baugrund süd
weishaupt gruppe
Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach

# Geotechnischer Kurzbericht

| | | | |
|---|---|---|---|
| Baumaßnahme: | Teilneubau Fahrzeugtechnik - Staatliche Berufsschule<br>- Baugrunderkundung - | | |
| Auftraggeber: | Landratsamt Unterallgäu<br>Sachgebiet 52 - Hochbau, Techn. Gebäudemanagement<br>Postfach 13 62<br>87713 Mindelheim | | |
| Projektanschrift: | Luxenhoferstraße<br>87719 Mindelheim<br>Flurstück Nr. 2268 | | |
| Bearbeiter: | M.Sc.-Geol. Felix Brauweiler | Datum: 12.01.2026 | AZ 25 10 159<br>BV 000 66 424 |

**Anlagen:**

1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 50.000

1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, Maßstab 1 : 1.000

2.1-2 Geotechnische Baugrundschnitte, M.d.H. 1 : 50, M.d.L. unmaßstäblich

3 Fotodokumentation der Bohrkerne

4.1-3 Bodenmechanische Laborversuche

5.1-2 Absinkversuche im Bohrloch

6.1-2 Grundbruch- und Setzungsberechnungen

7 Abfallrechtliche Vorbewertung

**AZ 25 10 159, Teilneubau Fahrzeugtechnik, Luxenhoferstraße, 87719 Mindelheim**

## 1 Veranlassung

In der Luxenhoferstraße, in 87719 Mindelheim, ist auf dem Flurstück Nr. 2268 der Teilneubau der Fahrzeugtechnik der stattlichen Berufsschule beabsichtigt. Der Neubau soll voraussichtlich teilunterkellert werden.

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme wurde die Firma BauGrund Süd beauftragt, die geologische und hydrogeologische Beschaffenheit des Untergrundes zu erkunden und die Ergebnisse in einem geotechnischen Kurzbericht zusammenfassend darzustellen und gründungstechnisch zu bewerten.

## 2 Durchgeführte Untersuchungen und Ergebnisse

Zur Erfassung bzw. Beurteilung der Bodenbeschaffenheit des im Projektareal anstehenden Baugrundes bzw. des bestehenden Gründungssubstrates kam am 03.11.2025 und am 14.11.2025 folgendes geotechnisches Erkundungsprogramm zur Ausführung:

**3 Rammkernsondierungen RKS 1-3/25 bis in Tiefen zwischen 5,00 m und 6,00 m unter der Geländeoberkante (u. GOK)**

**1 Rammkernbohrung BK 1/25 bis in eine Tiefe von 9,00 m u. GOK**

**3 schwere Rammsondierungen (dynamic probing heavy) DPH 1-3/25 bis in Tiefen zwischen 1,70 m und 3,60 m u. GOK**

Mit den Aufschlüssen wurde im Projektareal folgende anstehende Baugrundabfolge erkundet:

| | |
|---|---|
| **Oberboden**<br>(Schluff) | (Rezent) |
| **Verwitterungsdecke**<br>(Schluff / Kies) | (Holozän) |
| **Flusskies** | (Pleistozän - Holozän) |

Die Rammsondierungen mussten im angegebenen Tiefenbereich aufgrund ausbleibenden Sondierfortschritts abgebrochen werden.

Der Standort des Untersuchungsgebietes kann aus dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 entnommen werden. Aus der Anlage 1.2 ist die Anordnung bzw. die Lage der einzelnen Aufschlüsse ersichtlich. Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse wurden von Mitarbeitern der Firma Baugrund Süd mittels GPS nach Lage und Höhe eingemessen. Die entsprechenden UTM-Koordinaten (Rechts- und Hochwerte) und Absoluthöhen sind auf dem Lageplan der Anlage 1.2 dokumentiert.

Die im Zuge der Erkundungsarbeiten mit den abgeteuften Rammkernsondierungen RKS 1-3/25, der Rammkernbohrung BK 1/25 sowie den ausgeführten Rammsondierungen DPH 1-3/25 angetroffenen Böden, sind im Detail in den Anlagen 2.1-2 beschrieben.

Die mit den Rammkernsondierungen erkundeten Bodenschichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688-1, DIN 18196, DIN 18300 und DIN 18301 ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei eine Zusammenfassung stratigraphisch gleicher Schichten stattfand. Daher können diese von der genormten Farbgebung für Lockergesteine teilweise abweichen.

Aus den Bohrkernen der Rammkernsondierungen wurden Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Firma BauGrund Süd auf ihre bodenmechanischen Eigenschaften hin untersucht. Die Laborergebnisse sind in den Anlagen 4.1-3 hinterlegt.

In den Bohrlöchern der Rammkernsondierung RKS 1/25 und der Rammkernbohrung BK 1/25 wurde jeweils ein Absinkversuch zur Ermittlung der Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten ausgeführt, die Versuchsverläufe sind in den Anlagen 5.1-2 protokolliert.

In den Anlagen 6.1-2 ist für das Bauvorhaben jeweils ein Grundbruch- und Setzungsberechnungsdiagramm beigelegt, anhand dessen der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes für Einzel- und Streifenfundamente ermittelt werden kann.

Für eine orientierende Bewertung des Aushubes nach abfallrechtlichen Kriterien, wurden aus den gewonnenen Bohrkernen Proben entnommen und im Labor der BVU GmbH in Markt Rettenbach untersucht. Die Ergebnisse und Auswertungen liegen als Abfallrechtliche Vorbewertung in der Anlagen7 bei.

## 3 Geotechnisches Baugrundmodell

Durch Interpolation der punktuellen Aufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge ein räumliches Baugrundmodell für das Bauvorhaben entwickelt. Der Aufbau, die Zusammensetzung sowie die bautechnischen Eigenschaften des Untergrundes werden im Detail in den Anlagen 2.1-2 dargestellt und beschrieben.

### 3.1 Bodenmechanische Laborversuche

Zusätzlich zu der manuellen Ansprache des Bohrgutes wurden aus den Rammkernsondierungen drei gestörte Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Firma BauGrund Süd auf ihre bodenmechanischen Eigenschaften hin untersucht. Die einzelnen Ergebnisse werden in den nachfolgenden Ausführungen beschrieben.

#### 3.1.1 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Nach Atterberg wird der Übergang von der flüssigen zur bildsamen (knetbaren) Zustandsform durch die Fließgrenze, von der knetbaren zur halbfesten Zustandsform durch die Ausrollgrenze und von der halbfesten zur festen Zustandsform durch die Schrumpfgrenze bezeichnet.

Die Ausroll- und Fließgrenzen dienen in Verbindung mit dem natürlichen Wassergehalt dazu, die Konsistenzzahl ($I_c$) und damit die Zustandsform eines bindigen Erdstoffes (Korngröße ≤ 0,063) zu bestimmen. Die Plastizitätszahl gibt an, wie sich die Eigenschaften eines Erdstoffes bei Wasseraufnahme ändern.

Die Bestimmung der Zustandsgrenzen ist im Detail der Anlage 4.1 zu entnehmen. Tabelle 1 gibt eine Übersicht der wichtigsten Kenngrößen der Auswertung des Atterberg-Versuchs wieder.

**Tabelle 1: Übersicht der ermittelten Konsistenzgrenzen (s. Anlage 4.1)**

| Aufschluss | Tiefe (m u. GOK) | Konsistenz-zahl ($I_c$) | Wassergehalt [%] | Zustandsform | Boden-gruppe | Geologische Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RKS 3/25 | 1,0 | 0,81 | 24,4 | steif | TA | Verwitterungsdecke |

Der untersuchten Bodenprobe der bindigen Verwitterungsdecke kann über eine Konsistenzzahl von $I_c$ = 0,81 eine steife Zustandsform zugeordnet werden.

Nach Casagrande ist die Bodenprobe hinsichtlich ihrer plastischen Eigenschaften der Bodengruppe der ausgeprägt plastischen Tone (TA) zuzuordnen.

### 3.1.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Eine Korngrößenverteilung liefert eine erste Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostempfindlichkeit, Scherfestigkeit und Eignung als Filtermaterial.

Die aus der Kornverteilungskurve ermittelte Zusammensetzung des Materials ist im Detail in der Anlage 4.2-3 und in nachfolgender Tabelle 2 aufgeführt.

**Tabelle 2: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen (siehe Anlage 4.2-3)**

| Aufschluss | Tiefe (m u. GOK) | Kies-anteil [%] | Sand-anteil [%] | Schluff- Ton-Anteil [%] | Bodenart | Durchlässigkeits-beiwert $k_f$ [m/s] | Geologische Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RKS 1/25 | 1,40 - 6,00 | 63,7 | 21,1 | 15,3 | Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig | $5{,}9 \times 10^{-5}$ [1)] [$5{,}9 \times 10^{-6}$]* | Flusskies |
| RKS 2/25 | 1,25 - 5,00 | 67,6 | 16,8 | 15,6 | Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig | $5{,}8 \times 10^{-5}$ [1)] [$5{,}8 \times 10^{-6}$]* | Flusskies |

[1)] USBR

*Korrekturfaktor 0,1 nach DWA A-138 (2024); Tabelle B.1; Sieblinienauswertung

Wie aus der Tabelle 1 hervorgeht, wurden die untersuchten Bodenproben jeweils als sandiger und schluffiger Fein- bis Grobkies erkundet.

Die aus den Kornverteilungslinie abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte der Flusskiese liegen bei $k_f = 5{,}8 \times 10^{-5}$ m/s und $k_f = 5{,}9 \times 10^{-5}$ m/s. Damit ist der Flusskies nach DIN 18130 als durchlässig zu beschreiben.

Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist der im Labor ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert gemäß DWA A-138 mit dem Faktor 0,1 zzgl. eines sogenannten Ortsfaktors zu korrigieren. Der Ortsfaktor wird im vorliegenden Fall mit 1 angenommen. Damit ergibt sich eine korrigierte und gemittelte Durchlässigkeit der Flusskiese von $k_f = 5{,}9 \times 10^{-6}$ m/s.

## 3.2 Absinkversuche im Bohrloch

Zur in-situ Bestimmung der Durchlässigkeit der anstehenden Flusskiese wurden in den Bohrlöchern der RKS 1/25 am 03.11.2025 und der BK 1/25 am 14.11.2025 jeweils ein Versickerungsversuch durchgeführt.

**Tabelle 3: Ergebnisse der durchgeführten Sickerversuche im Bohrloch (s. Anlage 5.1-2)**

| Aufschluss | Tiefe (Sohle) [m u. GOK] | Durchlässigkeit $k_f$-Wert [m/s] | Korrigierte Durchlässigkeit $k_f$-Wert [m/s] | Geologische Einheit (Zusammensetzung) |
|---|---|---|---|---|
| RKS 1/25 | 6,00 | $3{,}17 \times 10^{-5}$ | $2{,}54 \times 10^{-5}$ | Flusskies<br>Fein-bis Grobkies, sandig, schluffig |
| BK 1/25 | 4,00 | $4{,}5 \times 10^{-5}$ | $3{,}6 \times 10^{-5}$ | Flusskies<br>Fein-bis Grobkies, sandig bis stark sandig, schluffig, schwach steinig |

** korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA A-138 (2024), Tab. 11 - Korrekturfaktor: x 0,8 zzgl. Ortsfaktor

Zur Durchführung der Sickerversuche wurden die Bohrungen der RKS 1/25 und BK 1/25, bis in eine Tiefe von 6,0 m bzw. 4,0 m u. GOK abgeteuft. Im Anschluss wurde das Bohrloch der RKS 1/25 bis zur Geländeoberkante mit Wasser befüllt und die Versickerung über die gesamte Strecke von 6 m gemessen. Im Fall der Bohrung BK 1/25 wurde die Verrohrung nach dem Erreichen der Bohrtiefe von 4,0 m um 0,8 m herausgezogen, somit ergibt sich eine Sickerstrecke zwischen 3,2 m und 4,0 m u. GOK. Dann wurde Wasser bis 4,3 m über der Sohle aufgefüllt. Über definierte Zeitabstände wurde dann jeweils das Absinken des Wassers in den Bohrlöchern und damit die Versickerung in die anstehenden Flusskiese gemessen.

Es wurde über einen Zeitraum von insgesamt 600 s bzw. 1800 s die Versickerung gemessen. Durch die vereinfachte Berechnung nach MAAG konnte eine Durchlässigkeit von $k_f = 3{,}17 \times 10^{-5}$ m/s bzw. $k_f = 4{,}5 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt werden. Daraus ergibt sich erneut eine Einordnung der Flusskiese nach DIN 18130 als durchlässig.

Zur Dimensionierung der Versickerungsanlage werden die durch die Versickerungsversuche ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte gemäß DWA A-138 mit dem Faktor 0,8 zzgl. eines sogenannten Ortsfaktors zu korrigieren. Der Ortsfaktor wird im vorliegenden Fall mit 1 angenommen. Damit ergibt sich eine korrigierte und gemittelte Durchlässigkeit der Flusskiese von **$k_f = 3{,}1 \times 10^{-5}$ m/s**.

## 3.3 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Der anstehenden Schichtenabfolge können aus erd- und grundbautechnischer Sicht folgende charakteristischen Bodenkennwerte zugewiesen werden:

**Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)**

| Schichten | Wichte (feucht) $\gamma_k$ [kN/m³] | Wichte (u. Auftrieb) $\gamma_k'$ [kN/m³] | Reib.-winkel dräniert $\varphi_k$[°] | Kohäsion dräniert $c_k$ [kN/m²] | Steifemodul $E_s$ [MN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Verwitterungsdecke (Schluff) | 17,0 - 19,0 | 7,0 - 9,0 | 20,0 - 25,0 | 4 - 8 | 3 - 6 |
| Verwitterungsdecke (Kies) | 19,0 - 21,0 | 9,0 - 11,0 | 30,0 - 35,0 | 0 - 2* | 5 - 15 |
| Flusskies | 20,0 - 22,0 | 10,0 - 12,0 | 32,5 - 37,5 | 0 - 2* | 60 - 80 |
| Obere Süßwassermolasse | 19,0 - 21,0 | 9,0 - 11,0 | 22,5 - 27,5 | 10 - 30 | 30 - 50 |

* scheinbare Kohäsion

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen und den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungen wird vorgeschlagen, die im Bauareal anstehenden Böden gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) in folgende **Homogenbereiche** einzuteilen:

**Tabelle 5: Einteilung der Baugrundschichtung in Homogenbereiche**

| Homogenbereich | Baugrundschicht |
|---|---|
| A | Mutterboden (Mu) |
| B1 | Verwitterungsdecke ($Vwd_U$) |
| B2 | Verwitterungsdecke - Kies ($Vwd_G$) |
| C | Flusskies (FG) |
| D | Obere Süßwassermolasse (OSM) |

Der Oberboden (Homogenbereich A) wird in der nachfolgenden Unterteilung der Homogenbereiche nicht weiter erfasst bzw. berücksichtigt. Zwar wird der Ober- bzw. Mutterboden in der DIN 18320:2019-09 als eigenständiger Homogenbereich bezeichnet, aber in den folgenden Ausführungen nicht mit aufgenommen, da der vorliegende geotechnische Bericht sich auf die geotechnischen und nicht bodenkundlichen Fragestellungen zum Bauvorhaben bezieht.

Gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) können für die o. a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass das Bauvorhaben der **Geotechnischen Kategorie 2** (GK 2) zu zuordnen ist.

