

## **Stadtwerke Schorndorf GmbH**

Hochbehälter (HB) Ottilienberg  
Ottilienbergweg 11  
73614 Schorndorf

## **Geotechnisches Gutachten**

**23.02.2026**

RBS-Auftrags-Nr. 119671-030

Die vorliegenden Unterlagen sind unser Eigentum und als solches urheberrechtlich geschützt. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung bedarf unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung. Wir weisen darauf hin, dass eine Verletzung unseres Urheberrechts zivilrechtliche Schritte bis hin zum Schadensersatzanspruch zur Folge hat.

## Inhalt

<b>1. Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2. Datengrundlagen</b>	<b>4</b>
<b>3. Untersuchungsumfang</b>	<b>5</b>
<b>4. Standort</b>	<b>6</b>
4.1 Lage und Untersuchungsgebiet	6
4.1.1 Geografische Einordnung	6
4.1.2 Bauwerksbeschreibung	6
4.2 Schutzgebiete	7
4.3 Geologischer Rahmen	7
4.4 Hydrogeologischer Rahmen	8
4.5 Ingenieurgeologische Gefahrenhinweise	9
4.6 Frosteinwirkung und Austrocknungstiefe	9
4.7 Erdbebenzone	10
4.8 Hochwassergefährdung	11
4.9 Kampfmittel	11
<b>5. Baugrund</b>	<b>11</b>
5.1 Lage und Art der Untersuchungen	11
5.2 Angetroffene Geologie	12
5.3 Auswertung der Rammsondierung/-en	14
5.4 Grabbarkeit/Bohrbarkeit	14
5.5 Hydrogeologie	15
5.5.1 Grundwasser, Bemessungswasserstand und Lastfälle	15
5.6 Geotechnische Laborversuche	16
5.6.1 Konsistenzgrenzen nach Atterberg	16
5.6.2 Betonaggressivität des Grundwassers/Boden	16
5.6.3 Stahlkorrosivität des Grundwassers / Boden	17
5.7 Klassifizierung der angetroffenen Schichten	17
5.8 Bodenmechanische Kennwerte	18
<b>6. Umwelttechnische Untersuchungen</b>	<b>18</b>
6.1 Laboranalytik (Proben & Prüfumfang)	18
6.2 Abfallrechtliche Einstufung	18
6.2.1 Verwertung von Bodenmaterial nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)	18
6.2.2 Schwarzdecken und Tragschichten	19
<b>7. Gründungs- und Ausführungshinweise</b>	<b>20</b>
7.1 Gründungsempfehlung	21
7.1.1 Lastfall 1: Gleiche Lastverteilung	21

119671-030 / 23.02.2026

7.1.2	Lastfall 2: Ungleiche Lastverteilung	21
7.1.3	Fazit	22
7.2	Spezial-/ Tiefgründung	22
7.3	Ausführungshinweise	24
7.3.1	Baugrubengestaltung	24
7.3.2	Aushub und Aushubsohlen	26
7.3.3	Verfüllung der Arbeitsräume	27
7.3.4	Bauwasserhaltung	27
7.3.5	Befahrbarkeit der Bodenschichten	28
7.4	Leitungsgräben	28
8.	Sonstiges	29

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1 – Ingenieurgeologische Gefahrenhinweise, welche das Untersuchungsgebiet (UG) oder Gebiete in der Nähe (NG) betreffen.	9
Tabelle 2 – Bemessungskriterien für Erdbeben nach DIN 4149 bzw. DIN EN 1998-1/NA:2011 (veraltet).	10
Tabelle 3 – Lage der Rammkernsondierungen (RKS), Rammsondierungen (DPH) und Kernbohrung (KB) sowie der erfolgte Untersuchungsumfang	11
Tabelle 4 – Aufgeschlossene Bodenschichten der Sondierungen	12
Tabelle 5 – Aufgeschlossene Bodenschichten der Sondierungen	15
Tabelle 6 – Ergebnis der Konsistenzgrenzen-Bestimmung nach DIN 17892-12 (n.b. = nicht bestimmbar).	16
Tabelle 7 – Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen	17
Tabelle 8 – Bodenkennwerte der Homogenbereiche	18
Tabelle 9 – Untersuchungsergebnisse Asphaltdecke (n.b. = nicht bestimmbar)	18
Tabelle 10 – Pfahlwiderstände der Homogenbereiche von Ramm- und Bohrpfählen nach EA Pfähle [17].	23
Tabelle 11 – Horizontale Bettungsmodule der Homogenbereiche in Abhängigkeit vom Steifemodul	24

## Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Übersichtsplan
Anlage 2: Lageplan der Sondierpunkte
Anlage 3: Sondierprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme nach DIN 4094
Anlage 4: Bodenmechanische Laboruntersuchungen
Anlage 5: Umwelttechnische Analysenergebnisse
Anlage 6: Gründungs- und Setzungsberechnungen
Anlage 7: Kampfmittel (Luftbild)

## 1. Aufgabenstellung

Die Stadtwerke Schorndorf GmbH planen den Neubau eines neuen Hochbehälters (HB) als Trinkwasserspeicher am Standort Ottilienberg.

Anlass sind deutliche Setzungen des Bestandsbehälters (mit Volumen von  $2 \times 1.500 \text{ m}^3$ ) aus den 1960-iger Jahren, die in den letzten wenigen Jahren (2019 – 2023) deutlich zugenommen hatten. Damit verbunden ergeben sich Undichtigkeiten und Hygieneprobleme. Es wurde eine lokale Sanierung durchgeführt, jedoch die Setzungsproblematik nicht behoben. Ein Baugrundgutachten oder Statik des Bestandsbauwerks liegen der RBS wave / SW Schorndorf nicht vor.

Für den Neubau an gleicher Stelle wurde das vorliegende Baugrundgutachten erstellt. Mit den Untersuchungen wurde die RBS wave GmbH beauftragt. Der folgende Bericht stellt die Ergebnisse der Untersuchungen vom 09.-13.12.2022 dar [1]. Ergänzt wurden die Untersuchungen durch eine weitere Großbohrung im Zeitraum vom 07.01 – 12.01.2026.

## 2. Datengrundlagen

Verwendete Unterlagen

- [1] RBSwave GmbH, „Hochbehälter Schorndorf Geotechnisches Gutachten,“ Ettlingen, 2023.
- [2] RBSwave GmbH, „Lageplan Variante 2, Neubau Wasserkammern I und II,“ Maßstab 1:500,“ RBSwave, Ettlingen, 2021.
- [3] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), „Online Daten- und Kartendienst der LUBW,“ Karlsruhe, 2022.
- [4] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), „Geologische Karte 1:50.000 (GeoLa GK50),“ Freiburg, 2022.
- [5] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), „ISONG Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg,“ Freiburg, 2022.
- [6] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), „Ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte 1:50.000 (GeoLa IGHK50),“ Freiburg, 2022.
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), „Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12),“ FGSV, Köln, 2012.
- [8] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), „Karte der Frosteinwirkungszonen,“ <https://www.bast.de/DE/Strassenbau/Fachthemen/S7-Frostzonenkarte.html>, Ausgabe 2021.
- [9] Potsdam, Geoforschungszentrum (GFZ), „Plattform zur Abfrage von gefährdungskonsistenten Antwortspektren (UHS) für beliebige Punkte in Deutschland sowie von nationalen Erdbebengefährdungskarten nach dem Berechnungsmodell von Grünthal et al. (2018),“ <https://www-app5.gfz-potsdam.de/d-eqhaz16/index.html>, 2022.
- [10] Potsdam, Geoforschungszentrum (GFZ), „Zuordnung von Orten zu den Erdbebenzonen,“ [https://www.gfz-potsdam.de/din4149\\_erdbebenzonenabfrage](https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage), 2022.
- [11] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), „Bodenkundliche Karte 1:50.000 (GeoLa BK50),“ Freiburg, 2022.
- [12] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten und Straßenbau - ZTV E-StB 17,“ FGSV, Köln, 2017.



