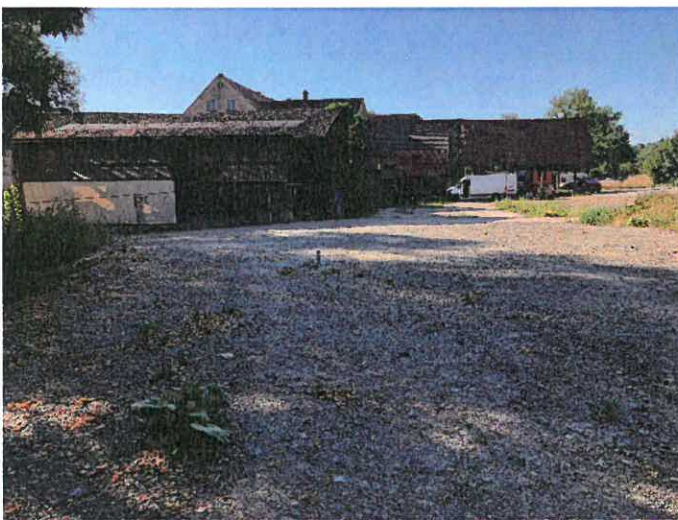


**Oettinger GmbH**  
**Ottostraße 12**  
**76316 Malsch**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



**Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal**

**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b> .....	<b>- 4 -</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen</b> .....	<b>- 4 -</b>
<b>3</b>	<b>Beschreibung der Baumaßnahme</b> .....	<b>- 4 -</b>
3.1	Neubau Gebäude .....	- 5 -
3.2	Umbau Bestandsgebäude .....	- 6 -
<b>4</b>	<b>Durchgeführte Untersuchungen</b> .....	<b>- 7 -</b>
<b>5</b>	<b>Geologie und Baugrund</b> .....	<b>- 8 -</b>
5.1	Geologie .....	- 8 -
5.2	Baugrundbeschreibung .....	- 9 -
5.3	Klassifizierung und bodenmechanische Kenngrößen .....	- 11 -
<b>6</b>	<b>Grundwasser / Wasserstände der Pfinz</b> .....	<b>- 14 -</b>
<b>7</b>	<b>Empfehlungen zur Bauwerksgründung</b> .....	<b>- 17 -</b>
7.1	Allgemeine Hinweise Neubauten .....	- 17 -
7.2	Häuser 1 bis 4 .....	- 17 -
7.3	Haus 5 .....	- 19 -
7.4	Eventhalle .....	- 20 -
7.5	Gastronomiegebäude .....	- 21 -
7.6	Allgemeine Hinweise umzubauende Bestandsgebäude .....	- 22 -
7.7	Umzubauendes Mühlengebäude .....	- 23 -
7.8	Umzubauende Kulturscheune .....	- 24 -
<b>8</b>	<b>Hinweise zur Bauausführung</b> .....	<b>- 25 -</b>
8.1	Erdbau/Liefermaterialien .....	- 25 -
8.2	Planumsbefahrbarkeit .....	- 26 -
8.3	Baugrubenböschungen .....	- 26 -
8.4	Aushubgrenzen/Sicherung der Bestandsbebauung .....	- 28 -
8.5	Entwässerung/Wasserhaltung .....	- 29 -
8.6	Bauwerksabdichtung .....	- 31 -
8.7	Kampfmittel .....	- 31 -
8.8	Sonstiges .....	- 32 -



## **Anlagenverzeichnis**

- Anlage 1 Auszug aus der topographischen Karte
- Anlage 2 Auszug aus der geologischen Karte
- Anlage 3 Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte
- Anlage 4 Erkundungsergebnisse
  - 4.1 Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen und Ergebnisse der Rammsondierungen
  - 4.2 Ergebnisse der Kampfmittelsondierungen
- Anlage 5 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
  - 5.1 Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4
  - 5.2 Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
  - 5.3 Glühverlust nach DIN 18128
- Anlage 6 Ergebnisse der Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (Quelle: LUBW)
- Anlage 7 Geotechnische Vordimensionierung zur Bauwerksgründung



## **1 Veranlassung**

Die Ed. Züblin AG, Direktion Karlsruhe plant für die Oettinger Gruppe GmbH, Malsch den Neubau von 7 Gebäuden sowie den Umbau von 2 bestehenden Gebäuden auf dem Areal der Schnellermühle in der Karlsruher Straße 155 in 76327 Pfinztal.

Für die neuen Gebäude und die umzubauenden Gebäude sollen geotechnische Aussagen zur Gründung getroffen werden.

Von der Ed. Züblin AG, Direktion Karlsruhe wurden wir am 15.11.2022 schriftlich mit der Baugrunderkundung und Gründungsberatung beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist unser Angebot Nr. 22S292 vom 08.04.2022.

## **2 Unterlagen**

Als Grundlage für unseren Bericht dienen uns folgende, von Herrn Christian Schürhuber und Frau Katja Schorpp, beide Ed. Züblin AG, Direktion Karlsruhe zugesandte Unterlagen:

- [1] Lageplan Freianlagen, M 1:500, SPANG. FISCHER. NATZSCHKA. GmbH, Wiesloch, 05.04.2023 sowie 26.04.2023
- [2] Pläne Baueingabe – Vorabzug: Schnitte, Ansichten, M 1:100, ARCHIDEE, Stefan Emslander, Schillerstraße 27, 76135 Karlsruhe, 05.04.2023
- [3] Luftbildauswertung, Orientierende Kampfmittelvorerkundung, Pfinztal, Schnellermühle, GUBD Bauconsult GmbH, Heroldsberg, 28.07.2022

Zudem beziehen wir uns auf:

- [4] Abfalltechnische Deklaration Schnellermühle Pfinztal, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, Karlsruhe, 14.12.2021
- [5] Neubau von 6 Gebäuden für betreutes Wohnen, Verwaltung und Café, Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal – Baugrunderkundung und Beurteilung der Versickerungsfähigkeit, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, Karlsruhe, 26.08.2022
- [6] Lageplan mit Eintrag der geplanten Erkundungspunkte, E-Mail von Herrn Schürhuber vom 17.04.2023
- [7] Protokoll zu den Bauteilerkundungen des Bestands vom 30.01.2023, Haag Ingenieure GmbH, Ettlingen, per E-Mail von Herrn Steffen Kinsch, Haag Ingenieure GmbH

## **3 Beschreibung der Baumaßnahme**

Das Projektgebiet befindet sich in der Gemeinde Pfinztal zwischen den Ortsteilen Berghausen und Söllingen an der Karlsruher Straße bzw. der B10.



Der Untersuchungsbereich wird im Westen von der Karlsruher Straße und im Osten von der Pfinz begrenzt. Nach Norden grenzt eine Grünfläche mit Bäumen und Sträuchern und nach Süden eine Wiese an.

Das Gelände war ehemals Standort eines Sägewerkes an der Schnellermühle. An der Pfinz befindet sich auf Höhe der Schnellermühle das Stuhlmüllerwehr, das die Pfinz nach Süden hin aufstaut. Entsprechend [3] verlief die Pfinz früher nördlich und südlich des Mühlengebäudes auf dem Gelände und wurde in der Nachkriegszeit begradigt.

Im Planungsbereich befinden sich Bestandsgebäude der Schnellermühle und überdachte Lagerflächen. Die Flächen um die Gebäude herum sind z. T. mit Beton, Asphalt und Pflaster befestigt und liegen z. T. auch unbefestigt vor. Im südlichen Bereich liegt das Gelände als Wiese vor bzw. ist z. T. mit Sträuchern und Bäumen bewachsen. An der nordöstlichen Flurstücksgrenze ist das Gelände ebenfalls mit Sträuchern und Bäumen bewachsen. Im nördlichen Grundstücksbereich befindet sich eine flächige Kiesschüttung. Zum Zeitpunkt der Erkundung im Ende April bzw. Anfang Mai 2023 lagerte im nördlichen Bereich ein großes Haufwerk mit Aushubmaterial.

Das Gelände befindet sich an der Karlsruher Straße auf einem Niveau von etwa 136,50-137,00 m+NHN und fällt nach Osten leicht ab. An der östlichen Flurstücksgrenze befindet sich das Gelände auf Höhe der Fischtreppe auf einem Niveau von etwa 133,00 m+NHN und im Bereich des Mühlgrabens auf einem Niveau von 134,70 m+NHN.

Wir gehen entsprechend [2] und den uns vorliegenden Ansatzhöhen der RKS davon aus, dass sich die endgültige Geländeoberkante (GOK) in etwa auf Höhe der aktuellen GOK befinden wird. Diese Annahme ist planerisch zu prüfen. Ggf. sind unsere Angaben zu überarbeiten.

Von den Bestandsgebäuden sollen das Mühlengebäude und eine südlich des Mühlengebäudes befindliche Scheue erhalten bleiben bzw. umgebaut werden. Im Zuge dessen sind Laständerungen auf die bestehende Gründung und Spannungumlagerungen im Baugrund zu erwarten. Die anderen Bestandsgebäude werden rückgebaut.

Im nördlichen Bereich des Flurstücks ist der Neubau von 4 Mehrfamilienhäusern (Haus 1 bis 4) geplant. Direkt an das zu erhaltene Mühlengebäude ist der Neubau von Haus 5 vorgesehen. Zudem sind entsprechend [1] südlich der umzubauenden Scheune eine Eventhalle und am Anfang des Mühlgrabens im südöstlichen Grundstücksbereich ein Gebäude für Gastronomie geplant.

### **3.1 Neubau Gebäude**

Die Häuser 1 bis 4 sind gemäß [2] 4-stöckig und ohne Unterkellerung geplant und haben Abmessungen von etwa 20,0 m x 11,0 m (Haus 1), 11,0 m x 15,0 m (Haus 2), 31,5 m x 11,0 m (Haus 3) und 35,0 m x 17,0 m (Haus 4). Die UK Bodenplatten der Häuser 1 bis 3 befindet sich nach [2] auf einem Niveau von etwa 133,80 m+NHN. Die OK Rohfußboden von Haus 4 befindet sich auf einem Niveau von etwa 134,70 m+NHN, die UK Bodenplatte nehmen wir auf einem Niveau von 134,50 m+NHN an.

Haus 5 ist direkt an das Mühlengebäude geplant. Der Neubau hat Abmessungen von etwa 23,5 m x 10,0 m und ist ohne Unterkellerung und 3-geschossig geplant. Die UK Bodenplatte von Haus 5 befindet sich nach [2] auf einem Niveau von etwa 134,50 m+NHN.



Ggfs. [6] wird das Haus 5 im Anschlussbereich an das Mühlengebäude auf einer Länge von ca. 10,0 m auch teilunterkellert. Die OK Kellerboden würde sich dann auf einem Niveau von etwa 131,70 m+NHN befinden.

Die Eventhalle ist mit Abmessungen von etwa 26,0 m x 13,0 m, ohne Unterkellerung und 2-geschossig vorgesehen. Die OK Rohfußboden befindet sich nach [2] auf einem Niveau von 134,85 m+NHN.

Das Gastrogebäude hat Abmessungen von etwa 12,0 m x 21,5 m und ist 1-geschossig geplant. Die OK Rohfußboden befindet sich nach [2] auf einem Niveau von etwa 134,85 m+NHN.

Angaben zur Gründungsart oder Bauwerkslasten liegen uns nicht vor. Wir gehen von einer mittleren charakteristischen Flächenlast von 20 kN/m<sup>2</sup> je Geschoss aus. Somit gehen wir davon aus, dass die mittlere charakteristische Flächenlast auf dem Niveau UK Bodenplatte für die Häuser 1 bis 4 80 kN/m<sup>2</sup>, für das Haus 5 60 kN/m<sup>2</sup>, für die Eventhalle 40 kN/m<sup>2</sup> und für das Gastronomiegebäude 20 kN/m<sup>2</sup> beträgt. Diese Werte sind vom Statiker zu prüfen. Ggf. sind unsere Angaben zu Setzungen und Bettungsmoduln dann zu überarbeiten. Bei den von uns angegebenen Bettungsmoduln und Setzungen handelt es sich um mittlere Werte.

### **3.2 Umbau Bestandsgebäude**

Entsprechend [7] wurden die Scheune und das Mühlengebäude über Streifenfundamente mit unterschiedlichen Breiten und Einbindetiefen gegründet.

An den beiden umzubauenden Bestandsgebäuden wurden bauseits an mehreren Stellen Schürfe zur Ermittlung der Gründungsart und -tiefen und Fundamentüberstände durchgeführt. Zum Teil liegen uns auch Angaben zu den Dicken der Bestandsbodenplatten vor.

Das Protokoll zur Bauteilerkundung des Bestands [7] wurde an uns übermittelt. Dazu ist anzumerken, dass uns Informationen zu Wand- oder Fundamentbreiten nicht vorliegen, sondern lediglich Angaben zu Fundamentüberständen. In den Schürfen wurde jeweils nur eine Fundamentseite freigelegt. Wir gehen wir davon aus, dass die Fundamente symmetrisch sind und die Fundamentabmessungen zu beiden Seiten gleich sind. Wir empfehlen die Beschaffenheit der Bestandsfundamente zu prüfen. Vom Tragwerksplaner sind die anzusetzenden Fundamentbreiten festzulegen.

Entsprechend [2] befindet sich die OK Bestandsbodenplatte in der Scheune auf einem Niveau von 134,85 m+NHN.

Die Streifenfundamente der Scheune weisen entsprechend [7] Tiefen von 0,40 m bis 1,00 m auf. Die Streifenfundamente weisen z. T. die gleichen Breiten wie die darüberliegenden Wände auf, z. T. wurde ein Fundamentüberstand von bis zu 0,40 m festgestellt. Angaben zu den Wandstärken liegen uns nicht vor. Wir nehmen für die Wände eine Stärke von 0,25 m an.

Ergänzend ist zum Protokoll anzumerken, dass uns vom Mühlengebäude lediglich Informationen zu Schürfen im Gewölbekeller und in der Garage im nordwestlichen Bereich des Mühlengebäudes vorliegen.



Die OK Bestandsbodenplatte im EG des Mühlengebäude nehmen wir in Anlehnung an [2] auf einem Niveau von 134,90 m+NHN an. Entsprechend [6] ist das Mühlengebäude komplett unterkellert, die OK Kellerfußboden im Gewölbekeller des Mühlengebäudes nehmen wir in Anlehnung an [6] auf einem Niveau von etwa 131,70 m+NHN an.

Im Gewölbekeller des Mühlengebäudes wurden die Tiefen der Streifenfundamente zu 0,15 m bis 0,40 m ermittelt. In einem der beiden Schürfe wurde kein Fundamentüberstand festgestellt, im anderen Schurf wurde ein Fundamentüberstand von 0,10 m festgestellt. Die Wandstärken im Gewölbekeller nehmen wir mit 0,25 m an.

Im Schurf in der Garage des Mühlengebäudes wurde eine Fundamenttiefe von 0,60 m und ein Fundamentüberstand von 0,10 m ermittelt. Die Wandstärke in der Garage nehmen wir hier mit 0,50 m an.

Unsere Annahmen sind planerisch bzw. ggfs. bauseits zu prüfen.

Angaben zu den Lasten im Bestand und zu den Lasten nach dem Umbau liegen uns nicht vor.

Nach Eurocode 7, Teil 1<sup>1</sup> ist das Bauvorhaben aktuell in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen. Die Einstufung ist fortlaufend zu prüfen und ggfs. anzupassen.

#### 4 Durchgeführte Untersuchungen

Am 28.04. und 02.05.2023 wurden im Zuge der Erkundung

- 11 Rammkernsondierungen (RKS 4-9, 11-15) bis 6,00 m u. GOK,
- 1 Rammkernsondierungen (RKS 10) bis 7,30 m u. GOK,
- 4 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) bis max. 7,80 m u. GOK bei RKS 4, 5, 10 und 13

durchgeführt.

Die Lage der Sondierungen wurde in Abstimmung mit Herrn Schürhuber [4] bzw. bei einem gemeinsamen Vor-Ort-Termin am 20.04.2023 festgelegt. Aufgrund des Haufwerks im nördlichen Bereich konnte ein Teil der Erkundungspunkte nicht in ihrer ursprünglich geplanten Lage durchgeführt werden und wurden deswegen verlegt.

Die geplante Endtiefe von 8,00 m u. GOK konnte in RKS 10 bzw. DPH 10 aufgrund von Sondierhindernissen nicht erreicht werden. Hier wurde lediglich eine Tiefe von 7,30 m (RKS 10) bzw. 6,80 m (DPH 10) erreicht.

Im Dezember 2021 wurden durch unser Büro im Rahmen einer abfallrechtlichen Deklaration von potentiellen Aushubmaterialien 6 Baggerschürfe (BS) bis max. 2,20 m u. GOK durchgeführt [4].

Im August 2022 wurden durch unser Büro zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit [5] die RKS 1-3 bis max. 4,00 m u. GOK durchgeführt. Die Lage der RKS 1-3 ist in der Anlage 3 dargestellt.

<sup>1</sup> Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013, Ausgabe 2014-03



Da entsprechend der Luftbildauswertung [3] für einen Teil des Untersuchungsbereiches keine Kampfmittelfreigabe vorlag, wurden die Sondierpunkte im Bereich der RKS 4 – 11 und der RKS 15 mittels 9 kampfmittelverträglichen Schneckenbohrungen bis 6,00 m u. GOK vorerkundet und freigemessen. Es lagen keine Hinweise auf Kampfmittel an den Sondierpunkten vor. Dies ist nicht als generelle Freimessung für das Baufeld zu werten. Der Kurzbericht zur Kampfmittelerkundung ist in Anlage 4.2 enthalten. Zu den Messergebnissen in Anlage 4.2 ist anzumerken, dass die Spurdarstellungen dort fälschlicherweise 10 Meter tiefe Spuren anzeigen. Diese stellen aber real nur 6 Bohrmeter dar, die in der Darstellung auf 10 Meter gestreckt sind. Das wurde bei der Voreinstellung zur Kampfmittelfreimessung falsch eingestellt und kann im Nachgang nicht mehr angepasst werden.

Die in den Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Bodenschichten wurden bodenmechanisch nach DIN EN ISO 14688-1 angesprochen und sind in Anlehnung an DIN 4023 in Säulenprofilen zusammen mit den Ergebnissen der Rammsondierungen in Anlage 4 dargestellt.

Die Lage und die Ansatzhöhen der Sondierpunkte wurden mittels GPS-Gerät aufgenommen. Zudem wurden am 02.05.2023 die Wasserstände der Pfinz vor und nach dem Wehr aufgenommen.

Die Lage der Erkundungspunkte ist in der Anlage 3 dargestellt, ihre Ansatzhöhen sind in Anlage 4 enthalten.

Den Rammkernsondierungen wurden aus jeder Schicht Bodenproben entnommen. Sämtliche Bodenproben wurden organoleptisch untersucht und in unser Labor gebracht. Typische Proben wurden hier bodenphysikalischen Untersuchungen unterzogen. Im Einzelnen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 1 Korngrößenverteilung mittels Nasssiebung nach DIN EN ISO 17892-4
- 1 Korngrößenverteilungen mittels Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4
- 5 Bestimmungen der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
- 2 Bestimmungen der organischen Bestandteile mittels Glühverlust nach DIN 18128

Die Ergebnisse sind in der Anlage 5 enthalten.

## 5 Geologie und Baugrund

### 5.1 Geologie

Die Gemeinde Pfinztal befindet sich in den südlichen Ausläufern des Kraichgaus. Das Pfinztal schneidet sich hier durch die Muschelkalkberge. Der Untersuchungsbereich befindet sich im westlichen Bereich der Pfinzauen.

Gemäß der geologischen Kartierung (siehe Anlage 2) sind im Untersuchungsbereich die Anschwemmungen der Haupt- und Nebentäler anzutreffen. Zudem ist mit verschwemmten Löss und Lehm in Rinnen und mit Gehängeschutt zu rechnen. Aufgrund der Talflankenlage des Nebentales und des Rinnenendes (Schuttschwemmfächer) können auch Gerölle vorkommen.



Gemäß der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg liegt für das Bau Feld die Untergrundklasse R vor. Weiterhin liegt das Bau Feld in der Erdbebenzone 1. Nach EC 8, Nationaler Anhang 2021<sup>2</sup> ist die spektrale Antwortbeschleunigung  $S_{aP,R}$  und die Spitzenbodenbeschleunigung  $a_{gR}$  ( $=S_{aP,R}/2,5$ ) als Grundlage für die Beurteilung der Erdbebeneinwirkung heranzuziehen. Im Bau Feld ergeben sich für die Wiederkehrperiode  $T_{NCR} = 475$  Jahre diese Werte zu<sup>3</sup>:  $S_{aP,R} = 1,1952$   $m/s^2$  und  $a_{gR} = 0,478$   $m/s^2$ .

Nach EC 8 ist der Untergrund der Baugrundklasse C zuzuordnen.

## 5.2 Baugrundbeschreibung

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann der Untergrund im Bereich der Bau maßnahme generalisierend wie folgt beschrieben werden.

Soweit nicht anders erwähnt, wurden die Konsistenzen der bindigen Böden mittels Knetversuchen nach DIN EN ISO 14688-1<sup>4</sup> ermittelt.

In RKS 4, 5, 6 und 7 wurden gemischtkörnige und bindige Auffüllungen bis min. 2,50 m bzw. max. 3,70 m u. GOK angetroffen. Die Auffüllungen weisen unterschiedliche Kies-, Sand-, Schluff- und Ton-Gehalte auf und können den Bodengruppen [GT\*, GT\*/TL, GU/GU\*, TL, TL/ST\*, GU] nach DIN 18196 zugeordnet werden. Die Auffüllungen weisen unterschiedliche Ziegel-, Beton und Asphaltbruchanteile auf sowie Anteile von Natursteinschotter und beinhalten z. T. Schlacke-, Kohle-, Holz- und Metallstücke. Den bindigen Auffüllungen kann eine steife Konsistenz zugeordnet werden.

In RKS 4 wurde darunter bis 5,00 m u. GOK ein Schluff-Kies-Gemisch (TL/GT\*) in steifer Konsistenz mit Sandsteinbruch und vereinzelt Wurzeln und Holzstücken angetroffen. Bis zur Erkundungsendtiefe bei 6,00 m u. GOK wurde darunter eine Schicht bestehend aus Holz(stücken) erkundet. Hierbei könnte es sich um Auffüllungen bzw. um Reste aus der Vornutzung als Sägewerk handeln. Entsprechend [3] verlief die Pfinz früher nördlich und südlich des Mühlengebäudes auf dem aktuellen Gelände und wurde in der Nachkriegszeit begradigt. Die RKS 4 und 6 könnten im ehemaligen Verlauf der Pfinz liegen. Weitere Informationen liegen uns dazu nicht vor.

Oberflächennah wurde in RKS 8, 10, 11 und 12 eine Oberflächenbefestigung in Form von Asphalt, Pflastersteinen und Beton mit einer Stärke von min. 0,07 m bis max. 0,26 m angetroffen. Darunter befinden sich gemischtkörnige Auffüllungen der Bodengruppen [GU\*, GU/GU\*, TL/GT\*, GW/GU] nach DIN 18196 in einer Stärke von wenigen Dezimetern. Die kiesigen und schluffigen Auffüllungen weisen unterschiedliche Sand- und Ton-Gehalte auf und beinhalten Beton-, Keramik- und Sandsteinbruch.

<sup>2</sup> Eurocode 8, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau, DIN EN 1998-1/NA, Ausgabe 2021-07

<sup>3</sup> <https://www.dlubal.com/de/schnee-wind-erdbeben-lastzonen/erdbeben-din-en-1998-1.html#per=48.9964313510528,8.534340581641683&zoom=18&marker=48.9968750150386,8.53416456431664>

<sup>4</sup> DIN EN ISO 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung; Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018



In RKS 13, 14 und 15 wurde eine Oberbodenschicht inklusive Grasnarbe und Wurzeln in Form eines Schluffes (TL, TL/SU\*) mit unterschiedlichen Sand- und Kies-Gehalten in einer Stärke von 0,30 - 0,35 m angetroffen. Unseres Erachtens handelt es sich bei dem Oberboden um schützenswerten Oberboden im Sinne des BauGB § 202. Dieser ist separat zu behandeln. Es ist grundsätzlich nicht auszuschließen, dass die Stärke des Oberbodens im Baufeld variiert.

Unter den Auffüllungen bzw. dem Oberboden stehen Schluffe mit unterschiedlichen Sand-, Ton- und Kies-Gehalten (TL, TM, TL/TM, TM/TA, UM, UL) an. Den Schluffen kann eine bereichsweise steife, weich-steife und vereinzelt weiche bzw. breiige Konsistenz zugeordnet werden. In RKS 5, 7 und 8 wurden die Schluffe bis zur Erkundungsendtiefe bei 6,00 m u. GOK (entspricht Tiefen von min. 128,40 bzw. max. 130,40 m+NHN) angetroffen.

In RKS 6 und RKS 9 bis 15 wurden unterhalb der Schluffe bis zur Erkundungsendtiefe bei 6,00 m u. GOK (entspricht Tiefen von min. 127,30 bzw. max. 129,00 m+NHN) sandige, schluffige, tonige Kiese GU\* und Kies-Schluff-Gemische GU\*/TM angetroffen.

Ergänzend zu den Rammkernsondierungen wurde bei RKS 4, 5, 10 und 13 jeweils eine Rammsondierung mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteufelt.

Nach EC 7, Teil 2<sup>5</sup>, Anhang G ist dabei von einem Zusammenhang zwischen Lagerungsdichte der Böden und den erzielten Schlagzahlen bei der DPH gemäß nachfolgender Tabelle auszugehen.

