**Baugrundinstitut**
**Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH**
Finkenweg 4
D-92353 Postbauer-Heng

T: +49 9188 9400-0
F: +49 9188 9400-49
M: info@spotka.de
W: www.spotka.de

# Geotechnischer Bericht

**G49720/Ba** **21. Februar 2022**

| | |
|---|---|
| **Projekt** | **Gaimersheim, Baugebiet „Am Bachl“** |
| Auftraggeber | Markt Gaimersheim<br>Marktplatz 3<br>85080 Gaimersheim |
| Planung Verkehrsanlage | Goldbrunner Ingenieure GmbH<br>Obere Marktstraße 5<br>85080 Gaimersheim |
| Planung Abwasseranlage | Renner Consulting GmbH<br>Fraunhoferstraße 14<br>82152 Planegg |
| Bearbeiter | Dipl.-Ing. Gerald Bauer |
| E-Mail | gbauer@spotka.de |

Der Geotechnische Bericht umfasst 25 Seiten und 11 Anlagen.

# Inhaltsverzeichnis Seite

**1 BEAUFTRAGUNG 5**

**2 UNTERLAGEN 5**

**3 BAUVORHABEN 6**

**3.1 Projekt 6**

**3.2 Örtliche Verhältnisse 6**

**3.3 Baugebiet 6**

**4 UNTERGRUND- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE 7**

**4.1 Geologie 7**

**4.2 Hydrogeologie 7**

**4.3 Erdbebenzone nach DIN 4149 7**

**4.4 Baugrunderkundung 7**

**4.5 Aufschlüsse 8**

**4.6 Grundwasserverhältnisse 9**

**5 LABORUNTERSUCHUNGEN 11**

**5.1 Boden- und felsmechanische Untersuchungen 11**
5.1.1 Korngrößenverteilung 11
5.1.2 Konsistenzgrenzen 11
5.1.3 Glühverlust 12
5.1.4 Einaxiale Druckfestigkeiten 12

**5.2 Chemische Laboruntersuchungen 12**
5.2.1 Betonaggressivität Wasser nach DIN 4030 12
5.2.2 Orientierende abfallrechtliche Untersuchung Boden 13
5.2.3 Bodenschutzrechtliche Bewertung Torfproben 13

**6 BAUGRUNDMODELL, HOMOGENBEREICHE 15**

**6.1 Grundlagen 15**

**6.2 Homogenbereiche 15**

**6.3 Kennwerte Homogenbereiche 16**

**6.4 Charakteristische Bodenkennwerte 18**

**6.5 Geotechnische Kategorie 18**

**7 ERSCHLIEßUNGSSTRAßE UND ABWASSERANLAGE 19**

**7.1 Baugrundbeurteilung, Gründungsempfehlung 19**

**7.2 Ausführung Bodenaustausch 20**

**7.3 Herstellung der Leitungsgräben 22**
7.3.1 Grabensicherung 22
7.3.2 Wasserhaltung 22
7.3.3 Wiederverfüllung der Leitungsgräben 22

**7.4 Hinweise 23**

**7.5 Strassenoberbau 23**
7.5.1 Allgemeines 23
7.5.2 Frostempfindlichkeit Planum 23
7.5.3 Erforderliche Dicke des frostsicheren Aufbaus gemäß RStO 12 23
7.5.4 Tragfähigkeit des Untergrundes 24
7.5.5 Entwässerung des Planums 24

**8 REGENRÜCKHALTEBECKEN 25**

## Tabellen

Seite

**Tabelle 1: Aufschlüsse** 8
**Tabelle 2: Grundwasserstände** 10
**Tabelle 3: Korngrößenverteilung** 11
**Tabelle 4: Konsistenzgrenzen** 11
**Tabelle 5: Bestimmung Glühverlust** 12
**Tabelle 6: Einaxiale Druckfestigkeiten** 12
**Tabelle 7: Betonaggresivität Wasser** 12
**Tabelle 8: Orientierende abfallrechtliche Untersuchung Boden** 13
**Tabelle 9: Bodenschutzrechtliche Bewertung Torfproben** 14
**Tabelle 10: Kennwerte Homogenbereich Oberboden** 16
**Tabelle 11: Kennwerte Homogenbereiche Lockerboden** 17
**Tabelle 12: Kennwerte Homogenbereiche Fels** 17
**Tabelle 13: Charakteristische Bodenkennwerte** 18
**Tabelle 14: Erforderliche Dicke frostsicherer Aufbau** 23

## Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan
Anlage 2: Lageplan
Anlage 3: Bohr- und Sondierprofile
Anlage 4: Bohrkernfotos
Anlage 5: Laborversuche – Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 6: Laborversuche – Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Anlage 7: Laborversuche – Glühverlust nach DIN 18128
Anlage 8: Laborversuche – Einaxiale Druckfestigkeit
Anlage 9: Laborversuche – Untersuchung Wasserprobe nach DIN 4030
Anlage 10: Bericht Orientierende Altlastenuntersuchung
Anlage 11: Bericht Bodenschutzrechtliche Bewertung Torfproben

# 1 Beauftragung

Mit Auftragsschreiben vom 09.09.2021 erteilte der Markt Gaimersheim der Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH den Auftrag für die Ausführung von Baugrunduntersuchungen und die Erstellung eines Geotechnischen Berichtes. Grundlage der Auftragserteilung ist ein Kostenangebot vom 06.08.2021. Bei einem Ortstermin am 07.10.2021 wurde der Auftrag um 4 Bohrungen und ergänzende Rammsondierungen erweitert.

# 2 Unterlagen

Zur Bearbeitung des Geotechnischen Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

(U1) Lageplan Bohrpunkte, Maßstab 1 : 1.000, Stand 07.10.2021, Goldbrunner Ingenieure

(U2) Kanalerschließung BG Am Bachl Gaimersheim, Entwurfsplanung, Lageplan Becken Variante 1, Maßstab 1 : 250, Stand 20.10.2021, Renner Consulting

(U3) Kanalerschließung BG Am Bachl Gaimersheim, Entwurfsplanung, Lageplan Becken Variante 2, Maßstab 1 : 250, Stand 20.10.2021, Renner Consulting

(U4) Kanalerschließung BG Am Bachl Gaimersheim, Entwurfsplan, Längsschnitt SW-Kanal, Maßstab 1 : 250, Stand 20.10.2021, Renner Consulting

(U5) Kanalerschließung BG Am Bachl Gaimersheim, Entwurfsplan, Längsschnitt RW-Kanal, Maßstab 1 : 250, Stand 20.10.2021, Renner Consulting

(U6) Gutachten Baugrunderkundung zur Erschließung des Baugebietes „Am Bachl“ auf Fl.-Nr. 253 – 257 des Marktes Gaimersheim, Projekt-Nr. 6686, Stand 29.11.2019, Synlab Analytics & Services Germany GmbH

(U7) Geotechnische Stellungnahme Gaimersheim Baugebiet „Am Bachl“, G49720, Stand 23.10.2020, Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH

(U8) Geologische Karte von Bayern, Blatt 7134 Gaimersheim, Maßstab 1 : 25.000, Bayerisches Geologisches Landesamt

# 3 Bauvorhaben

## 3.1 Projekt

Der Markt Gaimersheim plant die Erschließung des Baugebiets „Am Bachl“ im Osten von Gaimersheim, siehe Übersichtslageplan auf Anlage 1 und Lageplan auf Anlage 2.

## 3.2 Örtliche Verhältnisse

Das Bauvorhaben befindet sich südlich der Wohnbebauung entlang der Ettinger Straße, zwischen der Straße „Steinbruck“ im Westen, der Straße „Angermühle“ im Osten und dem Angermühlbach im Süden, siehe Übersichtslageplan auf Anlage 1. Die Fläche wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. An der Nordwestecke ist eine Bebauung mit gewerblich genutzten Gebäuden vorhanden.

Das Gelände ist weitgehend eben und fällt leicht von Norden nach Süden zum Angermühlbach hin ab.

## 3.3 Baugebiet

Das Baugebiet soll von der Straße „Steinbruck“ über eine etwa 180 m lange, in West-Ost-Richtung verlaufende Straße erschlossen werden, siehe Anlage 2. Im östlichen Bereich wird eine Art Wendehammer mit Parkplatzflächen ausgebildet. Im Südosten wird ein Regenrückhaltebecken angeordnet.

Die Abwassererschließung erfolgt im Trennsystem. Nach (U2) bis (U5) erhält der Schmutzwasserkanal eine Länge von rd. 178 m, eine Nennweite von DN 250 und bindet etwa 1,0 bis 2,6 m in das bestehende Gelände ein. Der Regenwasserkanal ist mit einer Länge von etwa 260 m, einer Nennweite DN 300 und einer Einbindetiefe von etwa 0,8 bis 1,5 m geplant.

Das Regenrückhaltebecken ist als Erdbecken angedacht. Hierfür liegen zwei Varianten mit rechteckigem oder quadratischem Grundriss vor.

Die Fahrbahnoberkante der Erschließungsstraße ist laut Angaben des Büros Goldbrunner etwa 50 bis 75 cm über derzeitigem Gelände geplant.

# 4 Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

## 4.1 Geologie

Gemäß der Geologischen Karte (U8) sind im Bereich des Bauvorhabens holozäne, anmoorige Böden, nach Süden hin Niedermoortorf zu erwarten. Die quartären Böden werden von den Schichten der tertiären Oberen Süßwassermolasse unterlagert. Mit der Tiefe folgen Kalk- und Dolomitsteine des Oberen Jura (Malm).

## 4.2 Hydrogeologie

In den quartären Deckschichten ist ein oberstes Grundwasserstockwerk mit den Tertiärschichten als Stauer ausgeprägt.

## 4.3 Erdbebenzone nach DIN 4149

Das Baugrundstück befindet sich nach der Erdbebenzonenkarte der DIN 4149 in der Erdbebenzone 1 mit der Untergrundklasse T.

## 4.4 Baugrunderkundung

Zur Baugrunderkundung wurden im Oktober 2021 3 Bohrungen im Rammkern- und Rotationskernbohrverfahren und 4 Bohrungen im Kleinrammbohrverfahren abgeteuft sowie 7 Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH ausgeführt. Eine Bohrung wurde zur Grundwassermessstelle ausgebaut. Ergänzend wurden am 12.01.2022 zwei Schürfe angelegt.

Die Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

**Tabelle 1: Aufschlüsse**

| Aufschluss | Aufschlusstiefe [m] | Sondierung | Sondiertiefe [m] |
|---|---|---|---|
| B1 | 13,5 | S1 | 7,9 |
| B2 (GWM) | 15,0 | S2 | 9,3 |
| B3 | 15,0 | S3 | 10,6 |
| B4 | 5,0 | S4 | 5,3 |
| B5 | 6,0 | S5 | 6,8 |
| B6 | 8,0 | S6 | 8,0 |
| B7 | 5,0 | S7 | 4,5 |
| SCH1 | 2,5 | | |
| SCH2 | 2,5 | | |

Die Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig mittels GPS-Vermessung eingemessen.

Die Lage der Aufschlüsse zeigt der Lageplan auf Anlage 2. Die Bohr-, Schurf- und Sondierprofile sowie der Messstellenausbau sind als Anlage 3 beigefügt. Auf Anlage 4 sind die Bohrkerne im Bild festgehalten.

## 4.5 Aufschlüsse

Grob kann von der nachfolgenden Schichtenfolge ausgegangen werden:

- Mutterboden
- Quartäre Deckschichten (Torf, Ton, Schluff)
- Tertiär (Ton, Sandstein, Mergelstein)
- Malm (Dolomitstein)

**Mutterboden**

Die Dicke der Mutterbodenüberdeckung beträgt in den Aufschlüssen etwa 0,3 bis 0,8 m. Örtlich ist der Mutterboden künstlich aufgefüllt und mit Bauschuttresten wie z. B. Ziegelresten vermengt.

**Quartäre Deckschichten (Torf, Ton, Schluff)**

Unter dem Mutterboden stehen quartäre Ablagerungen aus Torfen, Schluffen und Tonen an. Oberflächennah überwiegen meist schwach schluffige, zersetzte Torfe. Teilweise enthalten die Torfe schluffige, tonige oder sandige Zwischenlagen. Mit der Tiefe folgen weiche, teilweise breiige Tone und Schluffe, die zum Teil organische Beimengungen enthalten. Die Mächtigkeit der Torfschicht nimmt von Norden bzw. Nordosten nach Süden und Südwesten von weniger als 1 m in B7 bis auf fast 6 m in B6 zu. Insgesamt besitzen die quartären Ablagerungen eine Mächtigkeit von 4,8 m in B1 bis mehr als 8 m in Bohrung B6. Die Rammsondierungen weisen in dem Tiefenbereich sehr geringe Schlagzahlen zwischen etwa 0 und 2 auf. Die Bohrungen B4 bis B7 enden in dieser Schicht.

**Tertiär (Ton, Sandstein, Mergelstein)**

Bei den Bohrungen B2 und B3 wurden ab 6,4 bzw. 6,7 m steife mit der Tiefe halbfeste schwach sandige, stellenweise feinkiesige Tone erbohrt, bei denen es sich um tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse handelt. In Bohrung B3 gehen die tertiären Sedimente ab 11,5 m unter Gelände in mittelharten bis harten Sandstein und ab 12,4 m in mittelharten Mergelstein über. In 14,7 m folgt fester Ton bis zur Endtiefe von 15,0 m.

**Malm (Dolomitstein)**

In den Bohrungen B1 und B2 zeigt sich ab 4,8 m bzw. 9,4 m Dolomitstein. Bei B1 ist der Dolomitstein an der Oberkante bis 6,3 m zu Kies und Steinen entfestigt. Ansonsten ist der Dolomitstein mittelhart und hart. Das Trennflächengefüge kann mit plattig bis bankig und klüftig bis stark klüftig beschrieben werden. Die Rammsondierungen S1 und S2 enden mit Schlagzahlen > 100 bei 7,9 m bzw. 9,3 m in Höhe der Felsoberkante.

## 4.6 Grundwasserverhältnisse

Grund- bzw. Schichtenwasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen in folgenden Tiefen eingemessen.

**Tabelle 2: Grundwasserstände**

| Aufschluss | Datum | Tiefe unter Geländeoberkante [m] | Tiefe [müNN] |
|---|---|---|---|
| B1 | 28.10.2021 | 1,05 | 378,67 |
| B2 (GWM) | 27.10.2021 | 1,16 | 378,65 |
| | 12.01.2022 | 0,72 | 379,09 |
| B3 | 21.10.2021 | 1,92 | 377,84 |
| B4 | 28.10.2021 | 1,32 | 379,06 |
| B5 | 28.10.2021 | 1,17 | 378,55 |
| B6 | 28.10.2021 | 1,04 | 378,45 |
| B7 | 29.10.2021 | 1,68 | 377,81 |
| SCH1 | 12.01.2022 | 0,60 | 379,04 |
| SCH2 | 12.01.2022 | 1,00 | 378,57 |

Bei dem angetroffenen Grundwasser handelt es sich um Wasser des obersten Grundwasserstockwerks im Quartär mit den tertiären Schichten als Stauer. Großräumig ist von einer Grundwasserfließrichtung in südlicher bis südöstlicher Richtung auszugehen.

# 5 Laboruntersuchungen

## 5.1 Boden- und felsmechanische Untersuchungen

### 5.1.1 Korngrößenverteilung

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung wurden 2 Nass- und Trockensiebungen nach DIN 18123 durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Detail aus Anlage 5 ersichtlich.

**Tabelle 3: Korngrößenverteilung**

| Bohrung | Entnahmetiefe [m] | Schlämmkornanteil < 0,063 mm [%] | Massenanteil Sand [%] | Massenanteil Kies [%] | Gruppensymbol nach DIN 18196 | Kornkennzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B2 | 4,0 – 4,3 | 52,63 | 47 | 0 | nicht bestimmbar | 0 5 5 0 |
| B3 | 4,0 – 4,3 | 48,00 | 52 | 0 | nicht bestimmbar | 0 5 5 0 |

### 5.1.2 Konsistenzgrenzen

An 5 Proben wurden die Konsistenzgrenzen nach DIN 18122 bestimmt, siehe Anlage 6.

**Tabelle 4: Konsistenzgrenzen**

| Bohrung | Entnahmetiefe [m] | Fließgrenze / Ausrollgrenze [%] | Plastizitätszahl $I_P$ [%] | Natürlicher Wassergehalt [%] | Konsistenzzahl $I_C$ / Konsistenz [-] | Gruppensymbol nach DIN 18196 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B1 | 3,3 – 4,0 | 38,89 / 20,10 | 18,79 | 37,58 | 0,07 (breiig) | TM |
| B2 | 7,0 – 7,3 | 40,77 / 20,30 | 20,47 | 25,23 | 0,759 (steif) | TM |
| B3 | 2,7 – 3,0 | 29,81 / 12,95 | 16,86 | 19,84 | 0,592 (weich) | TL |
| B3 | 7,0 – 7,2 | 42,07 / 15,36 | 26,71 | 18,13 | 0,896 (steif) | TM |
| B3 | 9,0 – 9,3 | 39,46 / 14,83 | 24,64 | 19,63 | 0,805 (steif) | TM |

### 5.1.3 Glühverlust

An 3 Proben wurde der Glühverlust nach DIN 18128 ermittelt, siehe Anlage 7.

**Tabelle 5: Bestimmung Glühverlust**

| Bohrung | Entnahmetiefe [m] | Bodenart | Glühverlust $V_{gl}$ [%] |
|---|---|---|---|
| B1 | 2,8 – 3,3 | Ton, organisch | 6,4 |
| B2 | 2,0 – 2,5 | Torf | 37,3 |
| B6 | 3,0 – 4,0 | Torf | 33,2 |

### 5.1.4 Einaxiale Druckfestigkeiten

An 5 Felsproben wurde die einaxiale Druckfestigkeit mittels Punktlastversuch nach DGGT-Empfehlung Nr. 5 abgeschätzt. Die Ergebnisse sind im Detail der Anlage 8 zu entnehmen.