**AZ 25 10 159, Teilneubau Fahrzeugtechnik, Luxenhoferstraße, 87719 Mindelheim**

**Tabelle 6: Kennwerte / Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09, für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)**

| Kennwert / Eigenschaft | | Homogenbereich | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | B1 | B2 | C | D |
| Kornverteilung [%] | T | 10 - 35 | 0 - 10 | 0 - 3 | 10 - 25 |
| | U | 40 - 60 | 15 - 30 | 5 - 25 | 40 - 70 |
| | S | 10 - 35 | 20 - 40 | 10 - 35 | 20 - 35 |
| | G | 5 - 25 | 30 - 60 | 50 - 70 | 0 - 3 |
| Massenanteil Steine [%] | | 0 - 10 | 0 - 10 | 0 - 10 | - |
| Massenanteil Blöcke [%] | | 0 - 3 | 0 - 3 | 0 - 3 | - |
| Massenanteil große Blöcke [%] | | 0 - 1 | 0 - 1 | 0 - 1 | - |
| Lagerungsdichte | | - | locker | mitteldicht - dicht | - |
| Konsistenz | | weich - steif | - | - | halbfest |
| Konsistenzzahl $I_c$ | | 0,50 - 1,00 | - | - | > 1,00 |
| Plastizitätszahl $I_p$ [%] | | 20 - 35 | - | - | 12 - 20 |
| Wichte (feucht) γ [kN/m³] | | 17,0 - 19,0 | 19,0 - 21,0 | 20,0 - 22,0 | 19,0 - 21,0 |
| Undränierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m²] | | 40 - 100 | - | - | > 200 |
| Wassergehalt $w_n$ [%] | | 15 - 35 | - | - | 5 - 20 |
| Organischer Anteil [%] | | < 6 | - | - | - |
| Bodengruppe nach DIN18196: 2011-05 | | TM, TA | GU* | GU, GU* | TL |
| Ortsübliche Bezeichnung | | $Vwd_U$ | $Vwd_G$ | FG | OSM |

## 4 Georisiken

Seismische Aktivität

Entsprechend der Erdbebenzonenkarte für Deutschland (DIN EN 1998-1/NA:2011-01, ehem. DIN 4149:2005-04) kann dem Untersuchungsgebiet bzw. dem anstehenden Gründungssubstrat in Bezug auf die seismische Aktivität folgende Parameter zugewiesen werden:

**Tabelle 7: Parameter zur seismischen Aktivität**

| Erdbebenzone | Untergrundklasse | Baugrundklasse |
|---|---|---|
| keine / außerhalb | - | C |

## 5 Hydrogeologie und Grundwasserverhältnisse

Im Verlauf der Baugrundaufschlussarbeiten konnte am 03.11.25 in den Rammkernsondierungen kein Zulauf von Grund- oder Schichtwasser festgestellt werden. Mit der tiefreichenden großkalibrigen Bohrung BK 1/25 wurde am 14.11.25 das Grundwasser hingegen bei 5,60 m u. GOK (593,29 m NHN) erreicht. Eine Messung von Grundwasserständen ist innerhalb der Rammsondierungen verfahrenstechnisch nicht möglich. Der Wasserzustrom erfolgt innerhalb der Flusskiese, die Basis des Grundwasserleiters bilden die gering wasserdurchlässigen Sedimente der Oberen Süßwassermolasse. Die Obere Süßwassermolasse wurde in der BK 1/25 bei 8,6 m u. GOK angetroffen.

Da es sich bei dem gemessenen Grundwasserstand am 14.11.25 lediglich um eine Stichtagsmessung handelt muss, um die natürlichen Schwankungen der Grundwasserstände abzubilden, eine langfristige Beobachtung erfolgen. Zu diesem Zweck werden die Messwerte der Grundwassermessstelle „MINDELHEIM GN B1“ herangezogen. Die durch das Wasserwirtschaftsamt Kempten betriebene Messstelle, bindet in den selben Grundwasserkörper ein und liegt rund 750 m östlich des Untersuchungsgebiets. Es werden seit März 1993 täglich Grundwasserstände erhoben. In der Tabelle 8 werden die wichtigsten statistischen Eckpunkte der erfassten Grundwasserstände aufgelistet.

**Tabelle 8: Statistik der Grundwassermessstelle „MINDELHEIM GN B1“**

| Grundwasser-stand am 14.11.2025 [m NHN] | Höchster gemessener Grundwasser-stand (HGW) [m NHN] | Mittlerer höchster Grundwasser-stand (MHGW) [m NHN] | Mittlerer Wasserstand [m NHN] | 10-jähriges Grundhoch-wasser (HQ 10) [m NHN] | Niedrigster gemessener Grundwasser-stand (NGW) [m NHN] |
|---|---|---|---|---|---|
| 593,91 | 598,08 | 596,57 | 595,56 | 597,79 | 593,46 |

Der Tabelle 8 kann entnommen werden, dass am 14.11.25 Niedrigwasser herrschte. In der Folge ist zur Berechnung des Bemessungswasserstands im Endzustand die Differenz zwischen dem Grundwasserstand am 14.11.25 und dem HGW auf den gemessenen Grundwasserstand am 14.11.25 im Untersuchungsgebiet mit einem meteorologischen Sicherheitszuschlag von 0,3 m hinzuzuaddieren. Daraus ergibt sich folgende Rechnung:

**593,29 m NHN + 4,17 m + 0,30 m = 597,76 m NHN (Endzustand)**

Das Gebäude wird somit zumindest bereichsweise, temporär in das Grundwasser einbinden und ist daher bis auf Höhe des Bemessungswasserspiegels im Endzustand druckwasserdicht und auftriebssicher herzustellen. Die Einbindung des Neubaus in das Grundwasser bedarf einer wasserrechtlichen Genehmigung. Der entsprechende Wasserrechtsantrag kann auf Wunsch durch die Firma BauGrund Süd ausgearbeitet werden.

Zur Festlegung des bauzeitlichen Bemessungswasserstands wird aus den Grundwasserständen der Messstelle „MINDELHEIM GN B1“ die Differenz zwischen dem mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) und der Stichtagsmessung am 14.11.25 auf den Grundwasserstand im Untersuchungsgebiet zzgl. eines Sicherheitsaufschlags von 0,3 m hinzuaddiert. Dabei ergibt sich folgende Rechnung:

**593,29 m NHN + 2,66 m + 0,30 m = 596,25 m NHN (Bauzustand)**

Soweit der Neubau mit einer Teilunterkellerung versehen wird, wird die Baugrubensohle je nach Höhe des Untergeschosses bzw. je nach Höhenniveau auf dem der Neubau angeordnet wird, voraussichtlich unterhalb des bauzeitlichen Bemessungswasserspiegels zu liegen kommen. Es sind somit entsprechende Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube zu ergreifen (vgl. Abschnitt 6.4).

**Um den Bemessungswasserspiegel mit höherer Präzision angeben und ggf. auch niedriger ansetzen zu können, wird empfohlen, eine Grundwassermessstelle auszubauen und einen Datenlogger zur kontinuierlichen Aufzeichnung der Grundwasserstände bis zur Bauzeit einzubauen. Das Grundwassermonitoring sollte über eine Mindestdauer von 6 Monaten (besser 12 Monate und mehr) laufen und kann auf Wunsch von der Firma BauGrund Süd durchgeführt werden. Es sollte jedoch mindestens unmittelbar vor Baubeginn eine Überprüfung der aktuellen Grundwasserverhältnisse durch die Messstelle „MINDELHEIM GN B1“ erfolgen, um ggf. auf hohe Grundwasserstände zu reagieren.**

Grundsätzlich kann zudem noch Schichtwasser auftreten. Schichtwasser stauen sich, insbesondere nach langanhaltenden Niederschlagsereignissen, oberhalb von schwach durchlässigen Bodenschichten ein und fließen dann im Anschnitt aus.

Die bindige Verwitterungsdecke ist frost- und witterungsempfindlich und geht bei Wasserkontakt in eine ungünstigere Zustandsform über z.B. von steif zu weich. Ein Aufstau von Tagwasser auf Sohlflächen ist daher durch die Anordnung von Drainagegräben und Pumpensümpfen zu vermeiden.

Versickerungsfähigkeit der Böden

Nach dem DWA A-138 (Oktober 2024) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen $k_f = 1{,}0 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rund 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, sodass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abgeleitet werden können.

Der Untergrund im Untersuchungsgebiet wird von Verwitterungsböden, Flusskiesen und den Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse gebildet. Die bindige Verwitterungsdecke sowie die Obere Süßwassermolasse weisen erfahrungsgemäß eine Durchlässigkeit $k_f << 1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s auf und eignen sich daher nicht zur anfallendem Niederschlagswasser. Über den Absinkversuch konnte für die Flusskiese eine gemittelte und korrigierte Durchlässigkeit von **$k_f = 3{,}8 \times 10^{-5}$ m/s** ermittelt werden. Die granulometrische Untersuchung ergab, aufgrund des höheren Korrekturfaktors, dagegen nur eine gemittelte und korrigierte Durchlässigkeit von $k_f = 5{,}9 \times 10^{-6}$ m/s. Den Sickerversuchen wird jedoch eine höhere Genauigkeit zugeschrieben, denn dabei werden die lokalen Gegebenheiten miteinbezogen, wie zum Beispiel die Lagerung. Die Verwitterungskiese liegen voraussichtlich im Grenzbereich von einer ausreichenden zu einer nicht ausreichenden Versickerungsfähigkeit, daher wird empfohlen die Flusskiese mit einem geeigneten Material ($k_f$ zwischen $1{,}0 \times 10^{-3}$ m/s und $1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s) direkt an die Versickerungsanlage anzuschließen.

**Die Planung einer Versickerungsanlage ist mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen.**

## 6 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen

### 6.1 Bauwerk

Nach den vorliegenden Informationen und Planunterlagen ist in der Luxenhoferstraße, in 87719 Mindelheim, auf dem Flurstück Nr. 2268 der Teilneubau der Fahrzeugtechnik der staatlichen Berufsschule geplant. Der Teilneubau umfasst dabei zwei L-Förmige Gebäude, in einem zweiten Bauabschnitt sollen dann weitere Neubauten folgen. Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber sollen voraussichtlich Teile der Neubauten unterkellert werden, jedoch ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht klar, welche Bereiche dies umfasst.

Aufgrund der zu erwartenden Einbindung der Teilunterkellerung in den Grundwassereinwirkungsbereich ist das Gewerk auftriebssicher auszubilden.

Zum Bauvorhaben liegt dem Verfasser zum jetzigen Zeitpunkt ein Grundriss der geplanten Gewerke vor. Weitere Angaben, im Besonderen zu den anfallenden Lasten sowie den geplanten Gründungsniveaus, liegen dagegen nicht vor. Daher wird die Annahme getroffen, dass die Bodenplatte des EG 0,3 m unterhalb der mittleren Geländeoberkante bei 598,67 m NHN zu liegen kommt, die Bodenplatte des UG dann 3 m tiefer bei 595,67 m NHN.

## 6.2 Baugrundsituation

Das Projektareal wurde zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten noch landwirtschaftlich genutzt und ist daher mit einem 0,5 m bis 0,6 m mächtig ausgeprägten organischen Oberboden bzw. einer Ackerkrume bedeckt. Aufgrund der enthaltenden organischen Anteile des Oberbodens ist dieser als nicht tragfähig anzusehen und somit vor Baubeginn abzuziehen und zur Widerverwendung fachgerecht zu lagern. Im Oberboden wurden geringe Mengen Ziegelbruch aufgeschlossen.

Unterhalb des Oberbodens folgt bis in eine Tiefe von 1,20 m bis 1,75 m u. GOK eine Verwitterungsdecke. Die Verwitterungsdecke wurde mit zwei unterschiedlichen Fazies angetroffen, am Top mit einer bindigen Schluff-Fazies in weicher bis steifer Zustandsform. Unterlagert wird der Verwitterungslehm von den Verwitterungskiesen in überwiegend lockerer Lagerung. Die lockere Lagerung kann aus den Schlagzahlen der schweren Rammsonde von $N_{10}$ = 3 - 10 ($N_{10}$ = Schlagzahlen der Rammsonde je 10 cm Eindringtiefe in den Untergrund) abgeleitet werden. Zusammenfassend lässt sich die Verwitterungsdecke daher als gering bis mäßig tragfähig anzusehen.

Im Liegenden folgen bis 8,6 m u. GOK bzw. bis zur Erkundungsendteufe mitteldicht bis dicht gelagerte Flusskiese. Die Schlagzahlen der schweren Rammsonde umfassten einen Bereich von $N_{10}$ = 6 - >30, Schlagzahlen von < 10 sind auf feinkornreiche Lagen zurückzuführen. Die Flusskiese sind als sandiger bis stark sandiger, schwach schluffiger bis schluffiger und teilweise steiniger Fein- bis Grobkies erkundet worden und führen Grundwasser. Aufgrund der Lagerungsdichte sind die Flusskiese als tragfähig zu beschreiben und können auch größere punktuelle Lasten setzungsarm abtragen.

Mit der tiefreichenden Bohrung BK 1/25 wurden noch die Sedimente der Oberen Süßwassermolasse erreicht. Diese sind mit einer halbfesten Zustandsform zwar als tragfähig anzusehen, liegen jedoch aller Voraussicht nach unterhalb der gründungsrelevanten Zone. Die Molassesedimente bilden einen grundwasserstauenden Horizont.

## 6.3 Gründungsempfehlung

Die Bodenplatte des Untergeschosses wird vollflächig in die tragfähigen Flusskiese einbinden. Aufgrund der voraussichtlichen (zumindest zeitweisen) Einbindung in das Grundwasser, ist eine wasserdichte Ausführung des Untergeschosses zu fordern. Dementsprechend wird empfohlen die Gründung auf eine elastisch gebettete Bodenplatte auszulegen.

Die Bodenplatte des EG kommt im Grenzbereich zwischen dem nicht tragfähigen organischen Oberboden und der gering bis mäßig tragfähigen Verwitterungsdecke zu liegen. Daher kommen für alle nicht unterkellerten Gebäudeteile die Gründungsvarianten einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** auf einem verbesserten Baugrund oder eine Gründung über **Einzel- und Streifenfundamente** in Betracht. Die genannten Gründungsvarianten werden nachfolgend im Detail beschrieben.

### 6.3.1 Elastisch gebettete Bodenplatte

Die Bodenplatte des UG kann direkt auf den in kreuzweisen Übergängen intensiv nachverdichteten Flusskiesen abgesetzt werden.

**Um eine fachgerechte Verdichtung der Baugrubensohle zu gewährleisten, muss der Abstand der untersten Verdichtungsebene zum Grundwasser mindestens 0,5 m betragen. Ist dieser Abstand nicht gegeben, muss eine entsprechende Grundwasserabsenkung erfolgen (genehmigungspflichtig) oder es darf nur statisch nachverdichtet werden (abwalzen).**

Die Bodenplatte des EG ist in dieser Variante auf einem Bodenersatzkörper (BEK) abzusetzen, der mit einem Geovlies (GRK 4) von den gewachsenen Böden abzugrenzen ist. Dieser muss eine Mindestmächtigkeit von 0,8 m aufweisen. Der BEK ist aus einem gut verdichtbaren Kies-Sand-Gemisch mit Feinanteil < 5 Vol.-% oder einem gleichwertigen, güteüberwachten Betonrecyclingmaterial herzustellen, welches in Schüttlagen von d ≤ 0,30 m (unverdichteter Zustand) einzubauen und zu verdichten ist.

Der Bodenaustausch ist umlaufend über den Bodenplattenrand hinaus, um seine Mächtigkeit breiter auszubilden, damit sich ein Lastausbreitungswinkel von 45° einstellen kann. Die fachgerechte Herstellung des Bodenersatzkörpers ist mittels Plattendruckversuchen zu überprüfen. Dabei ist ein Verformungsmodul von $E_{v2}$ ≥ 100 MN/m² und ein Verhältniswert von $E_{v2}$ / $E_{v1}$ ≤ 2,5 bzw. ein dynamischer Verformungsmodul von $E_{vd}$ ≥ 50 MN/m² zu fordern. Diese Leistung kann von der Firma BauGrund Süd auf Wunsch erbracht werden.

Zur Vorbemessung von elastisch gebetteten Bodenplatten, die wie in den oben beschrieben Varianten gegründet werden, kann ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

**Bodenplatte EG auf BEK:** $k_s$ **= 3 - 8 MN/m³**
**Bodenplatte UG:** $k_s$ **= 10 - 15 MN/m³**

abgeschätzt werden.

**Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung ermitteln zu lassen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Firma BauGrund Süd ausgeführt werden.**

Im Fall einer Flächengründung des Erdgeschosses ist zur Frostsicherung eine umlaufende Frostschürze mit einer Einbindetiefe von 1,0 m vorzusehen. Alternativ kann die Höhe des Bodenersatzkörpers, der aus einem frostunempfindlichen Material hergestellt wird auf 1,0 m erhöht werden.