**Tab. 1: Zusammenhang zwischen Schlagzahlen  $N_{10H}$  einer Rammsondierung mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476-2 und der Lagerungsdichte**

Lagerung	bezogene Lagerungsdichte $I_D$ [%]	Kiese [GW/GU]	
		über GW <sup>a)</sup>	im GW <sup>a)</sup>
sehr locker	0 – 15	0 – 3	0
locker	15 – 35	4 – 7	1 – 2
mitteldicht	35 – 65	8 – 27	3 – 20
dicht	> 65	> 28	> 21

<sup>a)</sup> GW = Grundwasser

Dabei ist anzumerken, dass entsprechend der DIN EN ISO 22476-2 eine Beurteilung nur für Böden mit bis zu 15 % Feinkornanteil zulässig ist.

Zur qualitativen Abschätzung beurteilen wir die [GU/GU\*]-Auffüllungen und GU\*-Böden in Anlehnung an die DIN EN ISO 22476-2.

Demnach kann den [GU/GU\*]-Auffüllungen, die im Bereich der RKS 4 zwischen 134,3 m+NHN und 133,80 m+NHN angetroffen wurden mit mittleren Schlagzahlen von  $N_{10H} = 6$  eine etwa lockere Lagerung zugeordnet werden. Den [GU]- und [GU/GU\*]-Auffüllungen,

<sup>5</sup> Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010, Ausgabe 2010-10



die zwischen 133,30 m+NHN und 132,30 m+NHN angetroffen wurden, kann mit mittleren Schlagzahlen von  $N_{10H} = 2$  ebenfalls eine etwa lockere Lagerung zugeordnet werden.

Den GU\*-Böden, die sich im Grundwasser befinden und die im Bereich der RKS 13 ab ca. 129,60 m+NHN bis zur Erkundungsendtiefe bei 128,70 m+NHN angetroffen wurden, kann mit mittleren Schlagzahlen von  $N_{10H} = 12$  eine mitteldichte Lagerung zugeordnet werden. Den GU\*-Böden im Bereich der RKS 10, die zwischen 130,60 m+NHN und 129,50 m+NHN über dem Grundwasser angetroffen wurden, kann mit mittleren Schlagzahlen von  $N_{10H} = 8$  ebenfalls eine mitteldichte Lagerung zugeordnet werden. Den darunter bis zur Erkundungsendtiefe bei 127,35 m+NHN angetroffenen GU\*-Böden im Grundwasser kann mit mittleren Schlagzahlen von  $N_{10H} = 25$  eine dichte Lagerung zugeordnet werden.

Für die nachfolgenden Betrachtungen empfehlen wir auf der sicheren Seite liegend und generalisierend den GU\*-Böden eine maximal mitteldichte Lagerung zuzuordnen.

### 5.3 Klassifizierung und bodenmechanische Kenngrößen

Der vorhandene Baugrund kann aufgrund der durchgeführten Untersuchungen und aufgrund von Erfahrungen gemäß nachfolgender Tabellen 2 und 3 klassifiziert werden, wobei zugehörige mittlere charakteristische Bodenkenngößen in Tabelle 4 angegeben sind.

Nach VOB/C sind die einzelnen Bodenarten für jedes Gewerk bzw. auch gewerkübergreifend in Homogenbereiche einzuteilen.

Die angegebenen Homogenbereiche nach VOB/C sind als Empfehlungen bzw. Vorschläge zu verstehen. Aktuell gehen wir davon aus, dass lediglich das Gewerk „Erdarbeiten“ (DIN 18300) anfällt.

Dabei ist ein Homogenbereich als ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten definiert, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt.

Die Homogenbereiche sowie deren Parameter sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt. Dabei ist der Zustand der Böden vor dem Aushub maßgebend. Stark bindige, gemischtkörnige Böden und bindige Böden bzw. Auffüllungen können durch Nässeinfluss in eine breiige bis flüssige Konsistenz übergehen.

Ergänzend ist zu den Tabellen 2 und 3 auszuführen, dass einige Parameter aufgrund des Erkundungsverfahrens nicht genauer bestimmt werden konnten und daher geschätzt sind. Es ist auch nicht auszuschließen, dass die Bestandteile der Böden im Baufeld variieren und daher die Streubreite der Parameter ebenfalls noch variieren kann. Dies gilt z. B. für die Konsistenz der bindigen und gemischtkörnigen Böden in Abhängigkeit der bauaktuellen Wassergehalte.

Weiterhin ist anzumerken, dass in den Kiesen und Kies-Schluff-Gemischen auch Steine und Blöcke vorkommen können und sich die geschätzten Anteile mit zunehmender Tiefe ändern können. Wir gehen aktuell davon aus, dass sich die Kiese und Kies-Schluff-Gemische, sowie die in RKS 4 angetroffenen, evtl. aufgefüllten Holzstücke außerhalb des Aushubbereiches befinden. Sollten sich die Kiese und Kies-Schluff-Gemische innerhalb des Aushubbereiches befinden, kann das zu einer Änderung der Aushubtechnik, z. B.



größerer Bagger oder Meißelarbeiten, führen. In der Ausschreibung ist deshalb darauf hinzuweisen.

Die Böden können hinsichtlich ihrer weiteren Verwendung ggfs., z. B. aufgrund der Rammbarkeit und der Bohrbarkeit, in weitere Homogenbereiche unterteilt werden. Hierzu liegen uns jedoch keine Angaben vor. Auch zusätzliche umwelttechnische Beurteilungen können eine ergänzende Einteilung bedingen.

Die angegebenen Homogenbereiche nach VOB/C sind als Empfehlungen bzw. Vorschläge zu verstehen. Mit fortschreitender Planung kann es daher erforderlich sein, die Homogenbereiche neu abzustimmen, zu ergänzen oder neu zu definieren.

Wir gehen davon aus, dass sich die Kiese und Kies-Schluff-Gemische, sowie die in RKS 4 angetroffenen, evtl. aufgefüllten Holzstücke außerhalb des Aushubbereiches befinden. Den Homogenbereich E und F haben wir nachrichtlich aufgeführt.

Aktuell ist von folgenden Homogenbereichen auszugehen:

- Homogenbereich 320-A: Oberboden
- Homogenbereich 300-B: gemischtkörnige Auffüllungen
- Homogenbereich 300-C: bindige Auffüllungen
- Homogenbereich 300-D: Schluffe
- Homogenbereich 300-E: Kiese und Kies-Schluff-Gemische
- Homogenbereich 300-F: Holz, vermutlich aufgefüllt

**Tab. 2: Klassifizierung Oberboden**

Bodenbezeichnung	Oberboden
Bodengruppe nach DIN 18196	[TL], TL, TL/SU*
Bodenart nach DIN 14688-1	sa*gr*Si, gr'saSi, gr'sa*Si, Mg: sagrSi
Bodengruppe nach DIN 18915	4, 5
Homogenbereich DIN 18320	320-A
Massenanteil Steine [%] <sup>a)</sup>	0 – 5
Massenanteil Blöcke [%] <sup>a)</sup>	0
Massenanteil große Blöcke [%] <sup>a)</sup>	0



Tab. 3: Klassifizierung der angetroffenen Böden

Bodenbezeichnung	gemischtkörnige Auffüllungen	bindige Auffüllungen	Schluffe	Kiese und Kies-Schluff-Gemische
Bodenart nach DIN 18196	[GT*], [GU/GU*], [GW/GU], [GU], [GU*]	[GT*/TL], [TL], [TL/ST*]	TL, TL/TM, TM, TM/TA <sup>6</sup> , TL/GT*, UM, UL	GU*, GU*/TM, GW/GU
Bodenart nach DIN 14688-1	Mg: cl'sasiGr, sisa*Gr, si'sa*Gr, si'sa'coGr, sisaGr, si'saGr, siclsaGr	Mg: saSi/Gr, gr'saSi, sagrSi, sagr*Si, grsa*Si, or'sagrSi, saSi, cl'gr'saSi, sa'clSi	saSi, saciSi, or'saciSi, clsaSi, clSi, gr'saciSi, cl'gr'saSi, cl'gr'sa'Si, gr'clsaSi, gr'sa*Si, gr'cl'sa*Si clsa'Si, or'gr'saSi	sasiclGr, saSi/Gr, saGr/clSi, sasiGr, or'siclsa*Gr, siclosa*Gr
Homogenbereich DIN 18300	300-B	300-C	300-D	300-E
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17 <sup>6</sup>	F 2 (GU) F 3 (GT*, GU*)	F 3	F 3	F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 12 <sup>7</sup>	V 1 (GU, GW) V 2 (GU*, GT*)	V 3	V 3	V 2 (GT*) V 3 (TM)
Mineralische Fremdbestandteile [M.-%] <sup>a)</sup>	0 - 60 (Ziegel-, Beton-, Asphalt-, Sandstein-, Kalkstein- und Keramikbruch, Schotter, Schlacke, Holzstücke) 0 - 5 (Metallstücke)	0 - 60 (Ziegel-, Beton-, Asphaltbruch, Natursteinbruch, Schotter, Schlacke, Kohlereste)	-	-
Massenanteil Steine [%] <sup>a)</sup>	0 - 35	0 - 30	0 - 20	5 - 45
Massenanteil Blöcke [%] <sup>a)</sup>	0 - 15	0 - 10	0 - 5	0 - 15
Massenanteil große Blöcke [%] <sup>a)</sup>	0 - 5	0 - 5	0 - 1	0 - 10
Dichte [t/m <sup>3</sup> ]	1,9 - 2,2	1,8 - 2,1	1,8 - 2,1	1,9 - 2,2
undrän. Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	-	20 - 150	10 - 150	-
Wassergehalt [%]	2 - 15	5 - 20	15 - 40	3 - 10
Konsistenz <sup>b)</sup>	-	w-st, st	b, w, w-st, st	(st)
Konsistenzzahl I <sub>c</sub> [-] <sup>a)</sup>	-	0,5-0,90	0,2-0,90	-
Plastizität <sup>c)</sup>	-	l	l, m, a	(m)
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> [%] <sup>a)</sup>	-	4-15	6-20	-
Lagerung <sup>d)</sup>	slo, lo	-	-	(mdi, di)

<sup>6</sup> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“, Ausgabe 2017

<sup>7</sup> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Kommission „Kommunale Straßen“, Köln, Ausgabe 2012



bezogene Lagerungs- dichte [-]	0 - 35	-	-	35 - >65
Organischer Anteil [%] <sup>a)</sup>	0 - 5	0 - 5	0 - 10	0 - 5
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Auffüllung	Schluff, Lehm	Kies

- a) Aufgrund des Erkundungsverfahrens und des Untersuchungsumfanges geschätzt.  
 b) *b* = breiig, *w* = weich, *st* = steif, *hf* = halbfest  
 c) *l* = leicht plastisch, *m* = mittelplastisch, *a* = ausgeprägt plastisch  
 d) *slo* = sehr locker, *lo* = locker, *mdi* = mitteldicht, *di* = dicht, *sdi* = sehr dicht  
 e) ' = leicht; \* = stark  
 f) Bei den ausgeprägt plastischen Tonen (Bodengruppe TA) handelt es sich um schwer lösbare Bodenarten, vgl. Einstufung nach veralteter DIN 18300.

Tab. 4: Kenngrößen der angetroffenen Böden (Mittelwerte) <sup>a)</sup>

Boden-bezeichnung	Gemisch- körnige Auffüllungen slo / lo	bindige Auffüllungen w / st	Schluffe b / w / st / hf	Kiese und Kies-Schluff- Gemische mdi / di
Feuchtwichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18,0 / 19,0	18,0 / 19,0	17,0 / 18,0 / 19,0 / 20,0	20,0 / 21,0
Wichte unter Auftrieb $\gamma_k'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9,0 / 10,0	8,0 / 9,0	7,0 / 8,0 / 9,0 / 10,0	11,0 / 12,0
Scherfestigkeit $\varphi_k'$ [°]	27,5 / 30,0	27,5	27,5	32,5 / 35,0
Kohäsion $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0,0	0,0 / 5,0	0,0 / 0,0 / 5,0 / 8,0	0,0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	5,0 / 15,0	3,0 / 7,0	1,0 / 3,0 / 8,0 / 12,0	30,0 / 80,0
Durchlässigkeit $k_f$ [m/s] <sup>f)</sup>	1 x 10 <sup>-3</sup> - 1 x 10 <sup>-4</sup> <sup>b)</sup> 5 x 10 <sup>-4</sup> - 1 x 10 <sup>-6</sup> <sup>c)</sup>	1 x 10 <sup>-5</sup> - 5 x 10 <sup>-7</sup> <sup>d)</sup>	1 x 10 <sup>-5</sup> - 1 x 10 <sup>-7</sup> <sup>d)</sup> < 1 x 10 <sup>-7</sup> <sup>e)</sup>	1 x 10 <sup>-3</sup> - 1 x 10 <sup>-4</sup> <sup>b)</sup> 5 x 10 <sup>-4</sup> - 1 x 10 <sup>-6</sup> <sup>c)</sup>

- a) Mittlere Literatur- bzw. Erfahrungswerte  
 b) Erfahrungswerte für GW/GU-Böden  
 c) Erfahrungswerte für GU-Böden  
 d) Erfahrungswerte für TL-Böden  
 e) Erfahrungswerte für TM und TM/TA-Böden  
 f) Die Durchlässigkeiten können je nach Kies- und Feinkorngehalten der Böden Schwankungen unterliegen.

## 6 Grundwasser / Wasserstände der Pfinz

Im Rahmen der Baugrunderkundung am 28.04. und 02.05.2023 konnte nur in einem Teil der RKS ein Grundwasserspiegel gemessen werden, da nicht alle Sondierlöcher standsicher waren. Allerdings wurden zum Teil vernässte Böden angetroffen, welche auf Grundwasser hindeuten. Anhand dieser kann der Wasserstand zum Zeitpunkt der Erkundung in etwa abgeschätzt werden.



**Tab. 5: Bei der Erkundung am 28.04. und 02.05.2023 angetroffene Wasserstände**

Aufschluss-Nr.	GOK [m+NHN]	Wasserstand angetroffen	
		[m+NHN]	[m u. GOK]
Pfinz nach dem Wehr (in etwa auf Höhe von Haus 1)	-	128,75	-
RKS 9	134,96	129,46 <sup>a)</sup>	5,50 <sup>a)</sup>
RKS 10	134,64	129,53	5,11
RKS 11	135,03	129,98	5,05
RKS 12	134,89	129,54	5,35
RKS 13	134,67	129,67 <sup>a)</sup>	5,00 <sup>a)</sup>
RKS 14	134,51	132,65	1,86
RKS 15	134,70	132,97	1,73
aufgestaute Pfinz vor dem Wehr	-	133,45	-

<sup>a)</sup> keine Messung möglich, da Bohrloch nicht standsicher, Abschätzung des Wasserstands über vernässte Bodenzonen

In den Schürfen, die an der bestehenden Scheune für die Bauteilerkundungen des Bestands [7] durchgeführt wurden, wurden z. T. Wasserstände bei etwa 0,80 m u. GOK (Annahme: entspricht etwa 134,00 m+NHN) angetroffen.

Ansonsten liegen keine Daten zur Grundwassersituation vor. Im näheren Umfeld der Baumaßnahme befinden sich entsprechend der interaktiven Karten des Daten- und Kartendienstes der LUBW<sup>8</sup> keine Grundwassermessstellen. Auch liegt die Baumaßnahme außerhalb der HGK<sup>9</sup>, so dass auch hieraus keine Wasserstände abgeleitet werden können.

An der Pfinz befindet sich auf Höhe der Schnellermühle das Stuhlmüllerwehr, das die Pfinz nach Süden hin aufstaut. Zum Zeitpunkt der Erkundung am 02.05.2023 befand sich der Wasserstand im südlichen aufgestauten Bereich etwa 4,70 m oberhalb des Wasserstandes im nördlichen, tieferliegenden Bereich.

Wir gehen davon aus, dass die Unterschiede bei den in den RKS gemessenen Wasserständen von bis zu 3,50 m mit dem Aufstau der Pfinz durch das Stauwehr zusammenhängen.

Durch die Lage des Untersuchungsgebietes unmittelbar neben der Pfinz ist davon auszugehen, dass die zum Teil an den Erkundungsendtiefen angetroffenen Kiese und Kies-Schluff-Gemische im hydraulischen Kontakt mit der Pfinz stehen. Sollten die Kiese und Kies-Schluff-Gemische bei Aushubarbeiten angetroffen bzw. angeschnitten werden, ist davon auszugehen, dass die Wasserstände dort mit den Wasserständen der Pfinz korrespondieren.

Aufgrund der über den Kiesen angetroffenen bindigen Böden ist davon auszugehen, dass das Grund- bzw. Schichtenwasser leicht gespannt vorliegt.

<sup>8</sup> <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/home/welcome.xhtml>

<sup>9</sup> Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Raum Karlsruhe-Speyer, Fortschreibung 1986 – 2005, MU Baden-Württemberg, MUFV Rheinland-Pfalz, Stuttgart-Mainz, 2007



Es ist nicht auszuschließen, dass auf den wenig durchlässigen Schluffen unterhalb der Auffüllungen Stauwasser anzutreffen ist.

Generell ist in Abhängigkeit von Jahreszeit und Niederschlagsereignissen und in Abhängigkeit des Stauwehrs mit Schwankungen des Grundwasserspiegels bzw. mit Wasserspiegelschwankungen der Pfinz zu rechnen.

Entsprechend der Hochwasserrisikomanagement-Abfrage der LUBW (siehe Anlage 6) befindet sich der Bereich um den Mühlkanal im Überschwemmungsgebiet für ein Hochwasserereignis  $HQ_{100}$ . Der Wasserstand für ein  $HQ_{100}$  liegt dort auf einem Niveau von 134,40 m+NHN.

Im Falle eines Hochwassers mit niedriger Auftretenswahrscheinlichkeit  $HQ_{\text{extrem}}$  (Extremereignis, das im statistischen Mittel viel seltener als alle 100 Jahre auftritt) liegt der Wasserstand im Bereich um dem Mühlkanal auf einem Niveau von 134,70 m+NHN. Für ein  $HQ_{\text{extrem}}$  ist auch der südliche Grundstücksbereich überflutet, der Wasserstand liegt dort auf einem Niveau von 135,00 m+NHN und die Überflutungstiefen betragen dann bis zu 0,50 m.

Nachdem die Pfinz das Stauwehr passiert hat, befindet sich der Wasserstand für ein  $HQ_{100}$  auf einem Niveau von 131,70 m+NHN und der Wasserstand für ein  $HQ_{\text{extrem}}$  auf einem Niveau von 132,60 m+NHN.

Entsprechend dem Merkblatt BWK-M8<sup>10</sup> sind Bemessungswasserstände für die Bauwerksbemessung (Auftriebssicherheit, Abdichtungen etc.) im Nahbereich von Oberflächengewässern dem Wasserstand im Gewässer gleichzusetzen. In der Nähe eines Fließgewässers kann unter Berücksichtigung der zeitlichen Dauer eines Hochwasserereignisses z. B. ein 100-jährliches Hochwasser  $HQ_{100}$  im Fließgewässer als Bemessungswasserstand (HGW) für die Bauwerksbemessung zu Grunde gelegt werden.

Wir empfehlen den HGW auf Höhe der vorgenannten Wasserstände für ein  $HQ_{100}$  anzusetzen. Für die Häuser 1 bis 4 empfehlen wir den HGW auf einem Niveau von 131,70 m+NHN anzusetzen und für das Haus 5, das Mühlengebäude, die Kulturscheune, die Eventhalle und das Gastrogebäude empfehlen wir den HGW auf einem Niveau von 134,40 m+NHN anzusetzen.

Als Wasserstand für die Baumaßnahme empfehlen wir für die Häuser 1 bis 4 den  $HGW_{\text{Bau}}$  auf einem Niveau von 131,30 m+NHN anzusetzen und für das Haus 5, das Mühlengebäude, die Kulturscheune, die Eventhalle und das Gastrogebäude empfehlen wir den  $HGW_{\text{Bau}}$  auf einem Niveau von 134,00 m+NHN anzusetzen.

Somit hat das Grund- bzw. Pfinzwasser Einfluss auf die Bauausführung und die statischen Bemessungen insbesondere der südlichen Bauwerke.

Entsprechend der interaktiven Karten des Daten- und Kartendienstes der LUBW liegt der Untersuchungsbereich außerhalb von Wasserschutzgebieten.

<sup>10</sup> BWK-Regelwerk, Merkblatt BWK-M8, Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes für Bauwerksabdichtungen, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft (BWK), September 2009



## 7 Empfehlungen zur Bauwerksgründung

### 7.1 Allgemeine Hinweise Neubauten

In den angetroffenen bindigen Böden würden wir für die neu herzustellenden Gebäude generell eine Gründung über elastisch gebettete Bodenplatten anstatt über Streifenfundamente empfehlen. Diese Gründungsvariante weist im Vergleich zu Streifenfundamenten eine bessere Spannungs- und somit auch Setzungsverteilung auf. Eine elastisch gebettete Bodenplatte ist zudem hinsichtlich der Abdichtung gegen Grund- bzw. Schichtenwasser besser ausführbar.

Zur Minimierung von u. E. nicht bauwerksverträglichen Setzungen haben wir in unseren Setzungsberechnungen z. T. einen Bodenaustausch unterhalb der Bodenplatten zu Grunde gelegt. Aufgrund der z. T. hohen Bauwerkslasten sind jedoch auch die bei einem Bodenaustausch in einer Stärke von 1,5 m - 2,0 m auftretenden Setzungen nicht mehr akzeptabel. In diesen Fällen ist eine Flachgründung nicht zielführend, wir empfehlen dann eine Tiefgründung bis in die unterhalb der bindigen Böden angetroffenen Kiese bzw. Kies-Schluff-Gemische, z. B. über CSV-Säulen oder duktile Gusspfähle, siehe Ausführungen in den folgenden Abschnitten.

In RKS 4, 5, 7 und 8 wurde an der Erkundungsendtiefe bei 6,0 m u. GOK noch nicht die Oberkante der Kiesschicht angetroffen. Wir empfehlen deswegen im Bereich der Häuser 1 bis 4 ergänzend tiefere Rammkernsondierungen und Rammsondierungen (inkl. nochmaligem Wasserrechtsantrag und Kampfmittelfreimessungen) durchzuführen, um das Niveau der Kiese zu ermitteln. Die ergänzenden Sondierungen könnten dann - wenn das große Haufwerk abtransportiert ist - auch gezielter im Bereich der geplanten Gebäude durchgeführt werden.

Unter den Bodenplatten empfehlen wir den Einbau einer Sauberkeitsschicht in einer Stärke von 0,05 m. Die Stärke ist vom Tragwerksplaner zu prüfen.

Die frostsichere Gründungstiefe beträgt mindestens 0,80 m u. GOK.

Zur Gewährleistung der Frostsicherheit empfehlen wir für den Fall von Flachgründungen den Einbau eines frostsicheren Bodenaustauschmaterials bis 0,80 m u. endgültiger GOK. Alternativ kann die Frostsicherheit über umlaufende Frostschrüzen gewährleistet werden.

Die unterkellerten Gebäudebereiche sind als frostsicher einzustufen.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass etwa 30 - 40 % der in den nachfolgenden Abschnitten angegebenen (rechnerischen) Setzungen während der Baumaßnahme abklingen. Die Restsetzungen werden nach Fertigstellung der Baumaßnahme innerhalb von 1 - 2 Jahren abklingen.

### 7.2 Häuser 1 bis 4

Die Häuser 1 bis 4 sind 4-stöckig und ohne Unterkellerung geplant. Die UK Bodenplatte der Häuser 1 bis 3 befindet sich auf einem Niveau von etwa 133,80 m+NHN. Die UK Bodenplatte von Haus 4 nehmen wir auf einem Niveau von etwa 134,50 m+NHN an.



Für die Bebauung mit 4 Geschossen nehmen wir eine mittlere charakteristische Flächenlast auf dem Niveau UK Bodenplatte von  $80 \text{ kN/m}^2$  an.

Die Bodenplatte von **Haus 1** nehmen wir im Bereich der RKS 4 auf den [GU\*/TL]-Auffüllungen und den darunter bis 1,50 m u. Bodenplatte angetroffenen sehr locker gelagerten Auffüllungen an.

Im Bereich von Haus 1 befindet sich die GOK im Südwesten auf einem Niveau von etwa 135,30 m+NHN und im Nordosten auf einem Niveau von etwa 133,20 m+NHN. Für die Vorbelastung aus dem Aushub nehmen wir hangseitig eine Aushubentlastung von etwa  $20 \text{ kN/m}^2$  an und talseitig eine zusätzliche Belastung aus einer Anschüttung von etwa  $10 \text{ kN/m}^2$  an.

Für die Setzungsberechnung haben wir im Bereich der sehr locker gelagerten Auffüllungen den Einbau eines Bodenaustauschmaterials bis 1,50 m unter Bodenplatte vorgesehen.

Für die Bodenplatte im hangseitigen Bereich unter Berücksichtigung der Aushubentlastung und des Bodenaustausches ergeben sich dann rechnerische Setzungen von  $s \approx 3,5 \text{ cm}$ .

Für die Bodenplatte auf dem Bodenaustausch und der Anschüttung im talseitigen Bereich ergeben sich rechnerische Setzungen von  $s \approx 7,0 \text{ cm}$ . Diese Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen liegen nicht mehr im bauwerksverträglichen Bereich.

