG
- [2] Messwert zwischen NG und BG
- [3] BG musste erhöht werden für die Messung im gerätespezifischen Konzentrationsbereich
- [4] BG musste erhöht werden aufgrund von Substanzüberlagerungen oder Matrixeffekten
- [5] BG musste erhöht werden aufgrund geringer Probenmenge

### Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	MP Aushub Nord		
Labornummer:	2408071-1	Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenmenge:	5 l

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 15. August 2024

Analytik-Team GmbH

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)



Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Prüfbericht: 2408071-2

Analytik gemäß ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tab. 3: BM-0\*/BG-0\* im Feststoff und Schütteleluat (2:1)

**Auftraggeber:** M&S Umweltprojekt GmbH | Geschäftsstelle Rubel & Partner  
Hinter dem Turm 13, 55286 Wörrstadt  
**Projekt:** 24-07-914 / Neubau Seniorenresidenz in Bechhofen  
**Projektbearbeiter:** Herr Lahham  
**Probenahme:** 05.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 09.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 09.08. – 15.08.2024

**Untersuchungsbefund für die Probe:** MP Aushub Süd

Parameter	Messwert	BG		Parameter	Messwert	BG		Parameter	Messwert	BG	
<b>Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>				<b>Schwermetalle im Feststoff [mg/kg TS]</b>				<b>Polychlorierte Biphenyle [µg/l] (2:1)</b>			
Naphthalin	< 0,010	0,010	[1]	Arsen <b>As</b>	< 1,0	1,0		PCB 28	< 0,003	0,003	[1]
Acenaphthylen	< 0,010	0,010	[1]	Blei <b>Pb</b>	6,3	1,0		PCB 52	< 0,003	0,003	[1]
Acenaphthen	< 0,010	0,010	[1]	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,13	0,13		PCB 101	< 0,003	0,003	[1]
Fluoren	< 0,010	0,010	[1]	Chrom, ges. <b>Cr</b>	4,0	1,0		PCB 118	< 0,003	0,003	[1]
Phenanthren	< 0,010	0,010	[1]	Kupfer <b>Cu</b>	16	1,0		PCB 138	< 0,003	0,003	[1]
Anthracen	< 0,010	0,010	[1]	Nickel <b>Ni</b>	2,7	1,0		PCB 153	< 0,003	0,003	[1]
Fluoranthren	< 0,010	0,010	[1]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,06	0,06		PCB 180	< 0,003	0,003	[1]
Pyren	< 0,010	0,010	[1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,30	0,30		<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,003</b>		
Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010	[1]	Zink <b>Zn</b>	34	1,0		<b>Schwermetalle im Eluat (2:1) [µg/l]</b>			
Chrysen	< 0,010	0,010	[1]	<b>Eluat (2:1)</b>				Arsen <b>As</b>	< 2,5	2,5	
Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010	[1]	pH-Wert bei 26°C	6,3			Blei <b>Pb</b>	< 6,0	6,0	
Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010	[1]	Leitf. [ µS/cm ] bei 25°C	30	10		Cadmium <b>Cd</b>	< 0,80	0,80	
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010	[1]	Sulfat [mg/l]	14	3,0		Chrom, ges. <b>Cr</b>	< 3,0	3,0	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010	[1]	<b>Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe [µg/l]</b>				Kupfer <b>Cu</b>	< 6,0	6,0	
Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010	[1]	Naphthalin	< 0,010	0,010	[1]	Nickel <b>Ni</b>	< 6,0	6,0	
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>&lt; 0,010</b>			2-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010	[1]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,033	0,033	
<b>Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]</b>				1-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010	[1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,20	0,20	
PCB 28	< 0,01	0,01	[1]	<b>Summe Naphthalin + Methylnaphthaline*</b>	<b>&lt; 0,010</b>			Zink <b>Zn</b>	< 25	25	
PCB 52	< 0,01	0,01	[1]	Acenaphthylen	< 0,010	0,010	[1]	<b>PAK</b>			
PCB 101	< 0,01	0,01	[1]	Acenaphthen	< 0,010	0,010	[1]	DIN ISO 18287 : 2006-05			
PCB 118	< 0,01	0,01	[1]	Fluoren	< 0,010	0,010	[1]	<b>PCB</b>			
PCB 138	< 0,01	0,01	[1]	Phenanthren	< 0,010	0,010	[1]	DIN EN 15308 : 2008-05			
PCB 153	< 0,01	0,01	[1]	Anthracen	< 0,010	0,010	[1]	<b>MKW</b>			
PCB 180	< 0,01	0,01	[1]	Fluoranthren	< 0,010	0,010	[1]	DIN EN 14039 : 2005-01			
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,01</b>			Pyren	< 0,010	0,010	[1]	<b>TOC</b>			
<b>Mineralöl-Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>				Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010	[1]	DIN EN 13137 : 2001-12			
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 50	50		Chrysen	< 0,010	0,010	[1]	<b>EOX</b>			
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 50	50		Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010	[1]	DIN 38414-17 : 2017-01			
EOX [mg/kg TS]	< 0,30	0,30		Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010	[1]	<b>TS</b>			
<b>Trockensubstanz TS [M.-%]</b>	<b>90,9</b>	<b>0,1</b>		Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010	[1]	DIN EN 14346 : 2007-03			
				Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010	[1]	<b>Schütteleluat</b>			
				Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010	[1]	DIN 19529 : 2015-12			
				<b>Summe PAK 15*</b>	<b>&lt; 0,010</b>			<b>PAK im Eluat</b>			
								DIN 38407- F 39 : 2011-09			
								<b>PCB im Eluat</b>			
								DIN 38407 F 3 : 1998-07			
								<b>SM o. Hg</b>			
								DIN EN ISO 11885 : 2009-09			
								<b>Hg</b>			
								DIN EN ISO 12846 : 2012-08			
								<b>pH-Wert</b>			
								DIN EN ISO 10523 : 2012-04			
								<b>Leitf.</b>			
								DIN EN 27888 : 1993-11			
								<b>Sulfat</b>			
								DIN EN ISO 10304-1:2009-07			