### 6.3.2 Einzel- und Streifenfundamente

Alternativ gestattet es die Baugrundsituation, im EG das geplante Gewerk über Einzel- und Streifenfundamente zu gründen. Die Einzel- und Streifenfundamente sind einheitlich in den anstehenden tragfähigen Flusskiesen abzusetzen. Um hohe Setzungen und Setzungsdifferenzen zu vermeiden ist die Verwitterungsdecke vollständig zu durchstoßen. Es ist die erforderliche frostfrei Mindesteinbindetiefe von 1,0 m einzuhalten.

Bei einer Gründung, wie beschrieben, darf zur Dimensionierung der Fundamente der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ anhand der Anlagen 6.1-2 ermittelt werden. Dort ist für mittige Belastungen in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie eine Grundbruch- und Setzungsberechnung ausgeführt.

Berechnungsgrundlage hierfür ist der EC 7 bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, die DIN EN 1997-1/NA und die DIN 1054:2010-12 sowie die DIN 4017:2006-03. Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations) vor.

Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1{,}0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B. $s \leq 1{,}0$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der im Diagramm benannte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Die Tabellen 9 und 10 enthalten exemplarische Auszüge aus den Anlagen 6.1-2.

**Tabelle 9: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament in den Flusskiesen, Auszug Anlage 6.1)**

| Einzelfundament<br>a x b [m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m²] | $R_{n,d}$<br>[kN] | $_{zugh.}S$<br>[cm] |
|---|---|---|---|
| 0,6 x 0,6 | ~ 752 | ~ 270 | ~ 0,34 |
| 1,0 x 1,0 | ~ 801 | ~ 801 | ~ 0,60 |

**Tabelle 10: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament in den Flusskiesen, Auszug Anlage 6.2)**

| Streifenfundament<br>a x b [m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m²] | $R_{n,d}$<br>[kN/m] | $_{zugh.}S$<br>[cm] |
|---|---|---|---|
| 10 x 0,6 | ~ 550 | ~ 330 | ~ 0,60 |
| 10 x 1,0 | ~ 621 | ~ 621 | ~ 1,00 |

In den Anlagen 6.1-2 ist je nach gewählter Fundamentgeometrie entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen auf 1,0 cm (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands. Die Größe der zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen. Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt.

Es wird vorgeschlagen, die Gründungsvorbemessung nach den Fundamentdiagrammen in den Anlagen 6.1-2 vorzunehmen. Nach Vorlage der aktuellen Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer Setzungsberechnung zu überprüfen.

Sofern geringfügige Setzungen zugelassen werden, kann die Bodenplatte frei schwimmend auf einem 0,3 m mächtigen, vliesunterlegten (GRK 4) Bodenersatzkörper (Durchlässigkeit > 1,0 x $10^{-4}$ m/s) zwischen den Fundamenten abgesetzt werden, sofern die erdberührenden Bauteile mit einer dauerhaft wirksamen Ring- und Flächendrainage entwässert werden können. Ist dies nicht der Fall, muss die Bodenplatte deckenartig mit den Fundamentköpfen verbunden werden oder das Gründungskonzept ist auf eine elastisch gebettete Bodenplatte auszulegen.

## 6.4 Baugrube

Für die Herstellung der Teilunterkellerung wird vermutlich eine Baugrube mit einer Tiefe von bis zu 3,5 m erforderlich werden. Unter Einbezug der getroffenen Annahme über das Gründungsniveau liegt der bauzeitliche Bemessungswasserstand dann ca. 0,60 m oberhalb der Gründungssohle.

In den angetroffenen Böden dürfen Geländeeinschnitte grundsätzlich bis in eine Tiefe von 1,25 m senkrecht angelegt werden. Bei tieferen Einschnitten und ausreichenden Platzverhältnissen kann diese oberhalb des bauzeitlichen Bemessungswasserspiegels nach DIN 4124 mit einer Böschungsneigung ≤ 45° angelegt werden.

Auf einen statischen Nachweis der Standsicherheit der Böschungen nach DIN 4124 kann verzichtet werden, wenn folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Die Böschung ist weniger als 5 m hoch
- Der Wasserspiegel liegt tiefer als die Aushubsohle
- Ein Schutzstreifen von 0,5 m neben der Böschungskante wird lastfrei gehalten
- Die Abstände von der Böschungskante bis zur Außenkante von Aufstandsflächen
    - Bei Baumaschinen und Baugeräten bis 12 t mindestens 1 m beträgt
    - Bei Baumaschinen und Baugeräten zwischen 12 und 40 t mindestens 2 m beträgt
- Die o. g. zulässigen Böschungswinkel nicht überschritten werden.

Sofern im unmittelbaren Bereich der Böschungskronen Hebefahrzeuge aufgestellt oder die Flächen neben der Böschungskrone als Lagerflächen genutzt werden sollen, sind für die Böschung besondere erdstatische Nachweise nach DIN 4084 zu führen. Erfahrungsgemäß ergeben sich hieraus i. d. R. deutlich flachere Böschungsneigungen als nach DIN 4124 unter den o. g. Randbedingungen zulässig.

Freigelegte frost- und witterungsempfindlich Sohlflächen (Verwitterungslehm) sind unmittelbar nach dem Erreichen des Aushubsohlniveaus abzudecken bzw. mit einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton zu belegen.

Eventuelle Schichtwasseraustritte sind mit Stützscheiben aus Einkornbeton, das anfallende Schicht- und Niederschlagswasser ist über einen Drainagegraben bzw. über Pumpensümpfe zu fassen und fachgerecht abzuleiten.

Es müssen für den Fall hoher Grundwasserstände im Bereich der Teilunterkellerung Pumpen für eine Wasserhaltung vorgehalten werden. Aufgrund der erforderlichen Absenkung auf bis zu 0,50 m unter die Baugrubensohle und der hohen Durchlässigkeit der anstehenden Kiesböden ist dabei mit hohen Förderraten zu rechnen. Zudem müssen die anfallenden Wassermengen an anderer Stelle wieder eingeleitet werden. Es kann daher sinnvoll sein, die Durchführbarkeit einer Grundwasserabsenkung mit einem Pumpversuch in einer temporären Grundwassermessstelle zu überprüfen.

Um die Förderraten zu reduzieren kann ein wasserabweisender Verbau (z.B. Spundwand) ausgeführt werden, welcher in die grundwasserstauende Obere Süßwassermolasse einbindet. Diese steht im Bereich der Bohrung BK 1/25 ab einer Tiefe von rund 8,60 m u. GOK an. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Grundwasserstauer einen Reliefverlauf aufweist und somit stellenweise erst in größerer Tiefe ansteht. Sofern ein wasserabweisender Verbau geplant wird, sind daher zwingend weitere Aufschlussbohrungen im Bereich der Teilunterkellerung auszuführen, um die erforderlichen Längen der Spunddielen zu ermitteln.

Durch die Einbindung in den Stauer wird der Zustrom des Grundwassers unterbunden und die Wasserhaltung beschränkt sich neben dem einmaligen Lenzen der Baugrube auf das anfallende Tagwasser und Restwässer, die über die Spundwandschlösser zuströmen.

Das Betreiben der Wasserhaltung bedarf einer wasserrechtlichen Genehmigung. Ein entsprechender Wasserrechtsantrag kann auf Wunsch durch die Firma BauGrund Süd ausgearbeitet werden.

Für alle Verbaumaßnahmen ist DIN 4124 zu beachten. Unabhängig von der Art des Verbaus, ist dieser statisch nachzuweisen.

### 6.5 Verfüllung Baugrube

Aufgrund der unterschiedlichen Gründungstiefe ist zuerst die Baugrube des unterkellerten Bereichs herzustellen, um spätere Unterfangungsmaßnahmen zu vermeiden. Um im Anschluss die höherliegenden Gebäudeteile herzustellen, ist auf eine qualifizierte Verfüllung der Baugrube zu achten.

Die Arbeitsraumverfüllung ist treppenartig in Schüttlagen von ≤ 0,30 m mit einem Kiessand-Gemisch (bspw. FSK 0/45, bzw. GW/GI-Material) zu verdichten. Für die Bauwerkshinterfüllung ist ein gut durchlässiges und verdichtbares Kies-Sand-Material einzubauen. Der Einbau ist in 30 cm-Lagen unter optimaler Verdichtung (Proctordichte $D_{Pr}$ ≥ 100 %) vorzunehmen, um Setzungserscheinungen zu vermeiden.

Das bei Aushubarbeiten anfallende Bodenmaterial mit erhöhtem Feinkornanteil (>10Vol.-%) ist für den Wiedereinbau in setzungsempfindlichen Bereichen jedoch nicht wiederzuverwenden. Im Frosteinwirkbereich (1,0 m u. GOK) ist nur der Einbau eines Sand-Kies-Materials mit einem Feinkornanteil von <5 Vol.-% zulässig. Material mit höheren Feinkorngehalten kann in nicht statisch relevanten Bereichen (Grünflächen etc.) verwendet werden.

### 6.6 Trockenhaltung / Entwässerung Bauwerk

Der geplante Neubau kann bis 0,5 m oberhalb des Bemessungswasserstands (598,26 m NHN) nach den Vorgaben der **DIN 18533, Klasse W1.2-E** (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) abgedichtet werden.

Darunter muss eine Abdichtung gegen drückendes Wasser nach den Vorgaben der **DIN 18533, Klasse W 2.1-E bzw. unterhalb von 594,76 m NHN nach Klasse W 2.2-E** (Abdichtung gegen drückendes Wasser) abzudichten. Alternativ ist dann auch eine Ausbildung des Gewerks in „WU-Bauweise“ (Prinzip „Weiße Wanne“) möglich.

Ist die Anordnung einer Drainage im Erdgeschoss nicht möglich, bzw. wird diese behördlich nicht genehmigt, müssen die erdberührenden Bauteile des Erdgeschosses ebenfalls gegen drückendes Wasser abgedichtet werden.

## 7 Hinweise und Empfehlungen

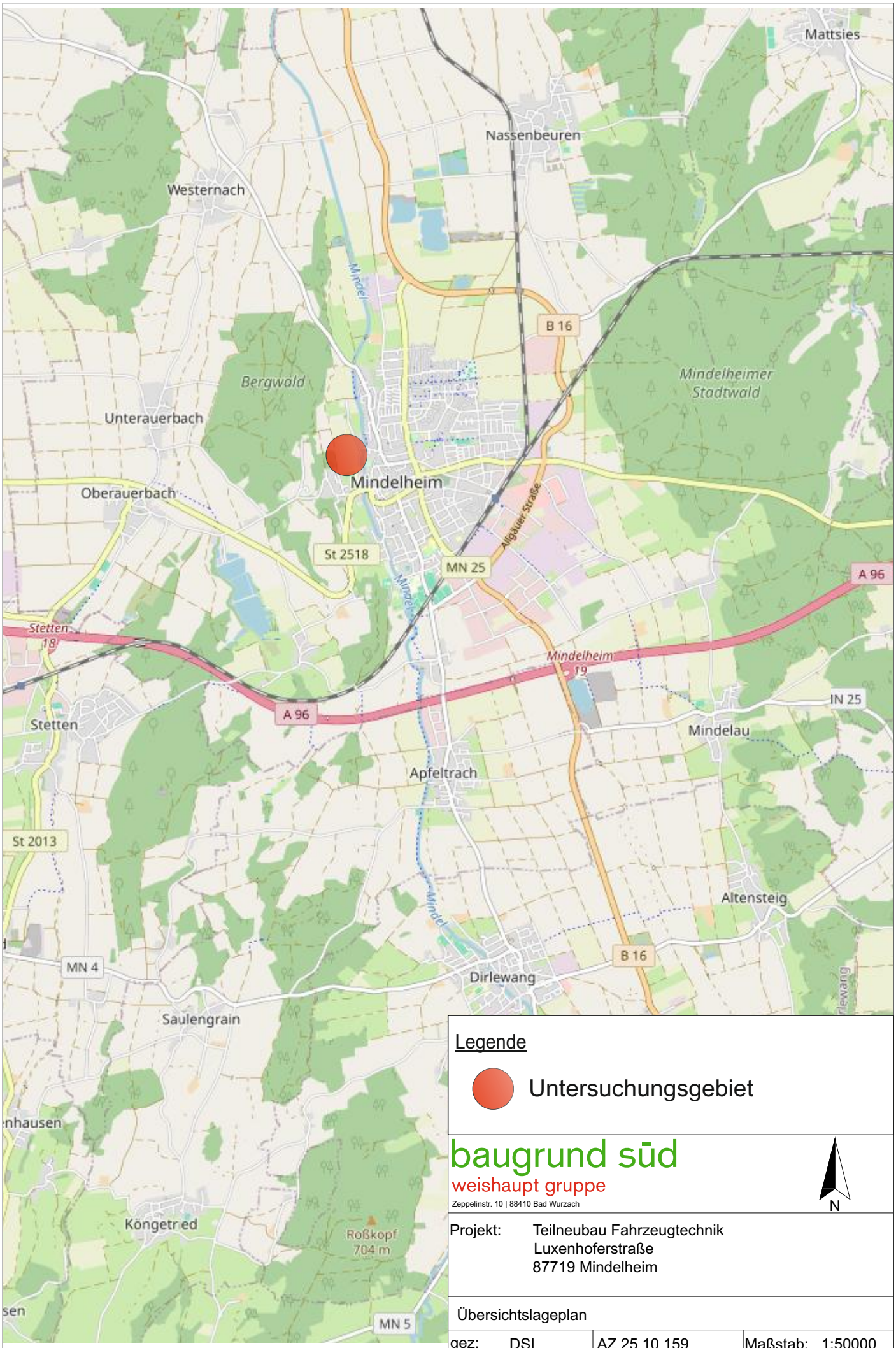
Die im Kurzbericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können aufgrund der Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Die in den Rammsondierungen dargestellten Schichtgrenzen sind als Interpretation zu sehen. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich. **Es wird empfohlen, zur Abnahme der Gründungssohle einen Unterzeichner des Berichtes heranzuziehen.**

**Der vorliegende geotechnische Kurzbericht bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Nachträgliche Änderungen des Planungsstandes sind mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungs-planung gegenüber bestätigen zu können.**

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Alois Jäger
Geschäftsführer

Felix Brauweiler
M.Sc.-Geol.