Für die **Häuser 2 bis 4** wurden von uns überschlägige Setzungsberechnungen durchgeführt. Dabei wurde ebenfalls ein Bodenaustausch unterhalb der Bodenplatte mit einer Stärke von 1,50 m angesetzt. Unterhalb der Bodenaustauschschicht wurden verallgemeinernd Schluffe in steifer Konsistenz angenommen. Für die Bodenplatte auf dem Bodenaustausch ergeben sich rechnerische Setzungen von  $s \approx 5,0 \text{ cm}$ . Diese Setzungen sind u. E. nicht akzeptabel. Bereichsweise wurden die Schluffe auch in weich-steifen Konsistenzen angetroffen, dort sind rechnerische Setzungen von  $s > 5,0 \text{ cm}$  zu erwarten.

Aufgrund der zu erwartenden relativ hohen Setzungen bzw. Setzungsunterschiede sind u. E. Flachgründungen für die Häuser 1 bis 4 nicht zielführend. Hier wären Spezialmaßnahmen wie beispielsweise eine Bodenverbesserung der bindigen Böden mittels CSV-Säulen oder eine Tiefgründung über duktile Gusspfähle bis in die überwiegend an den Erkundungsendtiefen angetroffenen Kiese notwendig.

CSV-Säulen werden durch Einbringen von hydraulisch aktivem Zugabematerial (Kalk und/oder Zement) hergestellt. Bei CSV-Säulen handelt es sich um Verbesserungssäulen die mit einem Durchmesser von 0,1 - 0,2 m durch Verdrängen des Bodens im Untergrund hergestellt werden. Bei diesem Untergrundverbesserungsverfahren werden mit einer gegen die Steigrichtung der Wendel drehenden Schnecke säulenartige Lastabtragungselemente mit Durchmessern von 0,1 - 0,2 m im Vollverdrängungsverfahren hergestellt.

Bei diesem Vorgang wird der anstehende Boden verdrängt und so im Bereich der Bohrlochwandung nachverdichtet. Nach Erreichen des benötigten Anpressdruckes, der am Gerät vorab fest eingestellt werden kann, ist der tragfähige Boden erreicht. Anschließend wird über das Bohrgestänge das Verbesserungsmedium (Bodenstabilisierer) eingebracht. Unmittelbar nach dem Einbringen entsprechen die Stabilisierungssäulen in ihrer Wirkungsweise einer Granulatsäule, da sie erst durch das Abbinden des zunächst trocken eingebrachten hydraulischen Bindemittels unter Reaktion mit dem Porenwasser



des umgebenden Bodens aushärten. Es entstehen je nach Art des eingesetzten Bindemittels und je nach Massenverhältnis Bindemittel-Granulat unterschiedlich steife Stabilisierungssäulen.

Voraussetzung für die Herstellung von CSV-Säulen ist eine ausreichende Festigkeit des Verdrängungslochs für den Materialtransport über die Schnecke und um diese Festigkeit sicherzustellen bzw. zu erhalten, darf der anstehende Boden nicht zu weich sein ( $c_u \geq 10 \text{ kN/m}$ ). Dieses Kriterium ist im vorliegenden Fall erfüllt.

Es wird darauf hingewiesen, dass durch die Säulen keine Horizontallasten abgetragen werden können. Zum Abtrag solcher Lasten ist eine Bettungsschicht zwischen Säulen und Bodenplatte einzubringen.

Die Berechnung der Bettungsziffer für die elastisch gebettete Bodenplatten auf einem mittels CSV-Säulen verbesserten Untergrund ist aufwändig und sollte im Vorfeld mit dem in Frage kommenden ausführenden Unternehmen abgeklärt werden. Die erforderliche Länge der Säulen muss nach Vorlage der abzutragenden Bauwerkslasten, in Zusammenarbeit mit dem ausführenden Unternehmen, definiert werden.

### 7.3 Haus 5

Das Haus 5 ist entsprechend [2] 3-geschossig, ohne Unterkellerung und direkt an das Mühlengebäude geplant. Die UK Bodenplatte befindet sich auf einem Niveau von etwa 134,50 m+NHN. Die UK Bodenplatte befindet sich somit in einer kiesigen Auffüllung unmittelbar oberhalb von Schluffen in steifer (RKS 9) bzw. weich-steifer (RKS 10) Konsistenz.

Für die Bebauung mit 3 Geschossen nehmen wir eine mittlere charakteristische Flächenlast auf dem Niveau UK Bodenplatte von  $60 \text{ kN/m}^2$  an.

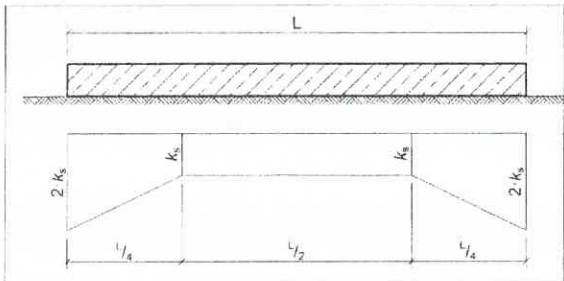
Zur Ermittlung der Bettungsziffer unterhalb der Bodenplatte von **Haus 5** wurden von uns überschlägige geotechnische Berechnungen durchgeführt. Dabei wurde ein Bodenaustausch unterhalb der Bodenplatte mit einer Stärke von 2,00 m angesetzt.

Für die Bodenplatte auf dem Bodenaustausch ergeben sich rechnerische Setzungen von  $s \approx 2,0 - 2,5 \text{ cm}$ . Die Bauwerksverträglichkeit ist vom Tragwerksplaner zu prüfen.

Für die Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte kann somit eine mittlere charakteristische Bettungsziffer von  $k_{s,k} = 2,5 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Für die Bemessung der elastisch gebetteten Bodenplatte kann die charakteristische Bettungsziffer  $k_{s,k}$  ab einem Abstand zum Plattenrand von  $L/4$  (Plattenlänge bzw. Plattenbreite) linear auf  $2 k_{s,k} = 5,0 \text{ MN/m}^3$  (nach Dörken und Dehne<sup>11</sup>, siehe Bild 1) am freien Plattenrand erhöht werden.

<sup>11</sup> Wolfram Dörken, Erhard Dehne, Kurt Kliesch, Grundbau in Beispielen, Teil 2, 6. Auflage, Köln, 2017



**Bild 1: Verteilung des Bettungsmoduls nach Dörken und Dehne**

Die Mitnahmesetzungen am Bestand betragen etwa 50 % der angegebenen rechnerischen Setzungen des Neubaus. Die Bauwerksverträglichkeit der Setzungen bzw. Setzungsunterschiede im Übergangsbereich von Neubau zu Bestand sind vom Tragwerksplaner zu beurteilen.

Im Falle einer Teilunterkellerung im östlichen Bereich von Haus 5 nehmen wir die UK Bodenplatte KG auf einem Niveau von 131,50 m+NHN und somit in den steifen Schluffen an.

Für die Bebauung mit 3 aufgehenden Geschossen und dem Kellergeschoss nehmen wir eine mittlere charakteristische Flächenlast auf dem Niveau UK Bodenplatte von 80 kN/m<sup>2</sup> an.

Für die Vorbelastung aus dem Aushub des Kellergeschosses nehmen wir eine Aushubentlastung von 35 kN/m<sup>2</sup> an.

Für die Bodenplatte KG ergeben sich dann rechnerische Setzungen von  $s \approx 1,0 - 1,5$  cm.

Für die Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte kann somit eine mittlere charakteristische Bettungsziffer von  $k_{s,k} = 5,5$  MN/m<sup>3</sup> angesetzt werden.

Für die Bemessung der elastisch gebetteten Bodenplatte kann die charakteristische Bettungsziffer  $k_{s,k}$  ab einem Abstand zum Plattenrand von  $L/4$  (Plattenlänge bzw. Plattenbreite) linear auf  $2 k_{s,k} = 11,0$  MN/m<sup>3</sup> (nach Dörken und Dehne, siehe Bild 1) am den freien Plattenrändern erhöht werden.

Die Setzungen bzw. Setzungsunterschiede zwischen dem unterkellerten und dem nicht unterkellerten Neubau bzw. dem Neubau und dem Bestand sind vom Tragwerksplaner zu beurteilen.

Falls die Setzungen des Neubaus neben dem Bestand nicht akzeptabel sein sollten, würden wir hier ebenfalls eine Tiefgründung empfehlen, siehe Abschnitt zuvor.

#### 7.4 Eventhalle

Die Eventhalle ist 2-geschossig und ohne Unterkellerung vorgesehen. Die UK Bodenplatte nehmen wir auf einem Niveau von 134,65 m+NHN an. Die UK Bodenplatte befindet



sich somit im Bereich des Oberbodens (RKS 13) bzw. einer kiesigen Auffüllung (RKS 12) unmittelbar oberhalb von Schluffen in weicher bzw. weich-steifer Konsistenz.

Für die Bebauung mit 2 Geschossen nehmen wir eine mittlere charakteristische Flächenlast auf dem Niveau UK Bodenplatte von  $40 \text{ kN/m}^2$  an.

Zur Ermittlung der Bettungsziffer unterhalb der Bodenplatte der **Eventhalle** wurden von uns überschlägige geotechnische Berechnungen durchgeführt. Dabei wurde ein Bodenaustausch unterhalb der Bodenplatte mit einer Stärke von  $1,50 \text{ m}$  angesetzt.

Für die Bodenplatte auf dem Bodenaustausch ergeben sich rechnerische Setzungen von  $s \approx 2,0 - 3,0 \text{ cm}$ . Die Bauwerksverträglichkeit der Setzungen ist vom Tragwerksplaner zu beurteilen.

Für die Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte kann somit eine mittlere charakteristische Bettungsziffer von  $k_{s,k} = 1,5 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Für die Bemessung der elastisch gebetteten Bodenplatte kann die charakteristische Bettungsziffer  $k_{s,k}$  ab einem Abstand zum Plattenrand von  $L/4$  (Plattenlänge bzw. Plattenbreite) linear auf  $2 k_{s,k} = 3,0 \text{ MN/m}^3$  (nach Dörken und Dehne, siehe Bild 1) am Plattenrand erhöht werden.

## 7.5 Gastronomiegebäude

Das Gastronomiegebäude ist 1-geschossig und ohne Unterkellerung vorgesehen. Die UK Bodenplatte nehmen wir auf einem Niveau von  $134,65 \text{ m} + \text{NHN}$  an. Die UK Bodenplatte befindet sich somit im Bereich des Oberbodens unmittelbar oberhalb von Schluffen in weich-steifer Konsistenz.

Für die Bebauung mit einem Geschoss nehmen wir eine mittlere charakteristische Flächenlast auf dem Niveau UK Bodenplatte von  $20 \text{ kN/m}^2$  an.

Zur Ermittlung der Bettungsziffer unterhalb der Bodenplatte des **Gastronomiegebäudes** wurden von uns überschlägige geotechnische Berechnungen durchgeführt.

Für die Bodenplatte ergeben sich rechnerische Setzungen von  $s \approx 1,5 - 2,0 \text{ cm}$ .

Für die Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte kann somit eine mittlere charakteristische Bettungsziffer von  $k_{s,k} = 1,0 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Für die Bemessung der elastisch gebetteten Bodenplatte kann die charakteristische Bettungsziffer  $k_{s,k}$  ab einem Abstand zum Plattenrand von  $L/4$  (Plattenlänge bzw. Plattenbreite) linear auf  $2 k_{s,k} = 2,0 \text{ MN/m}^3$  (nach Dörken und Dehne, siehe Bild 1) am Plattenrand erhöht werden.

Für die Setzungsberechnung des Gastronomiegebäudes wurde kein Bodenaustausch angesetzt. Wir empfehlen hier unterhalb der Bodenplatte eine Bettungsschicht als Arbeitsplanum in einer Höhe von  $0,30 \text{ m}$  vorzusehen.



## 7.6 Allgemeine Hinweise umzubauende Bestandsgebäude

Entsprechend [7] sind die Bestandsgebäude über Streifenfundamente gegründet. Hier wäre zu prüfen, ob die frostsichere Einbindetiefe von min. 0,80 m u. endgültiger GOK eingehalten ist.

Zur Gewährleistung der Frostsicherheit wären ggfs. weitere Maßnahmen, wie eine Unterfangung der bestehenden Fundamente bis auf eine frostsichere Einbindetiefe von mindestens 0,80 m u. endgültiger GOK oder alternativ eine Anschüttung des Geländes mit einer Breite von 1,00 m im Bereich der Fundamente vorzusehen.

Wir haben in Anlage 7 überschlägige geotechnische Berechnungen durchgeführt. Aus diesen Berechnungen können vom Tragwerksplaner die erforderlichen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für die Bemessung von Streifenfundamenten in Abhängigkeit der zulässigen Setzungen entnommen werden.

Bei unseren beispielhaften Berechnungen wurden folgende Randbedingungen zugrunde gelegt:

- Bemessungssituation BS-P,
- Einbindetiefe der Fundamente im Gewölbekeller des Mühlengebäudes: 0,40 m,
- Einbindetiefe der Fundamente im EG des Mühlengebäudes bzw. der Scheune: 0,90 m
- Baugrundmodell in Anlehnung an RKS 11.

Weiterhin wurde zur Ermittlung der Sohlwiderstände und der zu erwartenden Setzungen die Annahme getroffen, dass der Anteil an veränderlichen Lasten 50 % der Gesamtlasten beträgt. Dies ist vom Tragwerksplaner zu prüfen. Gegebenenfalls sind unsere Angaben zu überarbeiten.

Angaben zu Lasten liegen uns nicht vor.

Wir gehen entsprechend [2] davon aus, dass die bestehende Bodenplatte im EG der Scheune bestehen bleibt und gehen für die Berichtserstellung auch für das Mühlengebäude davon aus, dass die vorhandene Bodenplatte bzw. Fußbodenbefestigung während der Baumaßnahme bestehen bleibt. Als Einbindetiefen setzten wir somit die in [7] ermittelten Einbindetiefen inklusive der Bodenplattenhöhen an. Sollte die Betonbodenplatte bzw. eine ggfs. andersartige Fußbodenbefestigung und der Unterbau unterhalb der Fußbodenbefestigung entfernt werden, wäre ggfs. für die Betrachtung der Grundbruchsicherheit der Bauzustand für den Aushub und der Ansatz der Bemessungssituation BS-T nach DIN 1054 maßgebend gegenüber dem Endzustand (Ansatz der vollen Einbindetiefe) und der Bemessungssituation BS-P. Falls hier ein Aushub stattfinden sollte, bitten wir unbedingt nochmal um Rücksprache, um zu prüfen, ob hier noch weitere Berechnungen notwendig sind.

Zur Ermittlung der erforderlichen Kenngrößen für die bestehenden Fundamente mit einer Lasterhöhung ist wie folgt vorzugehen:

Für die Ermittlung der Grundbruchsicherheit sind die Gesamtlasten aus neuen und bestehenden Lasten anzusetzen.



Bei der Ermittlung der Setzungen ist davon auszugehen, dass die Setzungen aus den Bestandslasten abgeklungen sind und Setzungen nur aus den zusätzlichen (neuen) Lasten entstehen. Es sind daher zunächst die Setzungen aus den Gesamtlasten (Bestand + Lasterhöhung) zu ermitteln und hiervon die Setzungen aus den bestehenden Lasten abzuziehen. Eine Ermittlung der Setzungen nur aus den neuen Lasten ist nicht korrekt.

Auch bei den Bestandsfundamenten ist grundsätzlich davon auszugehen, dass etwa 30 - 40 % der in den nachfolgenden Abschnitten angegebenen (rechnerischen) Setzungen während der Baumaßnahme abklingen. Die Restsetzungen werden nach Fertigstellung der Baumaßnahme innerhalb von 1 - 2 Jahren abklingen.

### 7.7 Umzubauendes Mühlengebäude

Wir haben geotechnische Vordimensionierungen für die Streifenfundamente im Gewölbekeller des Mühlengebäudes durchgeführt und in Anlage 7.1 angehängt. In dem dortigen Diagramm sind die maximalen Sohlwiderstände durch den Nachweis der Grundbruchsicherheit (rote Linie im Diagramm) begrenzt. Die Setzungen sind im Diagramm mit blauen Linien dargestellt.

So ist z. B. bei einem Streifenfundament mit einer Breite von 0,30 m und einer Einbindetiefe von 0,40 m ein maximaler Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} \cong 90$  kN/m<sup>2</sup> zulässig. Dabei ergeben sich rechnerische Setzungen von  $s \cong 0,6$  cm. Der maximale Sohlwiderstand wird hier durch den Nachweis der Grundbruchsicherheit begrenzt.

#### Beispiel: Lasterhöhung auf Streifenfundament $b = 0,30$ m

Im Bestand wird eine ständige Last von  $\sigma_d = 40$  kN/m<sup>2</sup> angenommen.

Nach der Lasterhöhung nehmen wir eine ständige Last von  $\sigma_d = 80$  kN/m<sup>2</sup> an.

Nach Anlage 7.1 kann für das beschriebene Streifenfundament der Breite  $b = 0,30$  m ein maximaler Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} \cong 90$  kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Demnach ist nach der Lasterhöhung die Grundbruchsicherheit mit  $\sigma_d = 80$  kN/m<sup>2</sup> <  $\sigma_{R,d} \cong 90$  kN/m<sup>2</sup> nachgewiesen. Der Ausnutzungsgrad beträgt  $\mu = \sigma_d / \sigma_{R,d} = 80$  kN/m<sup>2</sup> /  $90$  kN/m<sup>2</sup> =  $0,89$  < zul.  $\mu = 1,00$ .

Für einen Bemessungssohlwiderstand von  $\sigma_d \cong 40$  kN/m<sup>2</sup> (Bestand) kann dann aus dem Diagramm eine Setzung von etwa  $s = 0,3$  cm entnommen werden, die inzwischen jedoch abgeklungen ist. Nach der Lasterhöhung kann dann für den Bemessungssohlwiderstand von  $\sigma_d \cong 80$  kN/m<sup>2</sup> eine Setzung von etwa  $s = 0,5$  cm abgelesen werden. Die Setzungen aufgrund der Lasterhöhung betragen somit  $s = 0,5$  cm -  $0,3$  cm =  $0,2$  cm.

Die Sohlwiderstände für andere Fundamentabmessungen und Setzungsbegrenzungen können dem Diagramm der Anlage 7.1 entnommen werden. Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

Fundamenthebungen bei Lastminderungen sind nicht zu erwarten.



Zu den Fundamenten ist anzumerken, dass mit zunehmender Einbindetiefe auch höhere maximale Bemessungswerte des Sohlwiderstandes erreicht werden können. Reicht die angegebene Einbindetiefe nicht aus, wären größere Einbindetiefen und auch weitere Bemessungstabellen erforderlich. Wir bitten dann nochmals um Info.

Eine Vertiefung der Fundamente wäre z. B. mittels Unterfangungen der bestehenden Fundamente möglich.

Alternativ zu einer Vertiefung der Bestandsfundamente ist eine Vergrößerung dieser möglich. Die „Grundbruchlast“ ändert sich hierbei nur unwesentlich. Allerdings werden die auftretenden Pressungen (und somit auch Setzungen) durch die Flächenvergrößerung reduziert.

## 7.8 Umzubauende Kulturscheune

Wir haben geotechnische Vordimensionierungen für die Streifenfundamente im EG des Mühlengebäudes bzw. der Scheune durchgeführt und in Anlage 7.2 angehängt. In dem dortigen Diagramm sind die maximalen Sohlwiderstände durch den Nachweis der Grundbruchsicherheit (rote Linie im Diagramm) begrenzt. Die Setzungen sind im Diagramm mit blauen Linien dargestellt.

So ist z. B. bei einem Streifenfundament mit einer Breite von 0,60 m und einer Einbindetiefe von 0,90 m ein maximaler Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} \cong 195$  kN/m<sup>2</sup> zulässig. Dabei ergeben sich rechnerische Setzungen von  $s \cong 2,6$  cm. Der maximale Sohlwiderstand wird hier durch den Nachweis der Grundbruchsicherheit begrenzt.

### Beispiel: Lasterhöhung auf Streifenfundament $b = 0,60$ m

Im Bestand wird eine ständige Last von  $\sigma_d = 100$  kN/m<sup>2</sup> angenommen.

Nach der Lasterhöhung nehmen wir eine ständige Last von  $\sigma_d = 160$  kN/m<sup>2</sup> an.

Nach Anlage 7.2 kann für das beschriebene Streifenfundament der Breite  $b = 0,60$  m ein maximaler Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} \cong 195$  kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Demnach ist nach der Lasterhöhung die Grundbruchsicherheit mit  $\sigma_d = 160$  kN/m<sup>2</sup> <  $\sigma_{R,d} \cong 195$  kN/m<sup>2</sup> nachgewiesen. Der Ausnutzungsgrad beträgt  $\mu = \sigma_d / \sigma_{R,d} = 160$  kN/m<sup>2</sup> /  $195$  kN/m<sup>2</sup> =  $0,82$  < zul.  $\mu = 1,00$ .

Für einen Bemessungssohlwiderstand von  $\sigma_d \cong 100$  kN/m<sup>2</sup> (Bestand) kann dann aus dem Diagramm eine Setzung von etwa  $s = 1,2$  cm entnommen werden, die inzwischen jedoch abgeklungen ist. Nach der Lasterhöhung kann dann für den Bemessungssohlwiderstand von  $\sigma_d \cong 160$  kN/m<sup>2</sup> eine Setzung von etwa  $s = 2,0$  cm abgelesen werden. Die Setzungen aufgrund der Lasterhöhung betragen somit  $s = 2,0$  cm –  $1,2$  cm =  $0,8$  cm.

Die Sohlwiderstände für andere Fundamentabmessungen und Setzungsbegrenzungen können dem Diagramm der Anlage 7.2 entnommen werden. Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.



Beispielhaft wurde hier ein Streifenfundament mit einer Einbindetiefe von 0,90 m betrachtet. Für Fundamente mit einer größeren Einbindetiefen ist ein größerer maximaler Bemessungswert des Sohlwiderstandes zulässig, bei geringeren Einbindetiefen sind geringere maximale Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zulässig.

Falls hier weitere Angaben benötigt werden bzw. Diagramme für andere Einbindetiefen durch uns erstellt werden sollen, bitten wir nochmals um Info.

Darüber hinaus gilt das im Abschnitt zuvor gesagte.

## 8 Hinweise zur Bauausführung

### 8.1 Erdbau/Liefermaterialien

Der Oberboden ist im Vorfeld der Baumaßnahme abzuschleppen und separat zu lagern.

Wir gehen davon aus, dass beim Aushub überwiegend bindige und gemischtkörnige Böden und Auffüllungen anfallen. Diese Auffüllungen und Böden sind aus geotechnischer Sicht nur bedingt für einen Wiedereinbau geeignet. Aufgrund der hohen Wasserempfindlichkeit dieser Böden empfehlen wir diese ohne weitere Maßnahmen (Verbesserung) nur dort wieder einzubauen, wo keine Überbauung erfolgt. Es ist dann mit Setzungen von bis zu mehreren Zentimetern über mehrere Jahre zu rechnen.

Für die Baugrubensohle in den bindigen Böden und Auffüllungen empfehlen wir den Aushub mittels Schneide und gleichzeitigem Andrücken, damit die Oberfläche nicht aufgerissen/gestört wird.

Sollten beim Aushub vernässte oder aufgeweichte Böden auf Höhe der Gründungssohlen angetroffen werden, müssen diese entfernt werden und ein Bodenaustauschmaterial muss eingebaut werden.

Für einen frostsicheren Bodenaustausch bzw. die Bettungsschicht empfehlen wir bis 0,80 m u. GOK ein gut abgestuftes Material mit einem Feinkornanteil von maximal 5 % (frostsicher) und einem Kieskornanteil von mindestens 40 % (Bodengruppen GI, GW nach DIN 18196; gebrochenes Korn ist zu bevorzugen). Geeignet ist z. B. ein Schotter-Splitt-Brechsand-Gemisch der Körnungen 0/32 – 0/45 (Körnungsband nach TL SoB-StB 04<sup>12</sup>). Unterhalb der Frosteindringtiefe von 0,80 m u. GOK kann der Feinkornanteil auch bis zu 10 % betragen.

Das Material ist lagenweise einzubauen (Dicke der Lage im unverdichteten Zustand max. 0,30 m) und mittels 5-maligem kreuzweisen Übergang mit der schweren Rüttelplatte zu verdichten. Für einen Einbau sind Wassergehalte nahe dem optimalen Wassergehalt zu berücksichtigen.

Die Bodenaustauschschicht bzw. Bettungsschicht ist etwa 0,20 m über den Rand der Bodenplatten hinaus zu führen und dann unter 45° abzuböschten.

<sup>12</sup> Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen“, Ausgabe 2004 / Fassung 2007



Wir empfehlen in den überbauten Bereichen für die Verdichtung einem Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$  zu fordern. In den restlichen Bereichen empfehlen wir einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97\%$ .

Unterhalb der Bodenaustauschschicht bzw. Bettungsschicht empfehlen wir ein Geotextil der GRK 3 einzubauen.

Bei der statischen Bemessung von zu verfüllenden Kellerwänden ist der Verdichtungs-erddruck nach DIN 4085 zu berücksichtigen.

## 8.2 Planumsbefahrbarkeit

Die überwiegend angetroffenen bindigen Böden und bindigen und gemischtkörnigen Auffüllungen sind nur bei guter Witterung und mit mindestens steifen Konsistenzen befahrbar. Bei schlechter Witterung besteht die Gefahr, dass die Böden beim Befahren aufweichen und ihre Tragfähigkeit verlieren. Hier sind zusätzliche Maßnahmen vorzusehen (Vor-Kopf-Einbau, Ausbau der letzten Schicht erst kurz vor der Verfüllung, Baustraßen etc.).

Zum Teil wurden die bindigen Böden in weich-steifer Konsistenz erkundet. Diese Böden sind auch bei guter Witterung nicht befahrbar. Wir empfehlen hier Baustraßen anzulegen.