**Tabelle 6: Einaxiale Druckfestigkeiten**

| Bohrung | Entnahmetiefe [m] | Schätzung einaxiale Druckfestigkeit, Punktlastversuch nach DGGT Nr. 5 (axial) [MN/m²] | Felsart |
|---|---|---|---|
| B1 | 7,6 – 7,7 | 173 | Dolomitstein |
| B1 | 11,4 – 11,6 | 75 | Dolomitstein |
| B2 | 10,8 – 11,0 | 192 | Dolomitstein |
| B2 | 12,0 – 12,3 | 117 | Dolomitstein |
| B3 | 13,0 – 13,2 | 3 | Mergelstein |

## 5.2 Chemische Laboruntersuchungen

### 5.2.1 Betonaggressivität Wasser nach DIN 4030

Aus einer Bohrung wurde eine Wasserproben entnommen und im Labor auf betonangreifende Eigenschaften untersucht. Das Prüfzeugnis ist als Anlage 9 beigefügt.

**Tabelle 7: Betonaggresivität Wasser**

| Bohrung | Angriffsgrad nach DIN 4030-1 | Parameter |
|---|---|---|
| B1 | nicht betonangreifend | - |

### 5.2.2 Orientierende abfallrechtliche Untersuchung Boden

Zur Beurteilung des anstehenden Bodens auf Schadstoffe erfolgten durch die R & H Umwelt GmbH, Nürnberg, an 6 Bodenproben orientierende Untersuchungen auf abfallrechtliche Parameter gemäß LAGA M 20 Boden (1997) und Deponieverordnung (DepV DK0 2011)).

**Tabelle 8: Orientierende abfallrechtliche Untersuchung Boden**

| Bohrung | Entnahme-tiefe [m] | Art | Beschreibung | Orientierende Einstufung | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LAGA M20 Boden (1997) | DepV DK0 2011 |
| B1 | 4,0 – 4,5 | MP | Ton | Z1.1 | DK0 |
| B2 | 3,3 – 3,9 | | Ton | | |
| B2 | 4,5 – 4,8 | MP | Sand | Z1.1 | DK0 |
| B3 | 3,5 – 3,7 | | Sand | | |
| B2 | 6,5 – 6,8 | MP | Ton (Tertiär) | Z1.1 | DKI |
| B3 | 7,5 – 7,8 | | Ton (Tertiär) | | |

EP = Einzelprobe MP = Mischprobe

Einzelheiten zu den Untersuchungsergebnissen (u.a. Kurzstellungnahme zur abfallrechtlichen Bewertung, Prüfberichte) sind in Anlage 10 enthalten.

Anmerkungen:

- Bei den durchgeführten Analysen handelt sich um orientierende abfallrechtliche Untersuchungen an punktuell entnommenen Proben. Die Schadstoffbelastung innerhalb des Baufeldes kann schwanken.
- Zur detaillierteren abfallrechtlichen Einstufung sind ergänzende Beprobungen im Zuge der Erdarbeiten erforderlich (Haufwerksbeprobung).

### 5.2.3 Bodenschutzrechtliche Bewertung Torfproben

An drei Torfproben wurden durch die R&H Umwelt GmbH bodenschutzrechtliche Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Detail dem als Anlage 11 beigelegten Prüfbericht zu entnehmen.

**Tabelle 9: Bodenschutzrechtliche Bewertung Torfproben**

| Bohrung | Entnahmetiefe [m] | Bodenart | Vorsorgewerte gem. BBodSchV Anhang 2 Pkt. 4 eingehalten? | Vorsorgewertüberschreitungen bei folgenden Parametern |
|---|---|---|---|---|
| B1 | 0,3 – 0,5 | Schluff | Hält Vorsorgewert ein | keine |
| B2 | 2,0 – 2,8 | Schluff | Hält Vorsorgewert ein | keine |
| B3 | 0,7 – 1,2 | Schluff | Hält Vorsorgewert ein | Quecksilber: 0,11 mg/kg (Hält unter Anwendung der Rundungsregel 4.5.1 der DIN 1333 den Vorsorgewert ein) |

Die untersuchten Proben halten die Vorsorgewerte der BBodSchV ein.

# 6 Baugrundmodell, Homogenbereiche

## 6.1 Grundlagen

Gemäß ATV DIN 183xx:2019-09 sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte, Bohrgeräte usw. vergleichbare Eigenschaften aufweist. Oberboden ist gemäß ATV DIN 18320 unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich.

## 6.2 Homogenbereiche

Der im Projektbereich anstehende Untergrund kann, ausgehend von den durchgeführten Erkundungen, in fünf, für die relevanten Normen ATV DIN 18300 Erdarbeiten, ATV DIN 18301 Bohrarbeiten bzw. ATV DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten gleichermaßen gültige Homogenbereiche gegliedert werden. Jeder Homogenbereich repräsentiert eine Zusammenfassung von Boden- bzw. Felsarten mit weitgehend einheitlichen geotechnischen Eigenschaften. Im Einzelnen beschreiben die Homogenbereiche folgende Boden- bzw. Felsarten:

**Homogenbereich O1 - Oberboden**

Der Homogenbereich O1 fasst die Mutterbodenschichten zusammen.

**Homogenbereich B1 – Quartär (Torf)**

Der Homogenbereich B1 umfasst die anstehenden, rd. 1 m bis 6 m mächtigen, schwach schluffigen, teilweise schwach sandigen Torfe. Teilweise enthalten die Torfe bindige oder sandige Zwischenlagen.

**Homogenbereich B2 – Quärtär (Ton, Schluff, Feinsand)**

Die Deckschicht aus breiigen, weichen und weichen bis steifen, teilweise schwach organischen bis organischen Schluffen, Tonen und Feinsanden bilden den Homogenbereich B2.

**Homogenbereich B3 – Tertiär (Ton)**

Der Homogenbereich B3 beschreibt die mit der Tiefe anstehenden, tertiären steifen und halbfesten Tone.

**Homogenbereich B4 – Felsverwitterung**

An der Oberkante ist der Dolomitsteinfels lokal zu Kies und Steinen entfestigt. Die Schichtmächtigkeit beträgt wenige Dezimeter bis wenige Meter.

**Homogenbereich X1 – Fels (Dolomitstein, Sandstein, Mergelstein)**

Im Homogenbereich X1 werden die mittelharten und harten tertiären Sand- und Mergelsteine sowie der mittelharte und harte Dolomitstein (Malm) zusammengefasst. Das Trennflächengefüge kann mit überwiegend plattig bis bankig und klüftig bis stark klüftig angegeben werden.

Die mögliche räumliche Verteilung der Homogenbereiche ist auf Anlage 3 in Schnitten dargestellt.

## 6.3 Kennwerte Homogenbereiche

Für die Homogenbereiche ist von folgenden Eigenschaften und Kennwerten sowie deren ermittelten Bandbreiten auszugehen. Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen auf Feldversuchen bzw. üblichen Korrelationen, Laborversuchen und zum Teil auf Erfahrungswerten. Der Beschreibung des anstehenden Untergrundes liegen die DIN EN ISO Normen 14688-1:2013-12, 14688-2:2013-12 und 14689-1:2011-06 zugrunde, der Beschreibung des Oberbodens die DIN 18915:2018-06.

**Tabelle 10: Kennwerte Homogenbereich Oberboden**

| Homogenbereich | O1 |
|---|---|
| Eigenschaften/ Kennwerte | |
| Bodengruppe nach DIN 18196 | HN, HZ, OH, SU*/ST*, UL, UM, TL, TM |
| Bodengruppe nach DIN 18915 | 1, 3a, 4a, 5a |
| Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke | 0 … 10% |

**Tabelle 11: Kennwerte Homogenbereiche Lockerboden**

| Homogenbereich | B1 | B2 | B3 | B4 |
|---|---|---|---|---|
| Ortsübliche Bezeichnung | Quartär (Torf) | Quartär (Ton, Schluff, Feinsand) | Tertiär (Ton) | Felsverwitterung |
| Eigenschaften/Kennwerte | | | | |
| Korngrößenverteilung (Kornkennzahlen) | - | *5 5 0 0 bis 0 4 6 0* | *6 4 0 0 bis 3 4 2 1* | *0 1 2 7 bis 0 0 2 8* |
| Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke | - | *0 bis 5%* | *0 bis 5 %* | *20 bis 80%* |
| Dichte $\rho$ | *1,1 bis 1,4 t/m³* | *1,7 bis 2,0 t/m³* | *1,9 bis 2,1 t/m³* | *2,0 bis 2,2 t/m³* |
| Undränierte Scherfestigkeit $c_u$ | *10 bis 20 kN/m²* | *15 bis 30 kN/m²* | *80 bis 150 kN/m²* | - |
| Kohäsion | *0 bis 5 kN/m²* | *0 bis 5 kN/m²* | *5 bis 15 kN/m²* | - |
| Wassergehalt $w_n$ | *50 bis 350%* | *20 bis 40%* | *15 bis 25%* | *n. bek.* |
| Plastizitätszahl $I_P$ | - | *15 bis 30%* | *20 bis 35%* | - |
| Konsistenzzahl $I_c$ | - | *< 0,5 bis 0,75* | *0,75 bis > 1,0* | - |
| Bezogene Lagerungsdichte $I_D$ | - | - | - | *0,5 bis 0,8* |
| Organischer Anteil | *80 bis 100%* | *0 bis 10%* | *0%* | *0%* |
| Abrasivität | *n. bek.* | *n. bek.* | *n. bek.* | *n. bek.* |
| Bodengruppe nach DIN 18196 | HN, HZ, OU, OT | TL, TM, OU, OT, UL, UM, SU*/ST* | TM, TA | GI, GU/GT |

**Tabelle 12: Kennwerte Homogenbereiche Fels**

| Homogenbereich | X1 |
|---|---|
| Ortsübliche Bezeichnung | Fels (Dolomitstein, Sandstein, Mergelstein) |
| Eigenschaften/Kennwerte | |
| Benennung nach DIN EN ISO 14689-1 | Dolomitstein, Sandstein, Mergelstein |
| Dichte $\rho$ | 2,2 bis 2,8 t/m³ |
| Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1 | mäßig verwittert bis stark verwittert<br>nicht veränderlich bis stark veränderlich |
| Einaxiale Druckfestigkeit qu | Sandstein, Mergelstein: 2 bis 20 MN/m²<br>Dolomitstein: 50 bis 200 MN/m² |
| Trennflächenrichtung | söhlig |
| Trennflächenabstand | 60 … 600 mm |
| Gesteinskörperform | n. bek. |
| Abrasivität | n. bek. |

Legende:

- für Schicht nicht relevant

*kursiv* Erfahrungswerte auf Grundlage Bodenansprache

n. bek. Angaben zum Parameter liegen nicht vor

() untergeordnet vorhanden

## 6.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können dem anstehenden Untergrund folgende charakteristische Bodenkennwerte zugeordnet werden:

**Tabelle 13: Charakteristische Bodenkennwerte**

| Schicht | Wichte erdfeucht $\gamma_k$ [kN/m³] | Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m³] | Reibungs-winkel $\varphi'_k$ [°] | Kohäsion $c'_k$ [kN/m²] | Steifemodul (statisch) $E_{s,k}$ [MN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Quartär (Torf) | 11,0 - 13,0 | 1,0 - 3,0 | 20,0 - 22,5 | 0 - 5,0 | 0,5 - 1,5 |
| Quartär (Ton, Schluff, Feinsand) | 18,0 - 19,0 | 8,0 - 9,0 | 22,5 - 25,0 | 0 - 2,0 | 2,0 - 4,0 |
| Tertiär (Ton) | 19,0 - 20,0 | 9,0 - 10,0 | 22,5 - 25,0 | 5,0 - 10,0 | 5,0 - 12,0 |
| Felsverwitterung | 20,0 - 21,0 | 11,0 - 12,0 | 35,0 - 37,5 | 0 | 60,0 - 80,0 |
| Fels (Dolomitstein, Sandstein, Mergelstein) | 23,0 - 24,0 | 13,0 - 14,0 | 37,5 - 40,0 | 10,0 - 30,0 | 100,0 - 200,0 |

## 6.5 Geotechnische Kategorie

Die Baumaßnahme ist auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunderkundungen und der geplanten Ausführung gemäß DIN EN 1997-2 in die Geotechnische Kategorie GK 3 einzustufen.

# 7 Erschließungsstraße und Abwasseranlage

## 7.1 Baugrundbeurteilung, Gründungsempfehlung

Die Fahrbahnoberkante der Erschließungsstraße wird voraussichtlich etwa 0,5 m bis 0,75 m über dem derzeitigen Gelände angeordnet. Die Abwasserleitungen binden etwa 1 bis 2,6 m (Schmutzwasserkanal) bzw. etwa 1 bis 1,5 m (Regenwasserkanal) in das bestehende Gelände ein.

Im Bereich der Erschließungsstraße stehen bis etwa 1,5 m bis 3,0 m unter Gelände stark kompressible, sehr gering scherfeste, schwach bindige bis bindige, teilweise schwach sandige bis sandige, zersetzte Torfe an. Darunter folgen bis etwa 4 bis 5,5 m unter Gelände gering tragfähige, stark kompressible, gering scherfeste, teilweise organische, breiige bis weiche Tone. Tragfähige Schichten werden ab etwa 4 bis 5,5 m mit steifen bis halbfesten Tonen und mindestens mitteldicht gelagerten Sanden erreicht. Mit der Tiefe folgen tertiäre Sand- und Mergelsteine bzw. Dolomitstein/Kalkstein aus dem Malm. Der Grundwasserspiegel befand sich zum Zeitpunkt der Untersuchungen im Oktober 2021 zwischen etwa 377,8 und 378,7 müNN, etwa 1 bis 1,2 m unter Geländeoberkante. Im Januar 2022 wurden in der Messstelle B2 bzw. in den Schürfen etwa 0,4 bis 0,5 m höhere Wasserstände festgestellt.

Die Torfe und weichen Tone sind ungeeignet für die Gründung der Sparten und Abwasserleitungen bzw. des Fahrbahnaufbaus. Ohne Zusatzmaßnahmen sind größere und länger andauernde Verformungen mit der Folge von Schäden an den Rohren und am Fahrbahnoberbau zu erwarten.

Für die Gründung der Sparten, der Abwasseranlage und der Erschließungsstraße bietet sich in erster Linie ein vollflächiger Bodenaustausch im Bereich der Erschließungsstraße an. Bei einem vollflächigen Bodenaustausch wird der Torf und der breiig-weiche, organische Ton unter der Erschließungsstraße komplett ausgekoffert und durch gut tragfähiges, nicht bis schwach bindiges, kornabgestuftes Material ersetzt. Der Bodenaustausch wird mit einem seitlichen Überstand zur Fahrbahnaußenkante ausgeführt, die der Austauschtiefe entspricht (Lastausbreitung unter 45°). Die Austauschsohle wird durch Eindrücken bzw. Einschlagen von grobkörnigem Material stabilisiert. Der Bodenaustausch kann im Schutze einer offenen Wasserhaltung erfolgen. Durch den Bodenaustausch entsteht ein gut tragfähiges, setzungsarmes Bodenpaket, in dem die Spartenleitungen sowie der Fahrbahnoberbau sicher gegründet werden können. Nachteil sind die großen Austauschmassen und die eventuell kostenintensive Entsorgung des Aushubs. Eventuell kann der Torf

jedoch in Abstimmung mit den zuständigen Behörden relativ kostengünstig landwirtschaftlich verwendet werden.

Grundsätzlich denkbar wäre auch der Einbau der Spartenleitungen sowie die Gründung des Fahrbahnoberbaus auf bzw. in einem mit Geokunststoffen bewehrten Erdkörper, der auf linienförmigen Traggliedern aufgelagert wird. Hierzu werden in einem durch statische Bemessung festzulegenden Raster Pfähle oder pfahlähnliche Tragglieder, z. B. Fertigbetonrammpfähle, Bohrpfähle, Ortbetonrüttelsäulen, CMC-Säulen oder eventuell auch geokunststoffummantelte Schottersäulen eingebracht. Darüber erfolgt der Einbau des mit Geogittern bewehrten Polster aus Schotter z. B. Körnung 0/56.

Für den Einbau des Polsters, in das die geplanten Schmutzwasserleitungen mit der vorgesehenen Höhenlage integriert werden sollen, wird jedoch ein Bodenaushub erforderlich, der bereits fast der Bodenaustauschvariante entspricht. Voraussichtlich ergeben sich bei dieser Variante bei der bisherigen Planung keine großen Vorteile. Vorteile würden sich ergeben, wenn die Sparten und Leitungen möglichst oberflächennah ausgeführt werden könnten, so dass der Voraushub deutlich begrenzt werden könnte. Angaben zur Variante mit Erdkörper auf linienförmigen Traggliedern können bei Bedarf nachgereicht werden.

Eine Untergrundverbesserung z. B. mittels einer Rüttelstopfverdichtung oder mittels CSV-Säulen ist aufgrund der geringen undränierten Scherfestigkeit des Torfes und der breiigen bis weichen Tone nicht zu empfehlen.

## 7.2 Ausführung Bodenaustausch

Nach Abschieben des Mutterbodens stehen quartäre Deckschichten der Homogenbereiche B1 und B2 in Form von Torfen sowie teilweise organischen, breiigen bis weichen Tonen an.

Die Torfe und organische Tone sind komplett auszutauschen. Sind unter der Austauschsohle noch weiche Böden vorhanden, so sind diese durch Eindrücken bzw. Einschlagen von grobkörnigem Material (z. B. Schroppen Körnung 80/160) zu stabilisieren.

Hinsichtlich der Durchführung der Bodenaustauschmaßnahmen sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Der Bodenaustausch ist auf einer Fläche auszuführen, die eine Spannungsausbreitung unter 45° berücksichtigt.

- Die Baugruben für den Bodenaustausch können bei erforderlichen Baugrubentiefen bis etwa 2,5 bis 3,5 m in den anstehenden Böden unter 30° frei geböscht werden (die Verhältnisse in den Schürfgruben SCH1 und SCH2 weisen auf eine ausreichende temporäre Standsicherheit der Baugrubenböschungen hin).
- Der Grundwasserspiegel ist durch eine offene Wasserhaltung aus Schachtbrunnen und Drängräben abzusenken. Die Schachtbrunnen sind möglichst vorauseilend einzubauen. Zur Ableitung des Wassers ist eine Vorflut erforderlich. Vor der Einleitung des Wassers in die Vorflut ist das Wasser über einen Sandfang zu leiten. Inwiefern eine Reinigung des geförderten Wassers hinsichtlich chemischer Verunreinigungen erforderlich ist, ist gemeinsam mit einem Altlastengutachter bzw. den zuständigen Behörden abzuklären.
- Als Bodenaustauschmaterial ist gut verdichtbares, nicht bindiges bis schwach bindiges Bodenmaterial (z. B. Bodengruppen GU/GT, GI, GW, SU/ST, SI, SW nach DIN 18196) zu verwenden.
- Das Material ist lagenweise einzubauen und gut zu verdichten. Die Lagenstärke ist abhängig vom verwendeten Verdichtungsgerät, sie darf jedoch 0,3 bis 0,4 m (im unverdichteten Zustand) nicht überschreiten. Die Einbaudichten sind entsprechend ZTVE-StB (siehe unten) nachzuweisen. Der Verdichtungserfolg ist durch Feldversuche (Dichtebestimmung / statische Plattendruckversuche) während der Erdarbeiten zu überprüfen.
- Der genaue Umfang der Bodenaustausch- und Stabilisierungsmaßnahmen ist im Zuge der Bauausführung zusammen mit dem Bodengutachter festzulegen.
- Um eine Dränwirkung des Bodenaustauschkörpers zu verhindern, sind in regelmäßigen Abständen Querschotte aus Ton oder Beton einzubauen.