- [13] *Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung*, 09.07.2021.
- [14] Bundesministerium für Justiz (BMJ), „Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)“, BMJ, Berlin, 04/2009.
- [15] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), „Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis - Verordnung AVV)“, BMUV, Berlin, Stand 12/2016.
- [16] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), „PN 98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen“, LAGA, Potsdam, Stand 12/2001.
- [17] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), EA-Pfähle, Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (2. Auflage), Berlin: Ernst & Sohn, 2012.
- [18] Bundesministerium für Justiz (BMJ), „Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)“, BMJ, Berlin, Stand 01.04.2021 (letzte Änderung 26.11.2019).
- [19] Umweltministerium Baden-Württemberg (UM-BW), „Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwVBoden)- Az.: 25-8980.08M20 Land 3“, UM-BW, Stuttgart, 14. März 2007 (Version 01/2018).

Alle zu Zeitpunkt des Gutachtens geltenden bzw. zuletzt veröffentlichten DIN-Normen, welche im Text erwähnt werden; Beuth-Verlag (Berlin), Stand 23.02.2026.

### **3. Untersuchungsumfang**

Zur Erstellung dieses Berichts wurden folgende Untersuchungen vorgenommen:

- Niederbringen von zwei Großbohrungen „KB 1, Ø 180 mm“ bis 12,20 m Tiefe und „KB 2, Ø 180 mm“ bis 20,00 m Tiefe sowie schichtenspezifische Aufnahme der aufgeschlossenen Böden
- Niederbringen von 2 Rammkernsondierungen (RKS) bis max. 5,30 m Tiefe und schichtenspezifische Aufnahme der aufgeschlossenen Böden
- 2 schwere Rammsondierungen (DPH) zur Feststellung der Lagerungsdichte und Felsoberkante bis max. 13,90 m Tiefe
- 1 Kernbohrungen (KB 1) in Schwarzdecke
- Integration von Risikoinformationen aus Ingenieurgeologischer Gefahrenkarte des LGRB
- Einmessen der Aufschlüsse nach Lage und Höhe
- Umwelttechnische Laboruntersuchungen
- Geotechnische Laboruntersuchungen

## **4. Standort**

### **4.1 Lage und Untersuchungsgebiet**

#### **4.1.1 Geografische Einordnung**

Der Hochbehälter Ottilienberg soll als Ersatzbauwerk für den bestehenden Hochbehälter am gleichen Standort erbaut werden. Der Standort befindet sich auf dem Ottilienberg in Schorndorf im Ottilienbergweg. Das nach Nordosten ausgerichtete Hanggrundstück befindet sich auf dem Flurstück 1285/2.

Kreis:	Rems-Murr-Kreis
Postleitzahl:	73614
Postadresse:	Ottilienbergweg 11
Gemeinde:	Schorndorf
Gemarkung:	1400 (Schorndorf)
Flurstück:	1285/2
Geographische Koordinaten:	48.795005° (N) / 9.52651° (E)
UTM Koordinaten:	x 32 538.668 / y 5.404.802
Geländeoberkante:	ca. 313,14 m ü. NN
Hangausrichtung:	ca. 62,17° (NO)
Mittlere Hangneigung:	ca. 28,16 %

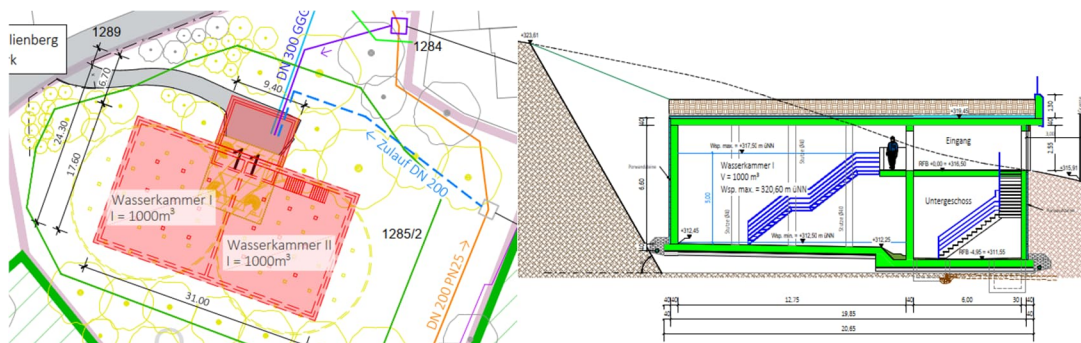
#### **4.1.2 Bauwerksbeschreibung**

Die Stadtwerke Schorndorf planen den Neubau des Hochbehälters Ottilienberg. Die Lage des HB soll die gleiche Stelle wie der derzeit bestehende Behälter sein.

Der neue Hochbehälter wird entsprechend der Entwurfsplanung [2] aus einem zentralem Bediengebäude mit zwei rechteckförmigen Stahlbetonbehältern, je mit einem Fassungsvermögen von 1.000 m³, bestehen.

Die Abmessungen des Gebäudes sollen ca. 31,00 m auf 18,00 m betragen mit einer Höhe von 7,50 m. Der Zugang zu den beiden Kammern erfolgt über das zentrale Bedienhaus mit einem kleinen Eingangsbereich, welcher monolithisch mit den Kammern verbunden ist. Das Fundament wird, bei Annahme einer 0,4 m mächtigen Bodenplatte, auf 307,40 m ü. NN gegründet werden. Unterhalb der Bodenplatte wird mit dem Einbau einer Sauberkeitsschicht (Beton) von 0,05 m und einer 0,4 m mächtigen Kies-/Schottersschicht gerechnet.

119671-030 / 23.02.2026



**Abbildung 1: Exemplarischer Grundriss und Schnitt des neuen Hochbehälters**

## 4.2 Schutzgebiete

Das Bearbeitungsgebiet tangiert kein amtlich festgesetztes Schutzgebiet des Landes Baden-Württemberg (Stand 23.02.2026, [3]).

Südlich vom Bearbeitungsgebiet grenzt das Landschaftsschutzgebiet Ottilienberg (Schutzgebietsnummer 1.19.016) an.

## 4.3 Geologischer Rahmen

Laut geologischer Karte 1:50.000 [4] des LGRB liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich der Grabfeld-Formation im Mittleren Keuper (geol. Kürzel kmGr; früher als Gipskeuper bezeichnet). Hierbei handelt es sich um Ton- und Dolomitsteine, wobei auch Sulfatgestein (Gips, Anhydrit) vorkommen kann.

Unterlagert wird die Grabfeld-Formation von der Stuttgart-Formation sowie der Steigerwald-Formation.

Die Angaben der GK50 sind für den mittleren Maßstabsbereich lediglich zur Orientierung vorgesehen; punktgenaue, parzellenscharfe Aussagen sind damit nur bedingt möglich. Abweichungen zwischen den Angaben der GK50 und den Bohransprachen aus durchgeführten Sondierungen, können also prinzipiell auftreten.



Abbildung 2: Auszug aus der Geologischen Karte 1:50.000 GK50 [4] mit Baufeld in Rot.

#### 4.4 Hydrogeologischer Rahmen

Hydrogeologisch ist die Grabfeld-Formation im Betrachtungsgebiet im unausgelaugten Zustand als Grundwassergeringleiter anzusehen. Im verwitterten, ausgelaugten Zustand als schichtig gegliederter Kluft- und Karstgrundwasser.

Gemäß der Bohrergebnisse und nach Informationen des Online-Kartenwerks ISONG des LGRB ist oberflächennah im Untersuchungsgebiet kein Grundwasser zu erwarten [5].

Das Vorhandensein von artesischen Grundwasserverhältnissen im Baufeld ist unwahrscheinlich [5].

Im Bereich bindiger Schichten ist vor allem nach starken Niederschlägen jederzeit mit Schicht- und Stauwasser zu rechnen.

## 4.5 Ingenieurgeologische Gefahrenhinweise

Laut LGRB [6] liegt das Untersuchungsgebiet im Einflussbereich folgender ingenieurgeologischer Risiken:

Tabelle 1 – Ingenieurgeologische Gefahrenhinweise, welche das Untersuchungsgebiet (UG) oder Gebiete in der Nähe (NG) betreffen.