Wir empfehlen bis zum Einbau der Bodenaustauschschicht bzw. Bettungsschicht eine Schutzschicht zu belassen.

Wir empfehlen einen Witterungsschutz vorzusehen und weisen darauf hin, dass der Witterungsschutz eine Nebenleistung nach VOB/C ist.

Die Baugruben sind gegen eindringendes Oberflächenwasser zu schützen und das Planum mit ausreichendem Gefälle zu profilieren und zu glätten, Pumpensümpfe sind an den Tiefpunkten vorzusehen.

## 8.3 Baugrubenböschungen

Für die Herstellung der Gebäude auf einem Bodenaustausch bzw. für die Herstellung des teilunterkellerten Gebäudes sind Baugruben / Böschungen erforderlich. Wir gehen davon aus, dass die Baugrubenböschungen eine Höhe/Tiefe von etwa 4,0 m nicht überschreiten. Die Tiefe ist vom Planer zu prüfen.

Generell sind für eine frei geböschte Baugrube mit einer freien Standhöhe  $< 5,0$  m maximalen Böschungsneigungen nach DIN 4124<sup>13</sup> einzuhalten.

Im vorliegenden Fall empfehlen wir maximale Böschungsneigungen

- von  $35^\circ$  in den Auffüllungen mit einer sehr lockeren und lockeren Lagerung und
- von  $50^\circ$  in Schluffen mit weich-steifer Konsistenz und
- von  $60^\circ$  in den Schluffen in mindestens steifer Konsistenz

<sup>13</sup> DIN 4124, Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Ausgabe 2012-01



einzuhalten. Die Vorgaben bzw. die Randbedingungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Nach DIN 4124, gelten die o. g. Neigungen nicht, wenn eine ungünstige Gegebenheit oder ein ungünstiger Einfluss die Standsicherheit gefährdet. Im vorliegenden Fall können dies z. B. sein:

- Nicht oder nur wenig verdichtete Verfüllungen oder Aufschüttungen (in o.g. Winkel berücksichtigt).
- Erhebliche Anteile an organischen Bestandteilen und ähnlichen festigkeitsmindernden Bodenarten im Fall eines weichen bindigen Bodens.
- Grundwasserabsenkung durch offene Wasserhaltung in Feinsand- oder Schluffböden.
- Zufluss von Schichtenwasser.
- Nicht entwässerter, im wassergesättigten Zustand zum Fließen neigender Boden.
- Der Verlust der Kapillarkohäsion eines nichtbindigen Bodens durch Austrocknen.
- Starke Erschütterungen, z. B. aus Verkehr, Rammarbeiten, Verdichtungsarbeiten oder Sprengungen.

Sollten solche Randbedingungen vorliegen, ist die Standsicherheit von Böschungen rechnerisch nachzuweisen. Die Standsicherheit ist ebenfalls rechnerisch nachzuweisen, wenn z. B.:

- Eine Böschung mehr als 5,00 m hoch ist.
- Die oben genannten Böschungswinkel überschritten werden, wobei jedoch ein Böschungswinkel von mehr als 80° bei nichtbindigen oder bindigen Böden und von mehr als 90° bei Fels nicht zulässig ist.
- Die Standsicherheit von vorhandenen Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen gefährdet werden kann.
- Das Gelände neben der Böschungskante steiler als 1:10 ansteigt oder unmittelbar neben dem Schutzstreifen von 0,60 m eine steiler als 1:2 geneigte Erdaufschüttung bzw. Stapellasten von mehr als 10 kN/m<sup>2</sup> zu erwarten sind.

Bei einer bis 1:1 geneigten Erdaufschüttung darf der geforderte Standsicherheitsnachweis entfallen, wenn die Tiefe der Baugrube bzw. des Grabens zusammen mit der Höhe der Erdaufschüttung das Maß von 5,00 m nicht übersteigt

Ansonsten verweisen wir auf die DIN 4124. Wir empfehlen, für die Erdarbeiten nur Fachfirmen zuzulassen und die DIN 4124 vertraglich zu vereinbaren.

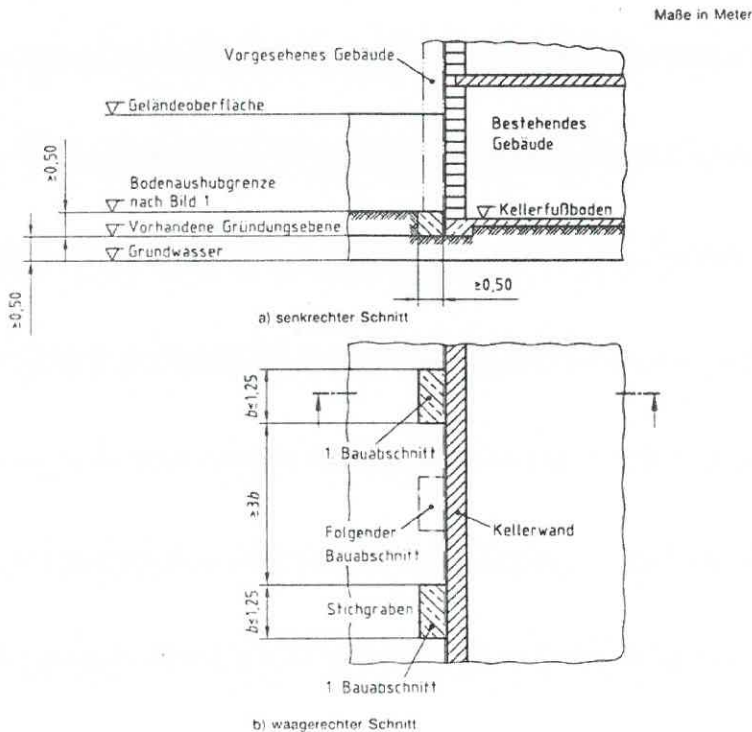
Sollten z. B. bei Aushub Wasseraustritte aus der Böschung oder abweichende Bodenarten festgestellt werden, so sind die Arbeiten einzustellen und es ist ein geotechnischer Sachverständiger hinzuzuziehen.

Auch bei Planungsänderungen, die Auswirkungen auf den Erdbau haben, sind die Auswirkungen vor Ausführungsbeginn von einem geotechnischen Sachverständigen zu prüfen.

Es ist zu beachten, dass frei geböschte Baugruben z. T. nur in Verbindung mit einer Grundwasserhaltung realisierbar sind.

Es ist vom Planer zu prüfen, ob die Böschungswinkel eingehalten werden können. Wird aus Sicht des Planers ein Verbau erforderlich, können zur Berechnung die in Tabelle 4 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte verwendet werden.





**Bild 3: Abfolge der Bauabschnitte**

Wir empfehlen vor der Bauausführung eine Beweissicherung an den Bestandsbauwerken vorzunehmen.

### 8.5 Entwässerung/Wasserhaltung

Wir empfehlen, vor Baubeginn den aktuellen Grundwasserstand mittels Baggerschürfen zur erkunden.

Wir empfehlen den  $HGW_{\text{Bau}}$  für die Häuser 1 bis 4 auf einem Niveau von 131,30 m+NHN anzusetzen, siehe Kapitel 6. Für die Häuser 1 bis 4 gehen wir davon aus, dass keine Wasserhaltungsmaßnahmen benötigt werden.

Für das Haus 5, das Mühlengebäude, die Kulturscheune, die Eventhalle und das Gastrogebäude empfehlen wir den  $HGW_{\text{Bau}}$  auf einem Niveau von 134,00 m+NHN anzusetzen. Für die vorgenannten Gebäude in der südlichen Grundstückshälfte werden je nach Gründungsart bzw. Gründungstiefe Wasserhaltungsmaßnahmen benötigt:

Falls das Haus 5 mit einer Bodenaustauschschicht unterhalb der Bodenplatte oder mit einer Unterkellerung (OK Kellerfußboden etwa 131,70 m+NHN) ausgeführt wird, dann werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Wenn die Eventhalle auf einer Bodenaustauschschicht in einer Höhe von 1,50 m gegründet werden würde, dann würde der Aushub bis etwa 132,60 m+NHN erfolgen.



Für das Gastronomiegebäude auf einer Bettungsschicht von 0,30 m wäre eine Grundwasserabsenkung von wenigen Dezimetern notwendig.

Falls an den Bestandsgebäuden Baumaßnahmen wie z. B. Unterfangungen vorgesehen sind, dann wären auch dort Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

Um die Trockenlegung der Baugruben zu realisieren, stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

### **Grundwasserhaltung**

Absenktiefen bis etwa 0,20 m können mittels offener Wasserhaltung mit Dränagen und Pumpensäugpumpen ausgeführt werden.

Größere Absenktiefen erfordern eine geschlossene Wasserhaltung mittels Brunnen/Lanzen.

Zur Trockenlegung der Baugrube bspw. für die Teilunterkellerung ist eine Absenkung des Grundwassers auf ca. 0,50 m unter Baugrubensohle erforderlich (Annahme Absenkung bis ca. 131,00 m+NHN).

Ausgehend vom  $HGW_{\text{Bau}}$  wäre für die Teilunterkellerung ein Absenkmaß von etwa 3,00 m erforderlich.

Für die Vordimensionierung kann in den Schluffen eine Durchlässigkeit von  $k_f = 10^{-5}$  m/s angesetzt werden. Dies sollte bei o.g. Baggerschürfen geprüft werden. Wir weisen darauf hin, dass für die Grundwasserhaltungsmaßnahme eine behördliche Genehmigung erforderlich ist. Die Bearbeitungszeit beträgt in der Regel 6 bis 8 Wochen.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass bei dieser Art der Wasserhaltung große Wassermengen anfallen, die auch abgeleitet werden müssen. Auch ist bei der Planung darauf zu achten, dass die Gründungssituation der benachbarten Gebäude im Einflussbereich der Absenkung berücksichtigt werden muss. Hier könnten Kosten für Bestandsaufnahme und Überwachung entstehen. Zudem ist nicht auszuschließen, dass durch die Absenkung des GW-Spiegels Setzungsschäden an der umliegenden Bebauung auftreten können.

Für die Baumaßnahme im südlichen Grundstücksbereich empfehlen wir den Mühlgraben temporär abzusperren. Zudem könnte auch eine temporäre Absenkung des Stauziels der Pfinz in Betracht gezogen werden.

### **Wasserdichter Verbau mit horizontaler Abdichtung**

Alternativ wäre die Ausführung einer horizontalen Abdichtung mit Unterwasserbetonsohle zu empfehlen. Hier wird zunächst eine Spundwand bis auf die erforderliche Tiefe eingerammt. Danach wird der Boden im Bereich der Baugrube auf die erforderliche Tiefe ausgekoffert, anschließend der Beton im Grundwasser eingebracht. Dieser Vorgang bedarf ebenfalls einer wasserrechtlichen Genehmigung. Die Sicherheit gegen Auftrieb wird hier durch das Eigengewicht der Betonsohle gewährleistet.

Eine überschlägige Abschätzung ergab eine Unterwasserbetonsohle in einer erforderlichen Höhe von etwa 3,0 bis 3,5 m. Dies ist unseres Erachtens nicht wirtschaftlich.



Generell ist zu beachten, dass die Herstellung eines Kellergeschosses im Grundwasserbereich (und auch der Bodenaustausch in größerer Stärke) mit erheblichen Mehrkosten und Mehraufwand einhergeht (Planung und Durchführung einer Wasserhaltung bzw. wasserdichter Verbau, Bodenplatte aus WU – Beton, Abdichtungsmaßnahmen). Bei Bedarf können hier weitere Ausarbeitungen von uns durchgeführt werden.

Der Zufluss von Oberflächenwasser in die Baugruben ist zu verhindern.

### 8.6 Bauwerksabdichtung

Die überwiegend angetroffenen bindigen Böden und bindigen und gemischtkörnigen Auffüllungen sind als wenig wasserdurchlässig im Sinne der DIN 18533-1<sup>15</sup> einzustufen.

Für die Bodenplatten und erdberührten Wände empfehlen eine Abdichtung nach DIN 18533-1, Tabelle 1 unter Ansatz einer Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, d. h. mäßige Einwirkung von drückendem Wasser  $\leq 3$  m Eintauchtiefe.

Für das ggfs. herzustellende Kellergeschoss an Haus 5 empfehlen wir eine Abdichtung der Bodenplatten und erdberührten Wände nach DIN 18533-1, Tabelle 1 unter Ansatz einer Wassereinwirkungsklasse W2.2-E, d. h. hohe Einwirkung von drückendem Wasser  $> 3$  m Eintauchtiefe.

Die Abdichtung gilt auch für Anbauteile, wie z. B. Lichtschächte.

Für die umzubauenden Bestandsgebäude würden wir ebenfalls eine Abdichtung der Bodenplatte und der erdberührten Wände nach DIN 18533-1, Tabelle 1 unter Ansatz einer Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, d. h. mäßige Einwirkung von drückendem Wasser  $\leq 3$  m Eintauchtiefe empfehlen bzw. im Falle einer Unterkellerung eine Abdichtung unter Ansatz einer Wassereinwirkungsklasse W2.2-E. Dies macht jedoch nur Sinn, wenn die Abdichtung durchgängig vorhanden ist und die bestehenden Fundamente und erdberührten Wände ebenfalls abgedichtet werden.

### 8.7 Kampfmittel

Entsprechend der DIN 18299 ist im Hinblick auf die vorhandene Kampfmittelsituation eine Aussage des Auftraggebers in der Leistungsbeschreibung zu treffen.

Bei einer Nichtfreigabe durch den Kampfmittelräumdienst sind entweder Untersuchungen zur Kampfmittelsituation (z.B. entsprechende Freimessungen) vor der Ausführung der eigentlichen Bauarbeiten durch den AG zu veranlassen. Alternativ hat der AG in der Leistungsbeschreibung auf die vorhandene Situation hinzuweisen, so dass im Zuge der geplanten Bauarbeiten geeignete Maßnahmen eingeplant werden können.

So wird für z. B. für Aushubarbeiten eine Aussage zur Kampfmittelfreiheit erforderlich.

<sup>15</sup> DIN 18533-1, Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Ausgabe 2017-07



Entsprechend der vorliegenden Luftbildauswertung [3] befindet sich der Untersuchungsbereich zum Teil in Kampfmittelverdachtsflächen. Ein Teil der Sondierpunkte wurde deswegen vor der Durchführung der Sondierungen mittels kampfmittelverträglichen Schneckenbohrungen bis 6,00 m u. GOK vorerkundet und freigemessen (Protokoll siehe Anlage 4.2). Es lagen keine Hinweise auf Kampfmittel an den Sondierpunkten vor. Hiermit wurden lediglich die Sondieransatzpunkte freigemessen. Dies ist nicht als generelle Freimessung für das Baufeld zu werten.

### 8.8 Sonstiges

Der durchgeführte Untersuchungsumfang entspricht den Empfehlungen des EC 7. Da mit den Sondierungen der Baugrund punktuell aufgeschlossen wurde, sind Abweichungen jedoch nicht auszuschließen. Bei Antreffen eines abweichenden Baugrundes empfehlen wir daher nochmals Rücksprache mit unserem Büro.

Wir weisen darauf hin, dass bei Planungsänderungen die Aussagen und Empfehlungen dieses Berichts ihre Gültigkeit verlieren können und ggf. überarbeitet bzw. angepasst werden müssen. Unser Büro ist hier zu informieren.

Dieser Bericht besteht aus 32 Seiten und den Anlagen 1 bis 7.

INGENIEURBÜRO ROTH  
& PARTNER GMBH

Projektbearbeiter:

ppa. Dipl.-Ing. (FH) Peter Cuntz  
Beratender Ingenieur

i. A. M.Sc. Anna Fischer

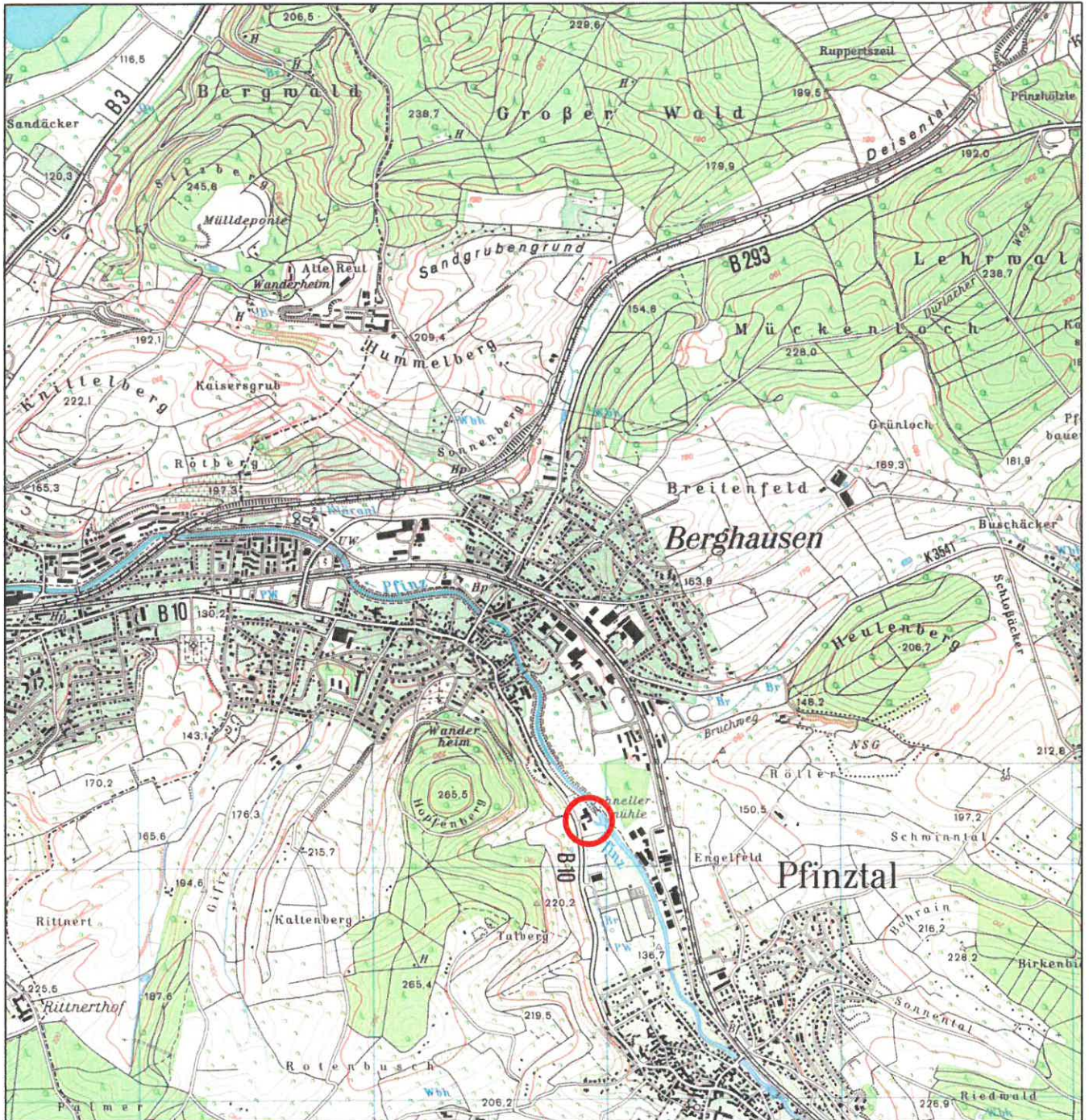
**Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 1**

### **Auszug aus der topografischen Karte**



Plangrundlage : Topografische Karte Blatt 6917/7017

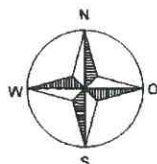
**Legende:**

 **Untersuchungsbereich**

**Projekt :** **Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellermühle, Karlsruher Straße 155**  
**76327 Pfinztal**  
 Geotechnischer Bericht

<b>Planinhalt:</b>	<b>Maßstab :</b>	<b>Anlage-Nr.:</b>
<b>Auszug aus der topografischen Karte</b>	<b>1:25.000</b>	<b>1</b>

**Bauherr :** **Oettinger GmbH**  
 **Ottostraße 12**  
**76316 Malsch**



**INGENIEURBÜRO**  
**ROTH & PARTNER**  
  
 Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Hans-Sachs-Str. 9 · 76133 Karlsruhe  
 Telefon 0721 9845310 · 0721 9845399  
 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Karlsruhe, Mai 2023

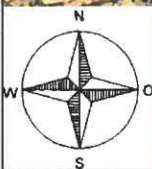
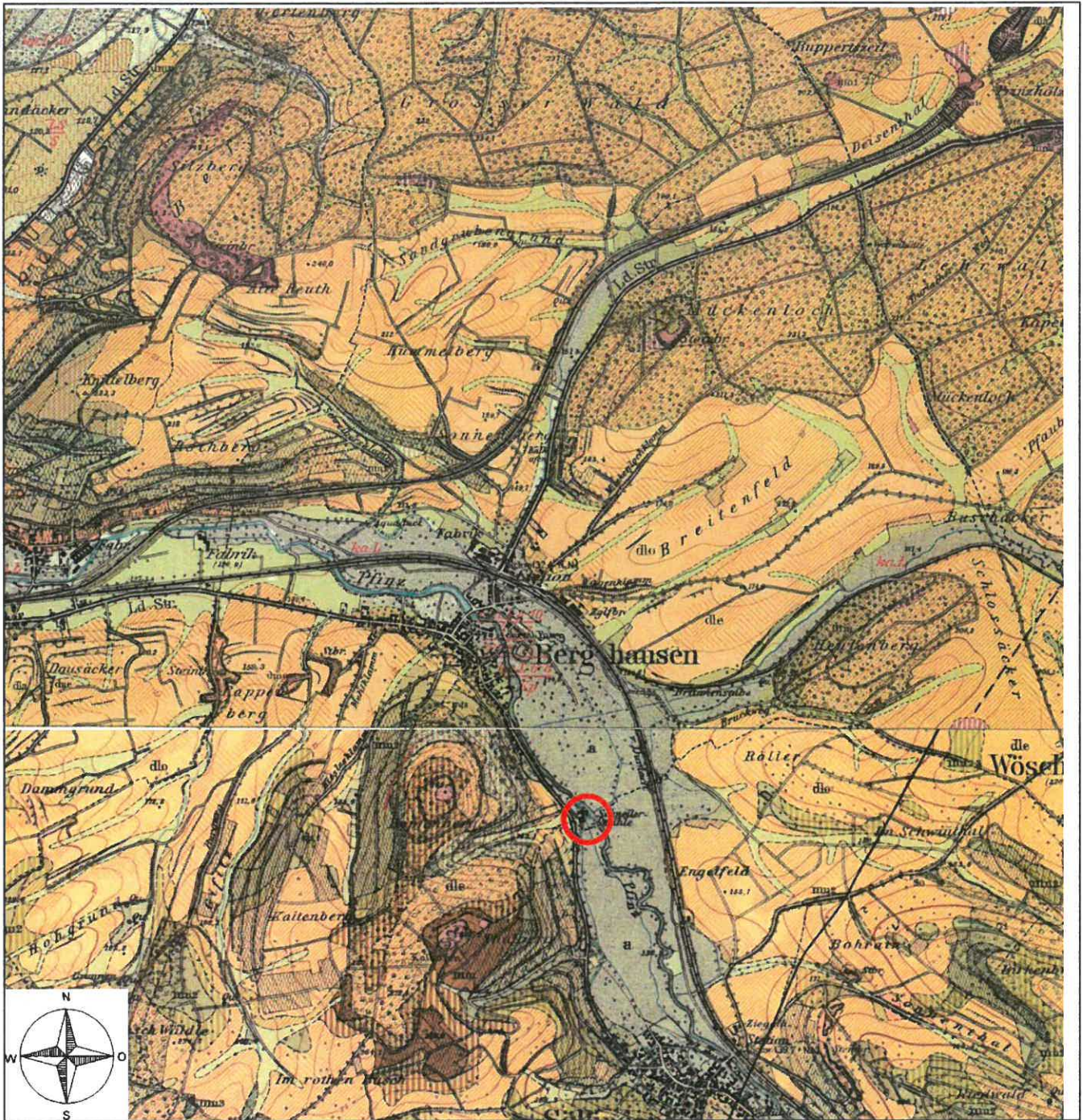
**Neubau von 7 Gebäuden  
Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal  
Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 2**

### **Auszug aus der geologischen Karte**



Plangrundlage : Geologische Karte Blatt 6917/7017

**Legende:**

-  **Untersuchungsbereich**
-  **a** Jüngste Anschwemmungen der Haupt- und Nebentäler
-  **dlo** Jüngerer Löß kalkreich, z.T. entkalkt
-  **dle** Jüngerer Lößlehm
-  **mu2** Unterer Wellenkalk
-  **m1** **m2** Schwache Decken von Lehm und Löß auf älterem Gebirge
-  **m** Dolomit, Zellenkalk und Mergel

**Projekt :** **Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellermühle, Karlsruher Straße 155**  
**76327 Pfinztal**  
 Geotechnischer Bericht

<b>Planinhalt:</b>	<b>Maßstab :</b>	<b>Anlage-Nr.:</b>
<b>Auszug aus der geologischen Karte</b>	<b>1:25.000</b>	<b>2</b>

**Bauherr :** **Oettinger GmbH**  
 **Ottostraße 12**  
**76316 Malsch**

**INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER**   
 Karlsruhe, Mai 2023  
 Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Hans-Sachs-Str. 9 · 76133 Karlsruhe  
 Telefon 0721 9845310 · 0721 9845399  
 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