Anmerkung: Um Nachsetzungen bzw. Verformungen an den Sparten und Leitungen möglichst zu begrenzen ist der Bodenaustausch zunächst bis in Höhe Geländeoberkante komplett herzustellen und die Leitungen dann erst im Anschluss nach Abklingen der Setzungen einzubauen.

## 7.3 Herstellung der Leitungsgräben

### 7.3.1 Grabensicherung

Grundsätzlich ist eine Leitungsverlegung innerhalb des Bodenaustauschkörpers auch frei geböscht möglich. Zur Begrenzung der Aushubmassen bietet sich eine Verlegung im Schutze konventioneller Grabenverbaugeräte an. Die Grabenverbaugeräte sind im Absenk-Verfahren einzubringen. Eventuell zwischen Grabenwand und Verbauplatte verbleibende Hohlräume sind umgehend mit Sand/ Splitt zu verfüllen.

### 7.3.2 Wasserhaltung

Voraussichtlich kann das Grundwasser in den Leitungsgräben mit einer offenen Wasserhaltung aus Dränschichten und Pumpensümpfen beherrscht werden.

Zur Ableitung des Wassers ist eine Vorflut erforderlich. Vor der Einleitung des Wassers in die Vorflut ist das Wasser über einen Sandfang zu leiten.

### 7.3.3 Wiederverfüllung der Leitungsgräben

Für die Verfüllung der Leitungszone sind gemäß der DIN 1610 / A 139 körnige ungebundene oder gebundene Baustoffe bzw. Füllböden nach den Vorgaben der jeweiligen Leitungsbetreiber zu verwenden. Nach dem FSV-Merkblatt 516 sind unter Straßen verdichtungsfähige grobkörnige Baustoffe zu verwenden, wobei das Größtkorn auf 20 mm zu begrenzen ist.

Gegebenenfalls muss für die Verfüllung der Leitungszone, in Abhängigkeit vom gewählten Bodenaustauschmaterial (siehe oben) gesondertes Liefermaterial gewählt werden.

Für die Hauptverfüllung kann voraussichtlich das Bodenaustauschmaterial verwendet werden.

Das Auffüllmaterial ist lagenweise einzubauen und gut zu verdichten. Die Lagenstärke ist abhängig vom verwendeten Verdichtungsgerät, sie darf jedoch 0,3 m im unverdichteten Zustand nicht überschreiten. Für den zu erreichenden Verdichtungsgrad von Gräben unter Verkehrsflächen gelten im Bereich von Verkehrsanlagen die Anforderungen der ZTV E-StB. Der Verdichtungserfolg ist durch Dichtemessungen oder Plattendruckversuche im Rahmen der Bauausführung zu überprüfen.

## 7.4 Hinweise

Bei der Planung und Ausführung der Baumaßnahmen sind die Unfallverhütungsvorschriften, die Vorschriften der DIN 4123 und der DIN 4124 sowie die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB) der deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau zu beachten.

## 7.5 Strassenoberbau

### 7.5.1 Allgemeines

Für die Erschließungsstraße wird eine Einstufung in die Belastungsklasse Bk1,0 gemäß RStO 12 angenommen. Es wird von einer Bauweise mit Asphalttragschicht ausgegangen.

### 7.5.2 Frostempfindlichkeit Planum

Der neue Oberbau gründet auf dem Bodenaustauschmaterial.

Es wird davon ausgegangen, dass unter Beachtung der in Kapitel 7.2 gemachten Angaben nicht bindige bis schwach bindige Böden verwendet werden. Diese sind den Frostempfindlichkeitsklassen F1 und F2 zuzuordnen.

### 7.5.3 Erforderliche Dicke des frostsicheren Aufbaus gemäß RStO 12

Die sich aus den vorhandenen Randbedingungen ergebende Dicke des frostsicheren Aufbaus inkl. Mehr- und Minderdicken gemäß RStO 12 ist, für eine Bauweise mit Asphaltdecke in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

**Tabelle 14: Erforderliche Dicke frostsicherer Aufbau**

| **Beschreibung** | | **Planum auf F2-Boden** |
|---|---|---|
| | | **Bk1,0 nach RStO 12** |
| Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus | | **50 cm** |
| **Örtliche Verhältnisse** | | |
| Frosteinwirkung | Zone II | **+ 5 cm** |
| Kleinräumige Klimaunterschiede | keine besonderen Klimaeinflüsse | **± 0 cm** |

| | | |
|---|---|---|
| Wasserverhältnisse im Untergrund | Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum | **+ 5 cm** |
| Lage der Gradiente | Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m | ± 0 cm |
| Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche | Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen (teilweise) | **- 5 cm** |
| **Summe** | | **55 cm** |

### 7.5.4 Tragfähigkeit des Untergrundes

Auf frostempfindlichem Untergrund ist in Höhe Planum ein Verformungsmodul $E_{v2}$ ≥ 45 MN/m² nachzuweisen. Auf Höhe OK-Frostschutzschicht ist gemäß RStO 12 bei einer Bauweise mit Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht ein $E_{v2}$-Wert von ≥ 120 MN/m² erforderlich.

Bei Herstellung von Verkehrsflächen auf dem Bodenaustauschmaterial gemäß den Vorgaben des Abschnittes 7.2 kann davon ausgegangen werden, dass die Verdichtungsanforderungen in Höhe Planum eingehalten werden können.

### 7.5.5 Entwässerung des Planums

Ein Anstieg des Grundwasserspiegels mindestens bis in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante ist nicht auszuschließen.

Daher werden aufgrund des hohen Grundwasserstandes Maßnahmen zur Entwässerung des Planums bzw. der Frostschutzschicht gemäß Kapitel 4.3 der RAS-Ew in Form einer Planumssickerschicht erforderlich. Die Sickerschicht ist im freien Gefälle zu entwässern. Hierfür wird eine geeignete Vorflut erforderlich.

# 8 Regenrückhaltebecken

Zur Behandlung des Oberflächenwassers ist ein Regenrückhaltebecken geplant. Das Regenrückhaltebecken ist als Erdbecken angedacht. Hierfür liegen zwei Varianten mit rechteckigem oder quadratischem Grundriss Volumen vor. Dämme werden voraussichtlich nicht erforderlich. Detaillierte Unterlagen hierzu liegen noch nicht vor.

Im Bereich des Beckens stehen Torf des Homogenbereichs B1 und weiche bis steife, teilweise organische bindige Böden des Homogenbereichs B2 an. Ab etwa 3,5 bis 4 m unter Gelände folgt schwach bindiger Sand (Homogenbereich B3). Der Grundwasserspiegel wurde im Oktober 2021 bei rund 1,7 m unter Gelände eingemessen. Daten zu den Grundwasserverhältnissen über einen längeren Zeitraum liegen nicht vor. Temporär sind höhere Wasserspiegel bis in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante nicht auszuschließen. Zeitweise ist daher mit einem Dauerstau im Becken zu rechnen.

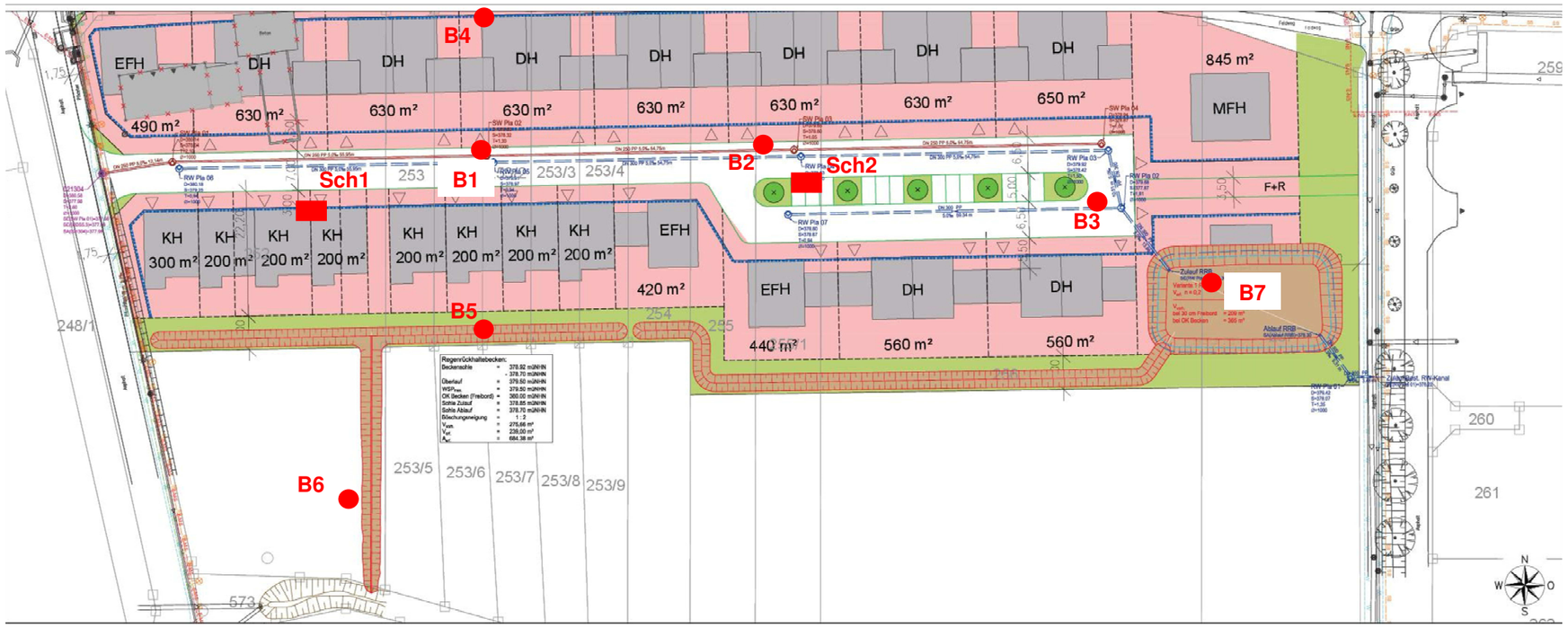
Die Durchlässigkeit des anstehenden Untergrundes beträgt voraussichtlich weniger als $1 \cdot 10^{-8}$ m/s. Eine gesonderte Abdichtung des Beckens ist voraussichtlich nicht erforderlich.

In den anstehenden Böden kann eine wasserseitige Böschungsneigung von 1 : 2,5 bis 1 : 2 realisiert werden.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Gerald Bauer

| | | |
|---|---|---|
| Projektnummer: G 49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl | |
| Maßstab: 1 : 10.000 | Übersichtslageplan | Anlage: 1 |
| Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH<br>Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng<br>Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49<br>E-Mail: info@spotka.de, web: www.spotka.de | | SPOTKA GEOTECHNIK |




Zeichenerklärung:

- B Bohrungen
- SCH Schürfe

| | | |
|---|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl | |
| Maßstab: 1 : 1.000 | Lageplan | Anlage: 2/1 |
| Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH<br>Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng<br>Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49<br>E-Mail: info@spotka.de, web: www.spotka.de | | SPOTKA GEOTECHNIK |

# Koordinaten nach Gauß-Krüger/ UTM

| Lfd. Nr. | Aufschluss | Rechtswert X | Hochwert Y | Ansatzhöhe Z (m) | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | B1 | 4454210.559 | 5407932.369 | 379.723 | Gauß-Krüger |
| 2 | B2 | 4454260.042 | 5407931.584 | 379.806 | Gauß-Krüger |
| 3 | B3 | 4454319.350 | 5407918.775 | 379.763 | Gauß-Krüger |
| 4 | B4 | 4454212.026 | 5407955.246 | 380.376 | Gauß-Krüger |
| 5 | B5 | 4454207.962 | 5407899.180 | 379.717 | Gauß-Krüger |
| 6 | B6 | 4454184.875 | 5407870.359 | 379.493 | Gauß-Krüger |
| 7 | B7 | 4454339.001 | 5407902.793 | 379.485 | Gauß-Krüger |
| 8 | SCH1 | 674357.309 | 5408732.664 | 379.638 | UTM |
| 9 | SCH2 | 674445.414 | 5408737.614 | 379.570 | UTM |
| | | | | | |




Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de, web: www.spotka.de


SPOTKA GEOTECHNIK

# ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kies | kiesig | G | g |
| Mudde | organisch | F | o |
| Mutterboden | | Mu | |
| Sand | sandig | S | s |
| Schluff | schluffig | U | u |
| Ton | tonig | T | t |
| Torf | | H | |

KORNGRÖßENBEREICH
f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE
' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ wch weich stf steif

FEUCHTIGKEIT f naß

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe
Tiefe (m)

| | leicht | mittelschwer | schwer |
|---|---|---|---|
| Spitzendurchmesser | 2.52 cm | 3.56 cm | 4.37 cm |
| Spitzenquerschnitt | 5.00 cm² | 10.00 cm² | 15.00 cm² |
| Gestängedurchmesser | 2.20 cm | 2.20 cm | 3.20 cm |
| Rammbärgewicht | 10.00 kg | 30.00 kg | 50.00 kg |
| Fallhöhe | 50.0 cm | 20.00 cm | 50.00 cm |

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0.35-0.80 13 Schl./30cm
5/6/7
1.55-2.00 15 Schl./30cm
6/7/8
offene Spitze
geschlossene Spitze
Tiefe (m)

Projekt:
Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl"

Planbezeichnung:

B O D E N A U F S C H L Ü S S E
B4, S4, B5, S5, B6, S6

Anlage-Nr: 3/1
Maßstab: 1 : 50

SPOTKA GEOTECHNIK
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

Bearbeiter: G.Bauer
Gezeichnet: M. Härtlein
Datum: 17.02.2022
Geändert:
Gesehen:
970
Projekt-Nr: G49720

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2021 - N:\Projekte\2020\49720 Gaimersheim BG Am Bachl\Anlagen\G49720_GB01_AUF01.bop

## ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
Grundwasser angebohrt
Grundwasser nach Bohrende

| BODENARTEN | | | |
|---|---|---|---|
| Auffüllung | | A | |
| Kies | kiesig | G | g |
| Mudde | organisch | F | o |
| Mutterboden | | Mu | |
| Sand | sandig | S | s |
| Schluff | schluffig | U | u |
| Steine | | X | |
| Ton | tonig | T | t |
| Torf | | H | |

| FELSARTEN | |
|---|---|
| Dolomitstein | Dst |
| Mergelstein | Mst |
| Sandstein | Sst |
| Tonstein | Tst |

KORNGRÖßENBEREICH
f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE
' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ
brg breiig, wch weich
stf steif, hfst halbfest
fst fest

HÄRTE
h hart
mh mittelhart
smü sehr mürbe

SCHICHTUNG
dipl dickplattig
dpl dünnplattig
ma massig
diba dickbankig
dba dünnbankig

KLÜFTUNG
klü klüftig
klü stark klüftig

BOHRMITTEL
Doppelkernrohr DKD

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe
Tiefe (m)

| | leicht | mittelschwer | schwer |
|---|---|---|---|
| Spitzendurchmesser | 2.52 cm | 3.56 cm | 4.37 cm |
| Spitzenquerschnitt | 5.00 cm² | 10.00 cm² | 15.00 cm² |
| Gestängedurchmesser | 2.20 cm | 2.20 cm | 3.20 cm |
| Rammbärgewicht | 10.00 kg | 30.00 kg | 50.00 kg |
| Fallhöhe | 50.0 cm | 20.00 cm | 50.00 cm |

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Tiefe (m)
0.35-0.80 13 Schl./30cm
5/6/7
offene Spitze
1.55-2.00 15 Schl./30cm
6/7/8
geschlossene Spitze

**Projekt:**
Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl"

**Planbezeichnung:**

B O D E N A U F S C H L Ü S S E
B1, S1, B2, S2, B3, S3, B7, S7

| | | | |
|---|---|---|---|
| Anlage-Nr: 3/2 | Maßstab: 1 : 50 | | |
| | Bearbeiter: | G.Bauer | Datum: |
| | Gezeichnet: | M. Härtlein | 17.02.2022 |
| | Geändert: | | |
| | Gesehen: | | 400x1350 |
| | Projekt-Nr: | G49720 | |

SPOTKA GEOTECHNIK
Baugrundinstitut Dr.-Ing.
Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2021 - N:\Projekte\2020\49720 Gaimersheim BG Am Bachl\Anlagen\G49720_GB01_AUF02.bop

## SCH1

müNN

380,00

379,00

378,00

377,00

▽+379,64

( 379,29 ) 0,35

0,60 GW
12.01.2022

( 377,14 ) 2,50
377,14

| | | |
|---|---|---|
| 0,35 | Mu | Mutterboden, braun |
| 2,15 | | Torf, schwach schluffig, zersetzt bis mäßig zersetzt, stw. Schlufflagen, grau, braun, schwarz |

## SCH2

müNN

380,00

379,00

378,00

377,00

▽+379,57

( 379,27 ) 0,30

( 378,77 ) 0,80

1,00 GW
12.01.2022

( 377,57 ) 2,00

( 377,07 ) 2,50
377,07

| | | |
|---|---|---|
| 0,30 | Mu | Mutterboden, braungrau |
| 0,50 | | Schluff, sandig, weich, braun, grau |
| 1,20 | | Torf, schwach schluffig bis schluffig, zersetzt, grau, schwarz |
| 0,50 | | Ton, schluffig, schwach sandig, weich, grau |

## ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

SCH Schurf

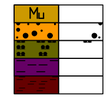
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mutterboden | | Mu | |
| Sand | sandig | S | s |
| Schluff | schluffig | U | u |
| Ton | | T | |
| Torf | | H | |




NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ wch ≦weich

Projekt:
Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl"

Planbezeichnung:

B O D E N A U F S C H L Ü S S E
SCH1, SCH2

Anlage-Nr: 3/3

Maßstab: 1 : 50


SPOTKA GEOTECHNIK
Baugrundinstitut Dr.-Ing.
Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng


| | | |
|---|---|---|
| Bearbeiter: | G.Bauer | Datum: |
| Gezeichnet: | M. Härtlein | 17.02.2021 |
| Geändert: | | |
| Gesehen: | | |
| Projekt-Nr: | G49720 | |

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2021 - N:\Projekte\2020\49720 Gaimersheim BG Am Bachl\Anlagen\G49720_GB01_AUF03.bvp

# FOTODOKUMENTATION

# BOHRKERNE

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| Bohrkernbilder | Anlage: 4 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

| | | |
|---|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl | |
| Bohrkernbilder | B1 | Anlage: 4.1 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| Bohrkernbilder B2 | Anlage: 4.2 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

| | | |
|---|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl | |
| Bohrkernbilder | B3 | Anlage: 4.3 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

PRÜFBERICHT NR. 210962

KORNGRÖSSENVERTEILUNG
NACH DIN EN ISO 17892-4

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| | Anlage: 5 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

Dr.-Ing. Johann Spotka GmbH · Postfach 1045 · 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

**Dr.-Ing. Johann Spotka GmbH**
Finkenweg 4
D-92353 Postbauer-Heng

T: +49 9188 9400-0
F: +49 9188 9400-40
M: info@spotka.de
W: www.spotka.de

# PRÜFBERICHT **Nr. 210962** 02.12.2021

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Projekt** | | | |
| Projektnummer: | I2021-309 | | |
| Projektbezeichnung: | Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" | | |
| **Auftrag** | | | |
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH | | |
| | Finkenweg 4 | | |
| | 92353 Postbauer-Heng | | |
| | | | |
| Auftragsdatum: | 08.11.2021 | | |
| Zeichen des Auftraggebers | G49720 / Ba | | |
| **Ausführung** | | | |
| Probeneingangsdatum: | 08.11.2021 | | |
| Prüfzeitraum: | von: 09.11.2021 bis: 25.11.2021 | | |
| Probenahmedatum: | siehe Prüfprotokolle | | |
| Probenahmeort: | Gaimersheim | | |
| Probenehmer: | IB Spotka | | |
| Probenanzahl/-nummern: | 2 | 4475-4476 | |
| Probenbezeichnung: | KV1 - KV2 | | |
| Bodenart (visuell): | siehe Prüfprotokolle | | |
| Entnahmestelle: | siehe Prüfprotokolle | | |
| Entnahmetiefe: | siehe Prüfprotokolle | | |
| **Prüfung** | | | |
| Prüfmethode: | DIN EN ISO 17892-4 - - | Ausgabe: | 2017-04 |
| | Korngrößenverteilung, Siebung | | |
| **Ergebnisse** | | | |
| Prüfprotokolle: | 2 | | |
| Anforderungen: | | | |
| Prüfergebnisse: | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 02.12.2021

Markus Lehner, M.Sc. Geow.
(Prüflaborleiter)

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11247-01-00

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde genannten Prüfverfahren.
Der Prüfbericht Nr.: 210962 besteht aus 1 Deckblatt und 2 weiteren Seite(n)
Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

SPOTKA GEOTECHNIK

# KORNGRÖSSENVERTEILUNG

nach DIN EN ISO 17892-4

PB-Nr.: 210962

PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4475

| | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | KV1 |
| Entnahmestelle: | B2 |
| Entnahmetiefe: | 4,0 - 4,3 m |
| Probeneingangsdatum: | 08.11.2021 |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | S, u* / S + U (steif) |
| Farbe: | grau |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | |
| Kornform der groben Körner: | kantig |

| Korngröße > | Siebdurch-gänge | Korngruppe | Massen-anteil |
|---|---|---|---|
| mm | % | mm | % |
| | | Disp. | 1 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 125 | 100,0 | 125/ | |
| 63 | 100,0 | 63/125 | 0,0 |
| 31,5 | 100,0 | 31,5/63 | 0,0 |
| 16,0 | 100,0 | 16/31,5 | 0,0 |
| 8,0 | 100,0 | 8/16 | 0,0 |
| 4,0 | 100,0 | 4/8 | 0,0 |
| 2,0 | 100,0 | 2/4 | 0,0 |
| 1,0 | 100,0 | 1/2 | 0,0 |
| 0,5 | 99,4 | 0,5/1 | 0,6 |
| 0,250 | 95,5 | 0,25/0,5 | 3,9 |
| 0,125 | 61,6 | 0,125/0,25 | 33,9 |
| 0,063 | 52,6 | 0,063/0,125 | 9,0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Schlämmkornanteil | < 0,063 mm | **52,63** | % |
| Tonanteil | < 0,002 mm | **nicht bestimmbar** | % |
| Ungleichförmigkeitszahl | $C_U$ (früher U) | nicht bestimmbar | |
| Krümmungszahl | $C_c$ | nicht bestimmbar | |
| Kornkennzahl | | **0 5 5 0 0** | |

Bodenart nach Korngrößenverteilung

**Schluff, Sand,**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688

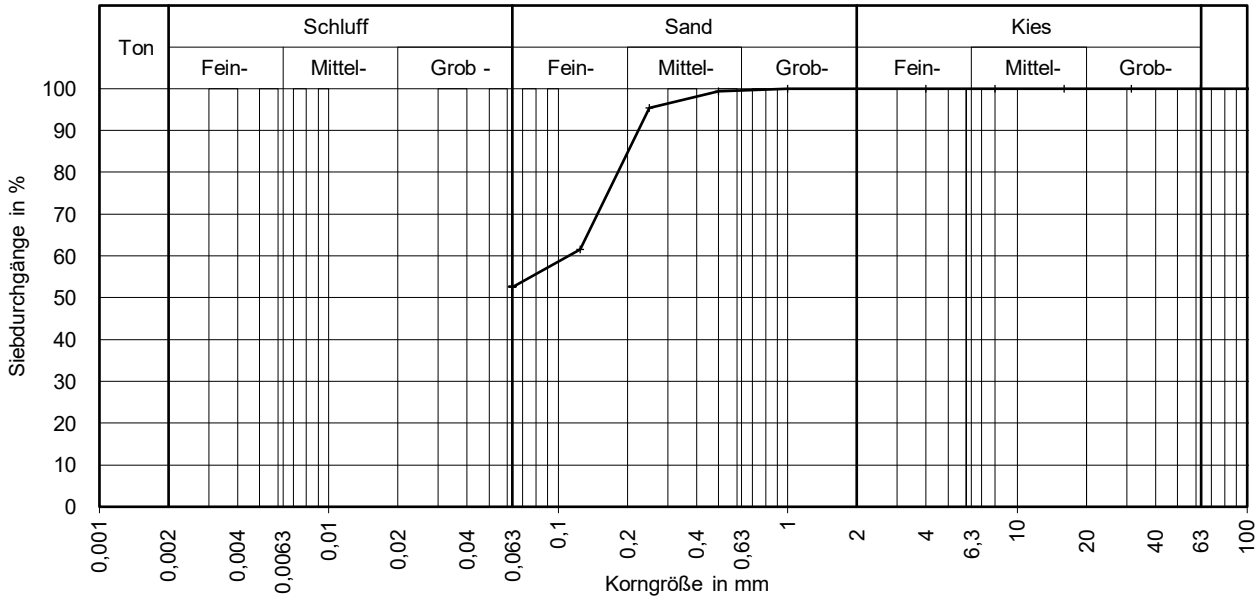
Arbeitsweise / Versuchsverfahren

**Naß- und Trockensiebung**

| | |
|---|---|
| Hauptgruppe nach DIN 18196 | **feinkörniger Boden** |
| Gruppensymbol nach DIN 18196 | |
| Frostsicherheitsklasse nach ZTVE | F3, sehr frostempfindlich |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Größtk. | 2 | Schluff | 53 % | Bemerkungen: |
| $d_{10}$ = | | Sand | 47 % | |
| $d_{60}$ = | 0,111 | Kies | 0 % | |
| $d_{30}$ = | | Steine | 0 % | |
| $\rho_s$ = | n. v. | | | |

—— Verlauf der Körnungslinie ▬▬ keine




Die untersuchte Probenmasse betrug: 415 g

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# KORNGRÖSSENVERTEILUNG

nach DIN EN ISO 17892-4

PB-Nr.: 210962

PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4476

| | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | KV2 |
| Entnahmestelle: | B3 |
| Entnahmetiefe: | 4,0 - 4,3 m |
| Probeneingangsdatum: | 08.11.2021 |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | fS, u* / S + U |
| Farbe: | hellgrau |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | |
| Kornform der groben Körner: | kantig |

| Korngröße > | Siebdurch-gänge | Korngruppe | Massen-anteil |
|---|---|---|---|
| mm | % | mm | % |
| | | Disp. | 1 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 125 | 100,0 | 125/ | |
| 63 | 100,0 | 63/125 | 0,0 |
| 31,5 | 100,0 | 31,5/63 | 0,0 |
| 16,0 | 100,0 | 16/31,5 | 0,0 |
| 8,0 | 100,0 | 8/16 | 0,0 |
| 4,0 | 100,0 | 4/8 | 0,0 |
| 2,0 | 100,0 | 2/4 | 0,0 |
| 1,0 | 100,0 | 1/2 | 0,0 |
| 0,5 | 99,5 | 0,5/1 | 0,4 |
| 0,250 | 96,9 | 0,25/0,5 | 2,6 |
| 0,125 | 61,5 | 0,125/0,25 | 35,4 |
| 0,063 | 48,0 | 0,063/0,125 | 13,5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Schlämmkornanteil | < 0,063 mm | **48,00** | % |
| Tonanteil | < 0,002 mm | **nicht bestimmbar** | % |
| Ungleichförmigkeitszahl | $C_U$ (früher U) | nicht bestimmbar | |
| Krümmungszahl | $C_c$ | nicht bestimmbar | |
| Kornkennzahl | | **0 5 5 0 0** | |

Bodenart nach Korngrößenverteilung

**Schluff, Sand,**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688

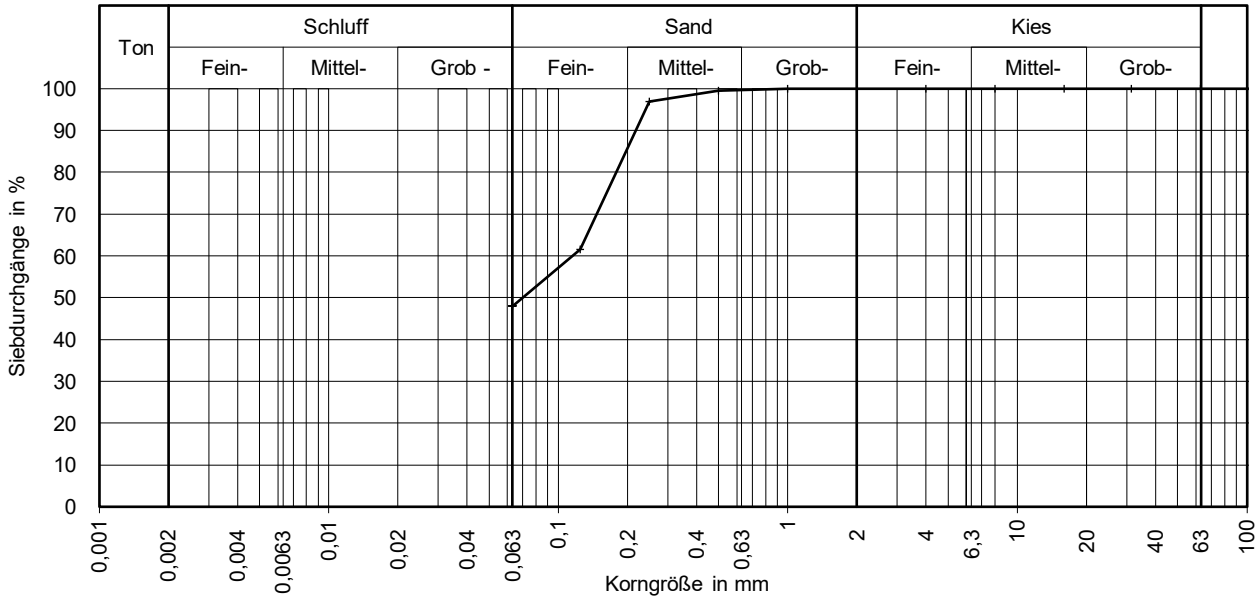
Arbeitsweise / Versuchsverfahren

**Naß- und Trockensiebung**

| | |
|---|---|
| Hauptgruppe nach DIN 18196 | **feinkörniger Boden** |
| Gruppensymbol nach DIN 18196 | |
| Frostsicherheitsklasse nach ZTVE | F3, sehr frostempfindlich |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Größtk. | 2 | Schluff | 48 % | Bemerkungen: |
| $d_{10}$ = | | Sand | 52 % | |
| $d_{60}$ = | 0,116 | Kies | 0 % | |
| $d_{30}$ = | | Steine | 0 % | |
| $\rho_s$ = | n. v. | | | |

—— Verlauf der Körnungslinie ▬▬ keine




Die untersuchte Probenmasse betrug: 295 g

chink

PRÜFBERICHT NR. 210963

KONSISTENZGRENZEN

NACH DIN EN ISO 17892-12

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| | Anlage: 6 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

Dr.-Ing. Johann Spotka GmbH · Postfach 1045 · 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

**Dr.-Ing. Johann Spotka GmbH**
Finkenweg 4
D-92353 Postbauer-Heng

T: +49 9188 9400-0
F: +49 9188 9400-40
M: info@spotka.de
W: www.spotka.de

# PRÜFBERICHT **Nr. 210963** 02.12.2021

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Projekt** | | | |
| Projektnummer: | I2021-309 | | |
| Projektbezeichnung: | Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" | | |
| **Auftrag** | | | |
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH | | |
| | Finkenweg 4 | | |
| | 92353 Postbauer-Heng | | |
| | | | |
| Auftragsdatum: | 08.11.2021 | | |
| Zeichen des Auftraggebers | G49720 / Ba | | |
| **Ausführung** | | | |
| Probeneingangsdatum: | 08.11.2021 | | |
| Prüfzeitraum: | von: 24.11.2021 | bis: 02.12.2021 | |
| Probenahmedatum: | siehe Prüfprotokolle | | |
| Probenahmeort: | Gaimersheim | | |
| Probenehmer: | IB Spotka | | |
| Probenanzahl/-nummern: | 5 | 4477-4481 | |
| Probenbezeichnung: | KONS1 - KONS5 | | |
| Bodenart (visuell): | siehe Prüfprotokolle | | |
| Entnahmestelle: | siehe Prüfprotokolle | | |
| Entnahmetiefe: | siehe Prüfprotokolle | | |
| **Prüfung** | | | |
| Prüfmethode: | DIN EN ISO 17892-12 - - | Ausgabe: | 2018-10 |
| | Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen), Fließ- und Ausrollgrenze, Mehrpunktverfahren | | |
| **Ergebnisse** | | | |
| Prüfprotokolle: | 5 | | |
| Anforderungen: | | | |
| Prüfergebnisse: | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 02.12.2021

Markus Lehner, M.Sc. Geow.
(Prüflaborleiter)

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11247-01-00

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde genannten Prüfverfahren.
Der Prüfbericht Nr.: 210963 besteht aus 1 Deckblatt und 5 weiteren Seite(n)
Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

SPOTKA GEOTECHNIK

# KONSISTENZGRENZEN

nach DIN EN ISO 17892-12

PB-Nr.: 210963

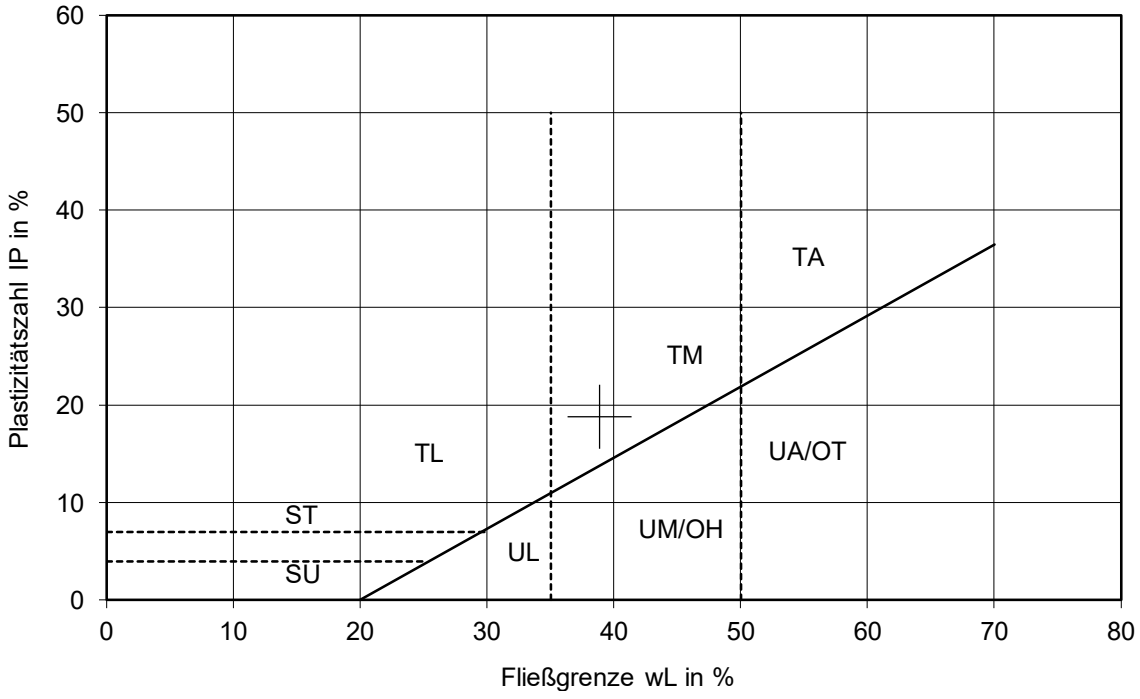
PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4477

| Allgemeine Daten: | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | KONS1 |
| Entnahmestelle: | B1 |
| Entnahmetiefe: | 3,3 - 4,0 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | T, u, s', org. |
| Farbe: | graubraun |
| geologische Bezeichnung: | |