Ingenieurgeologische Gefahr	Kommentar	UG	NG
Rutschungen	-	Nein	Nein
Steinschlag/Felssturz	-	Nein	Nein
Ölschieferhebungen	-	Nein	Nein
Mechanische Setzung	-	Nein	Nein
Jahreszeitliche Volumenänderungen	In den tonig- schluffigen Lockergesteinen besteht die Gefahr von Baugrundsetzungen und -hebungen, die infolge Schrumpfens bei Austrocknung und Quellen bei Wiederbefeuchtung entstehen. Die Angaben sind auf den oberflächennahen Baugrund (z.B. einfache Kellertiefe) beschränkt	Ja	Ja
Veränderlich festes Gestein	Die hier angetroffenen Festgesteine können nach einer Freilegung unter Witterungseinflüsse ihre Gesteinseigenschaften (Festigkeit, etc.) innerhalb relativ kurzer Zeit verlieren und zu Lockergestein zerfallen	Ja	Ja
Karstgebiet	Gebiet liegt im Karstgebiet, hier überwiegend Sulfatkarst	Ja	Ja
Karststrukturen	500 m südöstlich vom Standort ist eine vermutete Karststruktur, gemäß geologischer Karte (GK 50) des LGRB ist am Untersuchungsgebiet keine Karststruktur kartiert	Nein	Ja

## 4.6 Frosteinwirkung und Austrocknungstiefe

Die Gründung von Bauwerken hat entsprechend EC-7 frostsicher zu erfolgen. Hierfür ist gemäß DIN 1054 eine frostsichere Gründungstiefe von min. 0,8 m vorzusehen. Entsprechend RStO 12 [7] sind die maximal zu erwartenden Frosteindringtiefen jedoch auch abhängig von der Frosteinwirkungszone. Gemäß der Karte der Frosteinwirkungszone [8] liegt das Bau Feld innerhalb der Frosteinwirkungszone I. Für diese Zone I wird eine frostsichere Gründungstiefe von min. 0,8 m u. GOK empfohlen.

In den hier angetroffenen bindigen, tonigen Böden kann eine Austrocknung des Baugrunds zu Gebäudeschäden durch Setzungs- und Hebungsrissen führen, die auch noch nach Jahrzehnten auftreten können. Für mittel und ausgeprägt plastische, bindige Böden ist diese erfahrungsgemäß bis in ca. 1,5 m u. GOK möglich. Je nach Hanglage, kleinräumigem Klima und Bewuchs kann diese jedoch auch geringer oder größer ausfallen.

Hinweise auf eine signifikante Setzungsanfälligkeit des Untergrunds bei Fehlauslegung liefert das Gebäude des aktuellen Hochbehälters, an dem massive Bauwerkschäden/-Risse mit bis zu 1 cm breiten Rissen ersichtlich sind, jedoch aufgetreten erst in den letzten wenigen Jahren mit deutlichen Trockenperioden.

119671-030 / 23.02.2026

Die klimabedingte, jahreszeitliche Volumenänderung des Bodenkörpers (Schrumpfen durch Austrocknen, Quellen nach Wiederbefeuchtung) ist von verschiedenen Faktoren abhängig wie z.B. der Morphologie, dem Bewuchs oder dem Anteil quellfähiger Tone (z.B. Montmorillonit).

Zur Berechnung/Bestimmung der Austrocknungstiefe und des damit einhergehenden Setzungsbetrags gibt es bisher keine normative Vorgehensweise.

Entsprechend der ingenieurgeologischen Gefahrenhinweiskarte sollte die Bodenaustrocknung im Betrachtungsgebiet voraussichtlich eine besondere Rolle spielen. Es wird daher empfohlen die Austrocknungstiefe (in Bezug auf die Geländeoberkante) im Rahmen der Gründungsplanung mit  $\geq 1,5$  m zu bemessen, um Hebungs- und Setzungsrisse zu vermeiden.

## 4.7 Erdbebenzone

Anhand der neuen, aktualisierten Gefahrenkarte, erstellt durch das GeoForschungsZentrum (GFZ) im Auftrag des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), ergeben sich für das Baufeld entsprechend des neuen nationalen Anhangs der DIN EN 1998-1/NA:2021-07 [9] nachfolgende Bemessungsparameter.

- Mittlere spektrale Antwortbeschleunigung  $S_{ap,R} = 0,6424 \text{ m/s}^2$
- Referenz-Spitzenwert der Bodenbeschleunigung  $a_{gR} = S_{ap,R}/2,5 = 0,2570 \text{ m/s}^2$

Die mittlere spektrale bezieht sich hierbei auf eine Referenz-Wiederkehrperiode ( $T_{NCR}$ ) von 475 Jahren, was einer Auftretenswahrscheinlichkeit ( $P_{NCR}$ ) von 10% in 50 Jahren entspricht.

Ergänzend ist nachfolgend in roter Farbe die entsprechenden Erdbebenzone und Untergrundklasse nach DIN 4149 bzw. DIN EN 1998-1/NA:2011 (veraltet) und der Karte der Erdbebenzonen [10] beschrieben.

Tabelle 2 – Bemessungskriterien für Erdbeben nach DIN 4149 bzw. DIN EN 1998-1/NA:2011 (veraltet).

Erdbebenzone	Intensitätsintervalle	Untergrundklassen		
keine	$I < 6,0$	-	-	-
0	$6,0 \leq I < 6,5$	R	T	S
1	$6,5 \leq I < 7,0$	R	T	S
2	$7,0 \leq I < 7,5$	R	T	S
3	$7,5 \leq I$	R	T	S

Die Stadt Schorndorf (PLZ: 73614) in Baden- Württemberg gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie der Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund).

## 4.8 Hochwassergefährdung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich laut LUBW [3] außerhalb von möglichen Überflutungsflächen oder Hochwassergefährdungsgebieten.

## 4.9 Kampfmittel

Im Vorfeld der Aufschlussarbeiten wurde eine Kampfmittelrisikoüberprüfung durch eine Luftbildauswertung der LBA Luftbildauswertung GmbH durchgeführt.

Hierbei ergab sich kein Anhaltspunkt auf das Vorhandensein von Kriegsaltlasten im Untersuchungsgebiet. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind in Bezug auf Kampfmittel keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Erkundungs- und Bauarbeiten können diesbezüglich ohne weitere Auflagen durchgeführt werden. Das Ergebnis der Kampfmittelauswertung ist als Anlage 7 hinterlegt.

Gleichwohl gilt:

Die vom LBA durchgeführte Luftbildauswertung kann nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des Untersuchungsgebiets gewertet werden.

## 5. Baugrund

### 5.1 Lage und Art der Untersuchungen

Insgesamt wurden 2 Großbohrung mit Kernbohrung (KB) durch den Asphalt, 2 Rammkernsondierungen (RKS) und 2 schwere Rammsondierungen (DPH) abgeteuft.

Mangels Zufahrtsmöglichkeit mit dem Großbohrgerät war eine ursprünglich geplante weitere KB direkt hinter dem bestehenden Hochbehälter im Dezember 2022 nicht möglich. Mit dem Bau einer Baustraße konnte diese im Januar 2026 durchgeführt werden.

Ebenso waren die weiteren geplanten RKS und DPH aufgrund der Steigung des Geländes nicht möglich.

Ergänzt werden die Feldversuche durch grundlegende umwelt- und geotechnische Laboruntersuchungen.