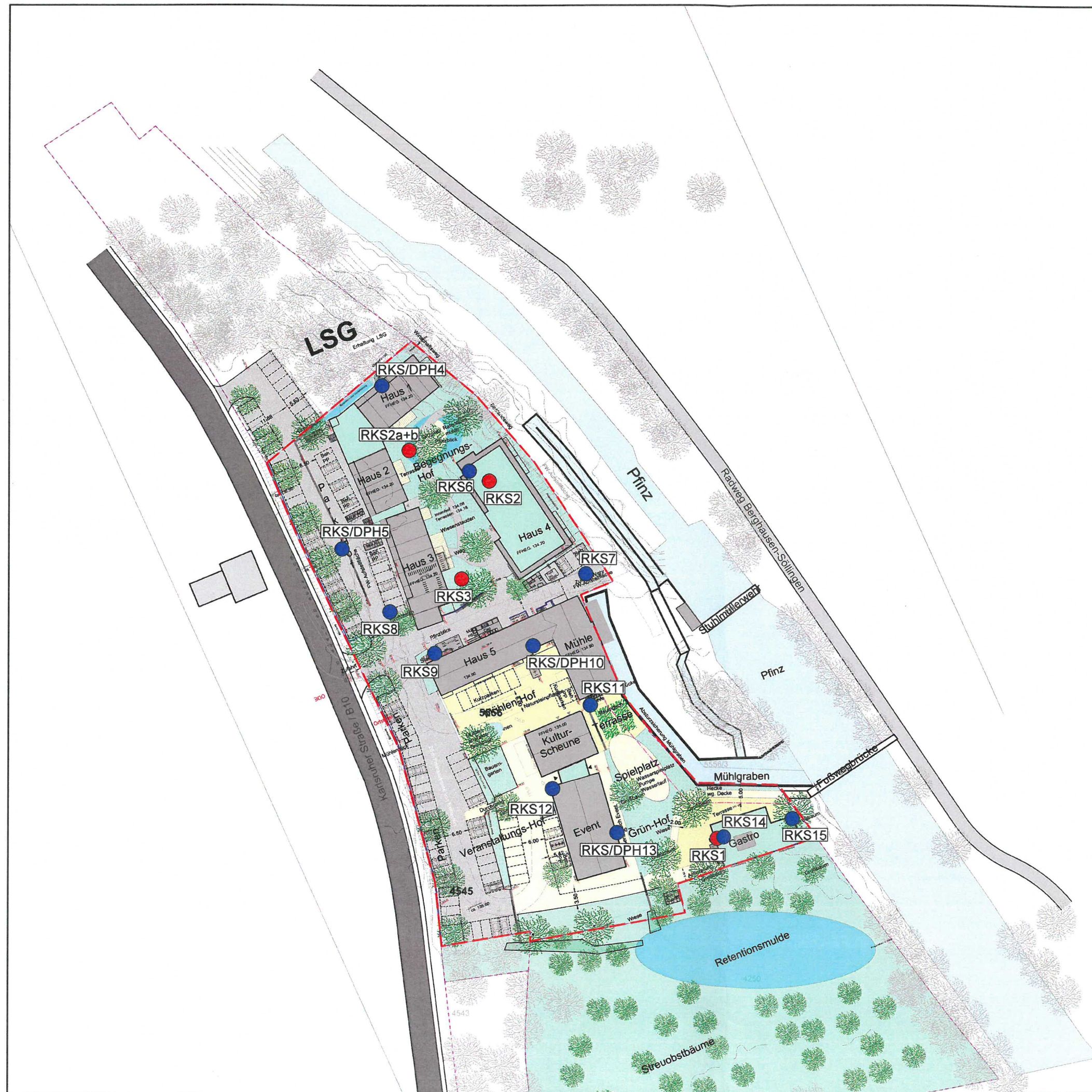
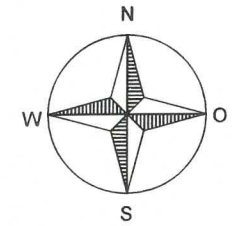
**Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



### **Anlage 3**

**Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte**



**Legende**

--- Untersuchungsbereich

**Untersuchung 2022**

● RKS Rammkernsondierung

**Untersuchung 2023**

● RKS Rammkernsondierung  
● DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde

Plangrundlage: Bestands-Grundstücksdaten Oettinger Bau  
Georeferenziert nach UTM 32 DHHN16  
LA 02.06. Freianlagen Lageplan 230405

<b>Projekt</b> Neubau von 7 Gebäuden Schnellermühle, Karlsruher Straße 155 76327 Pfinztal Geotechnischer Bericht		
<b>Planinhalt</b> Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte	<b>Maßstab</b> 1:1.000	<b>Anlage-Nr.</b> 3
<b>Auftraggeber</b>  <b>Oettinger GmbH</b> Ottostraße 12 76316 Malsch		
<b>INGENIEURBÜRO</b> <b>ROTH &amp; PARTNER</b> 		Karlsruhe, Juni 2023
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		

I:\Zeichner\225292-Pfinzal NB von 6 Gebäuden Schnellermühle Karlsruhe Straße 155\225292-Anlage3.dgn



## **Anlage 4**

### **Erkundungsergebnisse**

#### **4.1 Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen und Ergebnisse der Rammsondierungen**

#### **4.2 Ergebnisse der Kampfmittelsondierungen**

**Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellemühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



#### **Anlage 4.1**

**Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen und Ergebnisse der Rammsondierungen**

**Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023**

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u



Mutterboden, Mu

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Holz, Hz, mit Holzresten, hz

Korngrößenbereich

f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

Proben

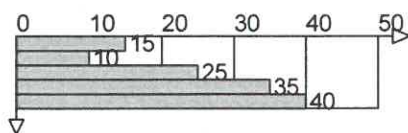
A1 Probe Nr 1, entnommen mit einem  
Verfahren der Entnahmekategorie A aus  
1,00 m Tiefe

C1 Probe Nr 1, entnommen mit einem  
Verfahren der Entnahmekategorie C aus  
1,00 m Tiefe

B1 Probe Nr 1, entnommen mit einem  
Verfahren der Entnahmekategorie B aus  
1,00 m Tiefe

W1 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Rammdiagramm



Konsistenz

breiig      weich      steif      halbfest      fest

Grundwasser

Grundwasser am 05.05.2023 in 1,00 m  
unter Gelände angebohrt

Grundwasser in 1,80 m unter Gelände  
angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m  
unter Gelände am 05.05.2023

Grundwasser nach Beendigung der  
Bohrarbeiten am 05.05.2023

Ruhewasserstand in einem ausgebauten  
Bohrloch

Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

#### Homogenbereiche nach DIN 18300

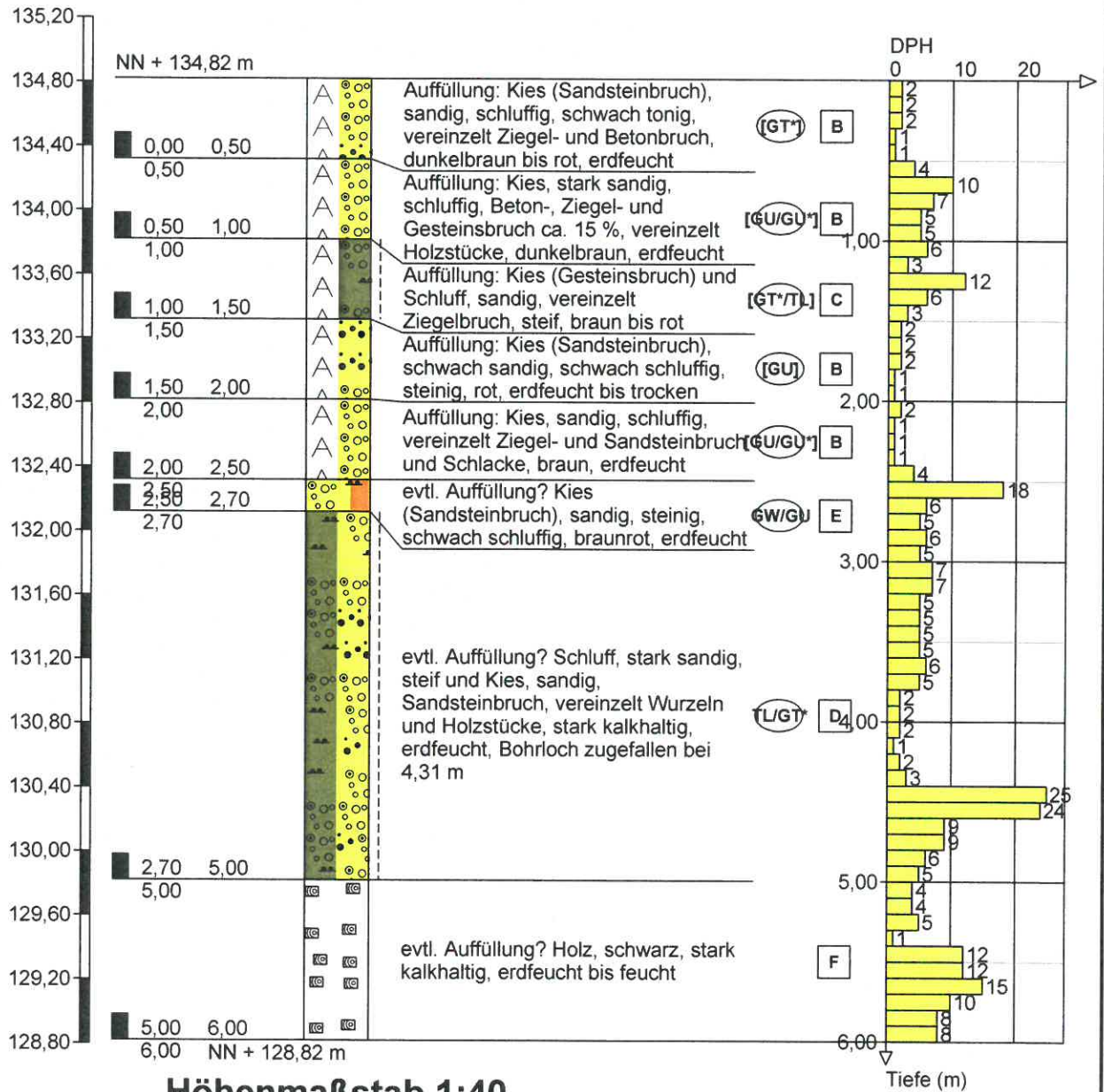
- A** Homogenbereich A: Oberboden
- B** Homogenbereich B: gemischtkörnige Auffüllungen
- C** Homogenbereich C: bindige Auffüllungen
- D** Homogenbereich D: Schluffe
- E** Homogenbereich E: Kiese und Kies-Schluff-Gemische
- F** Homogenbereich F: Holz, evtl. aufgefüllt

#### Bodengruppe nach DIN 18196

- |  |  |
|--|--|
| <b>GE</b> enggestufte Kiese  | <b>GW</b> weitgestufte Kiese   |
| <b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | <b>SE</b> enggestufte Sande  |
| <b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | <b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| <b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>UL</b> leicht plastische Schluffe                                   | <b>UM</b> mittelplastische Schluffe  |
| <b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | <b>TL</b> leicht plastische Tone   |
| <b>TM</b> mittelplastische Tone  | <b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone   |
| <b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen                        | <b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| <b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | <b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| <b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | <b>HZ</b> zersetzte Torfe  |
| <b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytija, Dy, Sapropel)           | <b>[ ]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden                                  |
| <b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |  |

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

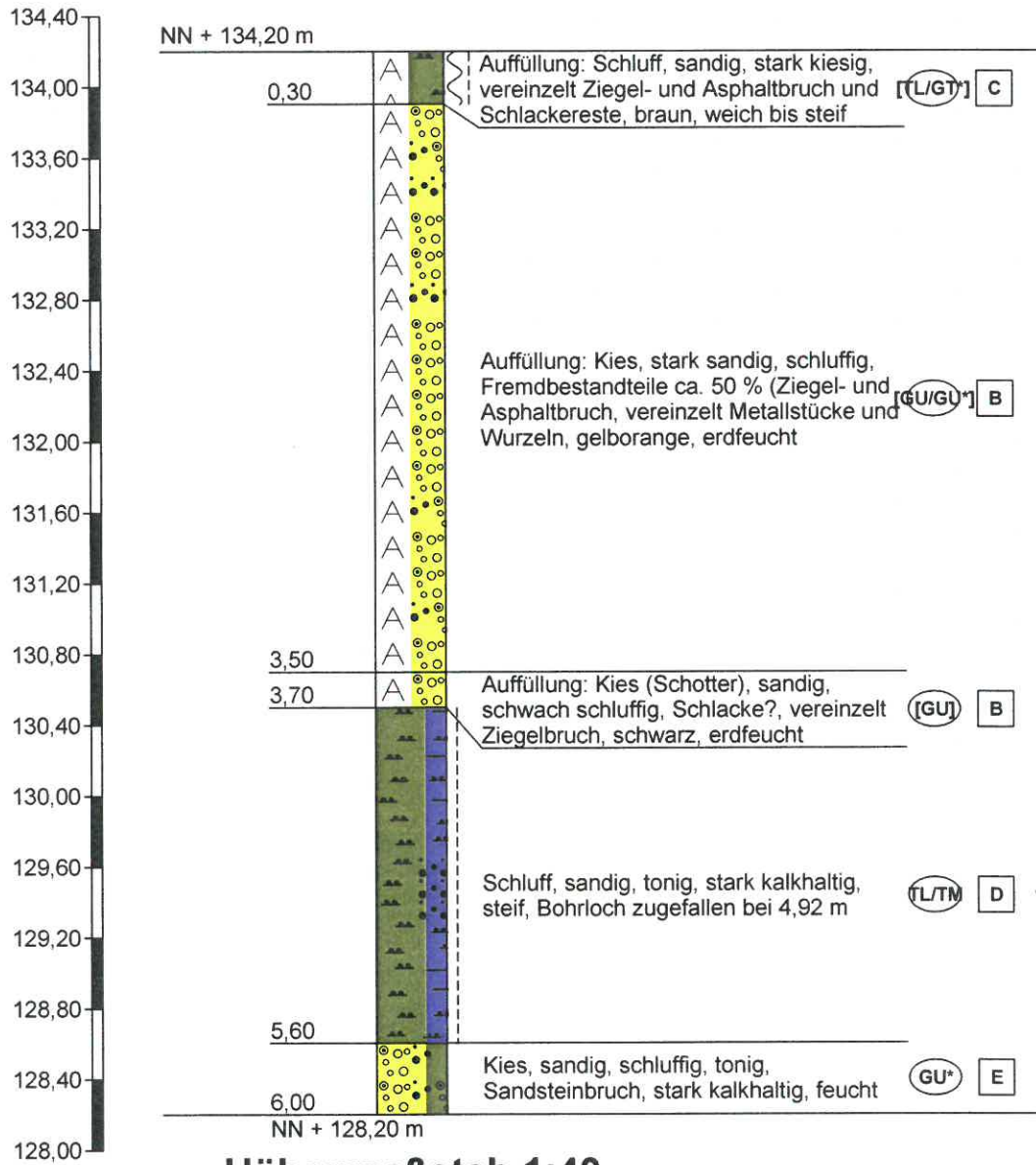
**RKS 4**





**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

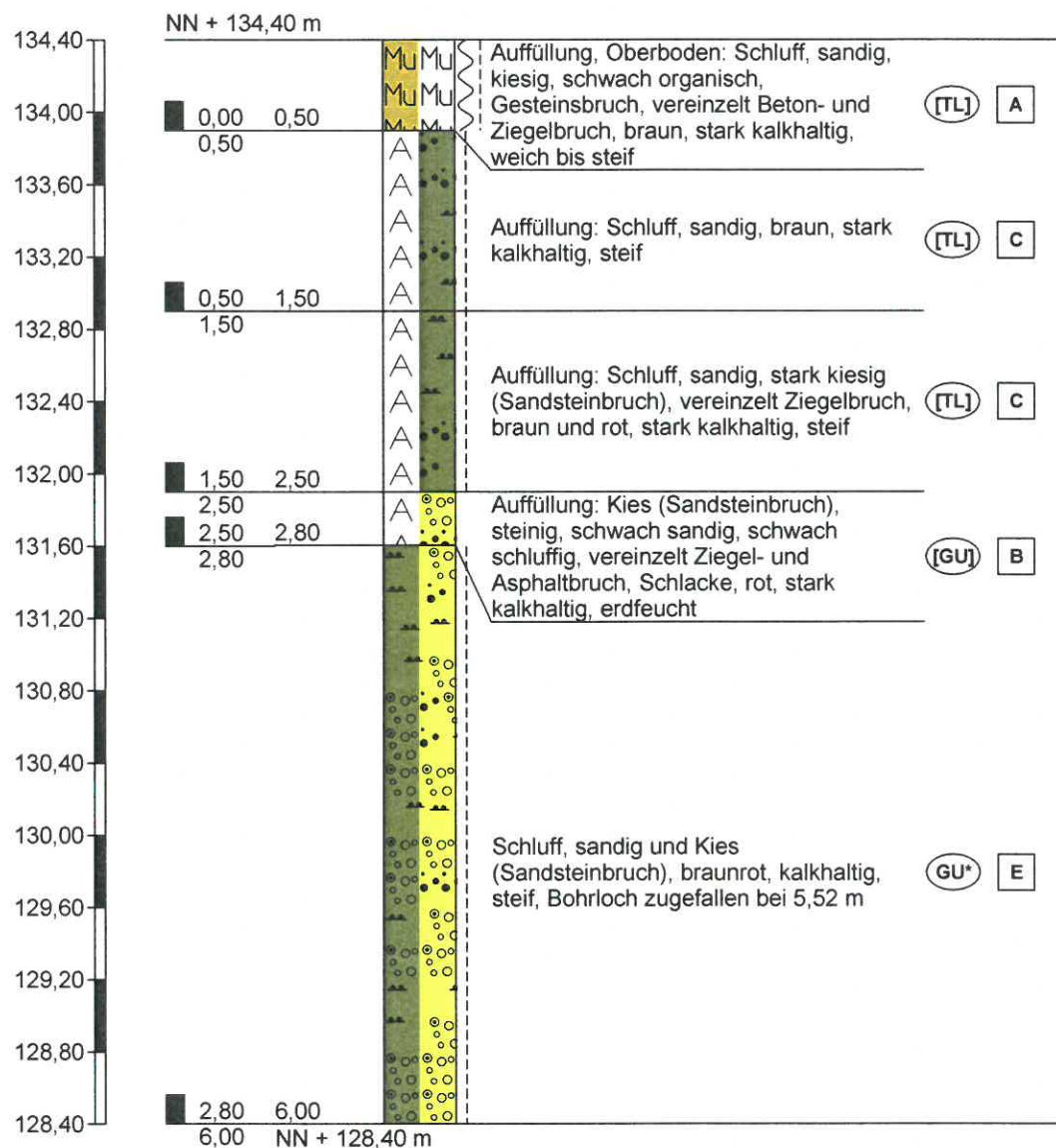
**RKS 6**



**Höhenmaßstab 1:40**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

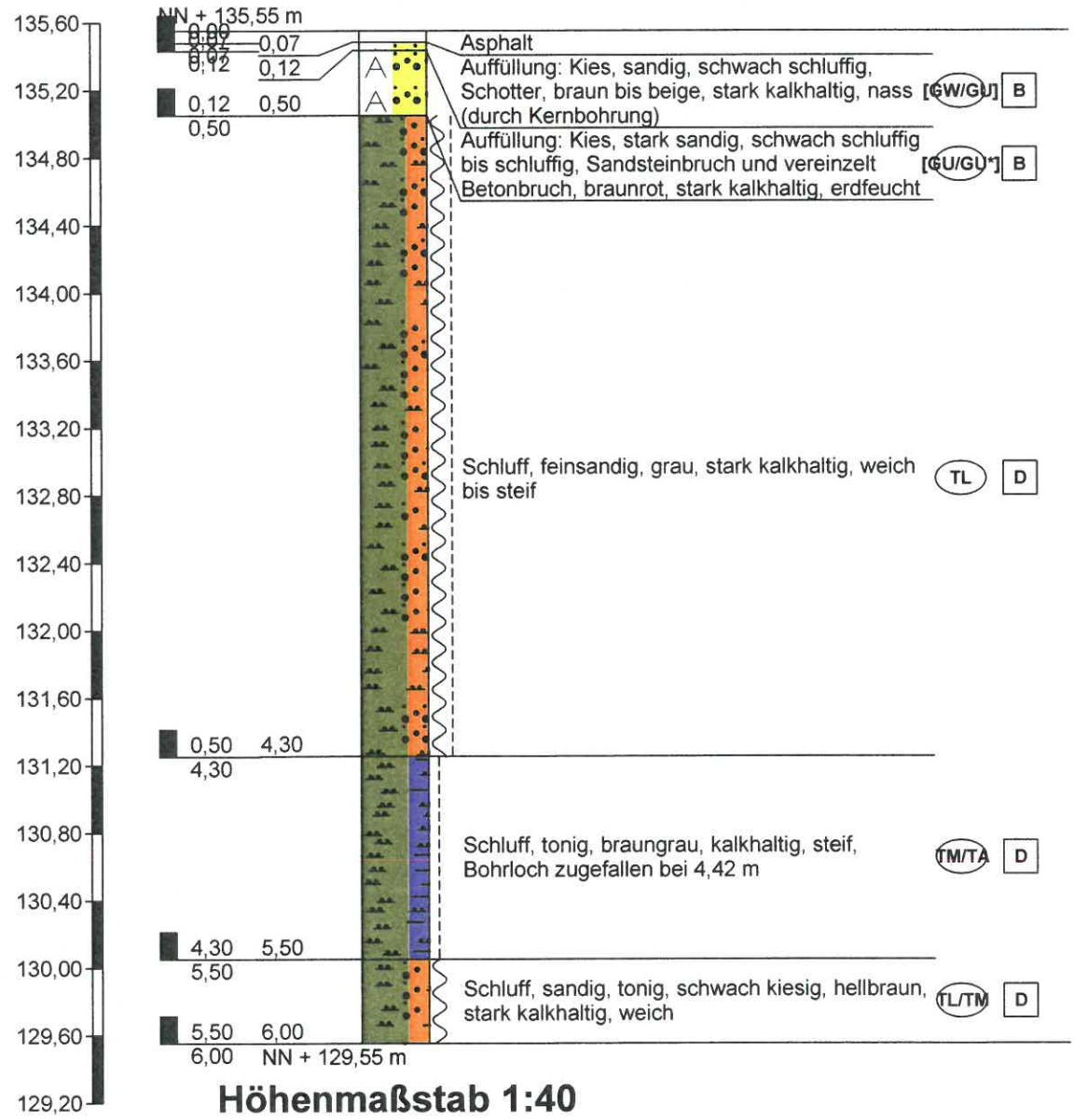
**RKS 7**



**Höhenmaßstab 1:40**

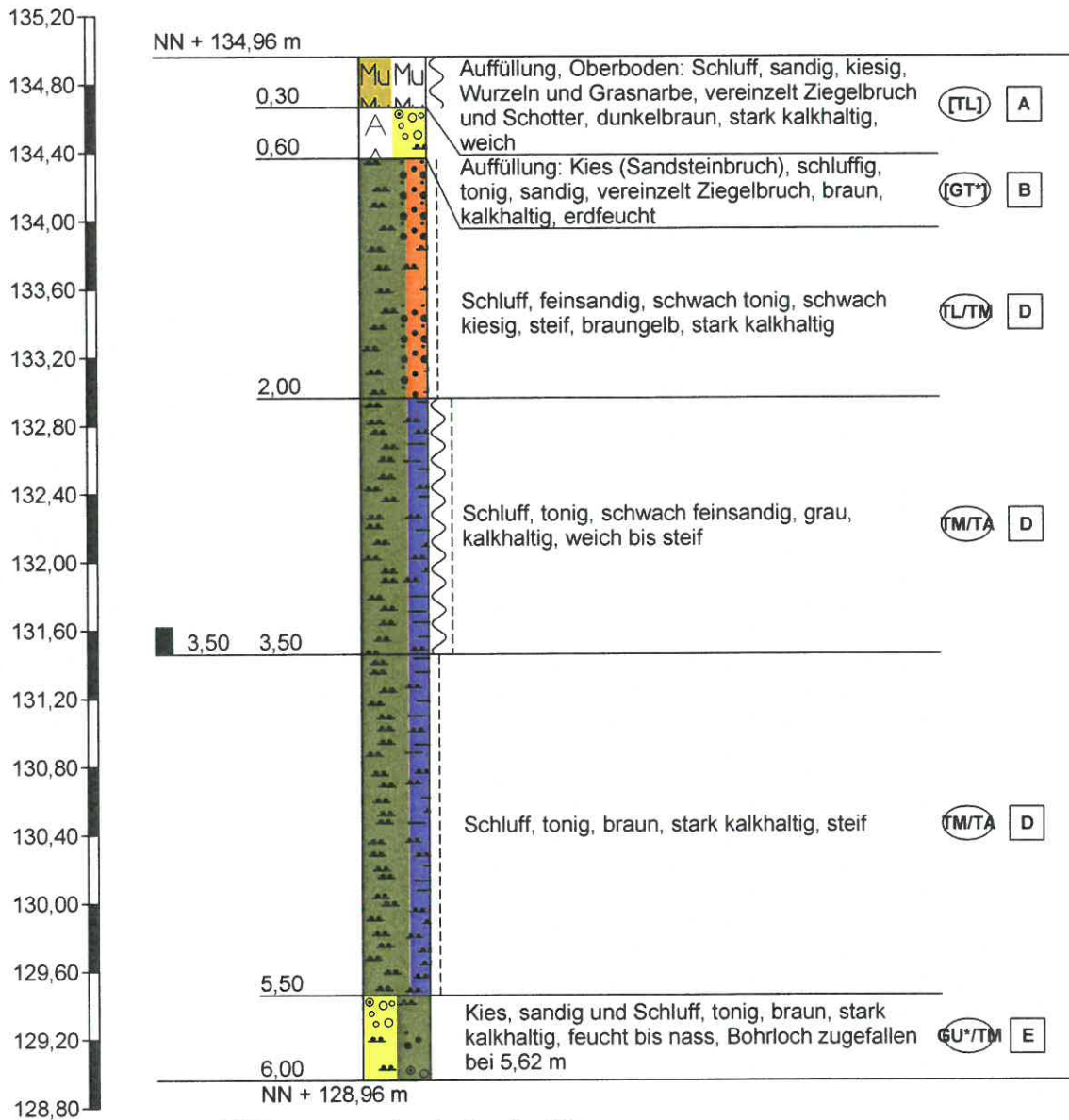
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS 8**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS 9**