Legende

Untersuchungsgebiet

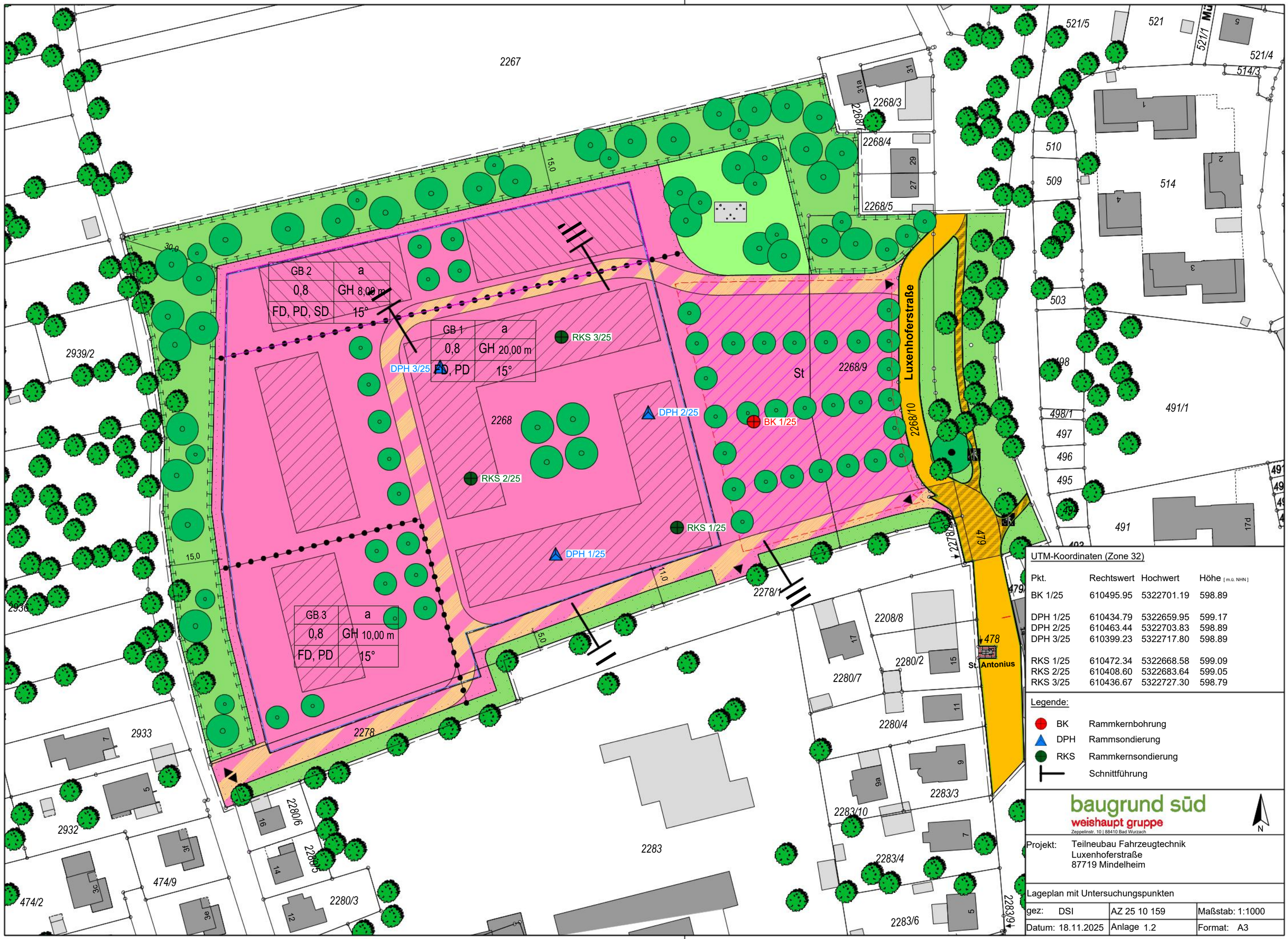
baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstr. 10 | 88410 Bad Wurzach

N

Projekt: Teilneubau Fahrzeugtechnik
Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

Übersichtslageplan

| | | |
|---|---|---|
| gez: DSI | AZ 25 10 159 | Maßstab: 1:50000 |
| Datum: 12.11.2025 | Anlage: 1.1 | Format: A4 |




UTM-Koordinaten (Zone 32)

| Pkt. | Rechtswert | Hochwert | Höhe [ m.ü. NHN ] |
|---|---|---|---|
| BK 1/25 | 610495.95 | 5322701.19 | 598.89 |
| DPH 1/25 | 610434.79 | 5322659.95 | 599.17 |
| DPH 2/25 | 610463.44 | 5322703.83 | 598.89 |
| DPH 3/25 | 610399.23 | 5322717.80 | 598.89 |
| RKS 1/25 | 610472.34 | 5322668.58 | 599.09 |
| RKS 2/25 | 610408.60 | 5322683.64 | 599.05 |
| RKS 3/25 | 610436.67 | 5322727.30 | 598.79 |

Legende:

- BK Rammkernbohrung
- DPH Rammsondierung
- RKS Rammkernsondierung
- Schnittführung

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstr. 10 | 88410 Bad Wurzach

N

Projekt: Teilneubau Fahrzeugtechnik
Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

Lageplan mit Untersuchungspunkten

| | | |
|---|---|---|
| gez: DSI | AZ 25 10 159 | Maßstab: 1:1000 |
| Datum: 18.11.2025 | Anlage 1.2 | Format: A3 |

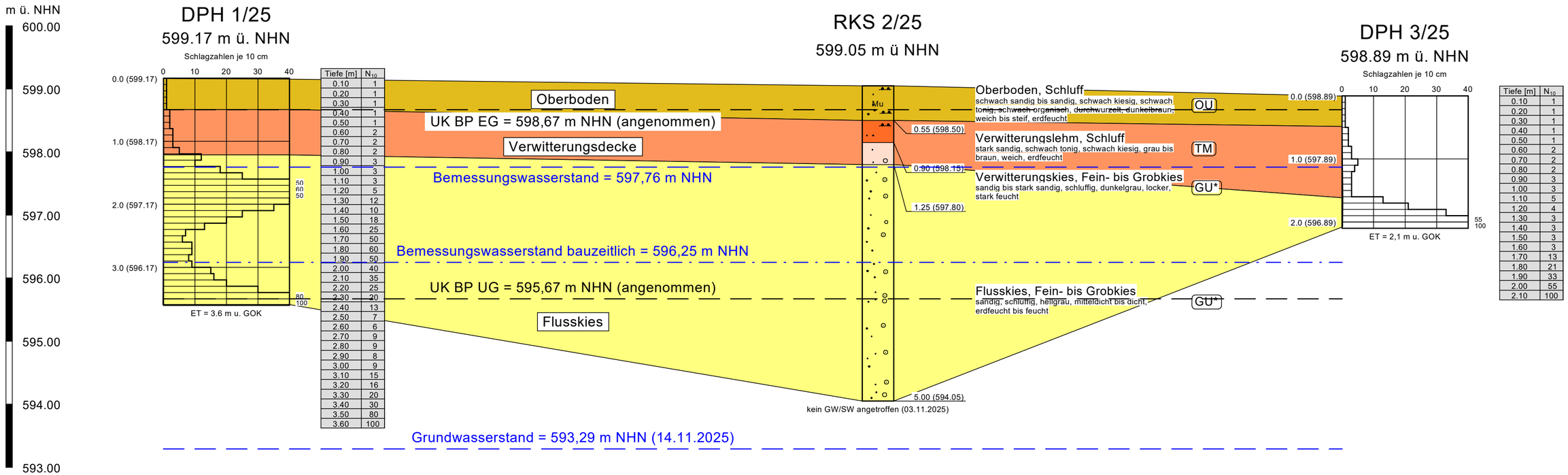
baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Teilneubau Fahrzeugtechnik
Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

AZ 25 10 159
Anlage Nr. 2.1

# Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich




## Legende

- Mu — Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Verwitterungsdecke
- Flusskies

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen sind interpoliert.

Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

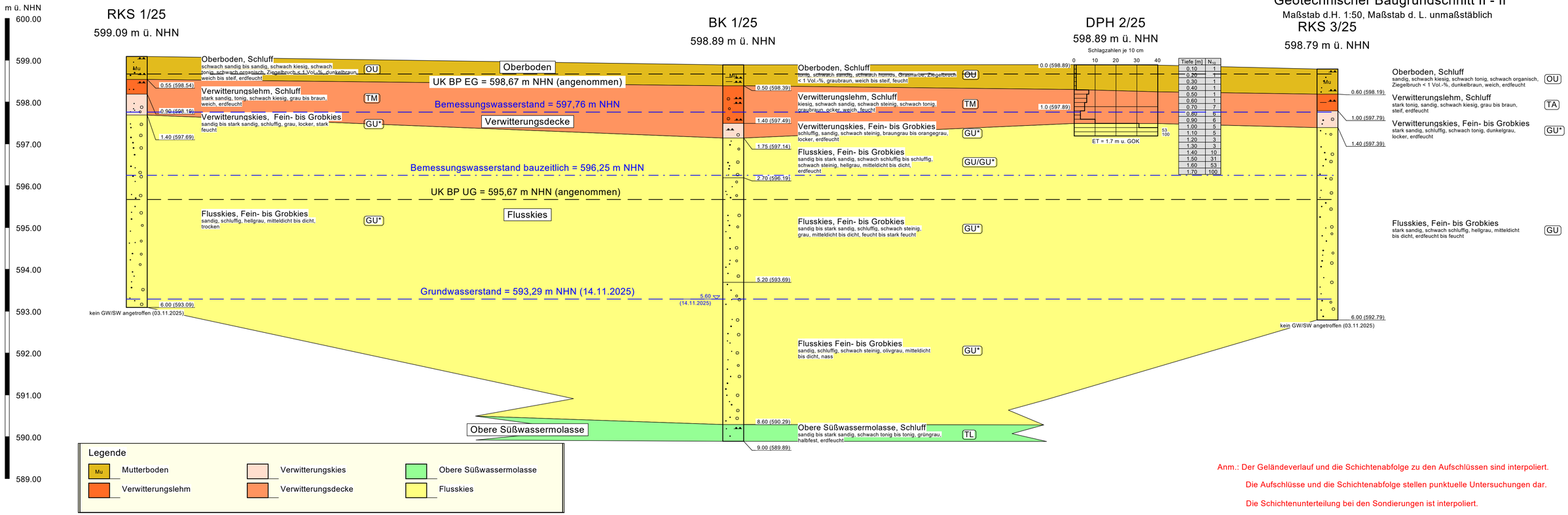
Teilneubau Fahrzeugtechnik
Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

AZ 25 10 159

Anlage Nr. 2.2

# Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich




Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen sind interpoliert.

Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

## RKS 1/25: 0,0 bis 4,0 m u. GOK




## RKS 1/25: 4,0 bis 6,0 m u. GOK



## RKS 2/25: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



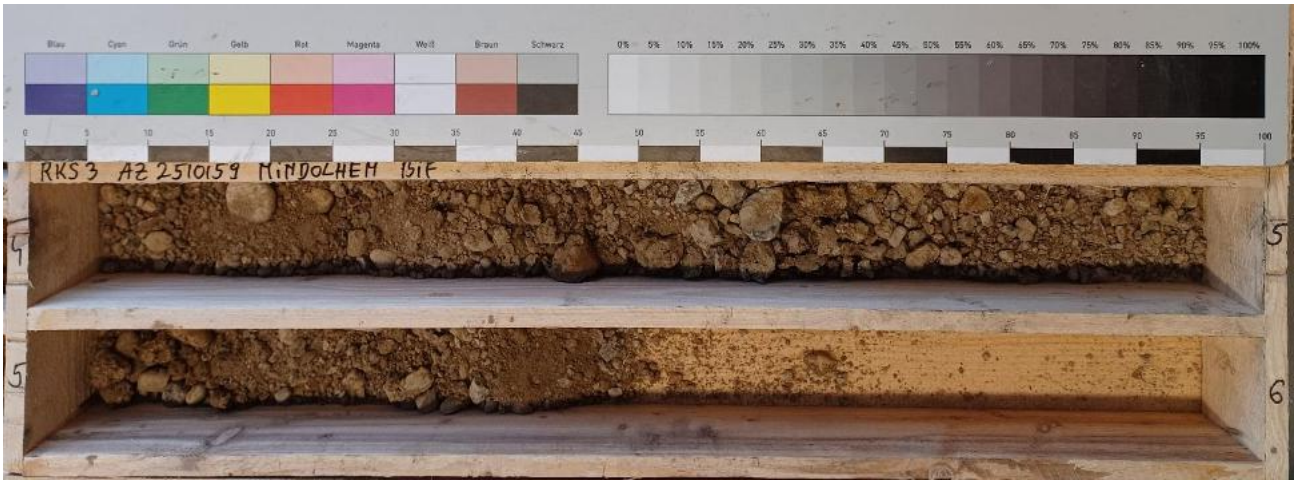

## RKS 2/25: 4,0 bis 5,0 m u. GOK



## RKS 3/25: 0,0 bis 4,0 m u. GOK




## RKS 3/25: 4,0 bis 6,0 m u. GOK



## BK 1/25: 0,0 m bis 4,0 m u. GOK




## BK 1/25: 4,0 m bis 8,0 m u. GOK



## BK 1/25: 8,0 m bis 9,0 m u. GOK



BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr- u. Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

# Prüfbericht

Projekt-Nr.: AZ 25 10 159

Anlage: 4.1

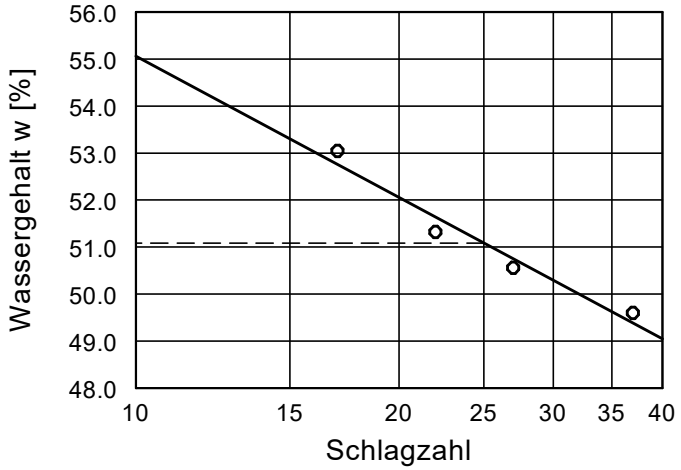
## Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12:2020-07

Teilneubau Fahrzeugtechnik

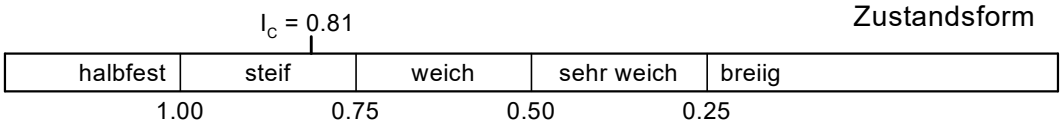
Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

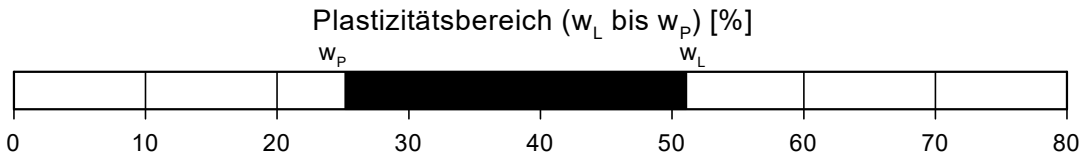
Bearbeiter: FRo  Datum: 17.11.2025

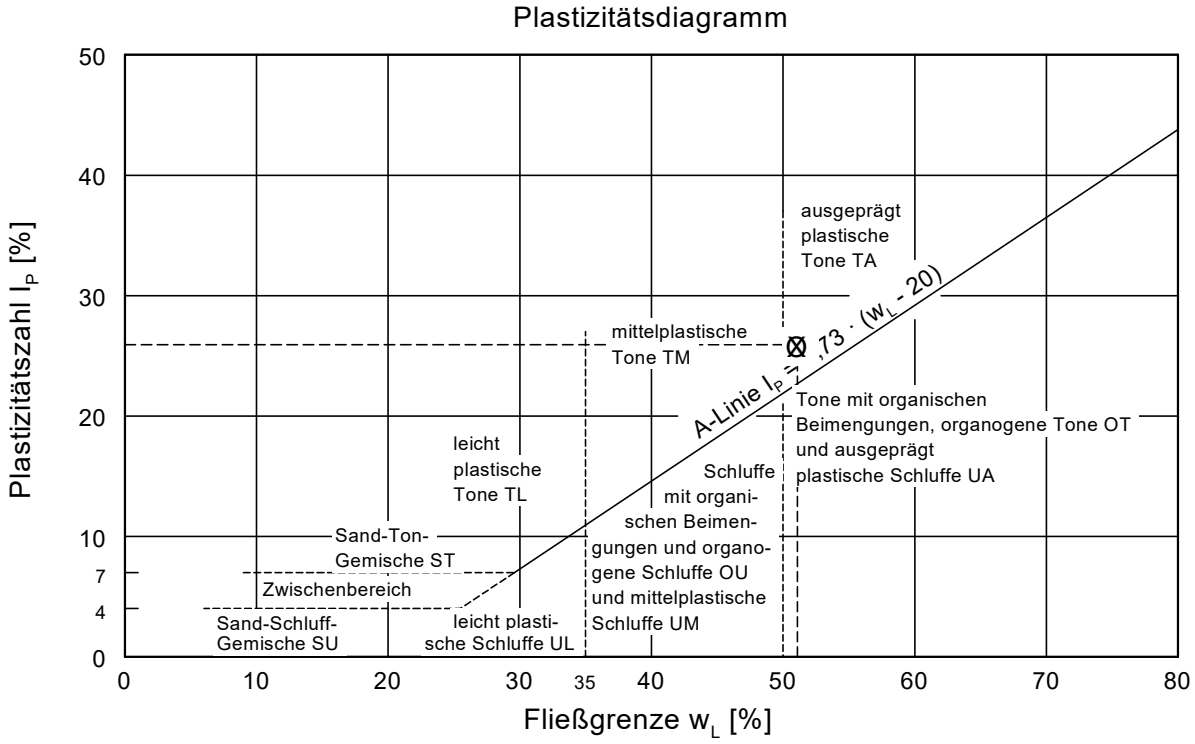
Prüfungsnummer: 1
Entnahmestelle: RKS 3/25
Tiefe: 1,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TA
Probe entnommen am: 05.11.2025




| | |
|---|---|
| Wassergehalt w = | 24.4 % |
| Fließgrenze $w_L$ = | 51.1 % |
| Ausrollgrenze $w_P$ = | 25.2 % |
| Plastizitätszahl $I_P$ = | 25.9 % |
| Konsistenzzahl $I_C$ = | 0.81 |
| Anteil Überkorn ü = | 19.8 % |
| Wassergeh. Überk. $w_Ü$ = | 2.0 % |
| Korr. Wassergehalt = | 30.0 % |




Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden vereinbarungsgemäß in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

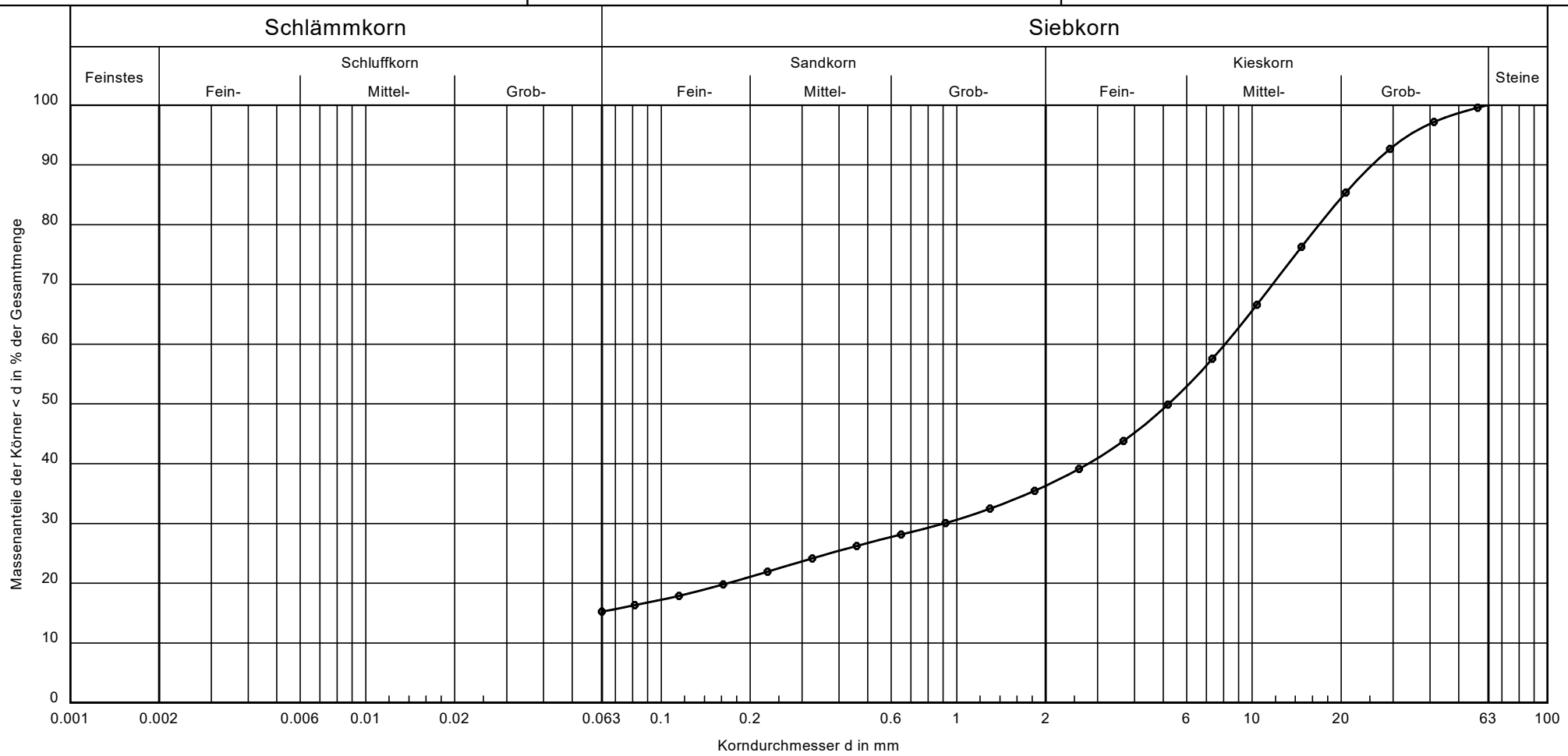
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: FRo Datum: 17.11.2025

# Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Teilneubau Fahrzeugtechnik, Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

Prüfungsnummer: 1
Probe entnommen am: 05.11.2025
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung




| | |
|---|---|
| Bezeichnung: | |
| Bodenart: | G, u, fs', ms', gs' |
| Entnahmestelle: | RKS 1/25 |
| Tiefe: | 1,4 - 6,0 m |
| U/Cc: | -/- |
| k [m/s][USBR]: | $5.9 \cdot 10^{-5}$ |
| T/U/S/G/X [%]: | - /15.3/21.1/63.7/0.0 |

Nach DIN 4022:
Kies, sandig (G, s, u)
schluffig

Bericht:
AZ 25 10 159
Anlage:
4.2

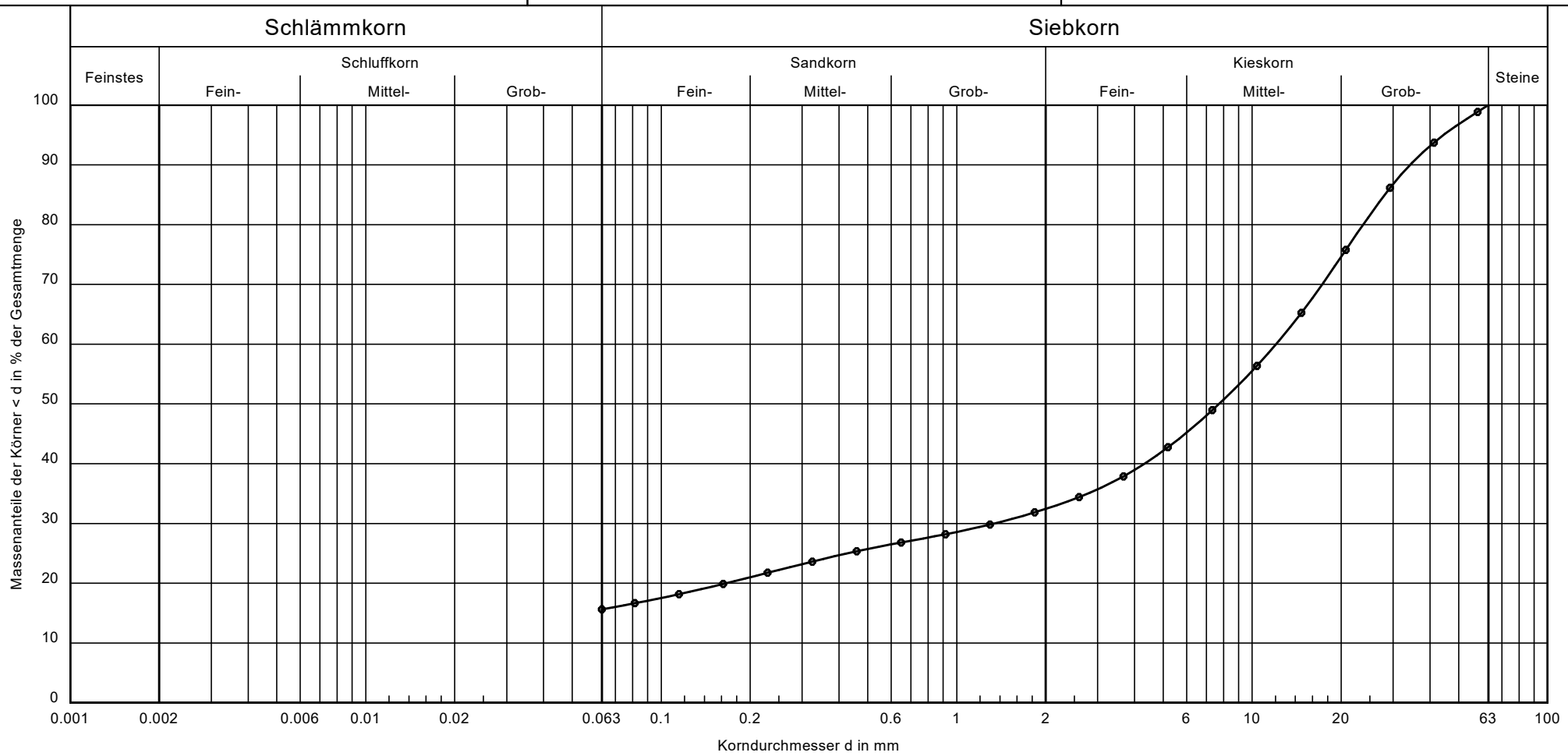
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: FRo Datum: 17.11.2025

# Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Teilneubau Fahrzeugtechnik, Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

Prüfungsnummer: 2
Probe entnommen am: 05.11.2025
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung




| | |
|---|---|
| Bezeichnung: | |
| Bodenart: | G, u, fs', ms', gs' |
| Entnahmestelle: | RKS 2/25 |
| Tiefe: | 1,25 - 5,00 m |
| U/Cc: | -/- |
| k [m/s][USBR]: | $5.8 \cdot 10^{-5}$ |
| T/U/S/G/X [%]: | - /15.6/16.8/67.6/0.0 |

Nach DIN 4022:
Kies, sandig (G, s, u)
schluffig

Bericht:
AZ 25 10 159
Anlage:
4.3

baugrund süd
weishaupt gruppe

## Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 25 10 159
Projekt: Teilneubau Fahrzeugtechnik
Luxenhoferstraße
in 87719 Mindelheim

**Versuchsdaten**

Versuchsdatum: 03.11.2025

Versuch: RKS 1/25: 0,0 m bis 6,0 m u. GOK
Bodenart: Flussablagerungen, Fein- bis Grobkies, sandig bis stark sandig, z.T. schluffig

| | | | |
|---|---|---|---|
| $h_1$ = | Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden) | **6** | **m** |
| $h_2$ = | Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden) | **0** | **m** |
| Δ h = | $h_1$ - $h_2$ | **6** | **m** |
| $h_m$ = | gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$ | **3** | **m** |
| Δ t = | Versuchszeit | **600** | **s** |
| 2 r = | Rohrdurchmesser | **0,06** | **m** |

**Versuchsauswertung**

| Zeit [s] | Δt [s] | Wasserstand [m ü. Sohle] | Δh [m] | $h_m$ [m] | $k_f$ [m/s] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | 6 | | | |
| | 5 | | 0,3 | 5,85 | 7,69E-05 |
| 5 | | 5,7 | | | |
| | 5 | | 0,3 | 5,85 | 7,69E-05 |
| 10 | | 5,4 | | | |
| | 50 | | 0,4 | 5,8 | 1,03E-05 |
| 60 | | 5 | | | |
| | 120 | | 1 | 5,5 | 1,14E-05 |
| 180 | | 4 | | | |
| | 120 | | 1 | 5,5 | 1,14E-05 |
| 300 | | 3 | | | |
| | 60 | | 1 | 5,5 | 2,27E-05 |
| 360 | | 2 | | | |
| | 240 | | 2 | 5 | 1,25E-05 |
| 600 | | 0 | | | |
| | | | | | **$k_f$ [m/s] = 3,17E-05** |

baugrund süd
weishaupt gruppe

## Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 25 10 159
Projekt: Teilneubau Fahrzeugtechnik
Luxenhoferstraße
in 87719 Mindelheim

### Versuchsdaten

Versuchsdatum: 14.11.2025

| | | |
|---|---|---|
| Versuch: | BK 1/25: 3,2 m bis 4,0 m u. GOK | |
| Bodenart: | Flussablagerungen, Fein- bis Grobkies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig | |
| $h_1$ = | Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden) | **4,3 m** |
| $h_2$ = | Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden) | **0,83 m** |
| Δ h = | $h_1$ - $h_2$ | **3,47 m** |
| $h_m$ = | gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$ | **2,565 m** |
| Δ t = | Versuchszeit | **1800 s** |
| 2 r = | Rohrdurchmesser | **0,16 m** |

### Versuchsauswertung

| Zeit [s] | Δt [s] | Wasserstand [m ü. Sohle] | Δh [m] | $h_m$ [m] | $k_f$ [m/s] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | 4,3 | | | |
| | 5 | | 0,15 | 4,225 | 1,42E-04 |
| 5 | | 4,15 | | | |
| | 5 | | 0,15 | 4,225 | 1,42E-04 |
| 10 | | 4 | | | |
| | 20 | | 0,25 | 4,175 | 5,99E-05 |
| 30 | | 3,75 | | | |
| | 30 | | 0,35 | 4,125 | 5,66E-05 |
| 60 | | 3,4 | | | |
| | 60 | | 0,6 | 4 | 5,00E-05 |
| 120 | | 2,8 | | | |
| | 180 | | 0,98 | 3,81 | 2,86E-05 |
| 300 | | 1,82 | | | |
| | 300 | | 0,54 | 4,03 | 8,93E-06 |
| 600 | | 1,28 | | | |
| | 300 | | 0,22 | 4,19 | 3,50E-06 |
| 900 | | 1,06 | | | |
| | 300 | | 0,12 | 4,24 | 1,89E-06 |
| 1200 | | 0,94 | | | |
| | 300 | | 0,07 | 4,265 | 1,09E-06 |
| 1500 | | 0,87 | | | |
| | 300 | | 0,04 | 4,28 | 6,23E-07 |
| 1800 | | 0,83 | | | |
| | | | | | **$k_f$ [m/s] = 4,50E-05** |

# Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung

## Einzelfundament in den Flusskiesen, BS-P

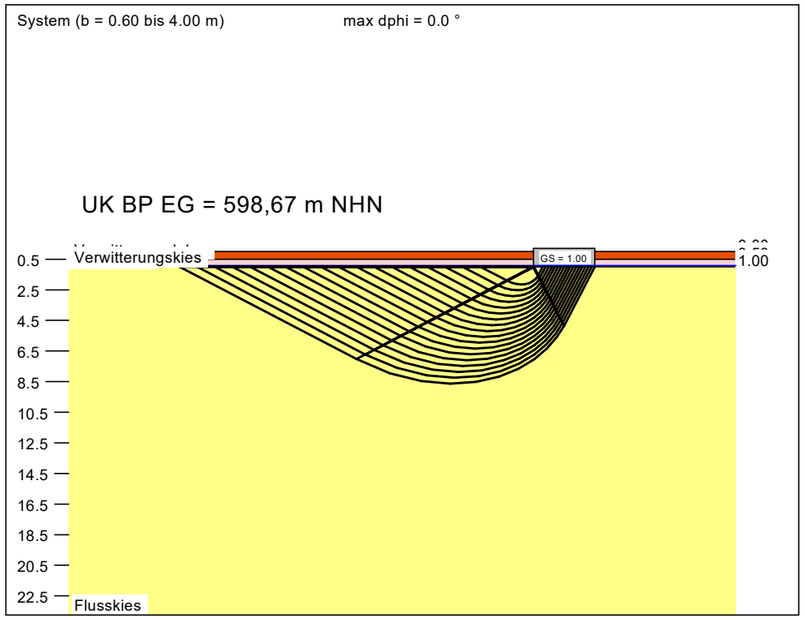
| Boden | Tiefe [m] | γ/γ' [kN/m³] | φ [°] | c [kN/m²] | ν [-] | $E_s$ [MN/m²] | Bezeichnung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.50 | 18.0/8.0 | 22.5 | 6.0 | 0.00 | 4.5 | Verwitterungslehm |
| | 1.00 | 20.0/10.0 | 32.5 | 0.0 | 0.00 | 10.0 | Verwitterungskies |
| | >1.00 | 21.0/11.0 | 35.0 | 0.0 | 0.00 | 70.0 | Flusskies |