Tabelle 3 – Lage der Rammkernsondierungen (RKS), Rammsondierungen (DPH) und Kernbohrung (KB) sowie der erfolgte Untersuchungsumfang

Sondierung	X (UTM)	Y (UTM)	Labor (Geotechnik)	Labor (Umwelt)
KB 1	32 538.671	5.404.808	Best. der Zustandsgrenzen 2x Best. des Wassergehaltes	PAK (Asphaltekern)
KB 2	32 538.653	5.404.780	Best. der Zustandsgrenzen 4x Best. des Wassergehaltes 2x Punktlastversuche	
RKS 1/ DPH 1	32 538.656	5.404.812	Best. der Zustandsgrenzen 3x Best. des Wassergehaltes	
RKS 3/ DPH 3	32 538.690	5.404.785	Best. der Zustandsgrenzen 3x Best. des Wassergehaltes	



## 5.2 Angetroffene Geologie

Aus dem Ergebnis der Felduntersuchungen, Anlage 3 ist folgender Schichtenaufbau der geotechnisch relevanten Schichten abzuleiten:

Tabelle 4 – Aufgeschlossene Bodenschichten der Sondierungen

angetroffene Schichten	Lage	KB 1	KB 2	RKS 1	DPH 1	RKS 3	DPH 3
Ansatzhöhe	[m+NN]	310,56	318,04	310,75	310,75	314,12	314,12
Asphalt	[m u. GOK]	0,10	-	0,09	-	-	-
Oberboden	[m u. GOK]	-	-	-	-	0,20	-
Auffüllung	[m u. GOK]	1,80	0,40	2,60	-	4,40	-
Verwitterter Keuper	[m u. GOK]	4,60	4,50	3,50	-	-	-
Tonstein: Verwitterter Keuper	[m u. GOK]	≥12,20	≥20,00	-	-	-	-
Felsoberkante	[m+NN]	< 298,36 <sup>*)</sup>	< 298,04 <sup>*)</sup>	nicht erreicht	< 300,55 <sup>*)</sup>	nicht erreicht	< 300,22 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> Approximierte Tiefe, da kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich war. Tatsächliche Felsoberkante kann noch einige cm tiefer liegen (vgl. DPH).



Abbildung 3: Fotodokumentation Kernbohrung KB 1



119671-030 / 23.02.2026



**Abbildung 4: Fotodokumentation Kernbohrung KB 2**

Anhand der Bohrprofile ist zu erkennen, dass ein heterogener Untergrund ansteht. Anthropogene Auffüllungen wurden angetroffen und sind zurückzuführen auf eine Geländeangleichung im Zuge des Baus des alten Hochbehälters.

Die angetroffenen Schichten für alle Sondierungen sind im Folgenden beschrieben.

#### Oberboden (Homogenbereich 1):

Diese Einheit besteht aus dunkelbraunen bis braunen Schluffen. Der Oberboden ist mit Gras bewachsen und durchwurzelt. Diese Schicht wurde in RKS 3 in geringer Mächtigkeit (ca. 0,20 m) angetroffen.

#### Auffüllung (Homogenbereich 2):

In allen Bohrungen wurden Auffüllungen in Form von Schluff und Ton in steifer Konsistenz angetroffen. In der grauen bis graubraunen Matrix wurden weiterhin auch Ziegel- und Betonreste festgestellt, sowie verwitterte Ton- und Mergelsteine. Alle betroffenen Bohrungen befinden sich auf der bebauten Außenanlage.

In KB 1 und RKS 1 wurden unter dem Asphalt Auffüllungen der Tragschicht in mitteldichter Lagerung vorgefunden.

Diese bestehen aus grauen bis graubraunen sandigen, sehr schwach schluffigen Kiesen mit Kalksteinbruchstücken.

### Verwitterter Keuper (Homogenbereich 3)

Unterhalb des Oberbodens und der Auffüllungen befindet sich Verwitterungsmaterial der Grabfeld-Formation. Hierbei handelt es sich um bindiges Material in Form von alternierenden Lagen von grauen, rötlichen, braunen und grünlichen Tonen und Schluffen, die lokal auch „sandig/kiesig“ ausgebildet sein können. Die bindigen Schichten haben weitestgehend eine steife bis halbfeste Konsistenz.

Im Übergangsbereich zur Felszersatz-Zone ist zumeist ein schmaler Bereich (ca. 20-40 cm) mit steifer bis weicher Konsistenz erkennbar. Bei den sandigen und kiesigen Nebenbestandteilen handelt es sich zumeist um Tonstein-/Mergelstein- Reste bzw. Grus.

Eindeutige Gips-Knollen/-Konkretionen oder Reste solcher, waren nicht ersichtlich, können aber nicht ausgeschlossen werden, da diese typisch für diesen Teil der Grabfeld-Formation (früher Grundgips) sind. Die mittlere Mächtigkeit dieser Schicht im Untersuchungsgebiet beträgt ca. 2,8 m ( $\pm 0,6$ ) m.

### Tonstein - verwittert (Homogenbereich 4)

Ab etwa 305,95 ( $\pm 0,6$ ) m ü. NN sollte im Untersuchungsgebiet die Grabfeld-Formation anstehen. Hierbei sollte es sich um angewitterte Mergel-/ Ton- und Schluffsteine des „ausgelaugten Gipskeupers“ handeln. Dieser wurde bei den Bohrungen als verwitterter Tonstein angetroffen. Zum Teil waren die Schicht stark bis vollständig verwittert, dies kann aber auch auf das Bohrvorgang zurückgeführt werden.

## **5.3 Auswertung der Rammsondierung/-en**

Zusätzlich zu den direkten Aufschlussbohrungen (RKS) wurde weiterhin auch ein indirektes Aufschlussverfahren in Form einer schweren Rammsondierung (DPH) angewandt (Anlage 3). Mittels der DPH kann eine zusätzliche Einschätzung zur Konsistenz (bei bindigen Böden), zur Lagerungsdichte (bei nichtbindigen Böden) des Bodens sowie Lage der Felsoberkante getroffen werden. Sie kann anhand der durchgeführten Rammsondierung (DPH1) in Abhängigkeit von der Schlagzahl je 10 cm ( $N_{10}$ ) abgeleitet werden.

Die DPH kamen bei 10,2 und 13,9 m u. GOK zum Stoppen.

Für die bindigen Schichten im Homogenbereich 3 zwischen 0,2 bis 6,0 m u. GOK ist aufgrund der Schlagzahlen zwischen 2 und 6 somit überwiegend eine steife Konsistenz zu erwarten.

Mit zunehmender Tiefe ist eine feste Konsistenz/ dichte Lagerung der Böden zu erkennen.

## **5.4 Grabbarkeit/Bohrbarkeit**

Laut Bodenkarte 1:50.000 [11] des LGRB liegt das Untersuchungsgebiet in einem Bereich mittelschwerer bis keiner Grabbarkeit bis in 1 m Tiefe. Diese Aussage basiert auf der Bodenkarte BK50 und ist für den mittleren Maßstabsbereich zur Orientierung vorgesehen; parzellenscharfe Aussagen sind damit nicht möglich.

Im Zuge der Erkundungsmaßnahme ergaben sich (in KB 1) deutliche Hinweise auf Verwitterungsblöcke des anstehenden Festgesteins im Untergrund. Dies kann die Grabbarkeit des

Untergrunds deutlich einschränken. Je nach Ausdehnung der Blöcke und geplantem Vorhaben, können sogar Meißelarbeiten, Fräsgeräte o.ä. erforderlich sein.

## 5.5 Hydrogeologie

### 5.5.1 Grundwasser, Bemessungswasserstand und Lastfälle

Bei den Bohrarbeiten am 09. - 13.12.2022 und 2026 wurde kein großflächiger Grundwasserhorizont angetroffen.

Grundwasser ist erst unter der maximal erreichten Endteufe der Bohrungen (mind. 12,20 m. u. GOK; WSP max. ca. 298,36 m. ü. NN) zu erwarten.