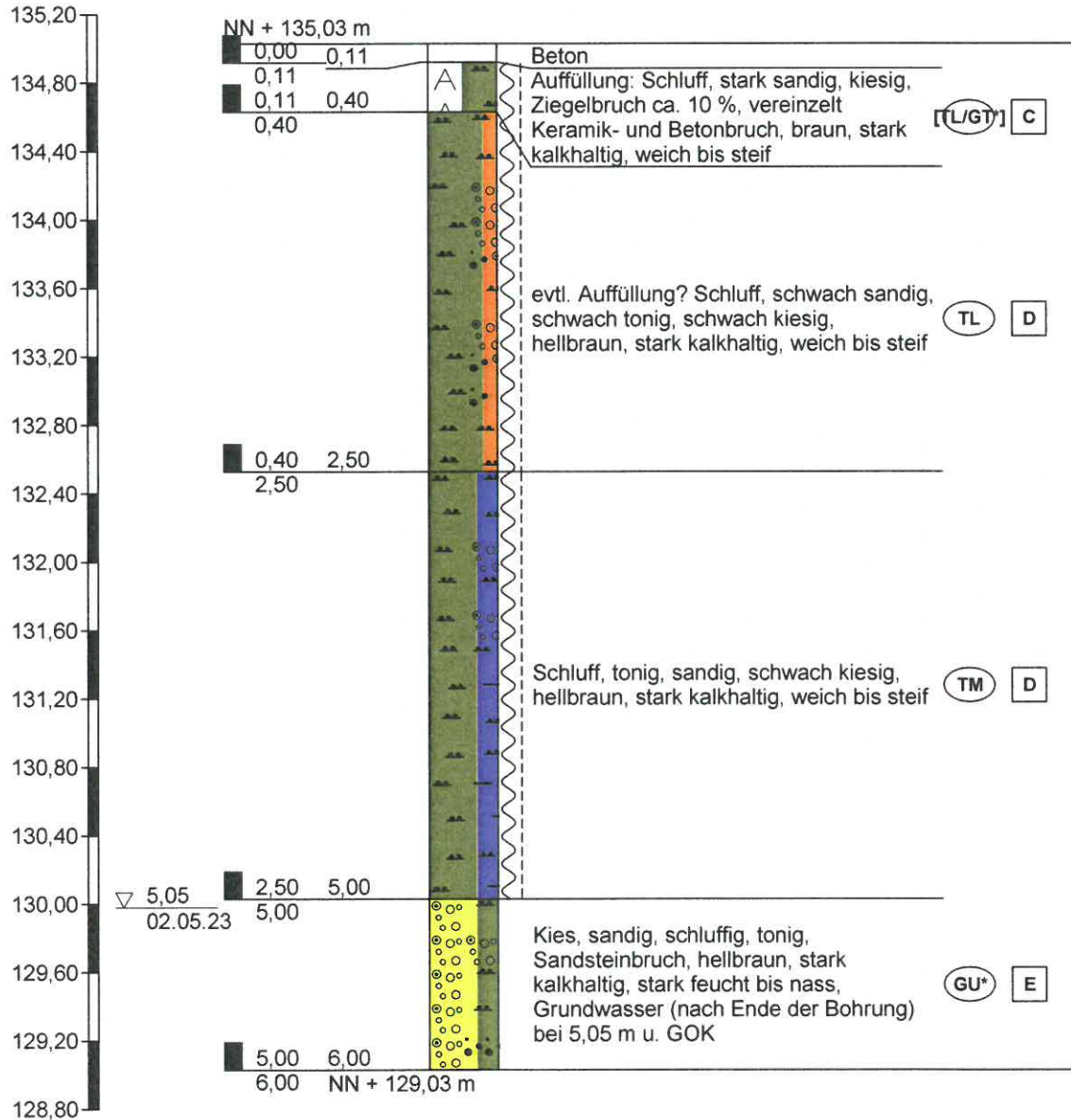


**Höhenmaßstab 1:40**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

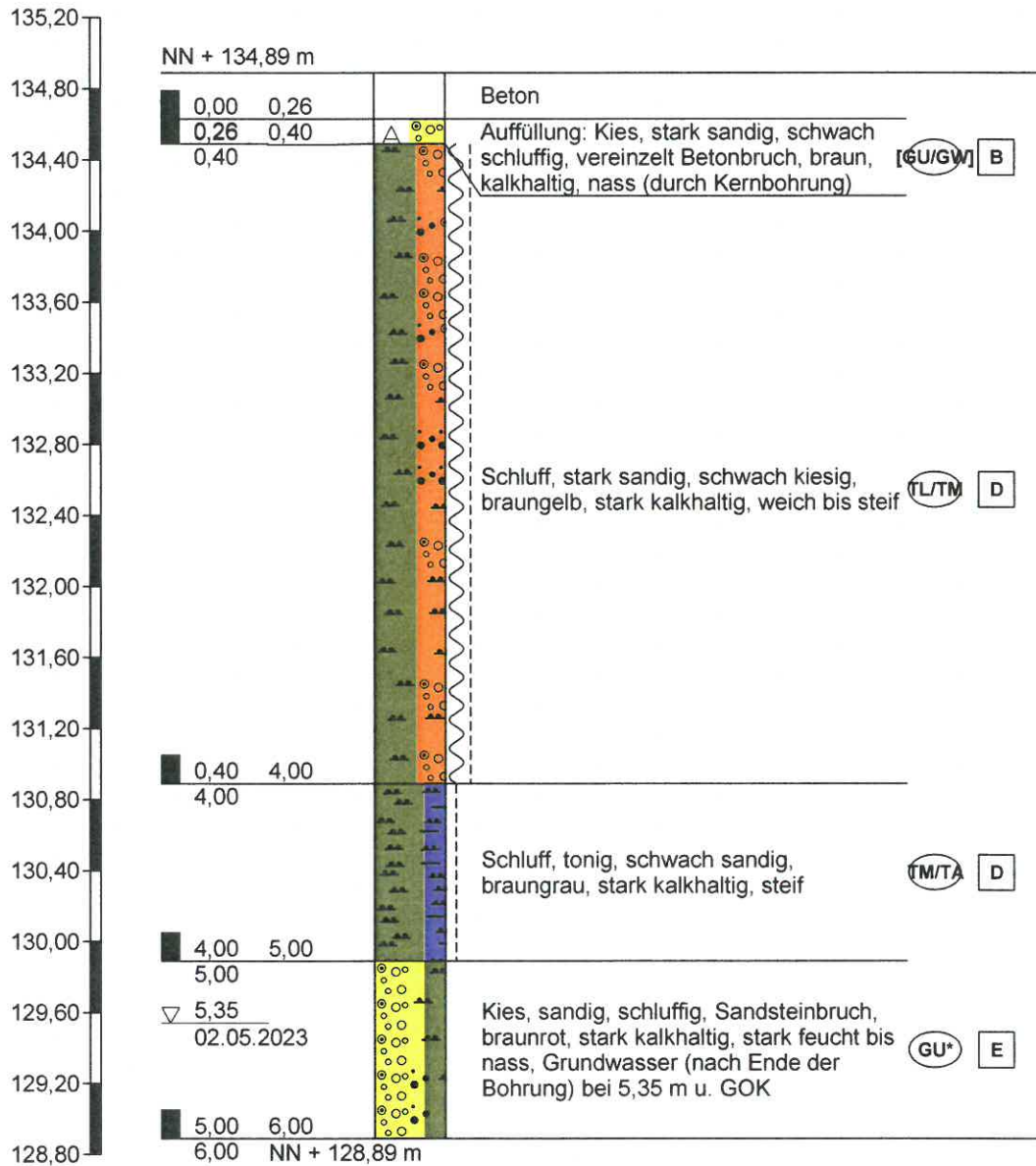
**RKS 11**



**Höhenmaßstab 1:40**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

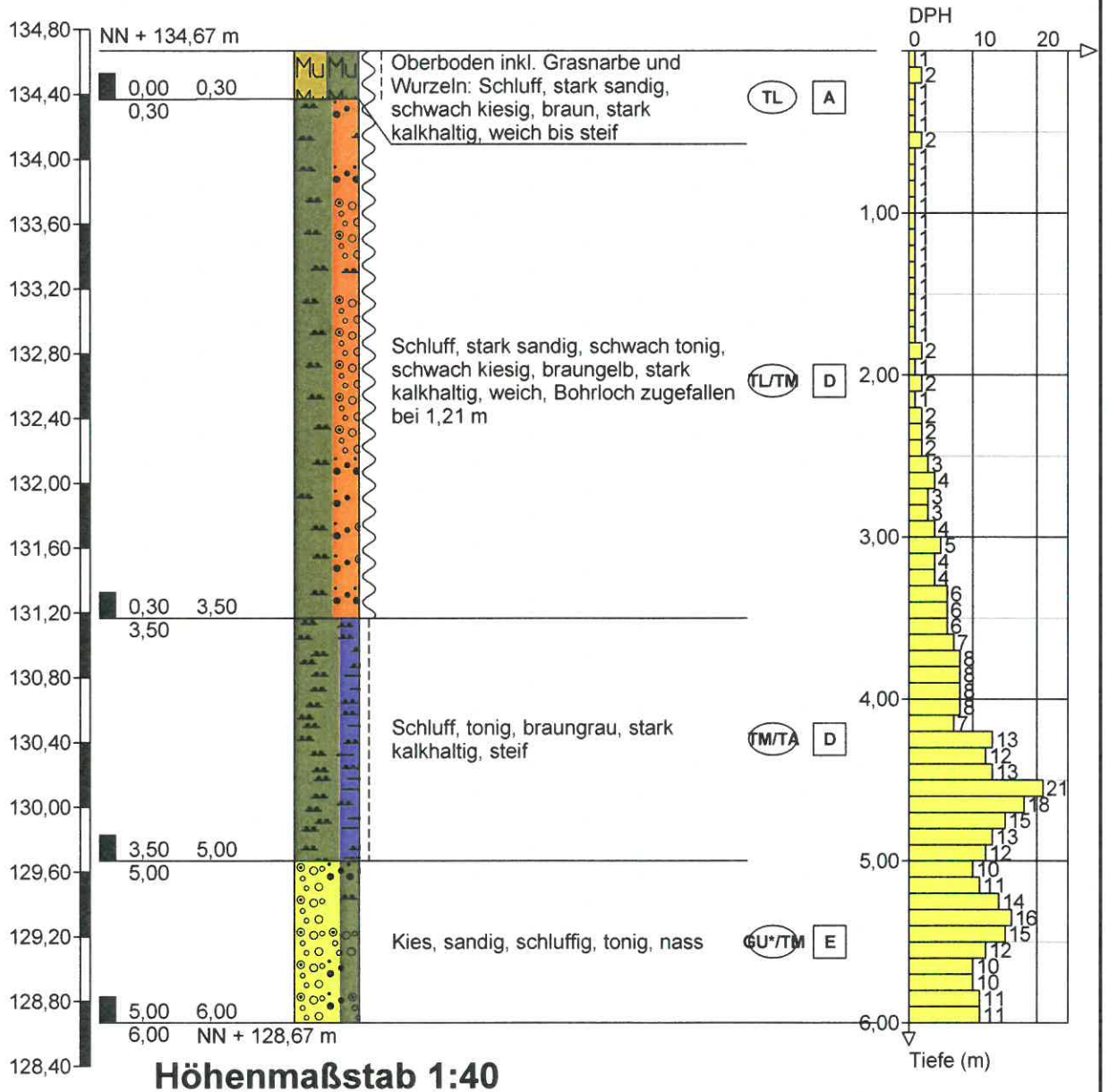
**RKS 12**



**Höhenmaßstab 1:40**

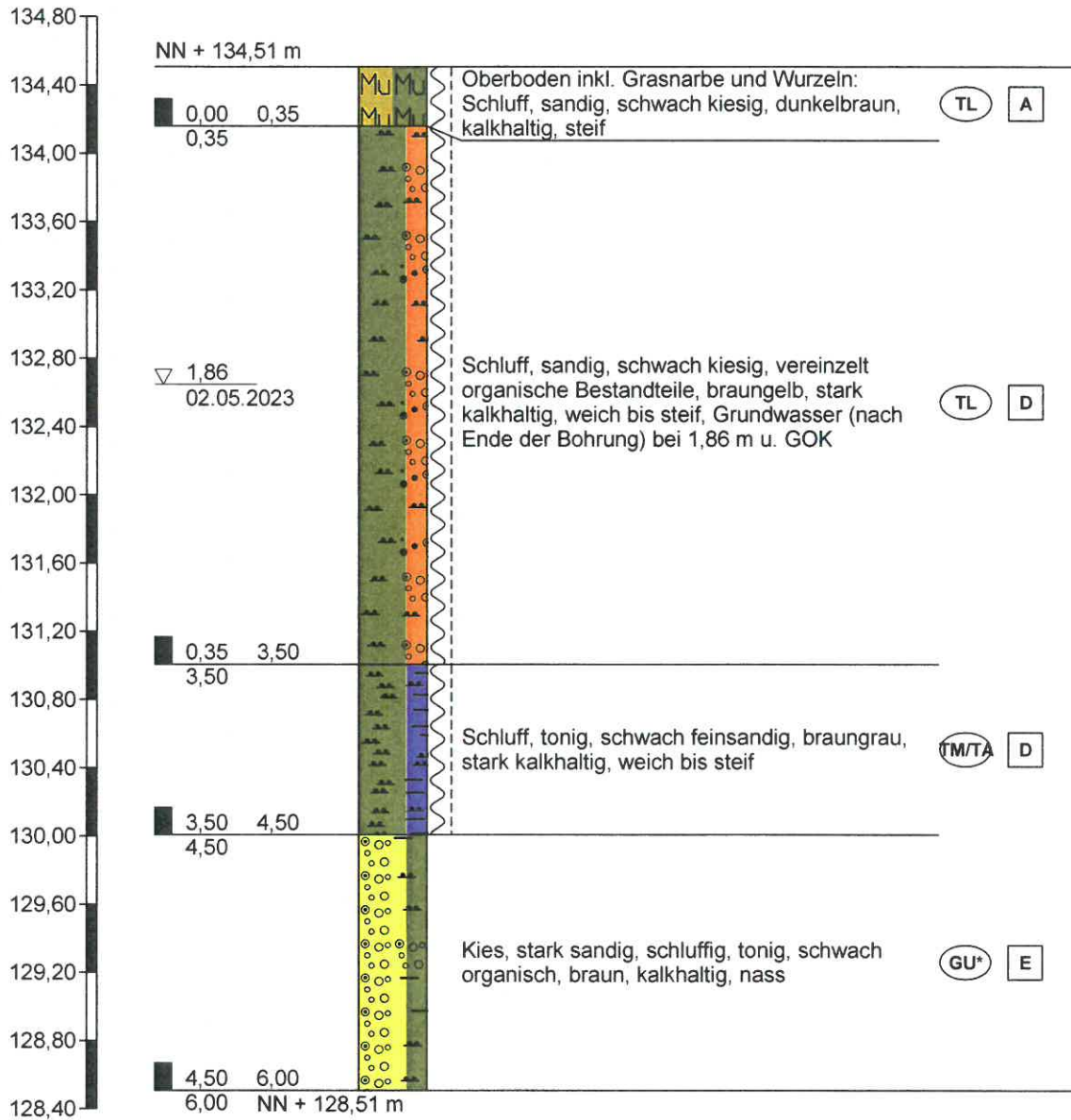
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS 13**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

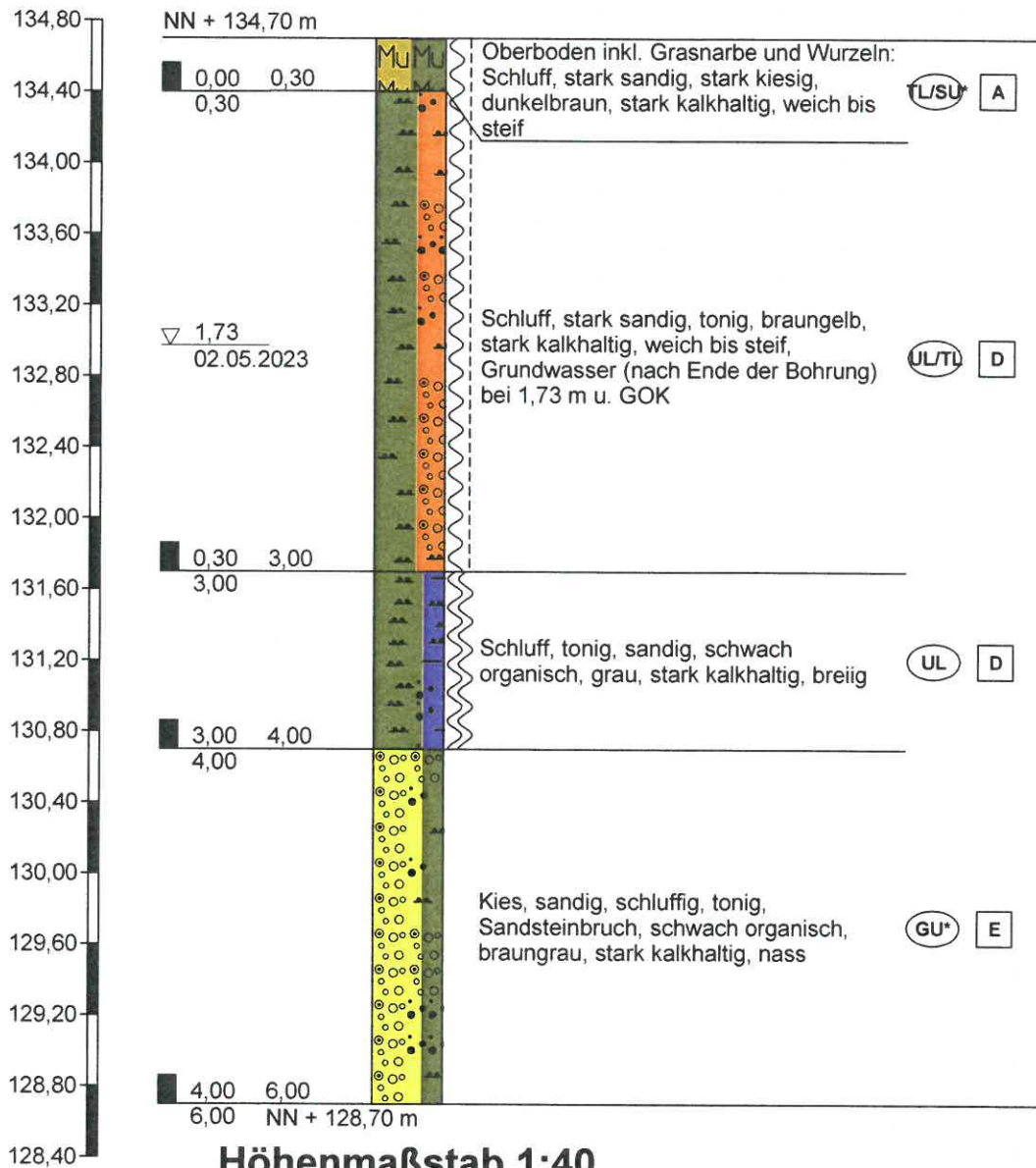
**RKS 14**



**Höhenmaßstab 1:40**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS 15**



**Neubau von 7 Gebäuden  
Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal  
Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 4.2**

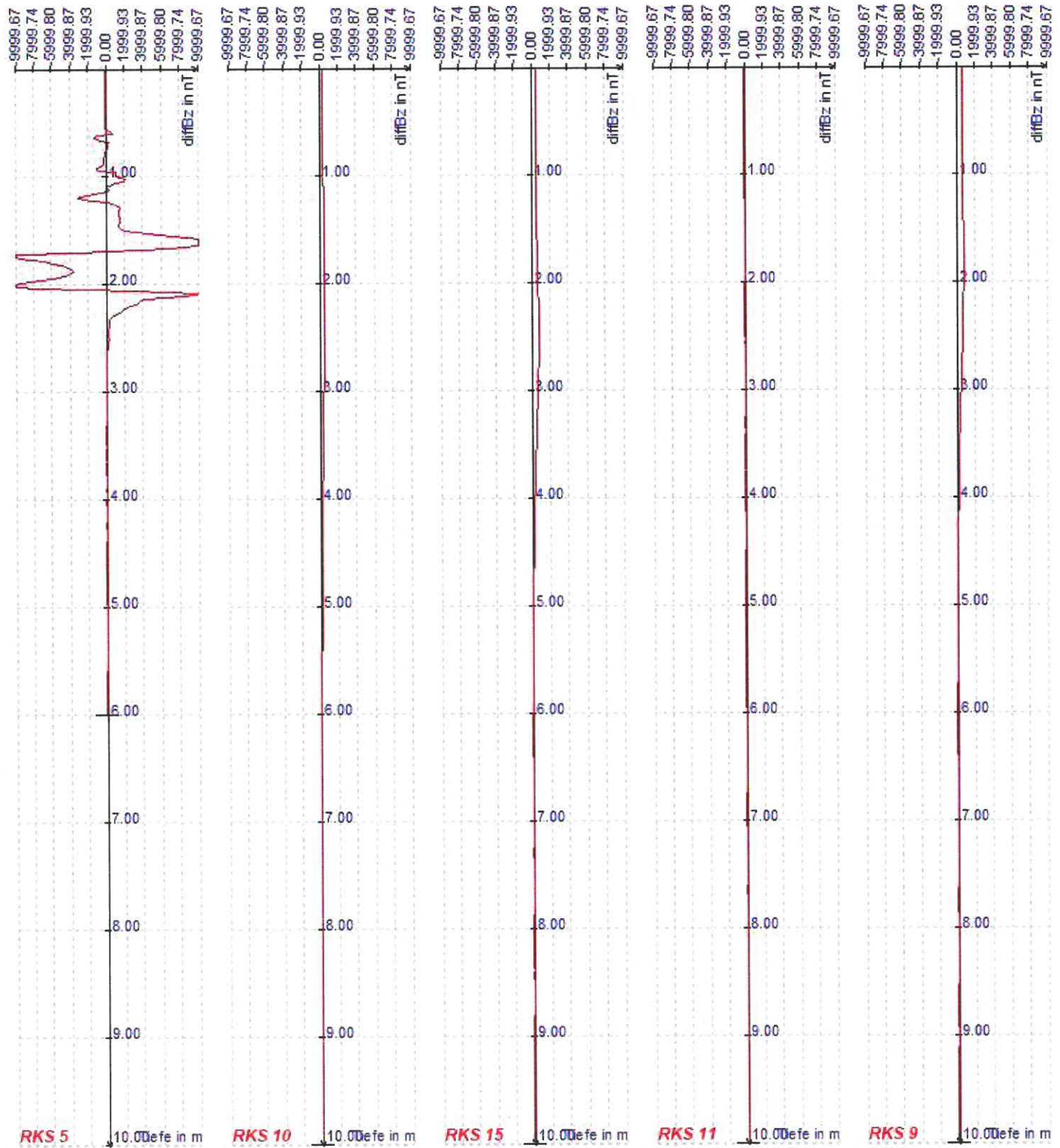
### **Ergebnisse der Kampfmittel Sondierungen**

Auftraggeber: Roth und Partner GmbH  
Projekt: BV Schnellermühle Pfinztal  
WST Proj. - Nr.: 220866  
Bearbeiter: R. Karaduman  
Datum: 27.04.2023