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| nat. Wassergehalt | $w_n$ | % | 37,58 |
| Überkornanteil | ü | % | |
| Wassergehalt ü | $w_ü$ | % | |
| Wassergehalt korr. | $w_{nkorr.}$ | % | |
| Ausrollgrenze | $w_P$ | % | 20,10 |
| Fließgrenze | $w_L$ | % | 38,89 |
| Plastizitätszahl | $I_P$ | % | 18,79 |
| Konsistenzzahl | $I_C$ | 1 | 0,070 |
| Konsistenz | | | breiig |

| Bodengruppe nach DIN 18196: | **TM** |
|---|---|



Einstufung nach DIN 18122-1

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# KONSISTENZGRENZEN

nach DIN EN ISO 17892-12

PB-Nr.: 210963

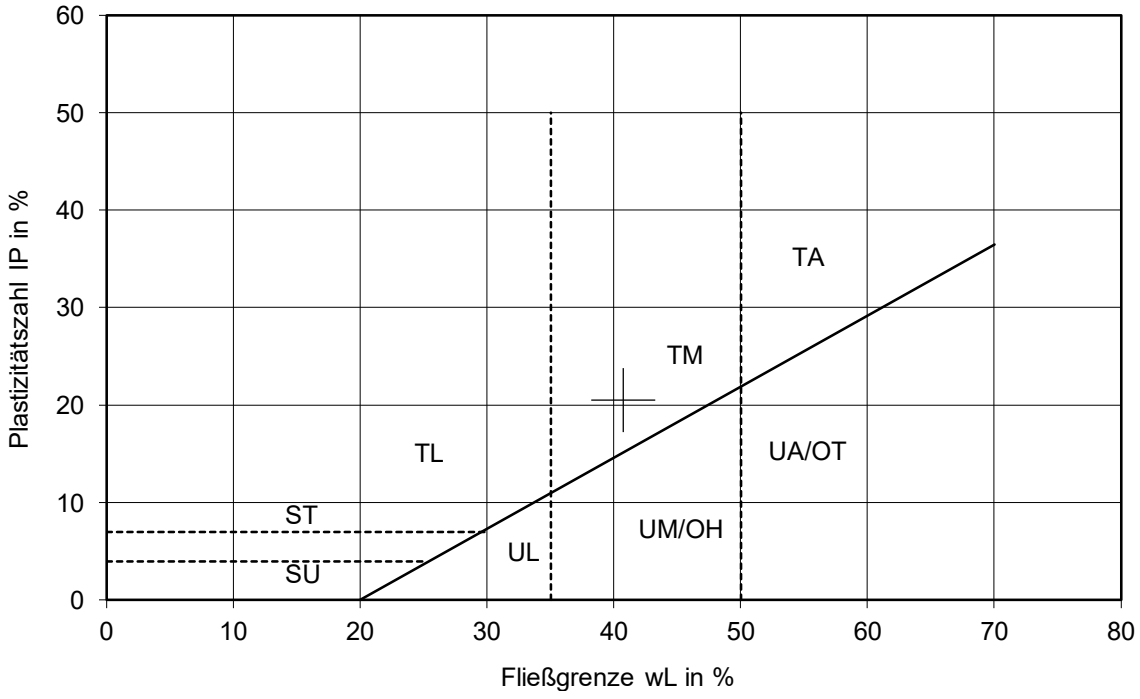
PN.: I2021-309

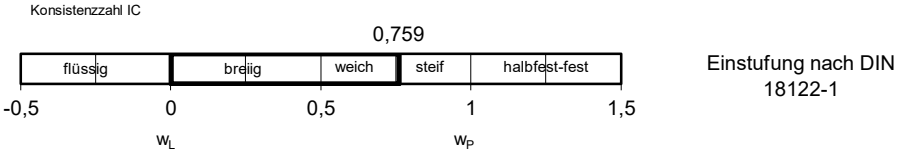
Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4478

| Allgemeine Daten: | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | KONS2 |
| Entnahmestelle: | B2 |
| Entnahmetiefe: | 7,0 - 7,3 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | T, u, s' |
| Farbe: | grau |
| geologische Bezeichnung: | |

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| nat. Wassergehalt | $w_n$ | % | 25,23 |
| Überkornanteil | ü | % | |
| Wassergehalt ü | $w_ü$ | % | |
| Wassergehalt korr. | $w_{nkorr.}$ | % | |
| Ausrollgrenze | $w_P$ | % | 20,30 |
| Fließgrenze | $w_L$ | % | 40,77 |
| Plastizitätszahl | $I_P$ | % | 20,47 |
| Konsistenzzahl | $I_C$ | 1 | 0,759 |
| Konsistenz | | | steif |

| Bodengruppe nach DIN 18196: | **TM** |
|---|---|




Einstufung nach DIN 18122-1

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# KONSISTENZGRENZEN

nach DIN EN ISO 17892-12

PB-Nr.: 210963

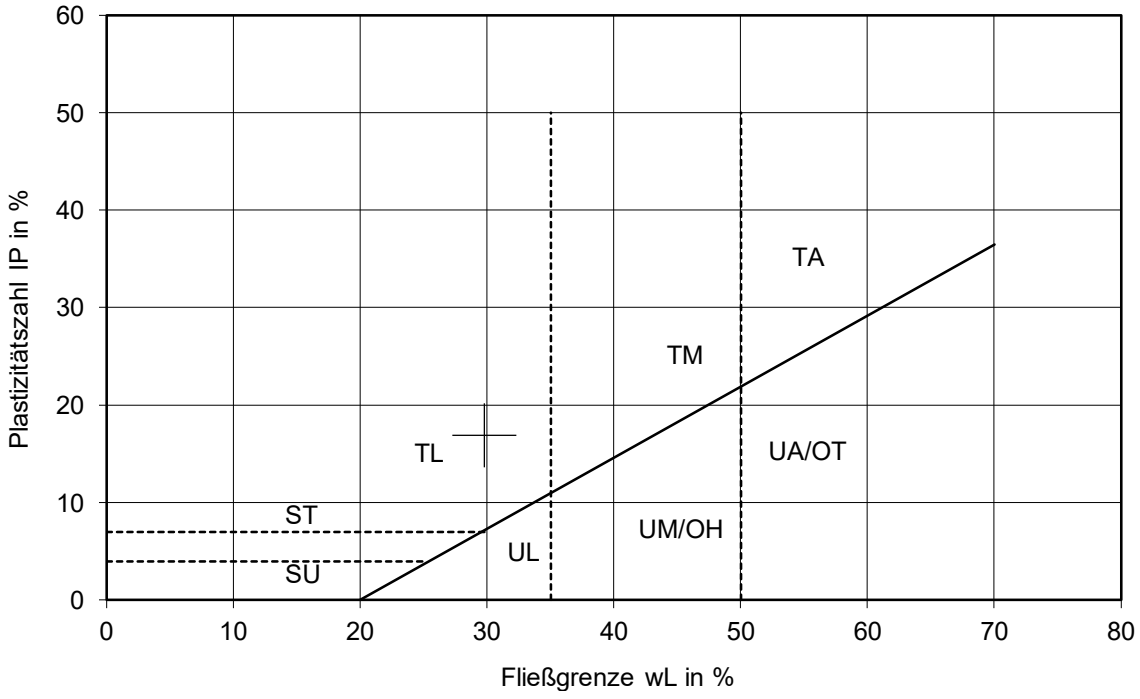
PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4479

| Allgemeine Daten: | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | KONS3 |
| Entnahmestelle: | B3 |
| Entnahmetiefe: | 2,7 - 3,0 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | T, u, s' |
| Farbe: | graubraun |
| geologische Bezeichnung: | |

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| nat. Wassergehalt | $w_n$ | % | 19,84 |
| Überkornanteil | ü | % | |
| Wassergehalt ü | $w_ü$ | % | |
| Wassergehalt korr. | $w_{nkorr.}$ | % | |
| Ausrollgrenze | $w_P$ | % | 12,95 |
| Fließgrenze | $w_L$ | % | 29,81 |
| Plastizitätszahl | $I_P$ | % | 16,86 |
| Konsistenzzahl | $I_C$ | 1 | 0,592 |
| Konsistenz | | | weich |

| Bodengruppe nach DIN 18196: | **TL** |
|---|---|



Einstufung nach DIN 18122-1

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# KONSISTENZGRENZEN

nach DIN EN ISO 17892-12

PB-Nr.: 210963

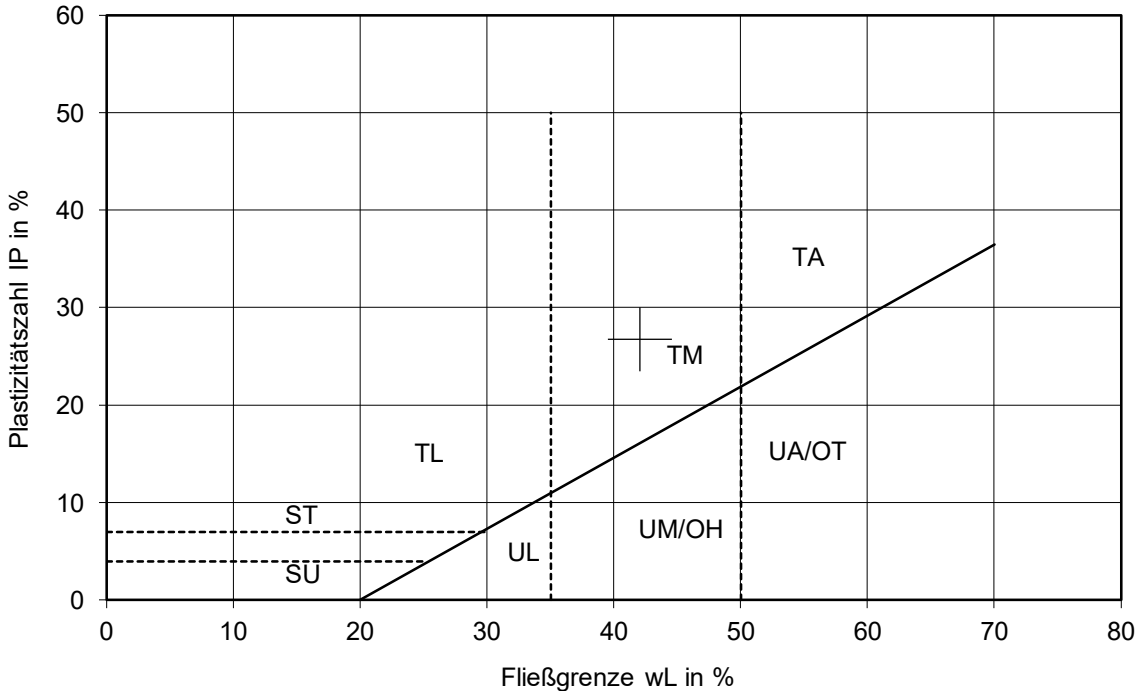
PN.: I2021-309

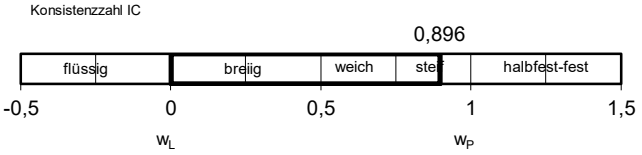
Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4480

| Allgemeine Daten: | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | KONS4 |
| Entnahmestelle: | B3 |
| Entnahmetiefe: | 7,0 - 7,2 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | T, u, s', g' |
| Farbe: | grau |
| geologische Bezeichnung: | |

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| nat. Wassergehalt | $w_n$ | % | 18,13 |
| Überkornanteil | ü | % | |
| Wassergehalt ü | $w_ü$ | % | |
| Wassergehalt korr. | $w_{nkorr.}$ | % | |
| Ausrollgrenze | $w_P$ | % | 15,36 |
| Fließgrenze | $w_L$ | % | 42,07 |
| Plastizitätszahl | $I_P$ | % | 26,71 |
| Konsistenzzahl | $I_C$ | 1 | 0,896 |
| Konsistenz | | | steif |

| Bodengruppe nach DIN 18196: | **TM** |
|---|---|




Einstufung nach DIN 18122-1

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# KONSISTENZGRENZEN

nach DIN EN ISO 17892-12

PB-Nr.: 210963

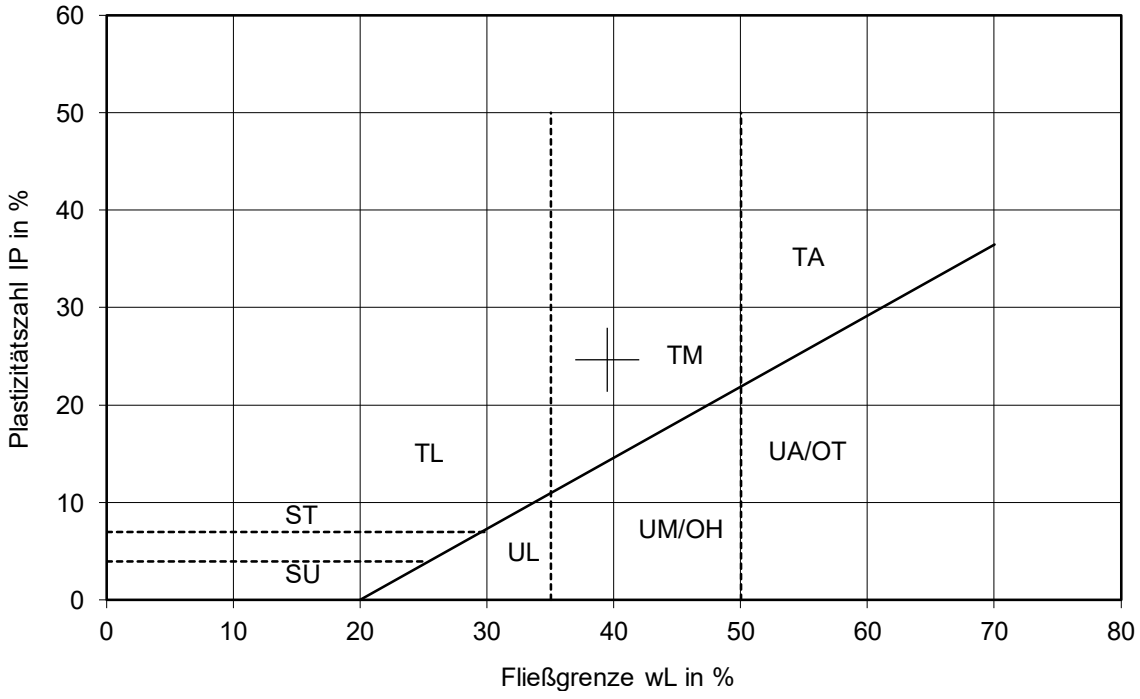
PN.: I2021-309

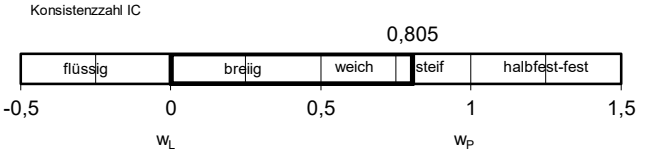
Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4481

| Allgemeine Daten: | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | KONS5 |
| Entnahmestelle: | B3 |
| Entnahmetiefe: | 9,0 - 9,3 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | T, u, g', s' |
| Farbe: | grau |
| geologische Bezeichnung: | |

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| nat. Wassergehalt | $w_n$ | % | 19,63 |
| Überkornanteil | ü | % | |
| Wassergehalt ü | $w_ü$ | % | |
| Wassergehalt korr. | $w_{nkorr.}$ | % | |
| Ausrollgrenze | $w_P$ | % | 14,83 |
| Fließgrenze | $w_L$ | % | 39,46 |
| Plastizitätszahl | $I_P$ | % | 24,64 |
| Konsistenzzahl | $I_C$ | 1 | 0,805 |
| Konsistenz | | | steif |

| Bodengruppe nach DIN 18196: | **TM** |
|---|---|




Einstufung nach DIN 18122-1

chink

# PRÜFBERICHT NR. 210961

## GLÜHVERLUST
## NACH DIN 18128

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| | Anlage: 7 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

Dr.-Ing. Johann Spotka GmbH · Postfach 1045 · 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

**Dr.-Ing. Johann Spotka GmbH**
Finkenweg 4
D-92353 Postbauer-Heng

T: +49 9188 9400-0
F: +49 9188 9400-40
M: info@spotka.de
W: www.spotka.de

# PRÜFBERICHT **Nr. 210961** 02.12.2021

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Projekt** | | | |
| Projektnummer: | I2021-309 | | |
| Projektbezeichnung: | Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" | | |
| **Auftrag** | | | |
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH | | |
| | Finkenweg 4 | | |
| | 92353 Postbauer-Heng | | |
| | | | |
| Auftragsdatum: | 08.11.2021 | | |
| Zeichen des Auftraggebers | G49720 / Ba | | |
| **Ausführung** | | | |
| Probeneingangsdatum: | 08.11.2021 | | |
| Prüfzeitraum: | von: 09.11.2021 | bis: 15.11.2021 | |
| Probenahmedatum: | siehe Prüfprotokolle | | |
| Probenahmeort: | Gaimersheim | | |
| Probenehmer: | IB Spotka | | |
| Probenanzahl/-nummern: | 3 | 4472-4474 | |
| Probenbezeichnung: | VGL1-VGL3 | | |
| Bodenart (visuell): | siehe Prüfprotokolle | | |
| Entnahmestelle: | siehe Prüfprotokolle | | |
| Entnahmetiefe: | siehe Prüfprotokolle | | |
| **Prüfung** | | | |
| Prüfmethode: | DIN 18128 - GL | Ausgabe: | 2002-12 |
| | Glühverlust | | |
| **Ergebnisse** | | | |
| Prüfprotokolle: | 3 | | |
| Anforderungen: | | | |
| Prüfergebnisse: | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 02.12.2021

Markus Lehner, M.Sc. Geow.
(Prüflaborleiter)

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11247-01-00

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde genannten Prüfverfahren.
Der Prüfbericht Nr.: 210961 besteht aus 1 Deckblatt und 3 weiteren Seite(n)
Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