Die Festlegung des Bemessungswasserstands für das Bauvorhaben erfolgt entsprechend der Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990. Hierbei werden drei Bemessungssituationen unterschieden: BS-P (ständige und regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen bei einer geplanten Nutzungsdauer von ca. 50 Jahren), BS-T (vorübergehend, zeitlich begrenzte Situation) und BS-A (außergewöhnliche Situation). Ausgehend hiervon ergeben sich folgende objektbezogene Bemessungswasserstände:

Tabelle 5 – Aufgeschlossene Bodenschichten der Sondierungen

Bemessungssituation	Lastfall	Relevanz	Bemessungswasserstand	Objekt
BS-P	Grundwasser	Nicht relevant	< 298,36 m ü. NN (>12,20 m u. GOK)	Gesamtes Baufeld
	Sicker-/Stau-/Schichtwasser	relevant	-	Gesamtes Baufeld
	Hochwasser HQ <sub>50</sub>	Nicht relevant	-	Gesamtes Baufeld
BS-T	Hochwasser HQ <sub>100</sub>	Nicht relevant	-	Gesamtes Baufeld
BS-A	Hochwasser HQ <sub>extrem</sub>	Nicht relevant	-	Gesamtes Baufeld

Im Untersuchungsgebiet gilt hinsichtlich der Abdichtung erdberührter Bauteile nach DIN 18195 der **Lastfall "Aufstauendes Sickerwasser"**. Nach DIN 18533 ist die Wassereinwirkungsklasse **"W2-E (Drückendes Wasser - Schichtwasser)"** anzusetzen.

Es wird angenommen, dass während der Tiefbaumaßnahmen, das Grundwasser nicht angeschnitten wird.

Grundsätzlich gilt zu erwähnen, dass Grundwasserstände und das Antreffen von Schichtwasser jahreszeitlich bedingten Schwankungen unterworfen sind. Die höchsten Grundwasserstände sind in der Regel im Februar/März eines Jahres zu erwarten. Verstärkte Schicht-, Stau- oder auch Sickerwasserzutritte können sowohl ganzjährig nach längeren Niederschlagsperioden als auch kurzen Starkregenereignissen im Sommer erfolgen.

## 5.6 Geotechnische Laborversuche

Nachfolgend sind die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen zusammengefasst.

### 5.6.1 Konsistenzgrenzen nach Atterberg

Die Konsistenzgrenzen (Zustandsgrenzen) nach DIN 17892-12 der nachfolgenden Proben wurde beim Baugrundlabor Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben.

Tabelle 6 – Ergebnis der Konsistenzgrenzen-Bestimmung nach DIN 17892-12 (n.b. = nicht bestimmbar).

Bohrloch	KB 1	KB 2	KB 2	RKS 1	RKS 3
Tiefenbereich	2,30-4,60	3,50-4,50	4,70	2,60-3,50	4,40-5,30
Homogenbereich	3	3	3	3	3
Bodengruppe DIN 18196	TA	TA	TM	TA	TA
Wassergehalt $W_0$ %	24,60	17,00	18	19,20	15,20
Wassergehalt (korrigiert) %					
Zustandsform	steif	halbfest	halbfest	halbfest	halbfest
Zustandsform (korrigiert)					
Plastizitätszahl $I_P$ [%]	37,50	27,9	20,1	31,90	33,50
Fließgrenze $W_L$ [%]	58,40	51,3	41,6	51,40	55,70
Ausrollgrenze $W_P$ [%]	20,90	23,4	21,5	19,50	22,20
Schrumpfgrenze $W_s$ [%]	11,53	16,43	16,48	11,53	13,83

Die Zustandsgrenzen beschreiben die Wassergehalte bei den Übergängen von flüssig zu plastisch (Fließgrenze), steif zu halbfest (Ausrollgrenze) und halbfest zu fest (Schrumpfgrenze). Durch einen hohen Überkornanteil  $>0,4$  mm kann die Korrektur des Wassergehalts (ohne Überkorn) zu einer schlechteren Zustandsform als in der Realität führen. Gerechnet werden die Zustandsformen daher über den korrigierten Wassergehalt.

Falls kein Versuch ( $W_{S,exp}$ ) hinsichtlich des Schrumpfmaßes durchgeführt wurde, kann die Schrumpfgrenze auch in Abhängigkeit von der Plastizitätszahl und Fließgrenze approximiert werden ( $W_S = W_L - 1,25 \times I_P$ ).

### 5.6.2 Betonaggressivität des Grundwassers/Boden

Es wurde zwei Bodenproben (KB 1; 1,80 bis 4,60 m u. GOK und KB 1; 4,60 bis 8,00 m u. GOK) genommen. Diese wurden im Baugrundlabor Geotechnik Aalen GmbH & Co hinsichtlich ihrer Betonaggressivität nach DIN 4030 beurteilt.

Die Proben gelten als **nicht betonangreifend**. Im Kontaktbereich mit dem Grundwasser sind keine zusätzlichen ingenieurtechnischen Sicherungsmaßnahmen des Bauwerks zu ergreifen.

### 5.6.3 Stahlkorrosivität des Grundwassers / Boden

Zusätzlich wurden die entnommenen Bodenproben hinsichtlich ihrer Korrosionswahrscheinlichkeit auf metallische Werkstoffe nach DIN 50929 beurteilt.

Der Boden ist in die Bodenklasse Ib einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist niedrig (schwach aggressiv). Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist gering bezüglich der Mulden und Lochkorrosion und sehr gering bezüglich der Flächenkorrosion.

### 5.7 Klassifizierung der angetroffenen Schichten

Die aufgeschlossenen Schichten, die in Abschnitt 5.2 anhand der Feldbefunde beschrieben wurden, werden in der nachfolgenden Tabelle 7 den jeweiligen Bodengruppen nach DIN 18196 und Bodenklassen nach DIN 18300 (alt) und DIN 18301 (neu) zugeordnet. Weiterhin erfolgte eine Einstufung der Schichten in die Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTV E-StB 17 [12].

Tabelle 7 – Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen

Bodenart Homogenbereich		Bodengruppe Nach DIN 18196	Bodenklassen Nach DIN 18300*	Bodenklassen Nach DIN 18301	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17
1	<u>Oberboden</u> weich-steif	OH	1	-	F2/F3
2	<u>Auffüllungen</u> Steif - Halbfest	[TA]	(4) 5	BB2, BB3	F2/F3
3	<u>Verwitterter Keuper:</u> Verwitterungslehm steif-halbfest	TA	(4) 5	BB2, BB3	F2/F3
4	<u>Tonstein: verwittert</u>	TA	5-6	BB3, FV1	F3

\*Veraltet: nur nachrichtlich gem. DIN 18300 alt.

Ergänzende Anmerkung: Böden mit einem Feinkorngehalt ( $d < 0,063 \text{ mm}$ )  $> 15 \text{ Gew. \%}$  sind in die Bodenklasse 2 einzuordnen, wenn sie breiige oder flüssige Konsistenz aufweisen. Dies kann infolge mechanischer Beanspruchung (Aushub, Befahrung) in Verbindung mit Grund- oder Tagwasser eintreten.

## 5.8 Bodenmechanische Kennwerte

Für die aufgeschlossenen Bodenschichten werden in der folgenden Tabelle 8 Bodenkenngrößen angegeben. Die angegebenen Werte stellen Literatur- und Erfahrungswerte dar.

Tabelle 8 – Bodenkennwerte der Homogenbereiche

Homogenbereiche Bodenart		Dichte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Scherparameter		Steifemodul
		$\rho$ (t/m <sup>3</sup> )	$\gamma_k$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_k$ (kN/m <sup>3</sup> )	Reibungswinkel $\phi_k$ (°)	Kohäsion $c_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$E_{s,k}$ (MN/m <sup>2</sup> )
1	<u>Oberboden</u> weich-steif	-	-	-	-	-	-
2	<u>Auffüllungen</u> steif-halbfest	2	20,0	10,5	15-20	0	2,5-10
3	<u>Verwitterter Keuper:</u> Verwitterungslehm steif-halbfest	1,7-2,0	17-19,5	7-10	15-17,5	5	8
4	<u>Tonstein: verwittert</u>	2,1	21,5	11,5	30-35	30-40	45-90

## 6. Umwelttechnische Untersuchungen

### 6.1 Laboranalytik (Proben & Prüfumfang)

Im Bereich der Zufahrt zum Hochbehälter wurde eine Schwarzdeckenprobe sowie eine Probe der Tragschicht genommen. Diese wurde für eine umwelttechnische Untersuchung auf den Verdachtsparameter PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) dem Labor BVU GmbH in Rettenbach übergeben.