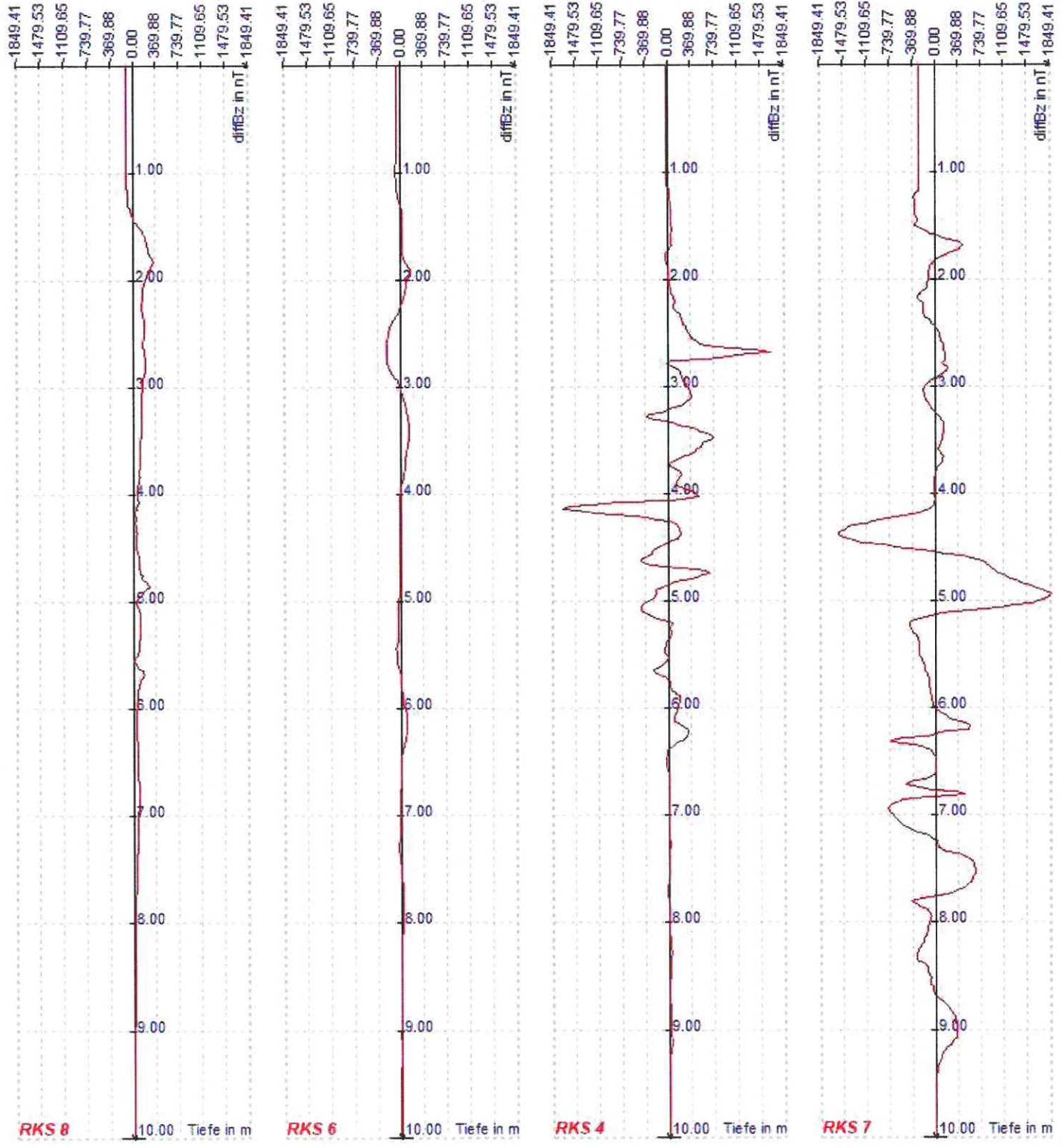


# Kampfmittel - Erkundung

Auftraggeber: Roth und Partner GmbH  
Projekt: BV Schnellermühle Pfinztal  
WST Proj. - Nr.: 220866  
Bearbeiter: R. Karaduman  
Datum: 27.04.2023



Auftraggeber: Roth und Partner GmbH  
Projekt: BV Schnellermühle Pfinztal  
WST Proj. - Nr.: 220866  
Bearbeiter: R. Karaduman  
Datum: 27.04.2023



WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, D-69214 Eppelheim


## Kurzbericht Kampfmittelerkundung

<b>Auftraggeber</b>	Roth und Partner GmbH	<b>Datum</b>	27.04.2023
<b>Projekt:</b>	BV Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, Pfinztal	<b>WST-Proj.-Nr</b>	220866
		<b>AG Proj.Nr</b>	22S292-1

<b>eingesetztes Personal: R. Karaduman</b>		
<b>Name</b>		<b>Tel.Nr.</b>
Gunzenhauser, Oliver (§20 SprengG. - Befähigungsschein 04/2018 Stadt Heidelberg)		0151 14644060

<b>Bohrlochsondierung:</b>	Tiefenorientierte Messung mittels Magnetometer Typ Sensys SBL 10			
<b>Sondierpunkt</b>	<b>Bohrtiefe [m]</b>	<b>Messtiefe [m]</b>	<b>Datum</b>	<b>Bemerkungen</b>
RKS 4	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RkKS 5	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 6	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 7	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 8	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 9	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 10	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 11	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 15	6,0	6,0	27.04.2023	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

<b>Bemerkungen:</b>
Die Lage der Kampfmittelerkundung wurde mit ihrem Auftraggeber festgelegt und von diesem dokumentiert.
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung (Radius $\leq$ 0,7m).
Die Untersuchung erfolgte nach aktuellem Stand der Technik.

<b>Bestätigung der Angaben:</b>
Eppelheim, den 05.05.2023
 <hr/> Oliver Gunzenhauser (§ 20 SprengG)



## **Anlage 5**

### **Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche**

#### **5.1 Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4**

#### **5.2 Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12**

#### **5.3 Glühverlust nach DIN 18128**

**Neubau von 7 Gebäuden  
Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal  
Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 5.1**

### **Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4**

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Hans-Sachs-Straße 9  
 76133 Karlsruhe

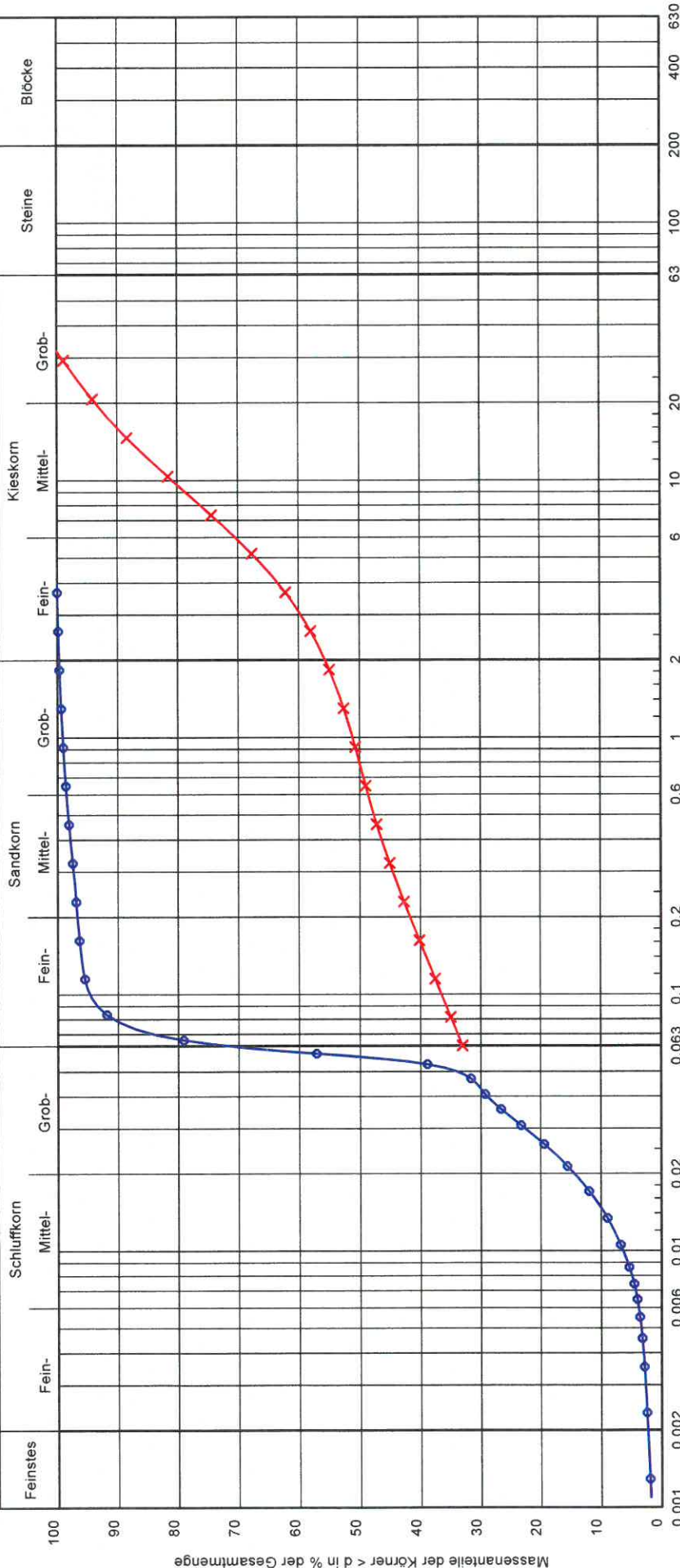
Bearbeiter: fi/zh Datum: 25.05.2023

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4  
 Neubau von 7 Gebäuden, Schnellermühle  
 Karlsruher Str. 155, 76327 Pfinztal  
 Geotechnischer Bericht

Projektnummer: 22S292  
 Probe entnommen am: 28.04.+02.05.2023  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Signatur	●—○	RKS 8	✕—✕	RKS 10
Entnahmestelle:	4,00 - 7,30 m			
Tiefe:	sasi*Gr			
Bodenart:	GU*			
Bodengruppe:	TL			
TU/S/G [%]:	2.3/69.4/27.9/0.3			
U/Cc:	4.0/2.1			
Wassergehalt [%]:	25.5			
Frostempfindlichkeit:	F3			

Anlage:  
5.1

**Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 5.2**

**Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12**

**Zustandsgrenzen** nach DIN EN ISO 17892-12

Neubau von 7 Gebäuden, Schnellermühle  
 Karlsruher Str. 155, 76327 Pfinztal  
 Geotechnischer Bericht

Projektnummer: 22S292

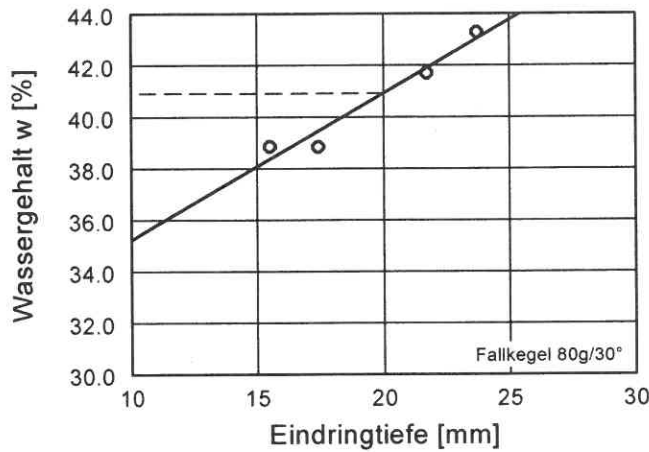
Entnahmestelle: RKS 5

Tiefe: 2,50 - 4,00 m

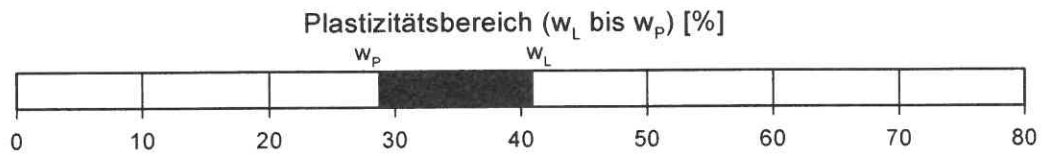
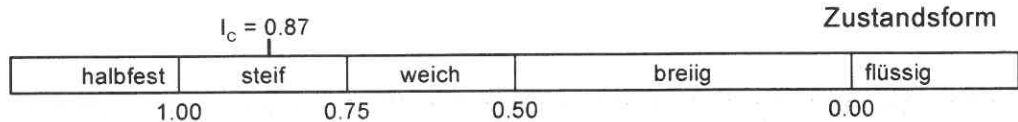
Probe entnommen am: 28.04.2023

Bearbeiter: fi/zh

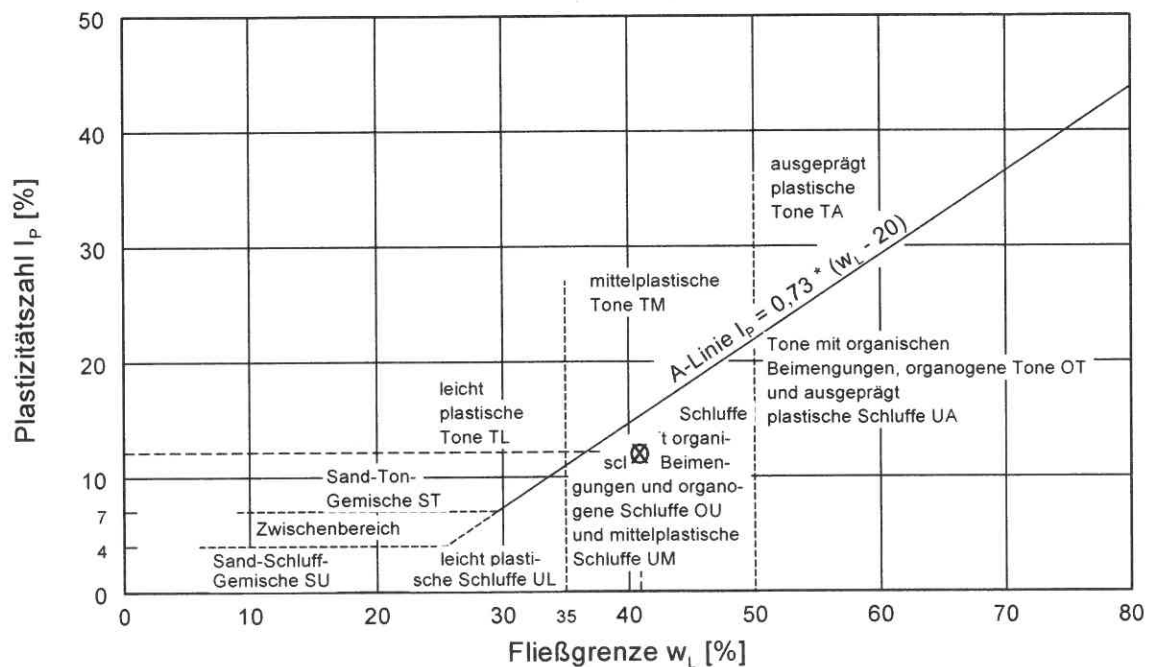
Datum: 25.05.2023



Wassergehalt  $w = 30.4 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 40.9 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 28.8 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 12.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.87$



**Plastizitätsdiagramm**



**Zustandsgrenzen** nach DIN EN ISO 17892-12

Neubau von 7 Gebäuden, Schnellermühle  
 Karlsruher Str. 155, 76327 Pfinztal  
 Geotechnischer Bericht

Projektnummer: 22S292

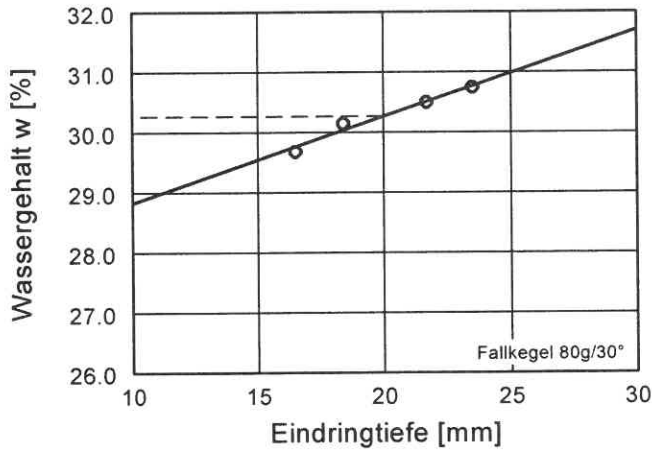
Entnahmestelle: RKS 8

Tiefe: 0,50 - 4,30 m

Probe entnommen am: 28.04.2023

Bearbeiter: fi/zh

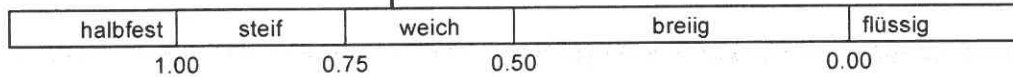
Datum: 25.05.2023



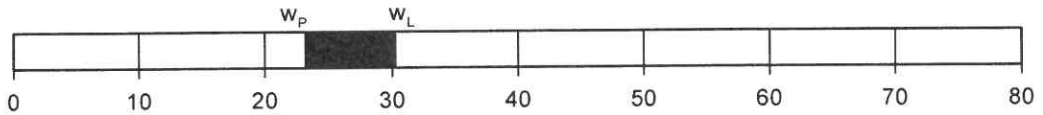
Wassergehalt w =	25.5 %
Fließgrenze $w_L$ =	30.3 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	23.2 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	7.1 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.68

Zustandsform

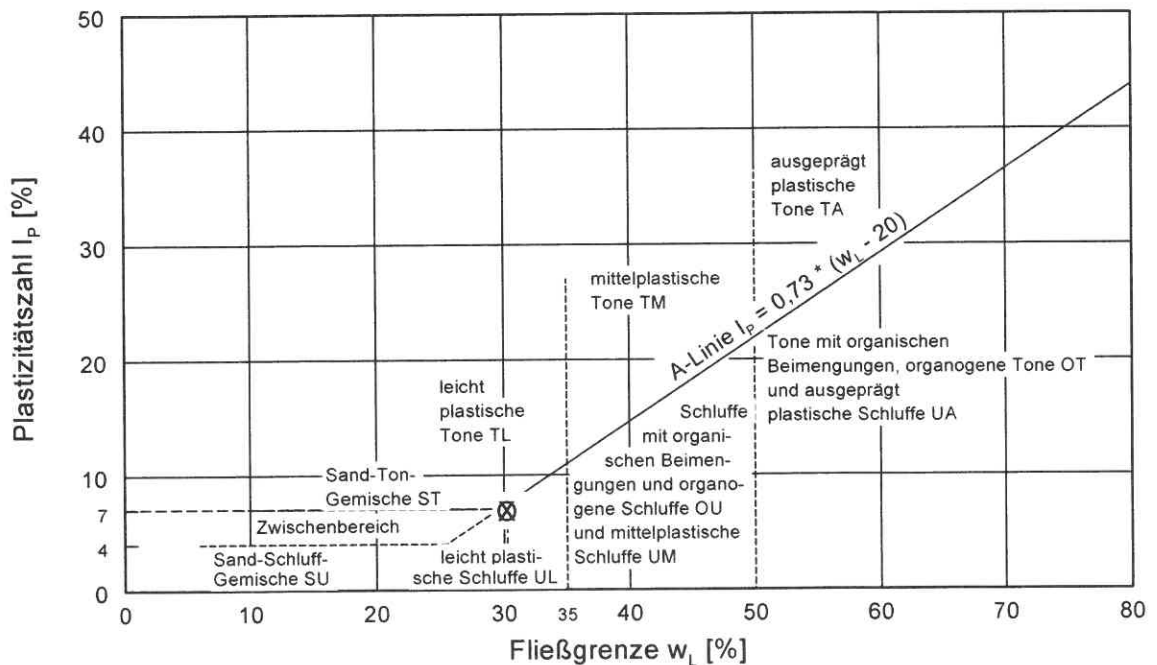
$I_c = 0.68$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



**Zustandsgrenzen** nach DIN EN ISO 17892-12

Neubau von 7 Gebäuden, Schnellermühle  
 Karlsruher Str. 155, 76327 Pfinztal  
 Geotechnischer Bericht

Projektnummer: 22S292

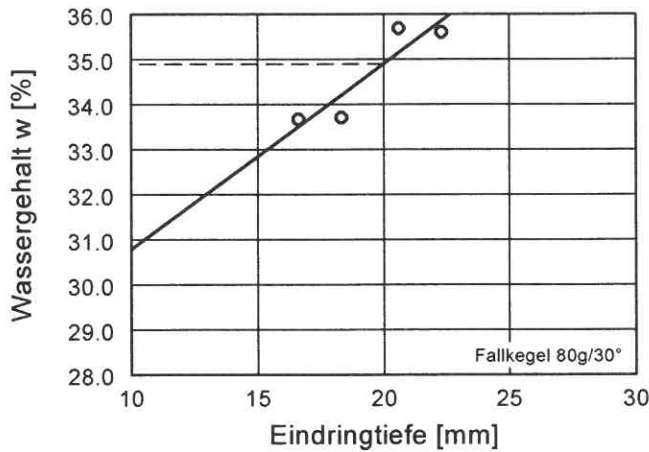
Entnahmestelle: RKS 13

Tiefe: 0,30 - 3,50 m

Probe entnommen am: 02.05.2023

Bearbeiter: fi/zh

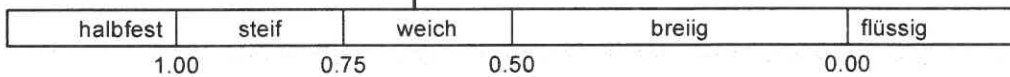
Datum: 25.05.2023



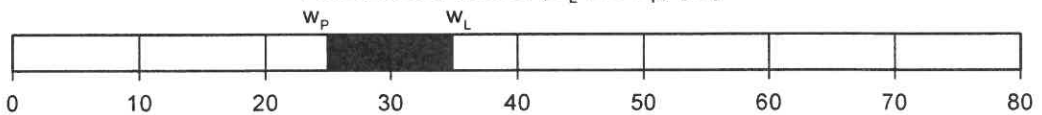
Wassergehalt  $w = 28.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 34.9 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 25.0 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 9.9 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.64$

Zustandsform

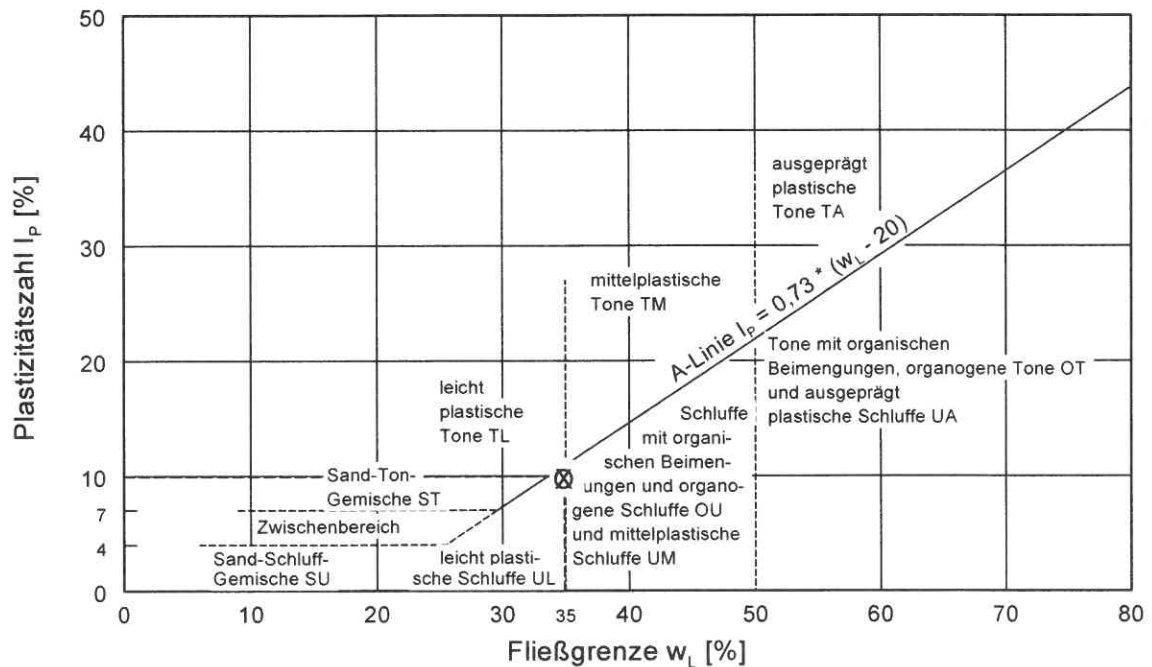
$I_c = 0.64$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



**Zustandsgrenzen** nach DIN EN ISO 17892-12

Neubau von 7 Gebäuden, Schnellermühle  
 Karlsruher Str. 155, 76327 Pfinztal  
 Geotechnischer Bericht