SPOTKA GEOTECHNIK

# GLÜHVERLUST

nach DIN 18128 - GL

PB-Nr.: 210961

PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4472

| Probendaten | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | VGL1 |
| Entnahmestelle: | B1 |
| Entnahmetiefe: | 2,8 - 3,3 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | T, org.* (breiig) |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | |
| Farbe: | schwarz |
| geologische Bezeichnung: | |
| Angaben zum Kalkgehalt: | - |
| Wassergehalt in %: | 55,0 |
| Glühzeit in Stunden: | 8 |

| Ergebnisse | | | |
|---|---|---|---|
| Einzelwerte | Probe 1 | Probe 2 | Probe 3 |
| | 6,4 | 6,5 | 6,2 |

**Glühverlust $V_{gl}$ Mittelwert**

**6,4 %**

| Bemerkungen |
|---|
| |

SPOTKA GEOTECHNIK

# GLÜHVERLUST

nach DIN 18128 - GL

PB-Nr.: 210961

PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4473

| Probendaten | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | VGL2 |
| Entnahmestelle: | B2 |
| Entnahmetiefe: | 2,0 - 2,5 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | Torf |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | |
| Farbe: | schwarz |
| geologische Bezeichnung: | |
| Angaben zum Kalkgehalt: | - |
| Wassergehalt in %: | 312,3 |
| Glühzeit in Stunden: | 15 |

| Ergebnisse | | | |
|---|---|---|---|
| Einzelwerte | Probe 1 | Probe 2 | Probe 3 |
| | 37,5 | 36,8 | 37,6 |

**Glühverlust $V_{gl}$ Mittelwert**

**37,3 %**

| Bemerkungen |
|---|
| |

SPOTKA GEOTECHNIK

# GLÜHVERLUST

nach DIN 18128 - GL

PB-Nr.: 210961

PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4474

| Probendaten | |
|---|---|
| Probenbezeichnung: | VGL3 |
| Entnahmestelle: | B6 |
| Entnahmetiefe: | 3,0 - 4,0 m |
| Bodenart (visuelle Ansprache): | Torf |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | |
| Farbe: | schwarz u. hellbraun |
| geologische Bezeichnung: | |
| Angaben zum Kalkgehalt: | - |
| Wassergehalt in %: | 302,6 |
| Glühzeit in Stunden: | 15 |

| Ergebnisse | | | |
|---|---|---|---|
| Einzelwerte | Probe 1 | Probe 2 | Probe 3 |
| | 31,5 | 35,5 | 32,6 |

**Glühverlust $V_{gl}$ Mittelwert**

**33,2 %**

| Bemerkungen |
|---|
| |

# PRÜFBERICHT NR. 210960

## PUNKTLASTVERSUCHE
## NACH TP – BF – StB Teil C5

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| | Anlage: 8 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

Dr.-Ing. Johann Spotka GmbH · Postfach 1045 · 92349 Postbauer-Heng

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

**Dr.-Ing. Johann Spotka GmbH**
Finkenweg 4
D-92353 Postbauer-Heng

T: +49 9188 9400-0
F: +49 9188 9400-40
M: info@spotka.de
W: www.spotka.de

# PRÜFBERICHT **Nr. 210960** 02.12.2021

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Projekt** | | | |
| Projektnummer: | I2021-309 | | |
| Projektbezeichnung: | Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" | | |
| **Auftrag** | | | |
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH | | |
| | Finkenweg 4 | | |
| | 92353 Postbauer-Heng | | |
| | | | |
| Auftragsdatum: | 08.11.2021 | | |
| Zeichen des Auftraggebers | G49720 / Ba | | |
| **Ausführung** | | | |
| Probeneingangsdatum: | 08.11.2021 | | |
| Prüfzeitraum: | von: 29.11.2021 | bis: 30.11.2021 | |
| Probenahmedatum: | siehe Prüfprotokolle | | |
| Probenahmeort: | Gaimersheim | | |
| Probenehmer: | IB Spotka | | |
| Probenanzahl/-nummern: | 5 | 4482-4486 | |
| Probenbezeichnung: | PL1 - PL5 | | |
| Bodenart (visuell): | Kalkstein und Tonstein | | |
| Entnahmestelle: | siehe Prüfprotokolle | | |
| Entnahmetiefe: | siehe Prüfprotokolle | | |
| **Prüfung** | | | |
| Prüfmethode: | TP-BF StB - Teil C5 | Ausgabe: | 2010 |
| | Punktlastversuch | | |
| **Ergebnisse** | | | |
| Prüfprotokolle: | 5 | | |
| Anforderungen: | | | |
| Prüfergebnisse: | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Ingenieurbüro Dr.- Ing. J. Spotka GmbH, Postbauer-Heng, den 02.12.2021

Markus Lehner, M.Sc. Geow.
(Prüflaborleiter)

Der Prüfbericht Nr.: 210960 besteht aus 1 Deckblatt und 5 weiteren Seite(n)
Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

SPOTKA GEOTECHNIK

# PUNKTLASTVERSUCH

nach TP BF-StB C5 und DGGT-Empfehlung Nr.5

PB-Nr.: 210960

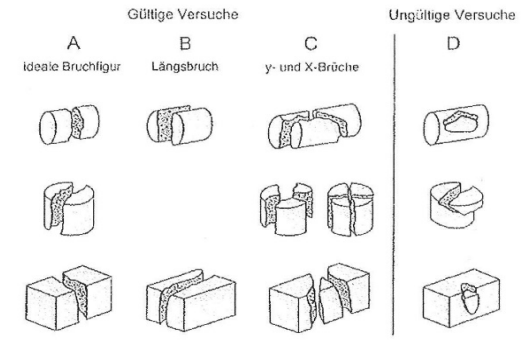
PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4482

| Allgemeines: | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH |
| Adresse: | Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng |
| **Probenbezeichnung:** | **PL1** |
| Entnahmestelle: | B1 |
| Entnahmetiefe: | 7,6 - 7,7 m |
| Bodenart: | Kalkstein |
| Bodenfarbe: | hellgrau |
| Probenentnahme durch: | IB Spotka |
| Probenentnahme am: | 27.10.2021 |
| Bemerkungen zur Probe: | |
| Laborausführung durch: | Kreuzer |
| Laborausführung am: | 29.11.2021 |

| Versuchsdaten: | | | |
|---|---|---|---|
| Wassergehalt der Probe: | w | % | |
| Probekörperform | stehender Zylinder | | |
| Lastpunktabstand | l | mm | 78,6 |
| Breite des Probekörpers 1 | $b_1$ | mm | |
| Breite des Probekörpers 2 | $b_2$ | mm | |
| Breite des Probekörpers | b | mm | |
| Tiefe des Probekörpers | t | mm | |
| Höhe des Probekörpers | h | mm | 78,6 |
| Durchmesser des Probekörpers | d | mm | 66,6 |

**Bruchbild:**




Bruchbild entsprechend Spalte: A

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| Bruchfläche: l * d | A | mm² | 5235 |
| Bruchkraft | $F_B$ | kN | 32,0 |
| Umrechnungsfaktor (abgestimmt mit Auftraggeber) | c | - | 24 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) | $i_s$ | N/mm² | 6,11 |
| abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit | $\sigma^*_u$ | N/mm² | 146,712 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) mit Größenkorrektur | $i_{s(50)}$ | N/mm² | 7,22 |
| abgleitete einaxiale Druckfestigkeit nach Größenkorrektur | $\sigma^*_{u(50)}$ | N/mm² | 173,253 |
| Eindrückung der Spitzen mit mehr als 5 % des Punktlastabstandes ? | nein | | |

**Hinweise zur Probengeometrie:**

Anforderungen an den Lastpunktabstand:

Lastpunktabstand > 25 mm und < 100 mm, Kriterium wird eingehalten.

Mindestgröße quer zum Lastpunktabstand:

Kriterium Durchmesser >= 25 mm wird eingehalten.

Anforderungen an die Probenkörperform

Kriterium h/d > 0,5 wird eingehalten.

**Gültigkeit des Versuchs**

Versuch gültig, da ideale Bruchfigur.

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# PUNKTLASTVERSUCH

nach TP BF-StB C5 und DGGT-Empfehlung Nr.5

PB-Nr.: 210960

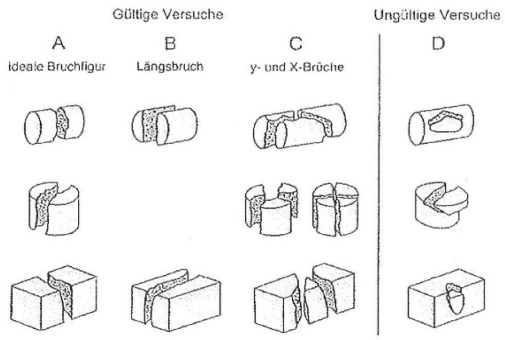
PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4483

| Allgemeines: | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH |
| Adresse: | Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng |
| **Probenbezeichnung:** | **PL2** |
| Entnahmestelle: | B1 |
| Entnahmetiefe: | 11,4 - 11,6 m |
| Bodenart: | Kalkstein |
| Bodenfarbe: | hellgrau |
| Probenentnahme durch: | IB Spotka |
| Probenentnahme am: | 27.10.2021 |
| Bemerkungen zur Probe: | |
| Laborausführung durch: | Kreuzer |
| Laborausführung am: | 29.11.2021 |

| Versuchsdaten: | | | |
|---|---|---|---|
| Wassergehalt der Probe: | w | % | |
| Probekörperform | stehender Zylinder | | |
| Lastpunktabstand | l | mm | 80,2 |
| Breite des Probekörpers 1 | $b_1$ | mm | |
| Breite des Probekörpers 2 | $b_2$ | mm | |
| Breite des Probekörpers | b | mm | |
| Tiefe des Probekörpers | t | mm | |
| Höhe des Probekörpers | h | mm | 80,2 |
| Durchmesser des Probekörpers | d | mm | 66,6 |

**Bruchbild:**




Bruchbild entsprechend Spalte: A

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| Bruchfläche: l * d | A | mm² | 5341 |
| Bruchkraft | $F_B$ | kN | 14,0 |
| Umrechnungsfaktor (abgestimmt mit Auftraggeber) | c | - | 24 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) | $i_s$ | N/mm² | 2,62 |
| abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit | $\sigma^*_u$ | N/mm² | 62,906 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) mit Größenkorrektur | $i_{s(50)}$ | N/mm² | 3,11 |
| abgleitete einaxiale Druckfestigkeit nach Größenkorrektur | $\sigma^*_{u(50)}$ | N/mm² | 74,623 |
| Eindrückung der Spitzen mit mehr als 5 % des Punktlastabstandes ? | nein | | |

**Hinweise zur Probengeometrie:**

Anforderungen an den Lastpunktabstand:

Lastpunktabstand > 25 mm und < 100 mm, Kriterium wird eingehalten.

Mindestgröße quer zum Lastpunktabstand:

Kriterium Durchmesser >= 25 mm wird eingehalten.

Anforderungen an die Probenkörperform

Kriterium h/d > 0,5 wird eingehalten.

**Gültigkeit des Versuchs**

Versuch gültig, da ideale Bruchfigur.

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# PUNKTLASTVERSUCH

nach TP BF-StB C5 und DGGT-Empfehlung Nr.5

PB-Nr.: 210960

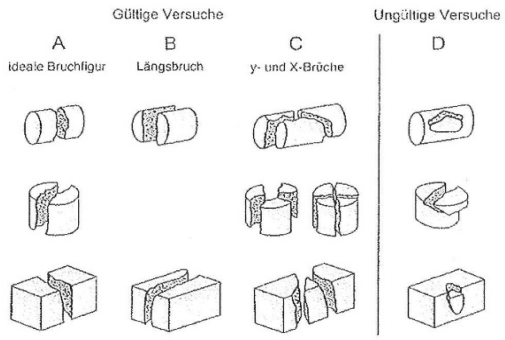
PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4484

| Allgemeines: | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH |
| Adresse: | Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng |
| **Probenbezeichnung:** | **PL3** |
| Entnahmestelle: | B2 |
| Entnahmetiefe: | 10,8 - 11,0 m |
| Bodenart: | Kalkstein |
| Bodenfarbe: | hellgrau |
| Probenentnahme durch: | IB Spotka |
| Probenentnahme am: | 25.10.2021 |
| Bemerkungen zur Probe: | |
| Laborausführung durch: | Kreuzer |
| Laborausführung am: | 29.11.2021 |

| Versuchsdaten: | | | |
|---|---|---|---|
| Wassergehalt der Probe: | w | % | |
| Probekörperform | stehender Zylinder | | |
| Lastpunktabstand | l | mm | 66,2 |
| Breite des Probekörpers 1 | $b_1$ | mm | |
| Breite des Probekörpers 2 | $b_2$ | mm | |
| Breite des Probekörpers | b | mm | |
| Tiefe des Probekörpers | t | mm | |
| Höhe des Probekörpers | h | mm | 66,2 |
| Durchmesser des Probekörpers | d | mm | 66,6 |

**Bruchbild:**




Bruchbild entsprechend Spalte: A

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| Bruchfläche: l * d | A | mm² | 4409 |
| Bruchkraft | $F_B$ | kN | 31,0 |
| Umrechnungsfaktor (abgestimmt mit Auftraggeber) | c | - | 24 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) | $i_s$ | N/mm² | 7,03 |
| abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit | $\sigma^*_u$ | N/mm² | 168,749 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) mit Größenkorrektur | $i_{s(50)}$ | N/mm² | 7,99 |
| abgleitete einaxiale Druckfestigkeit nach Größenkorrektur | $\sigma^*_{u(50)}$ | N/mm² | 191,725 |
| Eindrückung der Spitzen mit mehr als 5 % des Punktlastabstandes ? | nein | | |

**Hinweise zur Probengeometrie:**

Anforderungen an den Lastpunktabstand:

Lastpunktabstand > 25 mm und < 100 mm, Kriterium wird eingehalten.

Mindestgröße quer zum Lastpunktabstand:

Kriterium Durchmesser >= 25 mm wird eingehalten.

Anforderungen an die Probenkörperform

Kriterium h/d > 0,5 wird eingehalten.

**Gültigkeit des Versuchs**

Versuch gültig, da ideale Bruchfigur.

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# PUNKTLASTVERSUCH

nach TP BF-StB C5 und DGGT-Empfehlung Nr.5

PB-Nr.: 210960

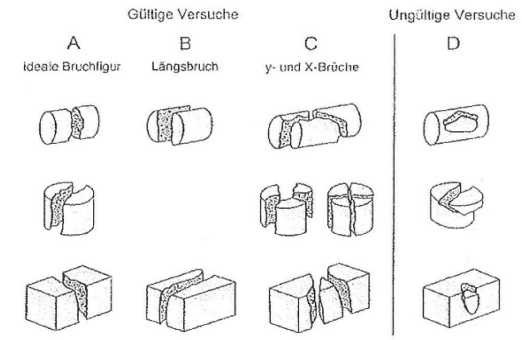
PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4485

| Allgemeines: | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH |
| Adresse: | Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng |
| **Probenbezeichnung:** | **PL4** |
| Entnahmestelle: | B2 |
| Entnahmetiefe: | 12,0 - 12,3 m |
| Bodenart: | Kalkstein |
| Bodenfarbe: | hellgrau |
| Probenentnahme durch: | IB Spotka |
| Probenentnahme am: | 25.10.2021 |
| Bemerkungen zur Probe: | |
| Laborausführung durch: | Kreuzer |
| Laborausführung am: | 29.11.2021 |

| Versuchsdaten: | | | |
|---|---|---|---|
| Wassergehalt der Probe: | w | % | |
| Probekörperform | stehender Zylinder | | |
| Lastpunktabstand | l | mm | 80,0 |
| Breite des Probekörpers 1 | $b_1$ | mm | |
| Breite des Probekörpers 2 | $b_2$ | mm | |
| Breite des Probekörpers | b | mm | |
| Tiefe des Probekörpers | t | mm | |
| Höhe des Probekörpers | h | mm | 80,0 |
| Durchmesser des Probekörpers | d | mm | 66,6 |

**Bruchbild:**




Bruchbild entsprechend Spalte: A

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| Bruchfläche: l * d | A | mm² | 5328 |
| Bruchkraft | $F_B$ | kN | 22,0 |
| Umrechnungsfaktor (abgestimmt mit Auftraggeber) | c | - | 24 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) | $i_s$ | N/mm² | 4,13 |
| abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit | $\sigma^*_u$ | N/mm² | 99,099 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) mit Größenkorrektur | $i_{s(50)}$ | N/mm² | 4,90 |
| abgleitete einaxiale Druckfestigkeit nach Größenkorrektur | $\sigma^*_{u(50)}$ | N/mm² | 117,492 |
| Eindrückung der Spitzen mit mehr als 5 % des Punktlastabstandes ? | nein | | |

**Hinweise zur Probengeometrie:**

Anforderungen an den Lastpunktabstand:

Lastpunktabstand > 25 mm und < 100 mm, Kriterium wird eingehalten.

Mindestgröße quer zum Lastpunktabstand:

Kriterium Durchmesser >= 25 mm wird eingehalten.

Anforderungen an die Probenkörperform

Kriterium h/d > 0,5 wird eingehalten.