Tabelle 9 – Untersuchungsergebnisse Asphaltdecke (n.b. = nicht bestimmbar)

Entnahmeort	Bezeichnung	Mächtigkeit Asphalt [cm]	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]
Vorplatz	KB1 - Asphaltkern	10	0,25	< 10
Vorplatz	KB1 - Tragschicht	170	n.b.	< 10

Die detaillierten Analysenergebnisse finden sich in Anlage 5 (Prüfbericht 442/12555).

### 6.2 Abfallrechtliche Einstufung

#### 6.2.1 Verwertung von Bodenmaterial nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

Seit dem 01.08.2023 sind ausgehobene Bodenmaterialien als mineralischer Ersatzbaustoff (MEB) entsprechend ErsatzbaustoffV [13] abfallrechtlich zu deklarieren und bei gegebener umwelttechnischer Eignung möglichst einer Wiederverwertung zuzuführen. Die Ersatzbaustoffverordnung unterscheidet hierbei die folgenden Materialklassen für den Ersatzbaustoff „Bodenmaterial“:

### **BM-0:**

Bodenmaterial der Materialklasse BM-0 ist weitestgehend uneingeschränkt wiederverwertbar. Ausnahmen sind Wasserschutzgebiete der Zone I sowie die gesättigte Zone des Grundwassers. Eine Wiederverwertung kann auch außerhalb technischer Bauwerke z.B. als Verfüllung erfolgen.

### **BM-0\*:**

Bodenmaterial der Materialklasse BM-0\* ist weitestgehend uneingeschränkt wiederverwertbar. Ausnahmen sind Wasserschutzgebiete der Zone I und Zone II sowie die gesättigte Zone des Grundwassers. Eine Wiederverwertung kann auch außerhalb technischer Bauwerke z.B. als Verfüllung erfolgen.

### **BM-F0\*, BM-F1, BM-F2, BM-F3:**

Bodenmaterial der Materialklassen BM-F0\* bis BM-F3 sind nur in technischen Bauwerken wiederverwertbar. Die Bewertung der Wiederverwertbarkeit erfolgt dabei standortspezifisch seitens der Verwertungsstelle hinsichtlich der Randbedingungen am Verwertungsort unter Berücksichtigung der Parameter: Materialklasse des MEB, Abstand des eingebauten MEB zum höchsten 10-jährigen GW-Stand, Zusammensetzung der Grundwasserdeckschicht, Lage innerhalb/außerhalb von Wasserschutzgebieten oder Wasservorranggebieten. Für Material der Klasse BM-F3 sind hierbei in der Regel definierte technische Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Einbau nur unter versiegelten Flächen) erforderlich. Die Wiederverwertbarkeit wird in den Einbautabellen der ErsatzbaustoffV Anlage 2 geregelt.

### **>BM-F3:**

Bodenmaterial, bei dem mindestens ein Schadstoffparameter die Materialwerte gemäß ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 für die Materialklasse BM-F3 übersteigt, ist gemäß ErsatzbaustoffV als nicht verwertbar einzustufen und gemäß Deponieverordnung [14] einer Entsorgung zuzuführen.

Die Wahl und Bewertung der Wiederverwertungsmethode ist Sache der Verwertungsstelle. Der Gutachter kann bei Bedarf zur Beratung hinzugezogen werden. Eine Wiederverwendung von Aushubmaterial am Herkunftsort ist in der Regel aus umwelttechnischer Sicht möglich, solange es sich nicht um eine ausgewiesene Altlast handelt oder durch die Wiederverwertung eine Verschlechterung der Bodenfunktionen entstehen kann.

## **6.2.2 Schwarzdecken und Tragschichten**

Im Ergebnis wurden 0,25 mg/kg PAK in der Asphalt Probe festgestellt, somit ist der 10 cm starke Asphalt als „teerfrei“; unbelastet einzustufen. In der Tragschicht konnte keine PAK festgestellt werden.

In der Asphaltprobe sowie in der Probe der Tragschicht waren keine bis nur geringe ( $\leq 25$  mg/kg) Mengen an PAK bestimmbar. Dieses Material ist i.d.R. abfallrechtlich als nicht teerstämmig einzustufen und kann unter der AVV 17 03 02 (Bitumengemische) [15] [16] entsorgt werden. Hierbei sind jedoch auch die Kriterien der Annahmestelle zu beachten.

Straßenaufbrüche mit einem PAK- Gehalt  $\leq 25$  mg/kg TS gelten als nicht belastet [13] [15]. Aufbrüche mit  $\leq 25$  mg/kg können generell als Tragschichtmaterial in Bundes-/Landstraßen sowie im kommunalen Straßenbau verwendet werden. Die thermische Behandlung zur Vorbereitung der Wiederverwertung des mineralischen Materials oder Verwertung im Bergversatz (z.T. im Kaltmischverfahren aufbereitet) ist generell möglich. Material  $\leq 25$  mg/kg kann theoretisch auch als Ersatzbaustoff auf Deponien (DK0-III) nach DepV verwertet oder auf entsprechenden Deponien (DK0-IV) abgelagert werden.

Werden im Zuge der Aushubarbeiten organoleptisch auffällige Materialien angetroffen, so sind diese zu separieren, der Gutachter bzw. die örtliche Bauleitung unverzüglich zu informieren und gemäß LAGA PN 98 zu beproben.

Anfallendes Aushubmaterial, das nicht mehr eingebaut werden kann, sollte auf einem Haufwerk zwischengelagert und nach LAGA PN 98 [16] beprobt und untersucht werden.

Seit 01. April 2010 ist die elektronische Nachweisführung für alle am Prozess der Entsorgung gefährlicher Abfälle Beteiligten zur Pflicht – für Abfallerzeuger, -entsorger, -beförderer und die zuständigen Behörden. Das elektronische Abfallnachweisverfahren (eANV) hat zur Folge, dass nun elektronische Nachweisdokumente zu verwenden sind.

## **7. Gründungs- und Ausführungshinweise**

Im Bearbeitungsgebiet ist entsprechend der Bohrbefunde ein relativ heterogener Schichtenaufbau des Untergrundes zu erwarten. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es lokal zu Abweichungen von den punktuellen Aufschlüssen kommen kann.

Bei Unklarheiten oder bei Abweichungen von den oben genannten Baugrundverhältnissen ist der Gutachter unverzüglich zur Klärung hinzuzuziehen.

Die frostfreie Einbindetiefe beträgt  $\geq 0,80$  m u. GOK (Zone I). Als Austrocknungstiefe können  $\geq 1,5$  m u. GOK angenommen werden.

Hinweise auf eine signifikante Setzungsanfälligkeit des Untergrunds liefert das Gebäude des aktuellen Hochbehälters, an dem massive Bauwerkschäden/-Risse mit bis zu 1 cm breiten Rissen ersichtlich sind.

Mögliche Ursachen hierfür sind vermutlich vor allem die schlechte Konsolidierung und Schrumpfanfälligkeit bei anhaltender Trockenheit der Verwitterungslehme. Hohlräume, andere Auslaugungsphänomene und eingelagerte Gipsschichten wurden zwar nicht angebohrt, können aber insbesondere im Festgestein nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Der im Bohrprofil zu erkennende Kernverlust ist nach Rücksprache mit dem Bohrmeister auf eine Ausspülung des Bohrgutes zurückzuführen. Ggf. vorhandene Hohlräume können einen Lastabtrag in das anstehende Festgestein negativ beeinflussen.

Die Angaben des Baugrundgutachtens beziehen sich auf den gegenwärtigen Planungsstand und sind in dieser Hinsicht als vorläufig anzusehen. Bei Vorliegen der endgültigen



Ausführungsplanung sind die bauwerksspezifischen Bodenpressungen in Abstimmung zwischen Tragwerksplaner und Gutachter festzulegen. Der zuständige Tragwerksplaner wird gebeten, hierzu unverzüglich mit dem Gutachter Kontakt aufzunehmen.

## **7.1 Gründungsempfehlung**

Die genaue Bauwerksbeschreibung kann dem entsprechenden Kapitel 4.1.2 entnommen werden.