Projektnummer: 22S292

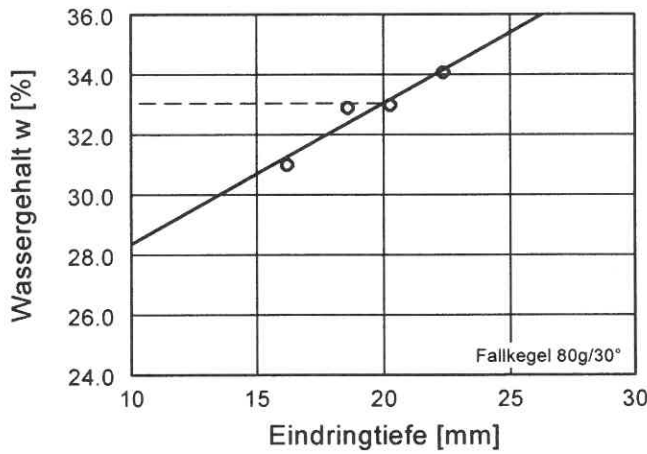
Entnahmestelle: RKS 15

Tiefe: 0,35 - 3,00 m

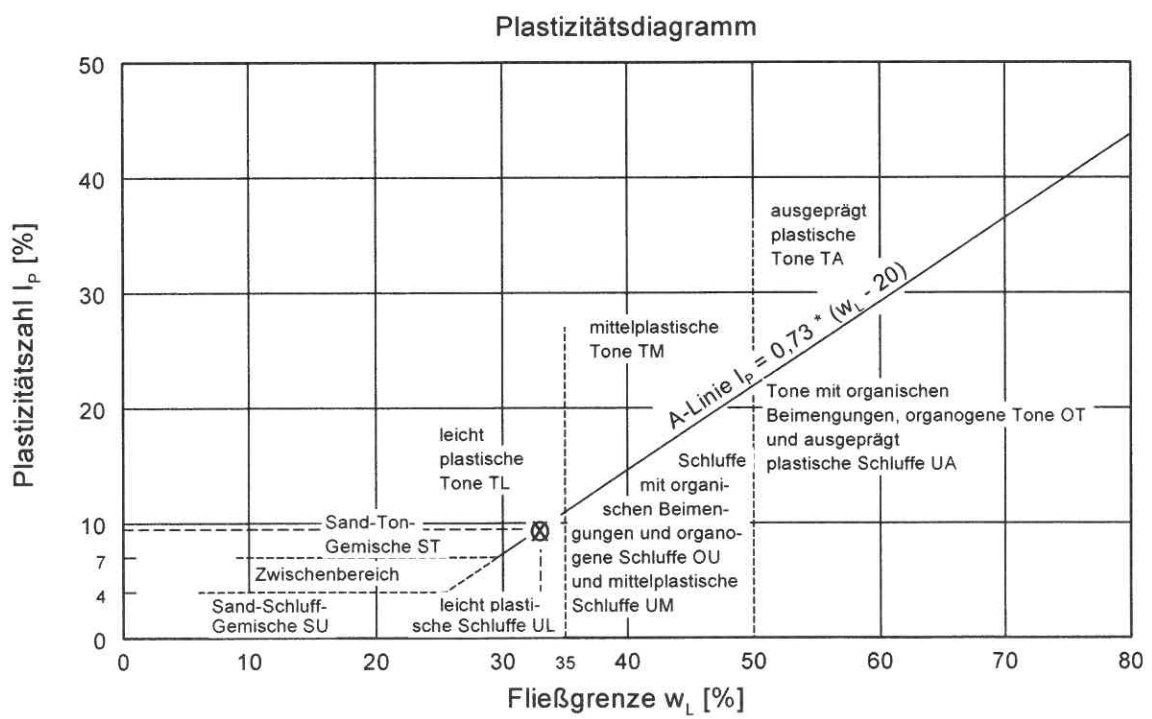
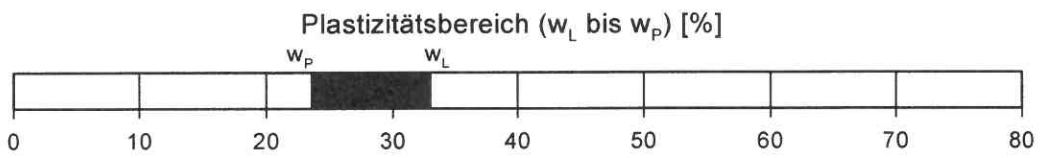
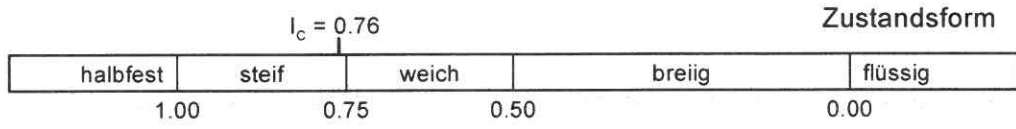
Probe entnommen am: 02.05.2023

Bearbeiter: fi/zh

Datum: 25.05.2023



Wassergehalt $w =$	25.8 %
Fließgrenze $w_L =$	33.0 %
Ausrollgrenze $w_p =$	23.6 %
Plastizitätszahl $I_p =$	9.4 %
Konsistenzzahl $I_c =$	0.76





**Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



### **Anlage 5.3**

**Glühverlust nach DIN 18128**

# Glühverlust nach DIN 18128

Projekt: Neubau von 7 Gebäuden, Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal

Auftraggeber: Oettinger GmbH

Probe: RKS 5 / 2,5 - 4,0 m

Entnahmedatum: 28.04.2023

Bearbeitungsdatum: 25.05.2023

## Versuch

Behälter - Nr.		1	2	3
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	[g]	140,27	139,65	141,14
Masse der geglühten Probe mit Behälter	[g]	139,46	138,85	140,39
Masse des geglühten Behälters	[g]	114,06	115,50	117,36
Massenverlust	[g]	0,81	0,80	0,75
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	[g]	26,21	24,15	23,78
Glühverlust	[%]	3,09	3,31	3,15
Glühverlust (Mittelwert)	[%]	3,19		

## Ergebnisse

Glühverlust $V_{gl}$ [%]:	3,2
Prüfung	DIN 18128 - GL
Organische Bestandteile nach DIN EN ISO 14688, Teil 2	schwach organisch
Bodengruppe nach DIN 18196	UM
Wassergehalt [%]:	30,4
Glühzeit [Std.]:	2

# Glühverlust nach DIN 18128

Projekt: Neubau von 7 Gebäuden, Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal

Auftraggeber: Oettinger GmbH

Probe: RKS 15 / 3,0 - 4,0 m

Entnahmedatum: 02.05.2023

Bearbeitungsdatum: 25.05.2023

## Versuch

Behälter - Nr.		1	2	3
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	[g]	61,82	60,92	61,94
Masse der geglühten Probe mit Behälter	[g]	61,40	60,48	61,51
Masse des geglühten Behälters	[g]	37,13	35,72	37,56
Massenverlust	[g]	0,42	0,44	0,43
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	[g]	24,69	25,20	24,38
Glühverlust	[%]	1,70	1,75	1,76
Glühverlust (Mittelwert)	[%]	1,74		

## Ergebnisse

Glühverlust $V_{gl}$ [%]:	1,7
Prüfung	DIN 18128 - GL
Organische Bestandteile nach DIN EN ISO 14688, Teil 2	schwach organisch
Bodengruppe nach DIN 18196	UL
Wassergehalt [%]:	32,5
Glühzeit [Std.]:	2

**Neubau von 7 Gebäuden  
Schnellermühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal  
Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 6**

**Ergebnisse der Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (Quelle: LUBW)**

## Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis von Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter [www.hochwasserbw.de](http://www.hochwasserbw.de) zu finden.


gedruckt am 22.08.2022


**Information zu Überflutungsflächen und -tiefen**

Ost	465960
Nord	5427189
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Pfinztal
Kreis	Karlsruhe
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Karlsruhe
Gewässereinzugsgebiet	Pfinz uh. Hirschbach oh. Wöschbach


	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	<input checked="" type="checkbox"/>	0,8 m	134,4 m
Extrem Hochwasser (HQ <sub>EXTREM</sub> )	<input checked="" type="checkbox"/>	1,1 m	134,7 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen  
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.  
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass  
 Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.  
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST)  
 170, EPSG 7837.

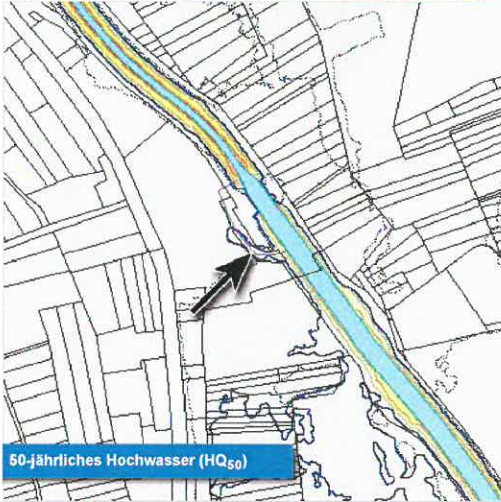
 mögliche Änderung / Fortschreibung




**Überflutungsflächen**



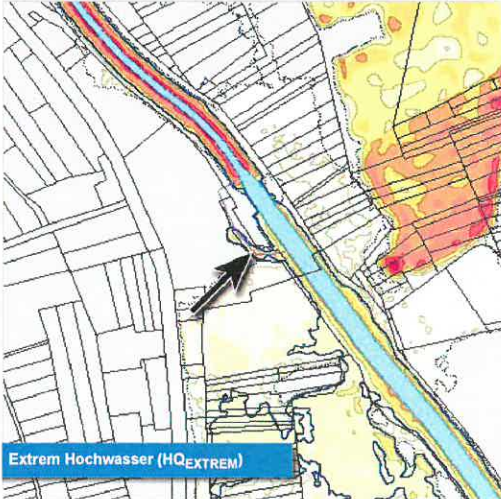
**10-jährliches Hochwasser (HQ<sub>10</sub>)**



**50-jährliches Hochwasser (HQ<sub>50</sub>)**



**100-jährliches Hochwasser (HQ<sub>100</sub>)**



**Extrem Hochwasser (HQ<sub>EXTREM</sub>)**

## ▼ Geländeinformation

### Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 133.6 m ü. NHN

#### Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



## ▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

#### Endfassung

##### Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK\\_UF\\_M100\\_076048.pdf](#)

##### Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK\\_UT100\\_M100\\_076048.pdf](#)

##### Hochwasserrisikokarte (HWRK)

##### Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

##### Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK\\_GMD\\_8215101\\_PfinztaL.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Allgemeine\\_Beschreibung.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang1.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang2\\_GMD\\_8215101\\_PfinztaL.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3A\\_Verbale\\_Risikobeschreibung\\_GMD\\_8215101\\_PfinztaL.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3B\\_Massnahmen\\_GMD\\_8215101\\_PfinztaL.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3C\\_Steckbrief\\_GMD\\_8215101\\_PfinztaL.pdf](#)

#### Blattschnittübersichten

- [HWGK\\_352-1\\_Pfinz-Saalbach-Kraichbach\\_Bergland\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1a\\_T2.pdf](#)
- [HWGK\\_352-1\\_Pfinz-Saalbach-Kraichbach\\_Bergland\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1b.pdf](#)

#### sonstige Dokumente

#### Weiterführende Informationen:

- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg
- HWRM-Maßnahmenkatalog
- HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III
- HWRM Optionale Rückseite für Anhang III
- Lesehilfe HWGK
- Hochwasserrisikomanagementpläne
- Kommune - Rückmeldebogen
- Kommune - Checkliste
- Kommune - FAQ

Quelle: LUBW, Die Nutzungsbedingungen des Umweltinformationssystem Baden-Württemberg entnehmen Sie bitte der [Nutzungsvereinbarung](#).

Geobasisdaten: © LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de).

**Neubau von 7 Gebäuden**  
**Schnellemühle, Karlsruher Straße 155, 76327 Pfinztal**  
**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 7**

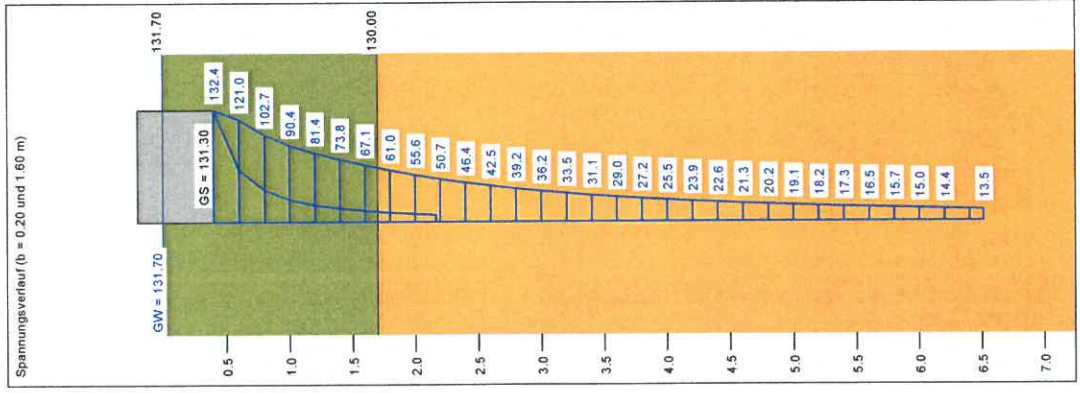
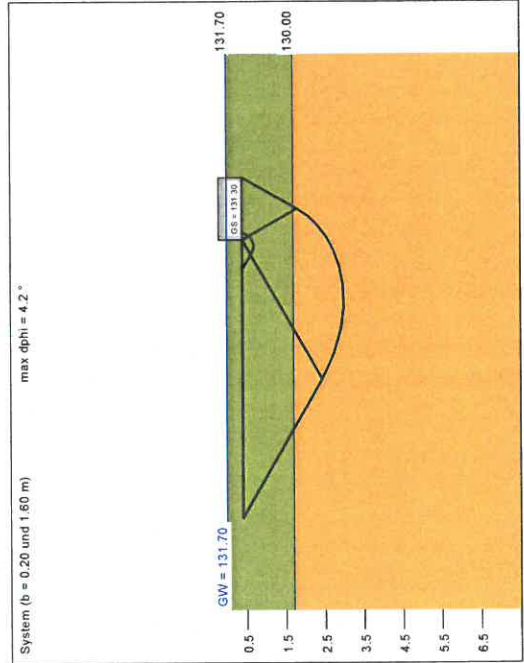
### **Geotechnische Vordimensionierung**



**Projekt: Schnellermühle, Pfinztal**  
**Auftraggeber: Oettinger GmbH**

**Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH**  
 Hans-Sachs-Str. 9, 76133 Karlsruhe, Tel.: 0721/98453-0, Fax: -99

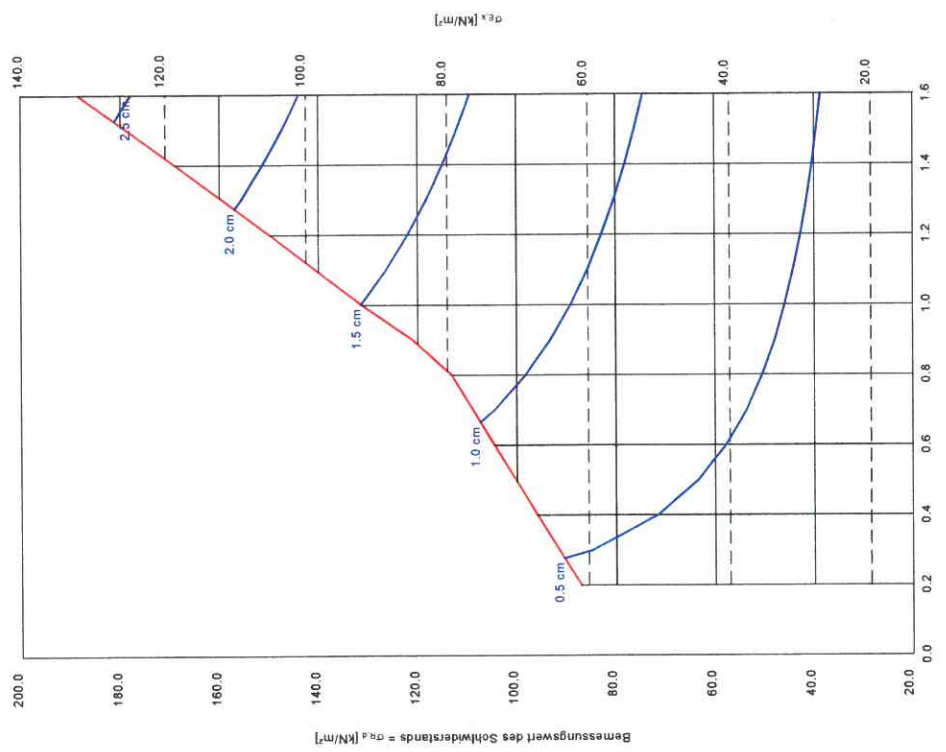
Boden	V <sub>V</sub> [%]	γ <sub>V</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	φ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	Bezeichnung
	18.5/8.5	27.5	27.5	2.5	0.00	5.5	TM, w-st
	20.0/11.0	32.5	0.0	0.0	0.00	30.0	Kies-Schluff-Gemisch



a [m]	b [m]	σ <sub>0,d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>0,d</sub> [kN/m]	σ <sub>0,k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	τ <sub>2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>U</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	t <sub>0</sub> [m]	UK LS [m]
10,00	0,20	87,1	17,4	61,1	0,40	27,5	2,50	8,50	3,40	2,16	0,69
10,00	0,30	91,5	27,5	64,2	0,54	27,5	2,50	8,50	3,40	2,56	0,84
10,00	0,40	95,9	38,4	67,3	0,68	27,5	2,50	8,50	3,40	2,91	0,98
10,00	0,50	100,2	50,1	70,3	0,80	27,5	2,50	8,50	3,40	3,22	1,13
10,00	0,60	104,6	62,7	73,4	0,93	27,5	2,50	8,50	3,40	3,50	1,27
10,00	0,70	108,9	76,2	76,4	1,04	27,5	2,50	8,50	3,40	3,78	1,42
10,00	0,80	113,2	90,5	79,4	1,16	27,5	2,50	8,50	3,40	4,04	1,56
10,00	0,90	120,9	108,8	84,9	1,31	28,3	2,13	8,51	3,40	4,34	1,74
10,00	1,00	131,1	131,1	92,0	1,50	29,1	1,71	8,65	3,40	4,67	1,94
10,00	1,10	140,5	154,6	98,6	1,68	29,6	1,49	8,80	3,40	4,99	2,12
10,00	1,20	149,8	179,8	105,2	1,86	29,9	1,34	8,93	3,40	5,29	2,29
10,00	1,30	159,4	207,2	111,8	2,05	30,1	1,22	9,06	3,40	5,60	2,47
10,00	1,40	169,0	236,6	118,6	2,25	30,3	1,13	9,17	3,40	5,91	2,64
10,00	1,50	178,8	268,2	125,5	2,45	30,5	1,04	9,27	3,40	6,21	2,82
10,00	1,60	188,6	301,8	132,4	2,66	30,6	0,97	9,36	3,40	6,51	2,99

$\sigma_{0,k} = \sigma_{0,d} / (\gamma_{G,0} \cdot \gamma_{G,0}) = \sigma_{0,d} / (1,40 \cdot 1,43) = \sigma_{0,d} / 1,99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) = 0,50

Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Teilicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10,00 m)  
 γ<sub>RV</sub> = 1,40  
 γ<sub>G</sub> = 1,35  
 γ<sub>0</sub> = 1,50  
 Anteil Veränderliche Lasten = 0,500



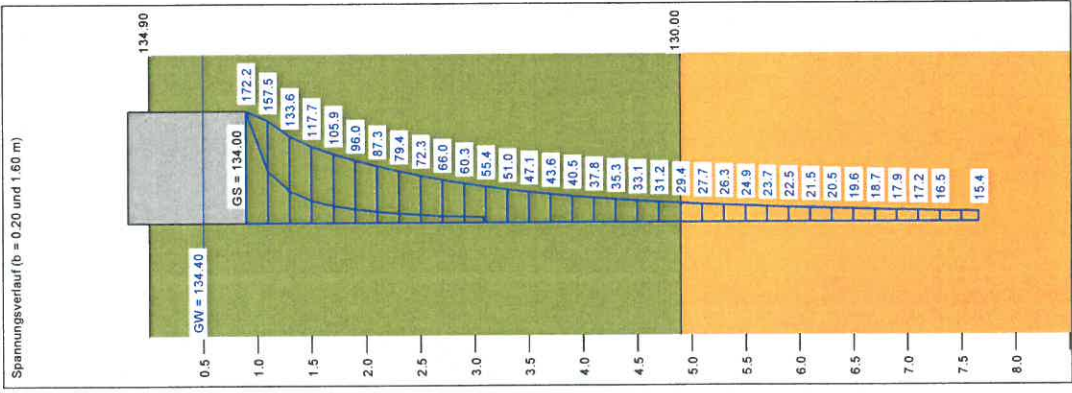
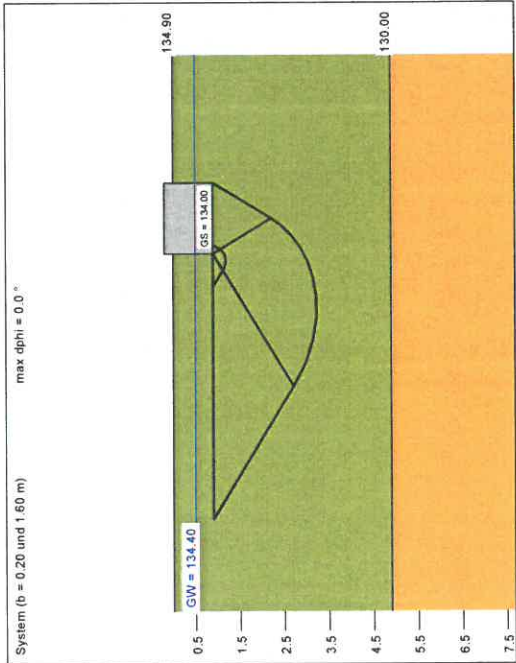
## Anlage 7.1 - Streifenfundamente Mühlengebäude, Gewölbekeller, Einbindetiefe t = 0,4 m, BS-P



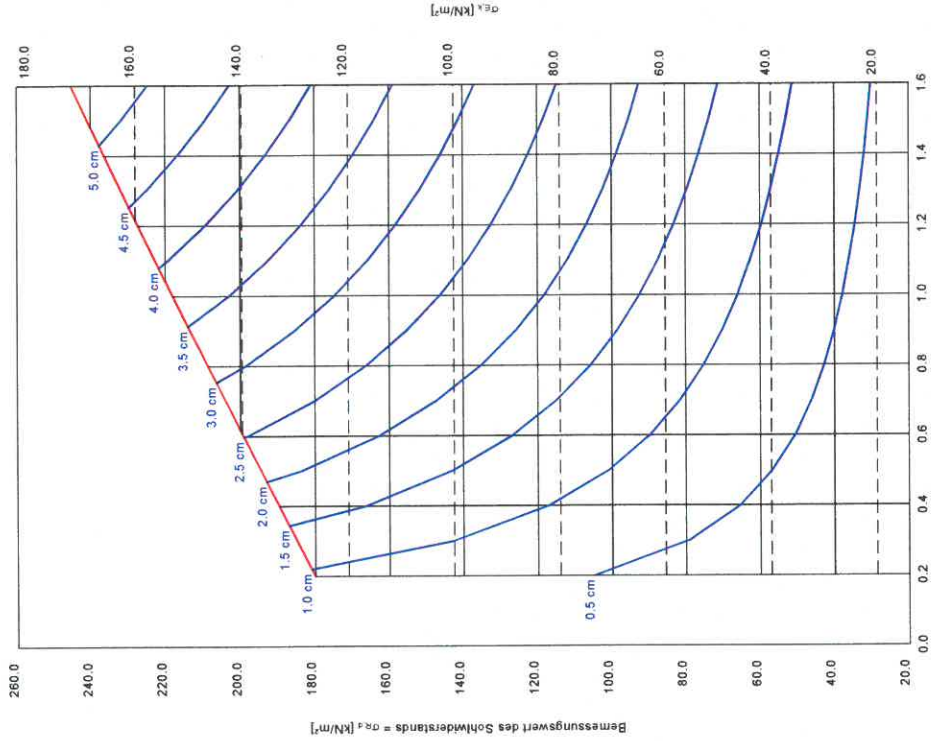
**Projekt: Schnellermühle, Pfinztal**  
**Auftraggeber: Oettinger GmbH**

**Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH**  
 Hans-Sachs-Str. 9, 76133 Karlsruhe, Tel.: 0721/98453-0, Fax: -99

Boden	$\gamma_{1/3}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bezeichnung
	18.5/8.5	27.5	2.5	0.00	5.5	TM, w-st
	20.0/11.0	32.5	0.0	0.00	30.0	Kies-Schluff-Gemisch



**Berechnungsgrundlagen:**  
 Norm: EC 7  
 $\gamma_{(e,0)} = 0.500 \cdot \gamma_a + (1 - 0.500) \cdot \gamma_g$   
 $\gamma_{(e,0)} = 1.425$   
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Oberkante Gelände = 134.90 mNHN  
 Grundruchformel nach DIN 4017:2006  
 Grundwassersohle = 134.00 mNHN  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,S} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Grenzzustien spannungsvariabel bestimmt  
 — Solldruck  
 — Setzungen  
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500



a	b	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{h,d}$ [kN/m]	$R_{e,k}$ [kN/m]	s	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\tau_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_0$ [m]	UKLS [m]
10.00	0.20	180.0	36.0	126.3	0.94	27.5	2.50	8.50	12.65	3.08	1.19
10.00	0.30	184.9	55.5	129.7	1.35	27.5	2.50	8.50	12.65	3.64	1.34
10.00	0.40	189.7	75.9	133.1	1.74	27.5	2.50	8.50	12.65	4.12	1.48
10.00	0.50	194.4	97.2	136.5	2.13	27.5	2.50	8.50	12.65	4.54	1.63
10.00	0.60	199.2	119.5	139.8	2.51	27.5	2.50	8.50	12.65	4.93	1.77
10.00	0.70	203.9	142.8	143.1	2.84	27.5	2.50	8.50	12.65	5.26	1.92
10.00	0.80	208.6	166.9	146.4	3.15	27.5	2.50	8.50	12.65	5.57	2.06
10.00	0.90	213.3	192.0	149.7	3.46	27.5	2.50	8.50	12.65	5.87	2.21
10.00	1.00	218.0	218.0	153.0	3.76	27.5	2.50	8.50	12.65	6.15	2.35
10.00	1.10	222.6	244.9	156.2	4.06	27.5	2.50	8.50	12.65	6.42	2.50
10.00	1.20	227.2	272.7	159.5	4.35	27.5	2.50	8.50	12.65	6.68	2.65
10.00	1.30	231.8	301.3	162.7	4.64	27.5	2.50	8.50	12.65	6.94	2.79
10.00	1.40	236.4	330.9	165.9	4.92	27.5	2.50	8.50	12.65	7.18	2.94
10.00	1.50	240.9	361.3	169.1	5.20	27.5	2.50	8.50	12.65	7.43	3.08
10.00	1.60	245.4	392.7	172.2	5.48	27.5	2.50	8.50	12.65	7.66	3.23

$q_{e,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,S} \cdot \gamma_{(e,0)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.425) = \sigma_{R,d} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) = 0.50

**Anlage 7.2 - Streifenfundamente Mühlengebäude EG und Scheune, Einbindetiefe t = 0,9 m, BS-P**