**Gültigkeit des Versuchs**

Versuch gültig, da ideale Bruchfigur.

chink

SPOTKA GEOTECHNIK

# PUNKTLASTVERSUCH

nach TP BF-StB C5 und DGGT-Empfehlung Nr.5

PB-Nr.: 210960

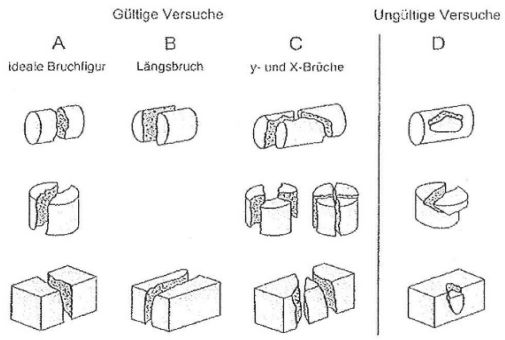
PN.: I2021-309

Projekt: Gaimersheim, Baugebiet "Am Bachl" Probennummer: 4486

| Allgemeines: | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH |
| Adresse: | Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng |
| **Probenbezeichnung:** | **PL5** |
| Entnahmestelle: | B3 |
| Entnahmetiefe: | 13,0 - 13,2 m |
| Bodenart: | Tonstein |
| Bodenfarbe: | rötlichgraubraun |
| Probenentnahme durch: | IB Spotka |
| Probenentnahme am: | 22.10.2021 |
| Bemerkungen zur Probe: | |
| Laborausführung durch: | Kreuzer |
| Laborausführung am: | 29.11.2021 |

| Versuchsdaten: | | | |
|---|---|---|---|
| Wassergehalt der Probe: | w | % | |
| Probekörperform | stehender Zylinder | | |
| Lastpunktabstand | l | mm | 72,9 |
| Breite des Probekörpers 1 | $b_1$ | mm | |
| Breite des Probekörpers 2 | $b_2$ | mm | |
| Breite des Probekörpers | b | mm | |
| Tiefe des Probekörpers | t | mm | |
| Höhe des Probekörpers | h | mm | 72,9 |
| Durchmesser des Probekörpers | d | mm | 66,6 |

**Bruchbild:**




Bruchbild entsprechend Spalte: A

| Ergebnisse: | | | |
|---|---|---|---|
| Bruchfläche: l * d | A | mm² | 4855 |
| Bruchkraft | $F_B$ | kN | 0,8 |
| Umrechnungsfaktor (abgestimmt mit Auftraggeber) | c | - | 15 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) | $i_s$ | N/mm² | 0,16 |
| abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit | $\sigma^*_u$ | N/mm² | 2,472 |
| Punktlastindex (Einzelversuch) mit Größenkorrektur | $i_{s(50)}$ | N/mm² | 0,19 |
| abgleitete einaxiale Druckfestigkeit nach Größenkorrektur | $\sigma^*_{u(50)}$ | N/mm² | 2,870 |
| Eindrückung der Spitzen mit mehr als 5 % des Punktlastabstandes ? | nein | | |

**Hinweise zur Probengeometrie:**

Anforderungen an den Lastpunktabstand:

Lastpunktabstand > 25 mm und < 100 mm, Kriterium wird eingehalten.

Mindestgröße quer zum Lastpunktabstand:

Kriterium Durchmesser >= 25 mm wird eingehalten.

Anforderungen an die Probenkörperform

Kriterium h/d > 0,5 wird eingehalten.

**Gültigkeit des Versuchs**

Versuch gültig, da ideale Bruchfigur.

chink

PRÜFBERICHT NR. AB2114996/SPOPOS21-rs

WASSERANALYSE

NACH DIN 4030

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| | Anlage: 9 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

Dr. Ing. Johann Spotka GmbH
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

# PRÜFBERICHT AB2114996/SPOPOS21-rs

| | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Dr. Ing. Johann Spotka GmbH |
| Auftraggeber Adresse: | Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng |
| Ihr Zeichen/Bestell-Nr.: | 2021-309 |
| Probenahmeort: | Gaimersheim, BG Am Bachl |
| Probenehmer: | Dr. Ing. J. Spotka GmbH |
| Probenahmedatum: | 26.10.2021 |
| Probeneingangsdatum: | 28.10.2021 |
| Prüfzeitraum: | 28.10.2021 - 11.11.2021 |
| Gesamtseitenzahl: | 2 |

## *Betonaggressivität nach DIN 4030*

## Untersuchungsergebnis Wasser

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach AbfKlärV, DüV
Messstelle nach §29b BImSchG, §42 BImSchV
Untersuchungsstelle nach §18 BBodSchG
Untersuchungsstelle nach §15 Abs. 4 TrinkwV
Untersuchungsstelle nach §6 Abs. 6 der Altholzverordnung
Zugelassen nach §3 Laborverordnung
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14501-01-00

Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GEN0DEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

## Untersuchungsergebnis Wasser

| Probenbezeichnung | | | **B1 / 4,5** |
|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2161814 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimersheim |
| Parameter | Methode | Einheit | |
| Färbung, qualitativ | DIN EN ISO 7887, Verf.A:2012-04* | | farblos |
| Geruch, qualitativ | DIN EN 1622, Anh.C:2006-1, qualitativ* | | schw. erdig |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04* | | 7,44 |
| Messtemperatur pH | DIN 38404-C4:1976-12* | °C | 20,6 |
| Gesamthärte | DIN 38409-H6:1986-01* | mg CaO/l | 227 |
| Hydrogencarbonathärte | DIN 38409-H7:2005-12* berechnet | mg CaO/l | 209 |
| Nichtcarbonathärte | DIN 38409-H7:2005-12* berechnet | mg CaO/l | 18 |
| Ammonium | DIN 38406-E5:1983-10* | mg/l | 0,32 |
| Sulfid, leicht freisetzbar | DIN 38405-D27:1992-07* | mg/l | <0,05 |
| aggres. Kohlensäure | DIN 4030-2:2008-06* | mg/l | <2 |
| **Anionen** | | | |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07* | mg/l | 19 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07* | mg/l | 30 |
| **Metalle** | | | |
| Magnesium | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09* | mg/l | 38 |
| **Org. Summenparameter** | | | |
| Permanganat-Verbrauch | DIN EN ISO 8467 (H5):1995-05* | mg/l | 45 |

Bewertung nach DIN 4030 (06-2008) - Betonaggressivität:

Die untersuchte Probe ist in die Kategorie 'nicht Beton angreifend' einzustufen.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 11.11.2021

**i.V. Susanne Flach**
**M. Sc. Molecular Science**
**- Leiterin**
**Laborinformationsmanagement -**

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

# ORIENTIERENDE ABFALLRECHTLICHE BEWERTUNG

PRÜFBERICHT AB2115606-1/KLEIN-HI-sf

UND

PRÜFBERICHT AB2115606-2/KLEIN-HI-sf

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| | Anlage: 10 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

R & H Umwelt GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

Baugrundinstitut
Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Herr Bauer
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

**R & H Umwelt GmbH**
Zentrale Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-10
Telefax 0911 86 88-111

info@rh-umwelt.de
www.rh-umwelt.de

**Ihr Ansprechpartner**
Helena Ischganeit

**Datum**
17.11.2021

**BV: Gaimersheim, Baugebiet „Am Bachl“**

Orientierende abfallrechtliche Bewertung der Bohrungen der Fa. Spotka

Sehr geehrter Herr Bauer,

anbei erhalten Sie unsere Kurzstellungnahme bzgl. der o. g. Deklarationsanalytik.

Nach erfolgter Probennahme durch die Fa. Spotka am 26.10.2021 und Probeneingang am 10.11.2021 wurden die drei Mischproben aus o.g. Bauvorhaben auf die Parameter der LAGA M20 Boden zzgl. der Ergänzungsparameter der Deponieverordnung im akkreditierten Labor Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth analysiert.

Gemäß beiliegenden Prüfberichten (AB2115606-1, -2, insgesamt 12 Seiten) ist folgende abfallrechtliche Bewertung vorzunehmen.

**Mischprobe MP 1 aus B1 4,0 – 4,5 m und B2 3,3 – 3,9 m (Ton):**

Gemäß beiliegendem Prüfbericht sind in dieser Probe die Parameter Chrom im Feststoff mit 93 mg/kg und Thallium im Feststoff mit 0,8 mg/kg leicht erhöht und fällt somit in die Z1.1-Kategorie. Das Material wird somit **orientierend als Z1.1-Material gem. LAGA M20 Boden** eingestuft. Demnach ist lediglich ein eingeschränkter Wiedereinbau gem. den Vorgaben der LAGA für Z1.1-Material oder eine externe Entsorgung als Z1.1-Material möglich. Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse Z1.1 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartendem Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Bei der abfallrechtlichen Deklaration gem. Deponieverordnung sind keine einstufungsrelevanten Auffälligkeiten vorhanden. Die Konzentration von Selen mit 0,012 mg/l sowie der TOC von 1,3 %TS können unter Anwendung der Rundungsregel 4.5.1 der DIN 1333 abgerundet werden. Da TOC und Glühverlust

gleichwertig angewendet werden können, ist das Material **orientierend als DK0-Material gem. DepV** einzustufen.

**Mischprobe MP 2 aus B1 4,5 – 4,8 m und B3 3,5 – 3,7 m (Sand):**

In dieser Probe ist der Parameter Thallium im Feststoff mit 0,6 mg/kg leicht erhöht und fällt somit in die Z1.1-Kategorie. Weitere Parameter sind nicht auffällig und somit einstufungsrelevant. Das Material wird somit **orientierend als Z1.1-Material gem. LAGA M20 Boden** eingestuft. Demnach ist lediglich ein eingeschränkter Wiedereinbau gem. den Vorgaben der LAGA für Z1.1-Material oder eine externe Entsorgung als Z1.1-Material möglich. Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse Z1.1 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartendem Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Bei der abfallrechtlichen Deklaration gem. Deponieverordnung sind keine einstufungsrelevanten Auffälligkeiten vorhanden. Der leicht erhöhte TOC-Gehalt von 1,2 %TS kann unter Verwendung der Fußnote 2 der DepV gleichwertig mit dem unauffälligen Glühverlust angewandt werden, der den DK0-Zuordnungswert einhält. Selen (0,011 mg/l) kann unter Anwendung der Rundungsregel 4.5.1 der DIN 1333 abgerundet werden. Das Material ist somit **orientierend als DK0-Material gem. DepV** einzustufen.

**Mischprobe MP 3 aus B2 6,5 – 6,8 m und B3 7,5 – 7,8 m (Ton - Tertiär):**

Gemäß beiliegendem Prüfbericht sind in dieser Probe die Parameter Chrom im Feststoff mit 88 mg/kg und Thallium im Feststoff mit 0,7 mg/kg leicht erhöht und fällt somit in die Z1.1-Kategorie. Das Material wird somit **orientierend als Z1.1-Material gem. LAGA M20 Boden** eingestuft. Demnach ist lediglich ein eingeschränkter Wiedereinbau gem. den Vorgaben der LAGA für Z1.1-Material oder eine externe Entsorgung als Z1.1-Material möglich. Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse Z1.1 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartendem Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Bei der abfallrechtlichen Deklaration gem. **DepV** wird das Material aufgrund der erhöhten Konzentrationen von Molybdän mit 0,068 mg/l und Antimon mit 0,008 mg/l als **DKI-Material** eingestuft. Der erhöhte Glühverlust von 10,2 %TS kann unter Verwendung der Fußnote 2 der DepV gleichwertig zum TOC mit 1,2 %TS angewandt werden, der unter Anwendung der Rundungsregel 4.5.1 der DIN 1333 den DK0-Zuordnungswert einhält.



P:\21A0681_SPOTKA_BV_GAIMERSHEIM_ABFALLRDEK\TEXTE\BER\211117_SN_GAIMERSHEIM ABFALLRECHTL..DOCX

**Zusammenfassung**:

| Proben-bezeichnung | einstufungs-relevante/r Parameter nach LAGA M20 Boden | Zuordnungs-klasse gem. LAGA M20 Boden (orientierend) | einstufungs-relevante/r Parameter nach DepV | Zuordnungs-klasse gem. DepV (orientierend) |
|---|---|---|---|---|
| **MP1** | Chrom 93 mg/kg<br>Thallium 0,8 mg/kg | **Z1.1** | TOC 1,3 %TS*<br>Selen 0,012 mg/l*<br>Glühverlust 5,4 %TS** | **DK0** |
| **MP2** | Thallium 0,6 mg/kg | **Z1.1** | TOC 1,1 %TS* | **DK0** |
| **MP3** | Chrom 88 mg/kg<br>Thallium 0,7 mg/kg | **Z1.1** | Molybdän 0,068 mg/l<br>Antimon 0,008 mg/l<br>TOC 1,2 %TS*<br>Glühverlust 10,2 %TS** | **DKI** |

*Unter Anwendung der Rundungsregel 4.5.1 der DIN 1333 DK0-einhaltend

** gem. Fußnote 2 der Deponieverordnung nicht einstufungsrelevant

**Allgemeine Entsorgungshinweise:**

Das Bodenmaterial kann mit der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen“ entsorgt werden.

Aufgrund der ermittelten Einstufungen gem. LAGA sowie DepV empfehlen wir aus Kostengründen wenn möglich eine Entsorgung gem. LAGA anzustreben und eine DepV-Entsorgung aufgrund der hier zu erwartenden leicht höheren Kosten zu vermeiden.

Desweiteren empfehlen wir aufgrund der ermittelten unterschiedlichen abfallrechtlich relevanten Belastungen im Falle einer angedachten bzw. erforderlichen Entsorgung des Aushubmaterials im Zuge von Baumaßnahmen gem. DepV beim Aushub soweit möglich eine Separierung der gegebenen DK0 und DKI-Teilchargen, um die Entsorgungskosten zu minimieren. Hierbei empfiehlt sich eine fachgutachterliche Begleitung/Überwachung der Maßnahme, um die jeweiligen Abfallteilchargen bestmöglich zu trennen bzw. die entspr. Massen zu minimieren.

Grundsätzlich weisen wir abschließend darauf hin, dass eine endgültige abfallrechtliche Deklaration i.d.R. erst nach Aushub in Form von Haufwerksprobenahmen gem. LAGA PN98 mit entspr. Deklarationsanalytik erfolgen kann.



P:\21A0681_SPOTKA_BV_GAIMERSHEIM_ABFALLRDEK\TEXTE\BER\211117_SN_GAIMERSHEIM ABFALLRECHTL..DOCX

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Erläuterungen weitergeholfen zu haben. Für eventuell noch bestehende Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

R & H Umwelt GmbH

ppa. Matthias Hahn
Bereichsleiter

i.V. Helena Ischganeit
Fachgruppenleiterin Haufwerk-/ Abfallbeprobung

Anlagen:

Prüfbericht AIR GmbH Nr. (AB2115606-1, -2, insgesamt 12 Seiten)

Probenvorbereitungsprotokolle

Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

# PRÜFBERICHT AB2115606-1/KLEIN-HI-sf

| | |
|---|---|
| Auftraggeber: | R & H Umwelt GmbH |
| Auftraggeber Adresse: | Schnorrstr. 5a, 90471 Nürnberg |
| Ihr Zeichen/Bestell-Nr.: | 21A0681 |
| Probenahmeort: | Gaimershaim, Am Bachl |
| Probenehmer: | Auftraggeber |
| Probenahmedatum: | 26.10.2021 |
| Probeneingangsdatum: | 10.11.2021 |
| Prüfzeitraum: | 10.11.2021 - 15.11.2021 |
| Gesamtseitenzahl: | 6 |

## Untersuchungsergebnis Feststoff

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164181 | AP2164185 | AP2164189 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| Trockenrückstand | DIN ISO 14346:2007-03* | Gew% | 79,7 | 88,2 | 85,1 |
| pH-Wert CaCl2 | DIN ISO 10390:2005-12* | | 7,9 | 7,9 | 7,8 |
| EOX | DIN 38414-S17:2017-01* | mg/kg TS | <1 | <1 | <1 |
| KW-Index | DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2009-12* | mg/kg TS | <100 | <50 | <50 |
| Cyanid, gesamt | DIN EN ISO 17380:2013-10* | mg/kg TS | <0,5 | <0,5 | <0,5 |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach AbfKlärV, DüV
Messstelle nach §29b BImSchG, §42 BImSchV
Untersuchungsstelle nach §18 BBodSchG
Untersuchungsstelle nach §15 Abs. 4 TrinkwV
Untersuchungsstelle nach §6 Abs. 6 der Altholzverordnung
Zugelassen nach §3 Laborverordnung
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14501-01-00

## Untersuchungsergebnis Feststoff

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164181 | AP2164185 | AP2164189 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **Metalle** | | | | | |
| Arsen | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/kg TS | 7 | 3 | 17 |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/kg TS | 31 | 8 | 34 |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/kg TS | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/kg TS | 93 | 21 | 88 |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/kg TS | 20 | 13 | 30 |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/kg TS | 20 | 23 | 40 |
| Quecksilber | DIN EN ISO 12846:2012-08* | mg/kg TS | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Thallium | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/kg TS | 0,8 | 0,6 | 0,7 |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/kg TS | 50 | 41 | 92 |
| **BTEX** | | | | | |
| Benzol | DIN 38407-F9-1:1991-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Toluol | DIN 38407-F9-1:1991-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Ethylbenzol | DIN 38407-F9-1:1991-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| m,p-Xylol | DIN 38407-F9-1:1991-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Cumol | DIN 38407-F9-1:1991-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| ortho-Xylol | DIN 38407-F9-1:1991-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Summe BTEX | DIN 38407-F9-1:1991-05* | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

## Untersuchungsergebnis Feststoff

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164181 | AP2164185 | AP2164189 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **LHKW** | | | | | |
| Dichlormethan | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| cis-1,2-Dichlorethen | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Trichlormethan | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 1,1,1-Trichlorethan | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Tetrachlormethan | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Trichlorethen | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Tetrachlorethen | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Freon R11 | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Freon R12 | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Freon R113 | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Summe LHKW | DIN EN ISO 22155:2006-07* (HSGC) | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

## Untersuchungsergebnis Feststoff

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164181 | AP2164185 | AP2164189 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **PAK** | | | | | |
| Naphthalin | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Acenaphthylen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Acenaphthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Fluoren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Phenanthren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(a)anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Chrysen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(b)fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(k)fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(a)pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(g,h,i)perylen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Indeno(1,2,3,c,d)pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Summe PAK | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

## Untersuchungsergebnis Feststoff

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164181 | AP2164185 | AP2164189 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **PCB** | | | | | |
| PCB 28 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 52 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 101 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 138 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 153 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 180 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| Summe PCB BS | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |
| PCB gesamt (Summe PCB x5) | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

## Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164183 | AP2164187 | AP2164191 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| pH-Wert | DIN 38404-C5:2007-09* | | 8,28 | 8,88 | 8,30 |
| Messtemperatur pH | DIN 38404-C4:1976-12* | ℃ | 20,0 | 20,6 | 19,7 |
| Leitfähigkeit (25℃) | DIN EN 27888 (C8):1993-11* | µS/cm | 114 | 86,0 | 169 |
| **Anionen** | | | | | |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07* | mg/l | 1,2 | 2,9 | 0,48 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07* | mg/l | 6,9 | 7,8 | 18 |
| Cyanid, gesamt | DIN EN ISO 14403-2(D3):2012-10* | µg/l | <2 | <2 | <2 |
| **Metalle** | | | | | |
| Arsen | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | µg/l | <1 | <1 | 3 |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | µg/l | <1 | <1 | 2 |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | µg/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | µg/l | 1,9 | <0,5 | 8,3 |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | µg/l | <5 | <5 | <5 |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | µg/l | <2 | <2 | 6 |
| Quecksilber | DIN EN ISO 12846:2012-08* | µg/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Thallium | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,1 |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | µg/l | <10 | <10 | <10 |
| **Org. Summenparameter** | | | | | |
| Phenol-Index | DIN EN ISO 14402:1999-12* | mg/l | <0,009 | <0,009 | <0,009 |

n.n. = nicht nachweisbar
Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466:1997-06.