Das Gebäude wird i. d. R. über eine elastisch gebettete Bodenplatte gegründet und kommt innerhalb der verwitterten bzw. angewitterten Tonsteine (Homogenbereich 3) in 307,00 m ü. NN zu liegen, welche einen prinzipiell ausreichend tragfähigen Baugrund darstellen. Unterhalb einer Flachgründung wäre eine 40 cm starke KFT- Schicht vorzusehen, wobei auf einen ausreichenden Feinkornanteil zu achten wäre, um Wasserwegsamkeiten unter der Bodenplatte zu vermeiden. Zur Möglichkeit einer Flachgründung siehe folgende Abschnitte.

Bei den Berechnungen wurden zwei Lastfälle unterschieden.

Lastfall 1 beschreibt eine gleiche Lastverteilung in den beiden Kammern, d.h. die Kammern des Hochbehälters sind beide bis zum Füllziel von 312,80 m ü NN mit Wasser gefüllt (Soll-Wasserspiegel).

In Lastfall 2 wird eine ungleichmäßige Lastverteilung in den beiden Kammern betrachtet. Hierbei ist eine Kammer vollständig geleert (aufgrund von Wartungsarbeiten oder Säuberung) und eine Kammer voll.

### **7.1.1 Lastfall 1: Gleiche Lastverteilung**

Als mittlere Bodenpressung kann gemäß Angaben von Planer ein Wert  $\sigma_0$  von ca. 100 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden.

Die Berechnungen in GGU- Footing betrachten ein starres Fundament.

Die zu erwartenden Setzungen in den kennzeichnenden Punkten liegen dabei bei 6,1 cm. Der Nachweis zur Grundbruchsicherheit wurde hierbei erbracht. Die Verteilung der Setzungen sind in Anlage 6 dargestellt.

Die Berechnungen in GGU- Settle betrachten eine schlaffe Last.

Die zu erwartenden Setzungen liegen dabei bei ca. 2,6 cm am Rand und bis 9,6 cm in der Mitte. Die Verteilung der Setzungen sind in Anlage 6 dargestellt.

### **7.1.2 Lastfall 2: Ungleiche Lastverteilung**

Die Berechnungen in GGU- Settle betrachten eine schlaffe Last.

Die zu erwartenden Setzungen liegen dabei bei ca. 1,1 cm bis 2,6 cm am Rand und 4,3 cm bis 7,3 cm in der Mitte. Die Verteilung der Setzungen sind in Anlage 6 dargestellt.

### 7.1.3 Fazit

Da in beiden Lastfällen sowohl die Gesamtsetzungen als auch die Differenzsetzungen vom Rand zur Mitte nicht tolerierbar sind, sind hier Maßnahmen zur Bodenverbesserung notwendig.

Eine Maßnahme wäre z. B. eine Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung oder mittels unbewehrter Beton- Stopfsäulen, um Wasserwegsamkeiten zu vermeiden. Hierbei wird durch Vergrößerung des Reibungswinkels die Tragfähigkeit des Bodens erhöht und über die Erhöhung des Steifemoduls die Setzungen reduziert. Eine solche Bodenverbesserung ist bis auf gut tragfähigen Untergrund auszuführen. Bezogen auf die Endteufe KB 1 liegt dieser bei ca. 298,36 m ü. NN. Das Säulenraster sollte auf den Bereich außerhalb der Gebäudegrundfläche erweitert werden.

Die Auslegung und Dimensionierung einer solchen Bodenverbesserung erfolgt durch die ausführende Firma.

## 7.2 Spezial-/ Tiefgründung

Um das Risiko von Setzungen aufgrund von Austrocknung des Bodens zu minimieren, wurde weiterhin die Möglichkeit einer Tiefgründung mittels Pfähle betrachtet.

Die Lastabtragung der Rammpfähle erfolgt hier vornehmlich im Verwitterungsmaterial der Grabfeldformation. Die genauen Längen von den Pfählen lassen sich nicht exakt vorhersagen; sie können z.B. durch das Einbringen von Probepfählen ermittelt werden. Idealerweise sollten Pfähle jedoch mindestens 2,50 m in die tragfähige Schicht einbinden, was zu einer Einbindetiefe von min. 12,50 m u. GOK (ca. 298 m ü. NN) führen würde. Die Anzahl und Dimensionierung der Pähle ist Aufgabe des Tragwerkplaners.

Die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unterhalb des Pfahlfußes darf nicht weniger als  $3 \cdot D$ , jedoch mindestens 1,5 m betragen.

Die relevanten Pfahlwiderstände zur Dimensionierung der Pfähle sind der Tabelle 10 zu entnehmen. Die angegebenen Erfahrungswerte der Rammpfähle gelten für vorgefertigte Stahlbeton- und Spannbeton-Rammpfähle von einem äquivalenten Durchmesser des Pfahlfußes  $D_{eq} = 0,25$  bis 0,50 m, die mindestens 2,50 m in eine tragfähige Schicht einbinden. Für Ortbetonrammpfähle sind die angegebenen Werte der Tabelle 10 für Rammpfähle, um den Faktor 1,1 zu erhöhen. Die angegebenen Erfahrungswerte der Bohrpfähle gelten für Bohrpfähle von  $D_b = 0,3$  bis 3,0 m, die mindestens 2,50 m in eine tragfähige Schicht einbinden.

### Rammpfähle

Rammpfähle sind in der Regel wirtschaftlich günstiger als Bohrpfähle, haben jedoch andere Nachteile, die sich negativ auf das hier vorliegende Baufeld auswirken könnten.

Bei der Ausführung von Rammpfählen können Blöcke oder Steine als Rammhindernisse wirken. Falls sich ein Hindernis nicht durchschlagen oder mit dem Bagger ausräumen lässt, muss der betroffene Pfahl gegebenenfalls versetzt werden oder es können zusätzliche Aufwendungen im

119671-030 / 23.02.2026

Bereich des Pfahlkopfes erforderlich werden. Größere Rammhindernisse sind entsprechend des aktuellen Kenntnisstandes jedoch ab dem festen Tonstein denkbar.

Bei Ausführung von Rammpfählen ist die Lärm- und Erschütterungsproblematik zu beachten: Bei Ort betonrammpfählen mit Innenrohr rammung ist die Lärm entwicklung vergleichsweise gering. Bei Kopframmsystemen kann sie jedoch beträchtlich sein, besonders wenn ohne Lärmschutzkamin gearbeitet wird. Durch das Rammen entstehen Erschütterungen, die benachbarte Gebäude und Bauteile schädigen können.

### Bohrpfähle

Alternativ ist die Ausführung von verrohrten, bewehrten Ort beton-Bohrpfählen nach DIN 1054 und DIN EN 1536 möglich. Vorteilhaft bei Bohrpfählen ist unter anderem, dass sie erschütterungsarm hergestellt werden können; auch Hindernisse können in vielen Fällen leichter durchbohrt werden.

Tabelle 10 – Pfahlwiderstände der Homogenbereiche von Ramm- und Bohrpfählen nach EA Pfähle [17].

<b>Kennwerte zur Pfahlgründung</b>				
Merkmal	Einheit	Schichten		
Homogenbereich		Auffüllungen	Verwitterter Keuper	Tonstein: Verwitterter Keuper
Tiefenbereich	m u. GOK	1,80 – 2,60	2,60 – 4,60	≥ 12,20
Undränierter Scherfestigkeit $c_u^*$	kN/m <sup>2</sup>	50 – 150	75 – 200	300 - 600
<b>Rammpfähle (Fertigrammpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton)</b> Für Ort betonrammpfähle können die Werte mit dem Faktor 1,1 multipliziert werden				
Pfahlspitzen druck $q_{b,k}$ für $s/D_{eq} = 0,1$	kN/m <sup>2</sup>	350 – 1100	475 – 1.300	1300 – 2.900
Pfahlmantel reibung $q_{s,k}$ für $s_g = 0,1 D_{eq}$	kN/m <sup>2</sup>	18 – 60	24 – 70	63 – 150
<b>Bohrpfähle</b>				
Pfahlspitzen druck $q_{b,k}$ für $s/D_b = 0,1$	kN/m <sup>2</sup>	400 – 1.500	600 – 1.750	1630 – 3150
Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantel reibung für $s_{sg} = 0,1 D_{eq}$	kN/m <sup>2</sup>	28 – 65	33 – 75	86 – 315

\*beruht auf der Korrelation zwischen Sondierwiderständen der DPH und der Scherfestigkeit des undränierten Bodens

$s_{sg}$ : Grenzsetzung für die setzungsabhängige charakteristische Pfahlmantelreibung

$D_{eq}$ : äquivalenter Durchmesser des Pfahlfußes

$D_b$ : Durchmesser des Pfahlfußes

Die Angaben der Tabelle 10 beruhen auf Literatur- und Erfahrungswerten. Die Tragfähigkeit derartiger Pfahlsysteme wird von der ausführenden Firma garantiert. Sie richtet sich nach den Ergebnissen von Probelastungen oder nach entsprechenden Gutachten und

119671-030 / 23.02.2026

Herstellungsrichtlinien. Entsprechende Probelbelastungen und Probelbelastungspfähle sind zur Validierung der zulässigen Pfahllasten im Vorfeld empfehlenswert.