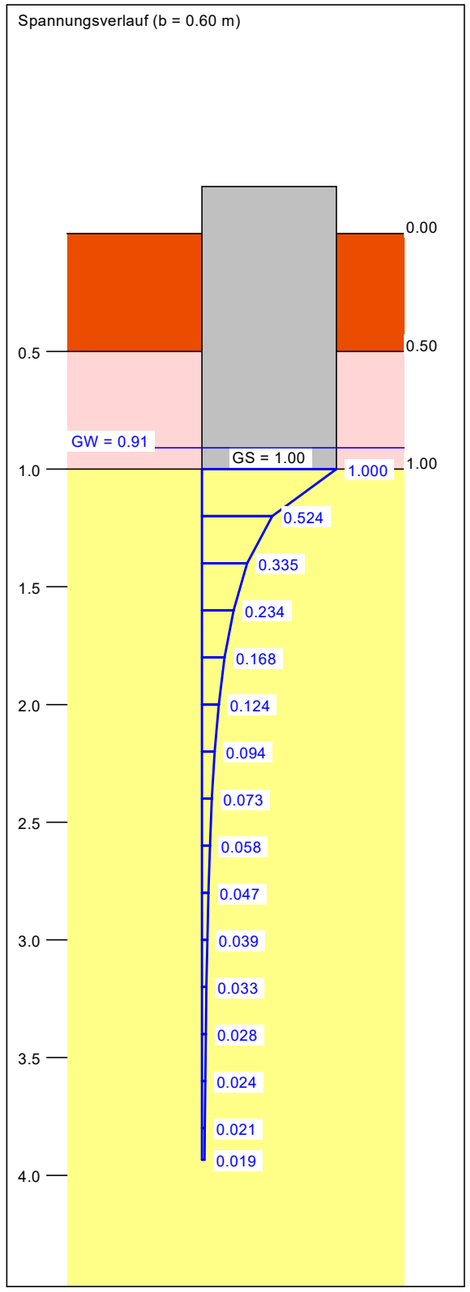

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

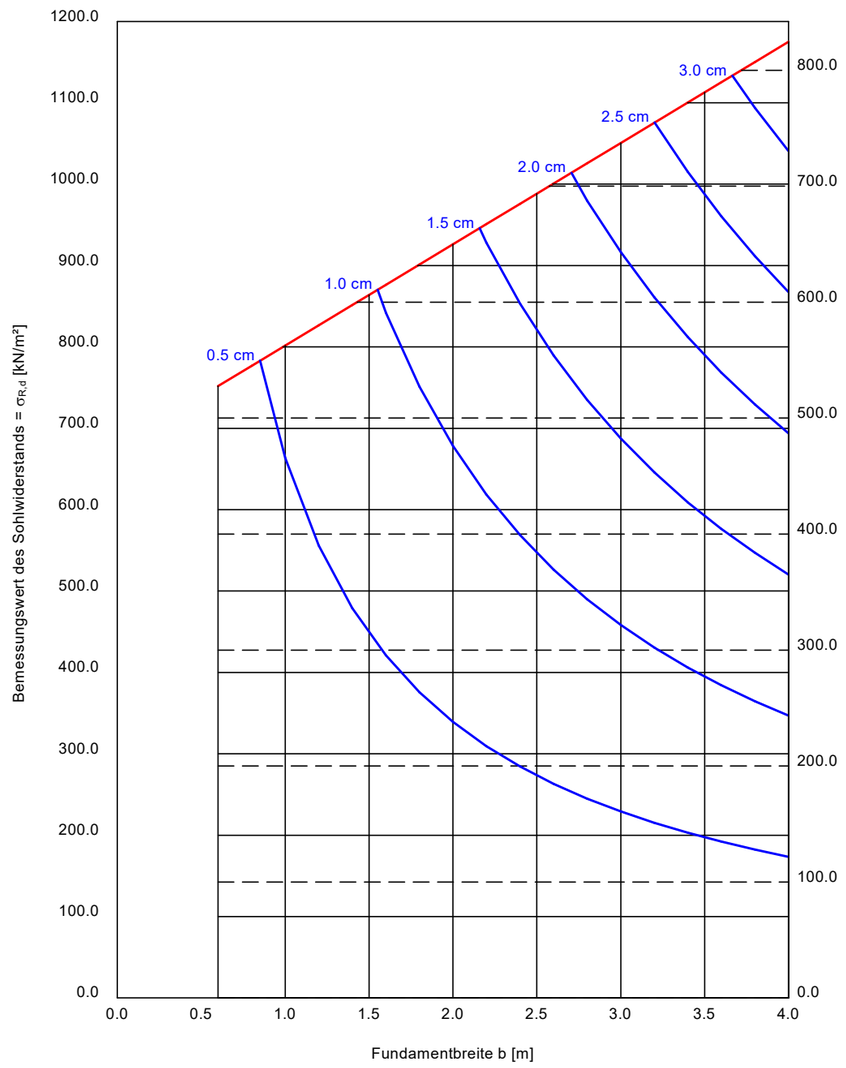

Teilneubau Fahrzeugtechnik
Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

AZ 25 10 159
Anlage 6.1

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge RKS 1/25
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\gamma_G$ = 1.35
$\gamma_Q$ = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 0.91 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen




| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] | $R_{n,d}$ [kN] | zul σ=$\sigma_{E,k}$ [kN/m²] | s [cm] | cal φ [°] | cal c [kN/m²] | $\gamma_2$ [kN/m³] | σ ü [kN/m²] | $t_g$ [m] | UK LS [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.60 | 0.60 | 752.0 | 270.7 | 527.7 | 0.34 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 3.93 | 2.14 |
| 0.80 | 0.80 | 776.9 | 497.2 | 545.2 | 0.47 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 4.68 | 2.53 |
| 1.00 | 1.00 | 801.8 | 801.8 | 562.6 | 0.60 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 5.38 | 2.91 |
| 1.20 | 1.20 | 826.6 | 1190.3 | 580.1 | 0.74 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 6.05 | 3.29 |
| 1.40 | 1.40 | 851.5 | 1669.0 | 597.5 | 0.89 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 6.70 | 3.67 |
| 1.60 | 1.60 | 876.4 | 2243.5 | 615.0 | 1.04 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 7.33 | 4.05 |
| 1.80 | 1.80 | 901.3 | 2920.1 | 632.5 | 1.20 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 7.94 | 4.43 |
| 2.00 | 2.00 | 926.1 | 3704.5 | 649.9 | 1.37 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 8.55 | 4.82 |
| 2.20 | 2.20 | 951.0 | 4602.9 | 667.4 | 1.54 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 9.14 | 5.20 |
| 2.40 | 2.40 | 975.9 | 5621.1 | 684.8 | 1.72 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 9.73 | 5.58 |
| 2.60 | 2.60 | 1000.8 | 6765.1 | 702.3 | 1.90 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 10.31 | 5.96 |
| 2.80 | 2.80 | 1025.6 | 8041.0 | 719.7 | 2.09 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 10.88 | 6.34 |
| 3.00 | 3.00 | 1050.5 | 9454.6 | 737.2 | 2.29 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 11.45 | 6.72 |
| 3.20 | 3.20 | 1075.4 | 11011.9 | 754.7 | 2.50 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 12.01 | 7.10 |
| 3.40 | 3.40 | 1100.3 | 12719.0 | 772.1 | 2.71 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 12.57 | 7.49 |
| 3.60 | 3.60 | 1125.1 | 14581.8 | 789.6 | 2.93 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 13.13 | 7.87 |
| 3.80 | 3.80 | 1150.0 | 16606.2 | 807.0 | 3.15 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 13.68 | 8.25 |
| 4.00 | 4.00 | 1174.9 | 18798.2 | 824.5 | 3.39 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 14.23 | 8.63 |

zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

# Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung

## Streifenfundament in den Flusskiesen, BS-P

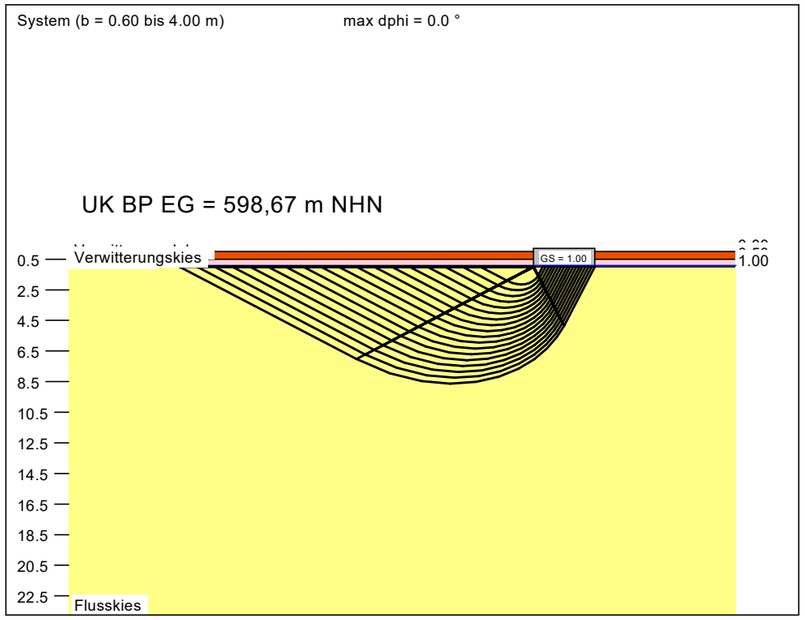
| Boden | Tiefe [m] | γ/γ' [kN/m³] | φ [°] | c [kN/m²] | ν [-] | $E_s$ [MN/m²] | Bezeichnung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.50 | 18.0/8.0 | 22.5 | 6.0 | 0.00 | 4.5 | Verwitterungslehm |
| | 1.00 | 20.0/10.0 | 32.5 | 0.0 | 0.00 | 10.0 | Verwitterungskies |
| | >1.00 | 21.0/11.0 | 35.0 | 0.0 | 0.00 | 70.0 | Flusskies |

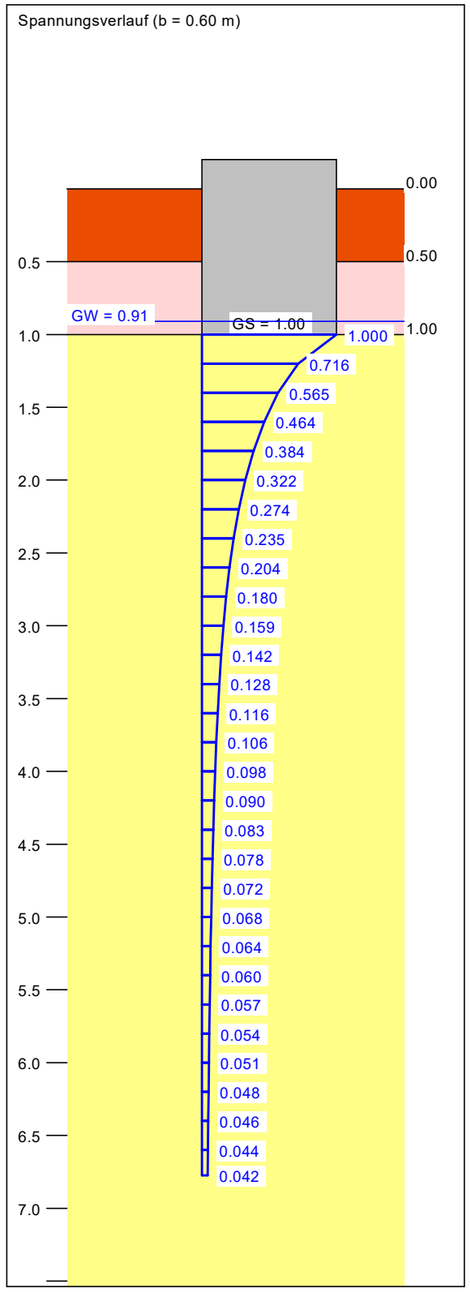

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

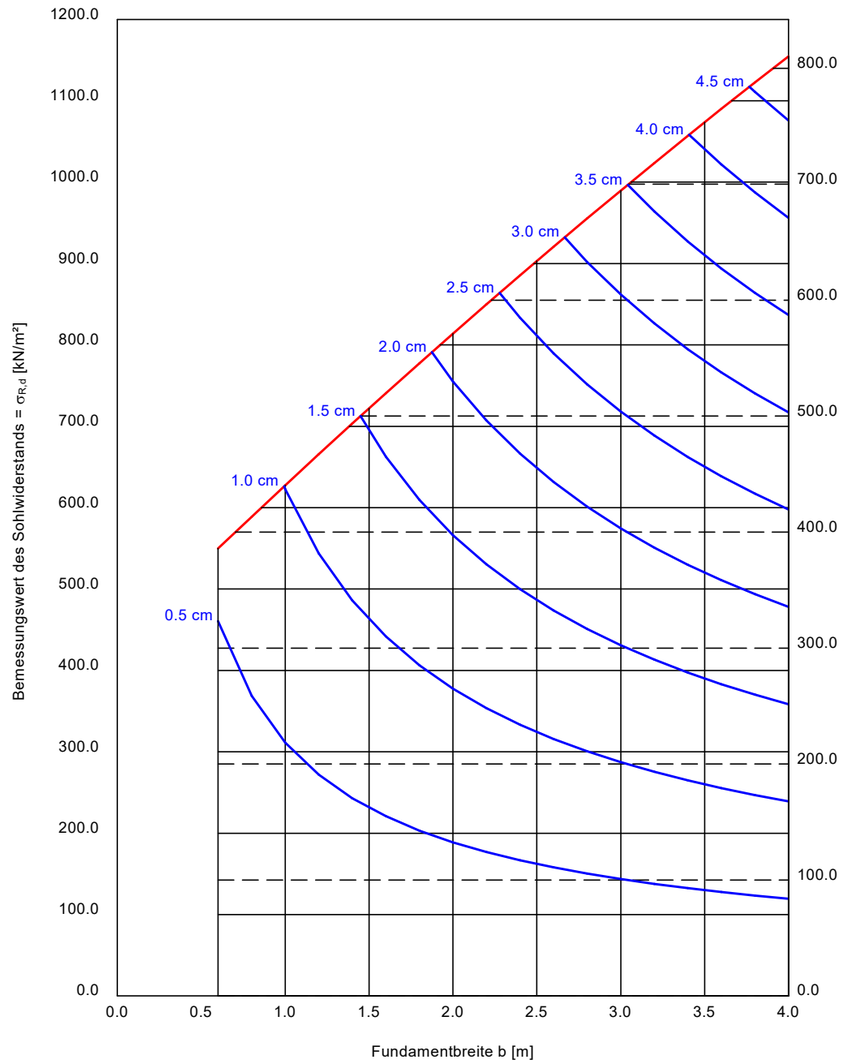

Teilneubau Fahrzeugtechnik
Luxenhoferstraße
87719 Mindelheim

AZ 25 10 159
Anlage 6.2

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge RKS 1/25
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\gamma_G$ = 1.35
$\gamma_Q$ = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 0.91 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen




| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] | $R_{n,d}$ [kN/m] | zul $\sigma=\sigma_{E,k}$ [kN/m²] | s [cm] | cal φ [°] | cal c [kN/m²] | $\gamma_2$ [kN/m³] | $\sigma_{\ddot{U}}$ [kN/m²] | $t_g$ [m] | UK LS [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.00 | 0.60 | 550.0 | 330.0 | 385.9 | 0.60 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 6.77 | 2.14 |
| 10.00 | 0.80 | 589.0 | 471.2 | 413.3 | 0.80 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 7.82 | 2.53 |
| 10.00 | 1.00 | 627.5 | 627.5 | 440.4 | 1.01 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 8.77 | 2.91 |
| 10.00 | 1.20 | 665.6 | 798.8 | 467.1 | 1.22 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 9.64 | 3.29 |
| 10.00 | 1.40 | 703.3 | 984.7 | 493.6 | 1.45 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 10.46 | 3.67 |
| 10.00 | 1.60 | 740.6 | 1185.0 | 519.7 | 1.68 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 11.24 | 4.05 |
| 10.00 | 1.80 | 777.5 | 1399.4 | 545.6 | 1.91 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 11.97 | 4.43 |
| 10.00 | 2.00 | 813.9 | 1627.8 | 571.2 | 2.16 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 12.68 | 4.82 |
| 10.00 | 2.20 | 849.9 | 1869.8 | 596.4 | 2.40 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 13.35 | 5.20 |
| 10.00 | 2.40 | 885.5 | 2125.1 | 621.4 | 2.66 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 14.00 | 5.58 |
| 10.00 | 2.60 | 920.6 | 2393.6 | 646.0 | 2.92 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 14.62 | 5.96 |
| 10.00 | 2.80 | 955.3 | 2674.9 | 670.4 | 3.18 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 15.23 | 6.34 |
| 10.00 | 3.00 | 989.6 | 2968.8 | 694.5 | 3.44 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 15.81 | 6.72 |
| 10.00 | 3.20 | 1023.5 | 3275.1 | 718.2 | 3.72 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 16.38 | 7.10 |
| 10.00 | 3.40 | 1056.9 | 3593.5 | 741.7 | 3.99 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 16.93 | 7.49 |
| 10.00 | 3.60 | 1089.9 | 3923.7 | 764.9 | 4.27 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 17.47 | 7.87 |
| 10.00 | 3.80 | 1122.5 | 4265.5 | 787.7 | 4.55 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 18.00 | 8.25 |
| 10.00 | 4.00 | 1154.7 | 4618.7 | 810.3 | 4.83 | 35.0 | 0.00 | 11.00 | 18.10 | 18.51 | 8.63 |

zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

baugrund süd
weishaupt gruppe
Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach

# Abfallrechtliche Stellungnahme

zum
Teilneubau Fahrzeugtechnik
in 87719 Mindelheim

---

| | |
|---|---|
| BV-Code: | BV 000 66 424 |
| Aktenzeichen: | AZ 25 10 159 |
| Bauvorhaben: | Teilneubau Fahrzeugtechnik - Staatliche Berufsschule<br>- Abfallrechtliche Stellungnahme - |
| Auftraggeber: | Landratsamt Unterallgäu<br>Sachgebiet 52 - Hochbau, Techn. Gebäudemanagement<br>Postfach 13 62<br>87713 Mindelheim |
| Bearbeitung: | M.Sc.-Geol. Felix Brauweiler |
| Datum: | 12.01.2026 |

## Anlagenverzeichnis

1.1-3 Probenahmeprotokolle

2 Laboranalysenbericht der BVU GmbH

## Verwendete Unterlagen und Literatur:

[1] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV), Stand Juli 2021

[2] Bayerisches Staatministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - Eckpunktepapier, 2021 zzgl. Schreiben zur Weiterführung des bayerischen Verfüll-Leitfadens vom 06.07.2023

[3] LAGA PN 98, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand: Dezember 2001

## 1 Vorgang

In der Luxenhoferstraße, in 87719 Mindelheim, ist der Teilneubau der voraussichtlich teilunterkellerten Fahrzeugtechnik der staatlichen Berufsschule geplant. Die geologische sowie hydrologische Beschaffenheit des Baugrundes ist im geotechnischen Bericht der Firma BauGrund Süd dargestellt, welchem die vorliegende Stellungnahme als separate Anlage beigelegt ist.

Zur Feststellung eventueller Schadstoffgehalte der oberflächennah anstehenden Verwitterungsdecke und der damit einhergehenden Abklärung der einzuhaltenden Entsorgungs- und Verwertungswege der bei den Erdbauarbeiten anfallenden Aushubmassen, wurde auftragsgemäß eine stichpunktartige Beprobung durchgeführt.

Nachfolgend wird über die Ergebnisse der durchgeführten chemischen Analysen berichtet und die Bodenproben aus abfallrechtlicher Sicht bewertet.

## 2 Probenahme

Die Beprobung erfolgte manuell an dem gewonnenen Bodenmaterial der abgeteuften Kleinrammbohrungen RKS 1-3/25. Im Zuge der Beprobung wurden Stichproben aus der Verwitterungsdecke zur Bewertung entnommen.

Die Probenbezeichnung sowie die Herkunft und Entnahmetiefe der Proben ist in nachfolgender Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1: Probenbezeichnung, Entnahmestelle und -tiefe der Bodenproben**

| Probenbezeichnung | Entnahmestelle | Entnahmetiefe m u. GOK | Materialansprache |
|---|---|---|---|
| BP1 | RKS 1/25 | 0,55 - 0,90 | Verwitterungslehm<br>Schluff,<br>stark sandig, tonig, schwach kiesig |
| BP2 | RKS 2/25 | 0,55 - 0,90 | Verwitterungslehm<br>Schluff,<br>sandig bis stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig |
| BP3 | RKS 3/25 | 1,00 - 1,40 | Verwitterungsdecke (Kies)<br>Fein- bis Grobkies,<br>stark sandig, schluffig, schwach tonig |

Die Probenahme-Protokolle zu den entsprechenden Laborproben sind in den Anlagen 1.1-3 enthalten.

## 3 Analyseergebnisse / Bewertung

Die in Tabelle 1 aufgeführten Proben wurden zur Analyse dem chemischen Labor der BVU GmbH in Markt Rettenbach übergeben.

### 3.2 Bodenproben

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt eine aus den Ergebnissen der Analysen resultierende Einstufung der o.g. untersuchten Probe nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) [2] mit Verweis auf die maßgebenden Parameter.

Zusätzlich wurde eine Bewertung nach den Maßstäben der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) [1] in die Tabelle 2 mitaufgenommen. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass die Einstufung nach der EBV [1] als orientierend zu bewerten ist bzw. sich auf die Feststoffwerte beschränkt, da die EBV [1] sowie der LVGBT [2] voneinander abweichende Eluatansätze verwenden.

**Tabelle 2: Analysenergebnisse der Bodenproben mit Bewertung nach EBV [1] und LVGBT [2]**

| **Proben-bezeichnung** | **Bodenart** | **Materialansprache** | **EBV [1]** | **LVGBT [2]** |
|---|---|---|---|---|
| | | | **einstufungsrelevante Parameter** | |
| BP1 | Lehm / Schluff | Verwitterungsdecke (Lehm) | **BM-0**<br>**-** | **Z 0**<br>- |
| BP2 | Lehm / Schluff | Verwitterungsdecke (Lehm) | **BM-0**<br>**-** | **Z 0**<br>- |
| BP3 | Lehm / Schluff | Verwitterungsdecke (Kies) | **BM-0**<br>**-** | **Z 0**<br>- |

Es wurden für alle Proben die Grenzwerte der Bodenart „Lehm / Schluff“ gemäß LVGBT [2] herangezogen.

Sämtliche Proben halten die Grenzwerte der Zuordnungsklasse **Z 0** nach dem LVGBT [2] als auch der Materialklasse **BM-0** nach der EBV [1] ein.

## 4 Hinweise und Empfehlungen

Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Zusammensetzung etc.) sind auf Grund der Heterogenität des Untergrundes bzw. aufgrund des hier vorliegenden Untersuchungsrasters möglich.

**Bei einer Verwertung der im Zuge der Bauarbeiten anfallenden Böden (mineralische Ersatzbaustoffe) ist frühzeitig vor Baubeginn die Annahme mit der in Frage kommenden Annahmestelle bzw. der Fachbehörde abzustimmen.**

**Im Fall einer (ortsfremden) Verwertung in einem technischen Bauwerk richten sich die Einbaukonfigurationen nach den Vorgaben der EBV. Auf Wunsch können die möglichen Einbaubedingungen unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse und geologischen Gegebenheiten von der Firma Baugrund Süd vorab ausgearbeitet bzw. geprüft werden. Hierfür sind neben den geologischen sowie hydrologischen Gegebenheiten die technischen Sicherungsmaßnahmen durch das Bauwerk bzw. die technische Verwertbarkeit in Verbindung mit dem Bauwerk zu betrachten.**

**Sollte im Zuge der weiteren Ausführungsplanung ein Verwertungs- und Entsorgungskonzept gefordert werden, so kann dies von der Firma BauGrund Süd auf Basis der vorliegenden Vorbewertung ausgefertigt werden.**



Alois Jäger
Geschäftsführer



Felix Brauweiler
M.Sc.-Geol.

baugrund süd
weishaupt gruppe

# Probenahme-Protokoll

| | |
|---|---|
| Projekt-Nr. | AZ 25 10 159 |
| Projekt: | Teilneubau Fahrzeugtechnik - Staatliche Berufsschule |

**A. Allgemeine Angaben**

| | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Landratsamt Unterallgäu<br>Sachgebiet 52 - Hochbau, Techn. Gebäudemanagement<br>Postfach 13 62<br>87713 Mindelheim |
| Baustelle / Ort der Probenahme: | Luxenhoferstraße, Flurstück 2268, 87719 Mindelheim / Kernlager BGS |
| Zweck der Probenahme/Untersuchung: | Abfallrechtliche Vorbewertung |
| Analysenumfang: | Verfüll-Leitfaden Bayern (EPP) |
| Probenehmende Stelle: | Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10 |
| Probenehmer: | Felix Brauweiler |
| Probenahmedatum: | 07.11.2025 |

**B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung**

| | | |
|---|---|---|
| **Probenbezeichnung** | BP1 | |
| Entnahmestelle: | RKS 1/25 | |
| Tiefenintervall [m]: | 0,55 - 0,90 | |
| Materialart / Beimengungen: | Verwitterungslehm, Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig | |
| Farbe / Geruch: | grau - braun / unauffällig | |
| Lagerung: | - | |
| vermutete Schadstoffe | - | |
| Witterung | - | |
| | | |
| **Probenahme** | | |
| Entnahmeverfahren: | Anlehnung an PN 98 | |
| Entnahmegerät: | Edelstahlschaufel | |
| Anzahl Einzelproben: | 1 | |
| Volumen Einzelproben: | 1,0 l | |
| Misch-/Sammelprobe: | - | |
| Homogenisierung: | - | |
| Teilung: | - | |
| Menge Laborprobe: | 1,0l | |
| Probengefäß: | PP-Eimer | |
| Rückstellprobe: | ja (6 Wochen) | |
| | | |
| **Untersuchungsstelle** | BVU GmbH Markt Rettenbach | |
| Probentransfer | Kurier Labor | |
| Versanddatum: | 07.11.25 | |
| Kühlung/Lagerung: | - /dunkel | |
| | | |
| | | |
| **Unterschrift / Probenehmer:** |  | |
| | Felix Brauweiler | |

baugrund süd
weishaupt gruppe

# Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 25 10 159

Projekt: Teilneubau Fahrzeugtechnik - Staatliche Berufsschule

**A. Allgemeine Angaben**

Auftraggeber: Landratsamt Unterallgäu
Sachgebiet 52 - Hochbau, Techn. Gebäudemanagement
Postfach 13 62
87713 Mindelheim

Baustelle / Ort der Probenahme: Luxenhoferstraße, Flurstück 2268, 87719 Mindelheim / Kernlager BGS

Zweck der Probenahme/Untersuchung: Abfallrechtliche Vorbewertung

Analysenumfang: Verfüll-Leitfaden Bayern (EPP)

Probenehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10

Probenehmer: Felix Brauweiler

Probenahmedatum: 07.11.2025

**B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung**

| | | |
|---|---|---|
| **Probenbezeichnung** | BP2 | |
| Entnahmestelle: | RKS 2/25 | |
| Tiefenintervall [m]: | 0,55 - 0,90 | |
| Materialart / Beimengungen: | Verwitterungslehm, Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig | |
| Farbe / Geruch: | grau - braun / unauffällig | |
| Lagerung: | - | |
| vermutete Schadstoffe | - | |
| Witterung | - | |
| | | |
| **Probenahme** | | |
| Entnahmeverfahren: | Anlehnung an PN 98 | |
| Entnahmegerät: | Edelstahlschaufel | |
| Anzahl Einzelproben: | 1 | |
| Volumen Einzelproben: | 1,0 l | |
| Misch-/Sammelprobe: | - | |
| Homogenisierung: | - | |
| Teilung: | - | |
| Menge Laborprobe: | 1,0l | |
| Probengefäß: | PP-Eimer | |
| Rückstellprobe: | ja (6 Wochen) | |
| | | |
| **Untersuchungsstelle** | BVU GmbH Markt Rettenbach | |
| Probentransfer | Kurier Labor | |
| Versanddatum: | 07.11.25 | |
| Kühlung/Lagerung: | - /dunkel | |
| | | |
| | | |
| **Unterschrift / Probenehmer:** |  | |
| | Felix Brauweiler | |

baugrund süd
weishaupt gruppe

# Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 25 10 159

Projekt: Teilneubau Fahrzeugtechnik - Staatliche Berufsschule

**A. Allgemeine Angaben**

Auftraggeber: Landratsamt Unterallgäu
Sachgebiet 52 - Hochbau, Techn. Gebäudemanagement
Postfach 13 62
87713 Mindelheim

Baustelle / Ort der Probenahme: Luxenhoferstraße, Flurstück 2268, 87719 Mindelheim / Kernlager BGS

Zweck der Probenahme/Untersuchung: Abfallrechtliche Vorbewertung

Analysenumfang: Verfüll-Leitfaden Bayern (EPP)

Probenehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10

Probenehmer: Felix Brauweiler

Probenahmedatum: 07.11.2025

**B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung**

| | | |
|---|---|---|
| **Probenbezeichnung** | BP3 | |
| Entnahmestelle: | RKS 3/25 | |
| Tiefenintervall [m]: | 1,00 - 1,40 | |
| Materialart / Beimengungen: | Verwitterungskies, Fein- bis Grobkies, stark sandig, schluffig, schwach tonig | |
| Farbe / Geruch: | dunkelgrau / unauffällig | |
| Lagerung: | - | |
| vermutete Schadstoffe | - | |
| Witterung | - | |
| | | |
| **Probenahme** | | |
| Entnahmeverfahren: | Anlehnung an PN 98 | |
| Entnahmegerät: | Edelstahlschaufel | |
| Anzahl Einzelproben: | 1 | |
| Volumen Einzelproben: | 1,0 l | |
| Misch-/Sammelprobe: | - | |
| Homogenisierung: | - | |
| Teilung: | - | |
| Menge Laborprobe: | 1,0l | |
| Probengefäß: | PP-Eimer | |
| Rückstellprobe: | ja (6 Wochen) | |
| | | |
| **Untersuchungsstelle** | BVU GmbH Markt Rettenbach | |
| Probentransfer | Kurier Labor | |
| Versanddatum: | 07.11.25 | |
| Kühlung/Lagerung: | - /dunkel | |
| | | |
| | | |
| **Unterschrift / Probenehmer:** |  | |
| | Felix Brauweiler | |

BVU
Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH

Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

| Analysenbericht Nr. | 303/18035 | Datum: | 12.11.2025 |
|---|---|---|---|

## 1 Allgemeine Angaben

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Auftraggeber | : | Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH | | | |
| Projekt | : | Mindelheim | | | |
| Projekt-Nr. | : | AZ2510159 | Kst.-Stelle | : | |
| Art der Probe | : | Boden | Art der Probenahme | : | |
| Entnahmestelle | : | | Entnahmedatum | : | 07.11.2025 |
| Originalbezeich. | : | BP1 | Probeneingang | : | 07.11.2025 |
| Probenbezeich. | : | 303/18035 | Probenehmer | : | BG Süd - F. Brauweiler |
| Untersuchungszeitraum | : | 07.11.2025 - 12.11.2025 | | | |

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 (S \| L/tL) | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe | | | | | | | | DIN 19747:2009-07 | |
| Trockensubstanz | [%] | 86,5 | | - | - | - | - | DIN EN 14346 : 2017-09 | 10 |
| Fraktion < 2 mm | [Masse %] | 60 | | - | - | - | - | Siebung | 10 |

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 (S \| L/tL) | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Arsen | [mg/kg TS] | 8,3 | | 20 | 20 | 30 | 50 | 150 | DIN ISO 22036:2009-06 | 16 |
| Blei | [mg/kg TS] | 10 | | 40 | 70 | 140 | 300 | 1000 | DIN ISO 22036:2009-06 | 11 |
| Cadmium | [mg/kg TS] | 0,2 | | 0,4 | 1 | 2 | 3 | 10 | DIN ISO 22036:2009-06 | 12 |
| Chrom (gesamt) | [mg/kg TS] | 27 | | 30 | 60 | 120 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 8 |
| Kupfer | [mg/kg TS] | 18 | | 20 | 40 | 80 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 5 |
| Nickel | [mg/kg TS] | 19 | | 15 | 50 | 100 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 8 |
| Quecksilber | [mg/kg TS] | 0,03 | | 0,1 | 0,5 | 1 | 3 | 10 | DIN EN ISO 12846 :2012-08 | 9 |
| Thallium | [mg/kg TS] | < 1 | | | | | | | DIN ISO 22036:2009-06 | 10 |
| Zink | [mg/kg TS] | 40 | | 60 | 150 | 300 | 500 | 1500 | DIN ISO 22036:2009-06 | 7 |
| Aufschluß mit Königswasser | | | | | | | | | DIN EN 13657 :2003-01 | |
| EOX | [mg/kg TS] | < 0,5 | | 1 | | 3 | 10 | 15 | DIN 38 409 -17 :2005-12 | 15 |
| MKW (C10 – C22) | [mg/kg TS] | < 30 | | | | | | | DIN EN 14039 :2005-01 | 20 |
| MKW (C10 – C40) | [mg/kg TS] | < 50 | | 100 | | 300 | 500 | 1000 | DIN EN 14039 :2005-01 | 20 |
| Cyanid (gesamt) | [mg/kg TS] | < 0,25 | | 1 | | 10 | 30 | 100 | DIN EN ISO 17380 :2013-10 | 12 |