Für die leichtflüchtigen Stoffe wurde die Probe im Labor mit Methanol überschichtet. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 16.11.2021

i.V. Susanne Flach
M. Sc. Molecular Science
- Leiterin
Laborinformationsmanagement -

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

# PRÜFBERICHT AB2115606-2/KLEIN-HI-sf

| | |
|---|---|
| Auftraggeber: | R & H Umwelt GmbH |
| Auftraggeber Adresse: | Schnorrstr. 5a, 90471 Nürnberg |
| Ihr Zeichen/Bestell-Nr.: | 21A0681 |
| Probenahmeort: | Gaimershaim, Am Bachl |
| Probenehmer: | Auftraggeber |
| Probenahmedatum: | 26.10.2021 |
| Probeneingangsdatum: | 10.11.2021 |
| Prüfzeitraum: | 10.11.2021 - 16.11.2021 |
| Gesamtseitenzahl: | 6 |

## Untersuchungsergebnis Abfall

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164182 | AP2164186 | AP2164190 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| Trockenrückstand | DIN ISO 14346:2007-03* | Gew% | 79,7 | 88,2 | 85,1 |
| Glühverlust | DIN EN 15169:2007-05* | %TS | 5,4 | 1,3 | 10,2 |
| TOC | DIN 15936:2012-11* | %TS | 1,3 | 1,1 | 1,2 |
| Lipophile Stoffe | LAGA KW/04:2019-9* | %TS | <0,025 | <0,025 | <0,025 |
| KW-Index | DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-9* | mg/kg TS | <100 | <50 | <50 |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach AbfKlärV, DüV
Messstelle nach §29b BImSchG, §42 BImSchV
Untersuchungsstelle nach §18 BBodSchG
Untersuchungsstelle nach §15 Abs. 4 TrinkwV
Untersuchungsstelle nach §6 Abs. 6 der Altholzverordnung
Zugelassen nach §3 Laborverordnung
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14501-01-00

## Untersuchungsergebnis Abfall

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164182 | AP2164186 | AP2164190 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **BTEX** | | | | | |
| Benzol | DIN EN ISO 22155:2016-07* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Toluol | DIN EN ISO 22155:2016-07* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Ethylbenzol | DIN EN ISO 22155:2016-07* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| m,p-Xylol | DIN EN ISO 22155:2016-07* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Cumol | DIN EN ISO 22155:2016-07* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| ortho-Xylol | DIN EN ISO 22155:2016-07* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Styrol | DIN EN ISO 22155:2016-07* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Summe BTEX | DIN EN ISO 22155:2016-07* | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

## Untersuchungsergebnis Abfall

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164182 | AP2164186 | AP2164190 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **PAK** | | | | | |
| Naphthalin | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Acenaphthylen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Acenaphthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Fluoren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Phenanthren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(a)anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Chrysen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(b)fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(k)fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(a)pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Benzo(g,h,i)perylen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Indeno(1,2,3,c,d)pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,02 | <0,02 |
| Summe PAK | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

## Untersuchungsergebnis Abfall

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164182 | AP2164186 | AP2164190 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **PCB** | | | | | |
| PCB 28 | DIN EN 15308:2016-12* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 52 | DIN EN 15308:2016-12* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 101 | DIN EN 15308:2016-12* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 118 | DIN EN 15308:2016-12* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 138 | DIN EN 15308:2016-12* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 153 | DIN EN 15308:2016-12* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| PCB 180 | DIN EN 15308:2016-12* | mg/kg TS | <0,005 | <0,01 | <0,01 |
| Summe PCB 7 (DepV) | DIN EN 15308:2016-12* | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

## Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

| Probenbezeichnung | | | MP1 | MP2 | MP3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164184 | AP2164188 | AP2164192 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04* | | 8,28 | 8,88 | 8,30 |
| Messtemperatur pH | DIN 38404-C4:1976-12* | ℃ | 20,0 | 20,6 | 19,7 |
| Gesamtgehalt gelöster Feststoffe (TDS) | DIN EN 15216:2008-01* | mg/l | <200 | <200 | <200 |
| **Anionen** | | | | | |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07* | mg/l | 1,2 | 2,9 | 0,48 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07* | mg/l | 6,9 | 7,8 | 18 |
| Cyanid, freisetzbar | DIN EN ISO 14403-2(D3):2012-10* | mg/l | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Fluorid | DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07* | mg/l | 0,44 | 0,25 | 0,75 |
| **Metalle** | | | | | |
| Arsen | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | <0,001 | <0,001 | 0,003 |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | <0,001 | <0,001 | 0,002 |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | <0,002 | <0,002 | 0,006 |
| Quecksilber | DIN EN ISO 12846:2012-08* | mg/l | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Barium | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | 0,01 | 0,002 | 0,02 |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | 0,0019 | <0,0005 | 0,0083 |
| Molybdän | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | 0,022 | <0,01 | 0,068 |
| Antimon | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | 0,005 | <0,001 | 0,008 |
| Selen | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01* | mg/l | 0,012 | 0,011 | 0,009 |
| **Org. Summenparameter** | | | | | |
| DOC | DIN EN 1484 (H3):2019-04* | mg/l | 1,7 | 1,6 | 1,8 |
| Phenol-Index | DIN EN ISO 14402:1999-12* | mg/l | <0,009 | <0,009 | <0,009 |

n.n. = nicht nachweisbar

Für die leichtflüchtigen Stoffe wurde die Probe im Labor mit Methanol überschichtet. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Anlage:
- Probenvorbereitungsprotokoll

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 16.11.2021

i.V. Susanne Flach
M. Sc. Molecular Science
- Leiterin
Laborinformationsmanagement -

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

AIR ANALYTIK
Analytik Institut Rietzler GmbH

# Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

| | |
|---|---|
| Projekt: | **KLEIN-HI** |
| Auftraggeber: | **R & H Umwelt GmbH** |
| Auftraggeber Adresse: | **Schnorrstr. 5a, 90471 Nürnberg** |
| Probenahmeort: | **Gaimershaim** |
| Probenbezeichnung: | **MP1** |
| Labornummer: | **AP2164182** |
| Probenehmer: | **Auftraggeber** |
| Datum/Uhrzeit der PN: | **26.10.2021** |
| Datum/Uhrzeit Anlieferung: | **10.11.2021** |
| Probengefäß: | **PE-Eimer** |

## Probenvorbereitung:

- ☐ Sortierung
- ☒ Zerkleinerung
- ☒ Trocknung
- ☐ Siebung
- ☐ Sonstiges:

## Siebung:

Art:
Siebschnitt: [mm]
Siebdurchgang: [g]
Siebrückstand: [g]

- ☐ Analyse Siebrückstand
- ☐ Analyse Siebdurchgang
- ☒ Analyse Gesamt

## Teilung:

- ☐ fraktionierendes Teilen
- ☒ Kegeln und Vierteln
- ☐ Cross-riffling
- ☐ Rotationsteiler
- ☐ Riffelteiler
- ☐ Sonstiges:

## Trocknung:

- ☐ chem. Trocknung
- ☒ Trocknung 105 °C
- ☒ Lufttrocknung
- ☐ Gefriertrocknung
- ☐ Sonstiges

## Feinzerkleinerung:

- ☒ mahlen Endfeinheit: 100 [µm]
- ☐ schneiden Endfeinheit: [µm]
- ☐ Sonstiges:
- ☐ Kontrollsiebung

Hinweis: mahlen nur für TOC/Metallanalytik

## Prüf- und Rückstellproben:

Anzahl der Prüfproben: 6
Probenmenge Rückstellprobe: 900 [g]

## Bemerkungen/besondere Beobachtungen:

**Probenahme und Probenvorbehandlung vor Ort:**
**siehe Probenahmeprotokoll**

AIR ANALYTIK
Analytik Institut Rietzler GmbH

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

| | |
|---|---|
| Projekt: | **KLEIN-HI** |
| Auftraggeber: | **R & H Umwelt GmbH** |
| Auftraggeber Adresse: | **Schnorrstr. 5a, 90471 Nürnberg** |
| Probenahmeort: | **Gaimershaim** |
| Probenbezeichnung: | **MP2** |
| Labornummer: | **AP2164186** |
| Probenehmer: | **Auftraggeber** |
| Datum/Uhrzeit der PN: | **26.10.2021** |
| Datum/Uhrzeit Anlieferung: | **10.11.2021** |
| Probengefäß: | **PE-Eimer** |

### Probenvorbereitung:

- ☐ Sortierung
- ☒ Zerkleinerung
- ☒ Trocknung
- ☐ Siebung
- ☐ Sonstiges:

### Siebung:

Art:
Siebschnitt: [mm]
Siebdurchgang: [g]
Siebrückstand: [g]

- ☐ Analyse Siebrückstand
- ☐ Analyse Siebdurchgang
- ☒ Analyse Gesamt

### Teilung:

- ☐ fraktionierendes Teilen
- ☒ Kegeln und Vierteln
- ☐ Cross-riffling
- ☐ Rotationsteiler
- ☐ Riffelteiler
- ☐ Sonstiges:

### Trocknung:

- ☐ chem. Trocknung
- ☒ Trocknung 105°C
- ☒ Lufttrocknung
- ☐ Gefriertrocknung
- ☐ Sonstiges

### Feinzerkleinerung:

- ☒ mahlen Endfeinheit: 100 [µm]
- ☐ schneiden Endfeinheit: [µm]
- ☐ Sonstiges:
- ☐ Kontrollsiebung

Hinweis: mahlen nur für TOC/Metallanalytik

### Prüf- und Rückstellproben:

Anzahl der Prüfproben: 6
Probenmenge Rückstellprobe: 1600 [g]

### Bemerkungen/besondere Beobachtungen:

**Probenahme und Probenvorbehandlung vor Ort:**
**siehe Probenahmeprotokoll**

AIR ANALYTIK
Analytik Institut Rietzler GmbH

# Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

| | |
|---|---|
| Projekt: | **KLEIN-HI** |
| Auftraggeber: | **R & H Umwelt GmbH** |
| Auftraggeber Adresse: | **Schnorrstr. 5a, 90471 Nürnberg** |
| Probenahmeort: | **Gaimershaim** |
| Probenbezeichnung: | **MP3** |
| Labornummer: | **AP2164190** |
| Probenehmer: | **Auftraggeber** |
| Datum/Uhrzeit der PN: | **26.10.2021** |
| Datum/Uhrzeit Anlieferung: | **10.11.2021** |
| Probengefäß: | **PE-Eimer** |

## Probenvorbereitung:

- ☐ Sortierung
- ☒ Zerkleinerung
- ☒ Trocknung
- ☐ Siebung
- ☐ Sonstiges:

## Siebung:

Art:
Siebschnitt: [mm]
Siebdurchgang: [g]
Siebrückstand: [g]

- ☐ Analyse Siebrückstand
- ☐ Analyse Siebdurchgang
- ☒ Analyse Gesamt

## Teilung:

- ☐ fraktionierendes Teilen
- ☒ Kegeln und Vierteln
- ☐ Cross-riffling
- ☐ Rotationsteiler
- ☐ Riffelteiler
- ☐ Sonstiges:

## Trocknung:

- ☐ chem. Trocknung
- ☒ Trocknung 105°C
- ☒ Lufttrocknung
- ☐ Gefriertrocknung
- ☐ Sonstiges

## Feinzerkleinerung:

- ☒ mahlen Endfeinheit: 100 [µm]
- ☐ schneiden Endfeinheit: [µm]
- ☐ Sonstiges:
- ☐ Kontrollsiebung

Hinweis: mahlen nur für TOC/Metallanalytik

## Prüf- und Rückstellproben:

Anzahl der Prüfproben: 6
Probenmenge Rückstellprobe: 1400 [g]

## Bemerkungen/besondere Beobachtungen:

**Probenahme und Probenvorbehandlung vor Ort:**
**siehe Probenahmeprotokoll**

# BODENSCHUTZRECHTLICHE BEWERTUNG
# TORFPROBEN

## PRÜFBERICHT AB2115604-1/KLEIN-HI-sf

| | |
|---|---|
| Projektnummer: G49720 | Projekt: Gaimersheim, Baugebiet Am Bachl |
| | Anlage: 11 |

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA GEOTECHNIK

R & H Umwelt GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

Baugrundinstitut
Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH
Herr Bauer
Finkenweg 4
92353 Postbauer-Heng

**R & H Umwelt GmbH**
Zentrale Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-10
Telefax 0911 86 88-111

info@rh-umwelt.de
www.rh-umwelt.de

**Ihr Ansprechpartner**
Helena Ischganeit

**Datum**
17.11.2021

## BV: Gaimersheim, Baugebiet „Am Bachl“

Bodenschutzrechtliche Bewertung der Bohrungen der Fa. Spotka

Sehr geehrter Herr Bauer,

anbei erhalten Sie unsere Kurzstellungnahme bzgl. der o. g. bodenschutzrechtlichen Analytik.

Nach erfolgter Probennahme durch die Fa. Spotka am 26.10.2021 und Probeneingang am 10.11.2021 wurden die drei Mischproben aus o.g. Bauvorhaben auf die Parameter der LAGA M20 Boden zzgl. der Ergänzungsparameter der Deponieverordnung im akkreditierten Labor Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth analysiert.

Gemäß beiliegenden Prüfberichten (AB2115604, 3 Seiten) ist folgende orientierende bodenschutzrechtliche Bewertung vorzunehmen.

Tab. 1: Einstufung gem. BBodSchV

| Bez. | Entnahme -tiefe | Bodenart | Vorsorgewerte gem. BBodSchV Anhang 2 Pkt. 4 eingehalten? | Vorsorgewertüberschreitungen bei folgenden Parametern |
|---|---|---|---|---|
| B1 | 0,3-1,5 m | Schluff | Hält Vorsorgewerte ein | keine |
| B2 | 2,0-2,8 m | Schluff | Hält Vorsorgewerte ein | keine |
| B3 | 0,7-1,2 m | Schluff | Hält Vorsorgewerte ein | Quecksilber: 0,11 mg/kg* |

*Hält unter Anwendung der Rundungsregel 4.5.1 der DIN 1333 den Vorsorgewert ein.

**Die untersuchten Proben B1, B2 und B3 halten gemäß Tabelle 1 die Vorsorgewerte der BBodSchV ein.**

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Erläuterungen weitergeholfen zu haben. Für eventuell noch bestehende Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

R & H Umwelt GmbH

ppa. Matthias Hahn

Bereichsleiter

i.V. Helena Ischganeit

Fachgruppenleiterin Haufwerk-/ Abfallbeprobung

Anlagen:

Prüfbericht AIR GmbH Nr. (AB2115604, 3 Seiten)

Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

# PRÜFBERICHT AB2115604/KLEIN-HI-rs

| | |
|---|---|
| Auftraggeber: | R & H Umwelt GmbH |
| Auftraggeber Adresse: | Schnorrstr. 5a, 90471 Nürnberg |
| Ihr Zeichen/Bestell-Nr.: | 21A0681 |
| Probenahmeort: | Gaimershaim, Am Bachl |
| Probenehmer: | Auftraggeber |
| Probenahmedatum: | 26.10.2021 |
| Probeneingangsdatum: | 10.11.2021 |
| Prüfzeitraum: | 10.11.2021 - 16.11.2021 |
| Gesamtseitenzahl: | 3 |

## Untersuchungsergebnis Feststoff

| Probenbezeichnung | | | B1 | B2 | B3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164176 | AP2164177 | AP2164178 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| Trockenrückstand | DIN ISO 14346:2007-03* | Gew% | 16,9 | 22,4 | 24,4 |
| Fraktion <2.0mm | DIN 19747:2009-07 | Gew% | 93,6 | 94,1 | 94,3 |
| Humusgehalt als C | DIN EN 13137:2001-12* | %TS | 62 | 34 | 57 |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach AbfKlärV, DüV
Messstelle nach §29b BImSchG, §42 BImSchV
Untersuchungsstelle nach §18 BBodSchG
Untersuchungsstelle nach §15 Abs. 4 TrinkwV
Untersuchungsstelle nach §6 Abs. 6 der Altholzverordnung
Zugelassen nach §3 Laborverordnung
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14501-01-00

## Untersuchungsergebnis Feststoff

| Probenbezeichnung | | | B1 | B2 | B3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164176 | AP2164177 | AP2164178 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **Metalle** | | | | | |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02* | mg/kg TS | 6 | <2 | 3 |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02* | mg/kg TS | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02* | mg/kg TS | 16 | 6 | 8 |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02* | mg/kg TS | 18 | 9 | 8 |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02* | mg/kg TS | 11 | 8 | 10 |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02* | mg/kg TS | 28 | 22 | 16 |
| Quecksilber | DIN EN ISO 12846:2012-08* | mg/kg TS | 0,11 | <0,1 | <0,1 |
| **PAK** | | | | | |
| Naphthalin | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Acenaphthylen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Acenaphthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Fluoren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Phenanthren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | 0,049 | 0,045 |
| Anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(a)anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Chrysen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(b)fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(k)fluoranthen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(a)pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(g,h,i)perylen | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Indeno(1,2,3,c,d)pyren | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Summe PAK | DIN ISO 18287:2006-05* | mg/kg TS | n.n. | 0,049 | 0,045 |

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

## Untersuchungsergebnis Feststoff

| Probenbezeichnung | | | B1 | B2 | B3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Labornummer | | | AP2164176 | AP2164177 | AP2164178 |
| Probenahmedatum | | | 26.10.2021 | 26.10.2021 | 26.10.2021 |
| Probenahmeort | | | Gaimershaim | Gaimershaim | Gaimershaim |
| Parameter | Methode | Einheit | | | |
| **PCB** | | | | | |
| PCB 28 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| PCB 52 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| PCB 101 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| PCB 138 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| PCB 153 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| PCB 180 | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Summe PCB BS | DIN EN 15308:2008-05* | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. |

n.n. = nicht nachweisbar
Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466:1997-06.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 16.11.2021

i.V. Regine Zeilinger
Chemielaborantin
- stellv. Laborleiterin -

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.