\* Summenbildung (nach EBV): Komponenten unterhalb der NG wurden nicht berücksichtigt.  
Komponenten zwischen NG und BG wurden mit halber BG einberechnet.

### Erläuterungen:

- BG = Bestimmungsgrenze / NG = Nachweisgrenze
- [1] Messwert kleiner NG
- [2] Messwert zwischen NG und BG
- [3] BG musste erhöht werden für die Messung im gerätespezifischen Konzentrationsbereich
- [4] BG musste erhöht werden aufgrund von Substanzüberlagerungen oder Matrixeffekten
- [5] BG musste erhöht werden aufgrund geringer Probenmenge

### Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	MP Aushub Süd		
Labornummer:	2408071-2	Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenmenge:	5 l

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 15. August 2024  
Analytik-Team GmbH

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)







# **A N L A G E 5**

## **Probenahmeprotokolle**

# Probennahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



## Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

### 1. Veranlasser / Auftraggeber

Frau Corinna Bartheld

### Betreiber / Betrieb

Römerhaus Bauträger GmbH

### 2. Anschrift:

Postleitzahl: 67105

Ort: Schifferstadt

Straße:

Hofstückstraße

Nr.

37

### 3. Grund der Probenahme:

Umwelttechnische Materialeinstufung

### 4. Probenahmetag

05. August 2024

### Uhrzeit

08:00-16:30

### 5. Probenehmer

M&S Umweltprojekt GmbH,  
GS Rubel & Partner

Hinter dem Turm 13

55286 Wörrstadt

### 6. Herkunft des Abfalls

Ort: Bechhofen

Straße:

### Örtlichkeit:

### 7. Anwesende Personen

/

### Firma

/

### 8. vermutete Schadstoffe:

keine

### vermutete Gefährdungen:

keine

### 9. Untersuchungsstelle

Postleitzahl: Analytik-Team GmbH

D-70736

Ort: Fellbach-Oeffingen

Straße:

Daimler Straße

Nr.

6

### 10. Beschreibung des Abfalles bei der Probenahme:

Abfallart: Boden

Herkunft: RKS 1 - RKS 4

Farbe: braun-hellbraun-rotbraun

Festigkeit: fest

Homogenität: homogen

Fremdanteile:

sonstiges:

Geruch: arteigen

Konsistenz:

Korngröße: Sand, schwach schluffig, schwach kiesig

### 11. Gesamtvolumen

unbekannt

### Form der Lagerung

In-Situ

### 12. Lagerungsdauer

unbekannt

<b>13. Einflüsse auf das Abfallmaterial</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> ist der Witterung ausgesetzt</span> <span><input type="checkbox"/> keine Witterungseinflüsse</span> </div>			
<b>14. Probenahmegerät und -material</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> Handbohrer mit Hohlsonde (DN 70)  <input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung  <input type="checkbox"/> Bagger  <input type="checkbox"/> laufendes Band         </div> <div style="width: 45%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Probenahmeschaufel  <input type="checkbox"/> Schaufel  <input checked="" type="checkbox"/> Folienunterlage bei Teilung  <input type="checkbox"/> Probenahmekreuz         </div> </div>			
<b>15. Probenahmeverfahren</b> Rammkernsondierung			
<b>16. Anzahl der Einzelproben:</b> 40 Stück <b>Anzahl der Sammelproben:</b> / <b>Anzahl der Sonderproben:</b> /		<b>Anzahl der Mischproben:</b> 1 Stück <b>Beschreibung der Sonderproben:</b>	
<b>17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:</b> 40 Stück <b>Anzahl der Mischproben je Laborprobe:</b> 1 Stück <b>Projekt-Nr.:</b> 24-07-914		<b>Anzahl der Laborproben:</b> 1 Stück <b>Laborprobemenge:</b> 1,7 Liter <b>Bezeichnung:</b> MP Aushub Nord	
<b>18. Probenvorbereitungsschritte</b> Verjüngung durch Teilung, Homogenisierung			
<b>19. Probentransport und -lagerung</b> 1 x 1,7 ltr. Deckelbecher		<b>Probenkühlung</b> rd. 4 °C in Kühltasche	
<b>20. Vor-Ort-Analytik</b> keine		<b>Labor-Analytik :</b> ErsatzbaustoffV (2021), Anlage 1, Tabelle 3	
<b>21. Beobachtungen bei der Probenahme</b> keine			
<b>22. Topographische Karte als Anhang</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input type="checkbox"/> ja</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> nein</span> <span>Hochwert: _____</span> <span>Rechtswert: _____</span> </div>			
<b>23. Lageskizze</b>  siehe Lageplan der Aufschlusspunkte (Anlage 1.2) zum Projekt: 24-07-914 Geo-/Umwelttechnischer Bericht Neubau Seniorenresidenz Bechhofen			
Bechhofen, 05.08.2024 ----- Ort / Datum		 ----- Unterschrift Probenehmer	

# Probennahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



## Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

### 1. Veranlasser / Auftraggeber

Frau Corinna Bartheld

### Betreiber / Betrieb

Römerhaus Bauträger GmbH

### 2. Anschrift:

Postleitzahl: 67105

Ort: Schifferstadt

Straße: Hofstückstraße

Nr. 37

### 3. Grund der Probenahme:

Umweltechnische Materialeinstufung

### 4. Probenahmetag

05. August 2024

### Uhrzeit

08:00-16:30

### 5. Probenehmer

MT

Rubel & Partner

Hinter dem Turm 13

55286 Wörrstadt

### 6. Herkunft des Abfalls

Ort: Bechhofen

Straße:

### Örtlichkeit:

### 7. Anwesende Personen

/

### Firma

/

### 8. vermutete Schadstoffe:

keine

### vermutete Gefährdungen:

keine

### 9. Untersuchungsstelle

Postleitzahl: Analytik-Team GmbH

Ort: D-70736

Fellbach-Oeffingen

Straße: Daimler Straße

Nr. 6

### 10. Beschreibung des Abfalles bei der Probenahme:

Abfallart: Boden

Herkunft: RKS 5 - RKS 8

Farbe: braun-hellbraun-rotbraun

Festigkeit: fest

Homogenität: homogen

Fremdanteile: Wurzelbruchstücke

sonstiges: feine Wurzeln

Geruch: arteigen

Konsistenz:

Korngröße: Sand, schwach schluffig, schwach kiesig

### 11. Gesamtvolumen

unbekannt

### Form der Lagerung

In-Situ

### 12. Lagerungsdauer

unbekannt

**13. Einflüsse auf das Abfallmaterial**☒ ist der Witterung ausgesetzt☐ keine Witterungseinflüsse**14. Probenahmegerät und -material**☐ Handbohrer mit Hohlsonde (DN 70)☒ Rammkernsondierung☐ Bagger☐ laufendes Band☒ Probenahmeschaufel☐ Schaufel☒ Folienunterlage bei Teilung

Probenahmekreuz

**15. Probenahmeverfahren**

Rammkernsondierung

**16. Anzahl der Einzelproben:**

40 Stück

**Anzahl der Mischproben:**

1 Stück

**Anzahl der Sammelproben:**

/

**Beschreibung der Sonderproben:****Anzahl der Sonderproben:**

/

**17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:**

40 Stück

**Anzahl der Laborproben:**

1 Stück

**Anzahl der Mischproben je Laborprobe:**

1 Stück

**Laborprobemenge:**

1,7 Liter

**Projekt-Nr.:** 24-07-914**Bezeichnung:** MP 2: Aushub Süd**18. Probenvorbereitungsschritte**

Verjüngung durch Teilung, Homogenisierung

**19. Probentransport und -lagerung**

1 x 1,7 ltr. Deckelbecher

**Probenkühlung**

rd. 4 °C in Kühltasche

**20. Vor-Ort-Analytik**

keine

**Labor-Analytik :**

ErsatzbaustoffV (2021), Anlage 1, Tabelle 3

**21. Beobachtungen bei der Probenahme**

keine

**22. Topographische Karte als Anhang**

ja



nein

Hochwert:

Rechtswert:

**23. Lageskizze**

siehe

Lageplan der Aufschlusspunkte (Anlage 1.2)

zum Projekt: 24-07-914

Geo-/Umwelttechnischer Bericht

Neubau Seniorenresidenz Bechhofen

Bechhofen, 05.08.2024

Ort / Datum



Unterschrift Probenehmer