BVU
Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

### 3.1 PCB, PAK

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB 28 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 52 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 101 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 138 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 153 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 180 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| **Σ** PCB (6): | [mg/kg TS] | **n.n.** | | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1,0 | DIN EN 15308 :2016-12 | |
| Naphthalin | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | 0,5 | 1,0 | | | 22 |
| Acenaphthylen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 33 |
| Acenaphthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 30 |
| Fluoren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| Phenanthren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 26 |
| Anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 30 |
| Fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 16 |
| Pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 17 |
| Benzo(a)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 21 |
| Chrysen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 25 |
| Benzo(b)fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 25 |
| Benzo(k)fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| Benzo(a)pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | 0,3 | 1,0 | 1,0 | | 15 |
| Dibenz(a,h)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 35 |
| Benzo(g,h,i)perylen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 20 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| **Σ PAK (EPA Liste):** | **[mg/kg TS]** | **n.n.** | | 3 | 5 | 15 | 20 | DIN ISO 18287 :2006-05 | |

## 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eluatherstellung (l : s) | | 10 : 1 | | | | | | DIN EN 12457-4 : 2003-01 | 5 |
| pH-Wert | [ - ] | 8,74 | | 6,5-9 | 6,5-9 | 6-12 | 5,5-12 | DIN EN ISO 10523 04-2012 | 10 |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 179 | | 500 | 500<br>2000[2)] | 1000<br>2500[2)] | 1500<br>3000[2)] | DIN EN 27 888 : 1993 | 10 |
| Arsen | [µg/l] | < 3 | | 10 | 10 | 40 | 60 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Blei | [µg/l] | < 5 | | 20 | 25 | 100 | 200 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Cadmium | [µg/l] | < 0,1 | | 2 | 2 | 5 | 10 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Chrom (gesamt) | [µg/l] | < 5 | | 15 | 30 / 50[2)] | 75 | 150 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Kupfer | [µg/l] | < 5 | | 50 | 50 | 150 | 300 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 12 |
| Nickel | [µg/l] | < 5 | | 40 | 50 | 150 | 200 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Quecksilber | [µg/l] | < 0,05 | | 0,2 | 0,2 / 0,5[2)] | 1 | 2 | DIN EN ISO 12846 :2012-08 | 15 |
| Thallium | [µg/l] | < 1 | | < 1 | 1 | 3 | 10 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Zink | [µg/l] | < 10 | | 100 | 100 | 300 | 600 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Phenolindex | [µg/l] | < 10 | | 10 | 10 | 50 | 100 | DIN EN ISO 14402:1999-12 | 12 |
| Cyanid (gesamt) | [µg/l] | < 5 | | 10 | 10 | 50 | 100 | EN ISO 14403 :2012-10 | 10 |
| Chlorid | [mg/l] | < 5 | | 250 | 250 | 250 | 250 | EN ISO 10304: 2009-07 | 15 |
| Sulfat | [mg/l] | < 5 | | 250 | 250 | 250<br>300[2)] | 250<br>600[2)] | EN ISO 10304 :2009-07 | 15 |

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 12.11.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift
M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

BVU
Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH

Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

| Analysenbericht Nr. | 303/18036 | Datum: | 12.11.2025 |
|---|---|---|---|

## 1 Allgemeine Angaben

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Auftraggeber | : | Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH | | | |
| Projekt | : | Mindelheim | | | |
| Projekt-Nr. | : | AZ2510159 | Kst.-Stelle | : | |
| Art der Probe | : | Boden | Art der Probenahme | : | |
| Entnahmestelle | : | | Entnahmedatum | : | 07.11.2025 |
| Originalbezeich. | : | BP2 | Probeneingang | : | 07.11.2025 |
| Probenbezeich. | : | 303/18036 | Probenehmer | : | BG Süd - F. Brauweiler |
| Untersuchungszeitraum | : | 07.11.2025 - 12.11.2025 | | | |

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 (S \| L/tL) | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe | | | | | | | | DIN 19747:2009-07 | |
| Trockensubstanz | [%] | 86,2 | | - | - | - | - | DIN EN 14346 : 2017-09 | 10 |
| Fraktion < 2 mm | [Masse %] | 60 | | - | - | - | - | Siebung | 10 |

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 (S \| L/tL) | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Arsen | [mg/kg TS] | 7,6 | | 20 | 20 | 30 | 50 | 150 | DIN ISO 22036:2009-06 | 16 |
| Blei | [mg/kg TS] | 14 | | 40 | 70 | 140 | 300 | 1000 | DIN ISO 22036:2009-06 | 11 |
| Cadmium | [mg/kg TS] | 0,15 | | 0,4 | 1 | 2 | 3 | 10 | DIN ISO 22036:2009-06 | 12 |
| Chrom (gesamt) | [mg/kg TS] | 36 | | 30 | 60 | 120 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 8 |
| Kupfer | [mg/kg TS] | 19 | | 20 | 40 | 80 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 5 |
| Nickel | [mg/kg TS] | 24 | | 15 | 50 | 100 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 8 |
| Quecksilber | [mg/kg TS] | 0,04 | | 0,1 | 0,5 | 1 | 3 | 10 | DIN EN ISO 12846 :2012-08 | 9 |
| Thallium | [mg/kg TS] | < 1 | | | | | | | DIN ISO 22036:2009-06 | 10 |
| Zink | [mg/kg TS] | 43 | | 60 | 150 | 300 | 500 | 1500 | DIN ISO 22036:2009-06 | 7 |
| Aufschluß mit Königswasser | | | | | | | | | DIN EN 13657 :2003-01 | |
| EOX | [mg/kg TS] | < 0,5 | | 1 | | 3 | 10 | 15 | DIN 38 409 -17 :2005-12 | 15 |
| MKW (C10 – C22) | [mg/kg TS] | < 30 | | | | | | | DIN EN 14039 :2005-01 | 20 |
| MKW (C10 – C40) | [mg/kg TS] | < 50 | | 100 | | 300 | 500 | 1000 | DIN EN 14039 :2005-01 | 20 |
| Cyanid (gesamt) | [mg/kg TS] | < 0,25 | | 1 | | 10 | 30 | 100 | DIN EN ISO 17380 :2013-10 | 12 |

BVU
Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

3.1 PCB, PAK

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB 28 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 52 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 101 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 138 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 153 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 180 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| **Σ** PCB (6): | [mg/kg TS] | **n.n.** | | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1,0 | DIN EN 15308 :2016-12 | |
| Naphthalin | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | 0,5 | 1,0 | | | 22 |
| Acenaphthylen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 33 |
| Acenaphthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 30 |
| Fluoren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| Phenanthren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 26 |
| Anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 30 |
| Fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 16 |
| Pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 17 |
| Benzo(a)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 21 |
| Chrysen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 25 |
| Benzo(b)fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 25 |
| Benzo(k)fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| Benzo(a)pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | 0,3 | 1,0 | 1,0 | | 15 |
| Dibenz(a,h)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 35 |
| Benzo(g,h,i)perylen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 20 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| **Σ PAK (EPA Liste):** | **[mg/kg TS]** | **n.n.** | | 3 | 5 | 15 | 20 | DIN ISO 18287 :2006-05 | |

# 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eluatherstellung (l : s) | | 10 : 1 | | | | | | DIN EN 12457-4 : 2003-01 | 5 |
| pH-Wert | [ - ] | 8,24 | | 6,5-9 | 6,5-9 | 6-12 | 5,5-12 | DIN EN ISO 10523 04-2012 | 10 |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 157 | | 500 | 500<br>2000[2)] | 1000<br>2500[2)] | 1500<br>3000[2)] | DIN EN 27 888 : 1993 | 10 |
| Arsen | [µg/l] | < 3 | | 10 | 10 | 40 | 60 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Blei | [µg/l] | < 5 | | 20 | 25 | 100 | 200 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Cadmium | [µg/l] | < 0,1 | | 2 | 2 | 5 | 10 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Chrom (gesamt) | [µg/l] | < 5 | | 15 | 30 / 50[2)] | 75 | 150 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Kupfer | [µg/l] | < 5 | | 50 | 50 | 150 | 300 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 12 |
| Nickel | [µg/l] | < 5 | | 40 | 50 | 150 | 200 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Quecksilber | [µg/l] | < 0,05 | | 0,2 | 0,2 / 0,5[2)] | 1 | 2 | DIN EN ISO 12846 :2012-08 | 15 |
| Thallium | [µg/l] | < 1 | | < 1 | 1 | 3 | 10 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Zink | [µg/l] | < 10 | | 100 | 100 | 300 | 600 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Phenolindex | [µg/l] | < 10 | | 10 | 10 | 50 | 100 | DIN EN ISO 14402:1999-12 | 12 |
| Cyanid (gesamt) | [µg/l] | < 5 | | 10 | 10 | 50 | 100 | EN ISO 14403 :2012-10 | 10 |
| Chlorid | [mg/l] | < 5 | | 250 | 250 | 250 | 250 | EN ISO 10304: 2009-07 | 15 |
| Sulfat | [mg/l] | < 5 | | 250 | 250 | 250<br>300[2)] | 250<br>600[2)] | EN ISO 10304 :2009-07 | 15 |

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 12.11.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift
M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

BVU
Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH

Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

| Analysenbericht Nr. | 303/18037 | Datum: | 12.11.2025 |
|---|---|---|---|

## 1 Allgemeine Angaben

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Auftraggeber | : | Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH | | | |
| Projekt | : | Mindelheim | | | |
| Projekt-Nr. | : | AZ2510159 | Kst.-Stelle | : | |
| Art der Probe | : | Boden | Art der Probenahme | : | |
| Entnahmestelle | : | | Entnahmedatum | : | 07.11.2025 |
| Originalbezeich. | : | BP3 | Probeneingang | : | 07.11.2025 |
| Probenbezeich. | : | 303/18037 | Probenehmer | : | BG Süd - F. Brauweiler |
| Untersuchungszeitraum | : | 07.11.2025 - 12.11.2025 | | | |

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 (S \| L/tL) | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe | | | | | | | | DIN 19747:2009-07 | |
| Trockensubstanz | [%] | 97,3 | | - | - | - | - | DIN EN 14346 : 2017-09 | 10 |
| Fraktion < 2 mm | [Masse %] | 26 | | - | - | - | - | Siebung | 10 |

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 (S \| L/tL) | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Arsen | [mg/kg TS] | 2,7 | | 20 | 20 | 30 | 50 | 150 | DIN ISO 22036:2009-06 | 16 |
| Blei | [mg/kg TS] | 3,5 | | 40 | 70 | 140 | 300 | 1000 | DIN ISO 22036:2009-06 | 11 |
| Cadmium | [mg/kg TS] | 0,08 | | 0,4 | 1 | 2 | 3 | 10 | DIN ISO 22036:2009-06 | 12 |
| Chrom (gesamt) | [mg/kg TS] | 10 | | 30 | 60 | 120 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 8 |
| Kupfer | [mg/kg TS] | 7,6 | | 20 | 40 | 80 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 5 |
| Nickel | [mg/kg TS] | 7,4 | | 15 | 50 | 100 | 200 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 | 8 |
| Quecksilber | [mg/kg TS] | < 0,02 | | 0,1 | 0,5 | 1 | 3 | 10 | DIN EN ISO 12846 :2012-08 | 9 |
| Thallium | [mg/kg TS] | < 1 | | | | | | | DIN ISO 22036:2009-06 | 10 |
| Zink | [mg/kg TS] | 19 | | 60 | 150 | 300 | 500 | 1500 | DIN ISO 22036:2009-06 | 7 |
| Aufschluß mit Königswasser | | | | | | | | | DIN EN 13657 :2003-01 | |
| EOX | [mg/kg TS] | < 0,5 | | 1 | | 3 | 10 | 15 | DIN 38 409 -17 :2005-12 | 15 |
| MKW (C10 – C22) | [mg/kg TS] | < 30 | | | | | | | DIN EN 14039 :2005-01 | 20 |
| MKW (C10 – C40) | [mg/kg TS] | < 50 | | 100 | | 300 | 500 | 1000 | DIN EN 14039 :2005-01 | 20 |
| Cyanid (gesamt) | [mg/kg TS] | < 0,25 | | 1 | | 10 | 30 | 100 | DIN EN ISO 17380 :2013-10 | 12 |

### 3.1 PCB, PAK

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB 28 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 52 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 101 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 138 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 153 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| PCB 180 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | 20 |
| **Σ** PCB (6): | [mg/kg TS] | **n.n.** | | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1,0 | DIN EN 15308 :2016-12 | |
| Naphthalin | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | 0,5 | 1,0 | | | 22 |
| Acenaphthylen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 33 |
| Acenaphthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 30 |
| Fluoren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| Phenanthren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 26 |
| Anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 30 |
| Fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 16 |
| Pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 17 |
| Benzo(a)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 21 |
| Chrysen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 25 |
| Benzo(b)fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 25 |
| Benzo(k)fluoranthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| Benzo(a)pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | 0,3 | 1,0 | 1,0 | | 15 |
| Dibenz(a,h)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 35 |
| Benzo(g,h,i)perylen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 20 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | 19 |
| **Σ PAK (EPA Liste):** | **[mg/kg TS]** | **n.n.** | | 3 | 5 | 15 | 20 | DIN ISO 18287 :2006-05 | |

## 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

| Parameter | Einheit | Messwert | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Methode | MU* [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eluatherstellung (l : s) | | 10 : 1 | | | | | | DIN EN 12457-4 : 2003-01 | 5 |
| pH-Wert | [ - ] | 8,89 | | 6,5-9 | 6,5-9 | 6-12 | 5,5-12 | DIN EN ISO 10523 04-2012 | 10 |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 74 | | 500 | 500<br>2000[2)] | 1000<br>2500[2)] | 1500<br>3000[2)] | DIN EN 27 888 : 1993 | 10 |
| Arsen | [µg/l] | < 3 | | 10 | 10 | 40 | 60 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Blei | [µg/l] | < 5 | | 20 | 25 | 100 | 200 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Cadmium | [µg/l] | < 0,1 | | 2 | 2 | 5 | 10 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Chrom (gesamt) | [µg/l] | < 5 | | 15 | 30 / 50[2)] | 75 | 150 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Kupfer | [µg/l] | < 5 | | 50 | 50 | 150 | 300 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 12 |
| Nickel | [µg/l] | < 5 | | 40 | 50 | 150 | 200 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Quecksilber | [µg/l] | < 0,05 | | 0,2 | 0,2 / 0,5[2)] | 1 | 2 | DIN EN ISO 12846 :2012-08 | 15 |
| Thallium | [µg/l] | < 1 | | < 1 | 1 | 3 | 10 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Zink | [µg/l] | < 10 | | 100 | 100 | 300 | 600 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 | 15 |
| Phenolindex | [µg/l] | < 10 | | 10 | 10 | 50 | 100 | DIN EN ISO 14402:1999-12 | 12 |
| Cyanid (gesamt) | [µg/l] | < 5 | | 10 | 10 | 50 | 100 | EN ISO 14403 :2012-10 | 10 |
| Chlorid | [mg/l] | < 5 | | 250 | 250 | 250 | 250 | EN ISO 10304: 2009-07 | 15 |
| Sulfat | [mg/l] | < 5 | | 250 | 250 | 250<br>300[2)] | 250<br>600[2)] | EN ISO 10304 :2009-07 | 15 |

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 12.11.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift
M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)