Grundsätzlich gilt das Regelwerk der DIN 1054:2010-12 für die Bemessung der Pfähle und für Probelbelastungen. Bei der Herstellung sind in Verbindung mit DIN 1054:2010-12 für Bohrpfähle insbesondere die DIN EN 1536 und die EA-Pfähle [17] zu beachten.

Infolge von Bodenverschiebungen in bindigen Bodenschichten, wie sie im Untersuchungsgebiet vorkommen, ergeben sich Einwirkungen auf Pfähle quer zur Pfahlachse und dadurch Biegebeanspruchungen. Gemäß [16] kann die Ermittlung dieser Beanspruchung über das Bettungsmodulverfahren erfolgen. Berechnet werden die Horizontalen Bettungsmodule gemäß DIN 1054 und [17] vereinfacht nach der Gleichung:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$$

Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in der Tabelle 11 für Pfahldurchmesser  $D_s$  von 0,25 - 1,2 m dargestellt.

Tabelle 11 – Horizontale Bettungsmodule der Homogenbereiche in Abhängigkeit vom Steifemodul

Homogenbereiche Bodenart		Steifemodul	Horizontales Bettungsmodul				
		$E_{s,k}$ (MN/m <sup>2</sup> )	$k_{s,k}$ (MN/m <sup>3</sup> ) $D = 0,25$ m	$k_{s,k}$ (MN/m <sup>3</sup> ) $D = 0,50$ m	$k_{s,k}$ (MN/m <sup>3</sup> ) $D = 0,60$	$k_{s,k}$ (MN/m <sup>3</sup> ) $D = 0,90$	$k_{s,k}$ (MN/m <sup>3</sup> ) $D = 1,20$
1	<u>Oberboden</u> Weich - steif	-	-	-	-	-	-
2	<u>Auffüllungen</u> Steif - halbfest	2,5 - 10	10-40	5 - 20	4,2 – 16,7	2,8 – 11,2	2,1 – 8,3
3	<u>Verwitterter Keuper:</u> Verwitterungslehm Steif - halbfest	8	32	16	13,4	8,9	6,7
4	<u>Tonstein: verwittert</u>	45 - 90	180 - 360	90 - 180	75 - 150	50 - 100	37,5 - 75

Alle Eingriffe in den Untergrund sind genehmigungspflichtig und im Vorfeld mit dem Technischen Landratsamt der Stadt Schorndorf abzustimmen.

## 7.3 Ausführungshinweise

### 7.3.1 Baugrubengestaltung

Beim Anlegen der Baugrube werden steife bis feste, bindige Böden angetroffen. Gemäß DIN 4124 ist bei Aushubtiefen von mehr als 1,25 m Tiefe bei mindestens steifen, bindigen Böden unter max. 60° zu böschen. Werden weiche bindige Böden angetroffen, ist der Böschungswinkel auf 45° zu verflachen.

Oberhalb der Böschung sind folgende Streifenbreiten lastfrei zu halten: ≥0,6 m für Baustoffe oder Aushubmaterial; ≥1,0 m für Baugeräte bis 12 t bzw. Fahrzeuge mit Achsenlasten nach §34 StVZO [18]; ≥2,0 m für Baugeräte über 12 bis 40 t bzw. Fahrzeuge oberhalb der nach §34

StVZO [18] vorgeschriebenen Achsenlasten. Bei Gräben bis zu einer Tiefe von 0,8 m darf nach DIN 4124 einseitig auf den Schutzstreifen verzichtet werden.

Nach DIN 4124 ist die Standsicherheit von Böschungen nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 bzw. DIN 4084 dann nachzuweisen, wenn folgende Szenarien vorliegen:

- Die Böschung ist  $\geq 5,0$  m hoch
- Überschreitung der oben genannten maximalen Böschungswinkel
- Nichteinhaltung von Abständen (z.B. Lastfreie Streifen)
- Steigung des Geländes an der Böschungskante ist  $\geq 1:10$  (10%)
- Steigung einer Erdaufschüttung/Stapellast mit  $\geq 10$  kN/m<sup>2</sup> unmittelbar neben dem Schutzstreifen von 0,6 m ist  $\geq 1:2$  (50%)
- Ungünstige/gefährdende Einflüsse (z.B. ungünstige Konsistenz/Lagerungsdichte des Bodens, Störungen des Bodengefüges wie z.B. zur Sohle einfallende Schieferung, deutliche Schichtwasserzutritte, starke Erschütterungen)
- Gefährdung vorhandener Leitungen oder baulicher Anlagen

Der AN hat ein Sicherungs- und Überwachungskonzept vorzulegen. Das Sicherungskonzept kann nachträglich ggf. angepasst werden, falls der statische Nachweis nicht erbracht werden kann.

Im Bereich des Untersuchungsgebiet liegt nach jetzigem Planungsstand ein solches nachweispflichtiges Szenario vor. Im Zuge der weiteren Planung sind die Nachweise vom AN vor der Bauausführung gegenüber dem AG zu erbringen und vorzulegen. Aus gutachterlicher Sicht ergeben sich folgende Lösungsansätze:

Ab etwa 3 m Baugrubentiefe sind Bermen als Abtreppung vorzusehen. Entsprechend den deutschen Unfallverhütungsvorschriften müssen diese  $\geq 0,6$  m (zum Begehen) bzw.  $\geq 1,5$  m (zum Auffangen abrutschender Materialien) sein. Abgerutschter Boden ist unverzüglich zu entfernen. Der Erdaushub sollte im rückschreitenden Verfahren erfolgen.

Zusätzlicher Raum, welcher durch Böschungen (Bermen, lastfreie Streifen, etc.) eingenommen wird, ist bei der Planung zu berücksichtigen. Es wird empfohlen die Böschungen in die Planunterlagen einzutragen, um Konflikte mit benachbarten Bauten/Leitungen frühzeitig zu vermeiden oder kenntlich zu machen. Weiterhin empfiehlt sich bei schlechtem Baugrund zusätzlichen Raum einzuplanen, welcher in der Bauphase eine Vergrößerung der Baugrube infolge unvorhergesehener, zusätzlicher Bodenaustauschmaßnahmen ermöglicht (vgl. Kapitel Bodenaustausch).

Im Bearbeitungsgebiet ist aufgrund von Platzmangel ein Baugrubenverbau notwendig. Dieser kann z.B. als Spritzbetonwand mit Vernagelung hergestellt werden. Diese dient zur Stützung und Sicherung von geböschten Baugrubenwänden. Der jeweils nächste Aushubschritt beim lagenweisen Aushub kann erst nach entsprechender Aushärtungszeit von Spritzbeton und Vernagelung ausgeführt werden. Die Standsicherheit einer solchen Baugrubensicherung ist rechnerisch nachzuweisen.

### 7.3.2 Aushub und Aushubsohlen

Bei bindigem Boden und zu erwartendem Niederschlag sollten die Baugruben bis maximal 30 cm über der Sohle ausgehoben werden, sofern die kapillarbrechende Schicht nicht umgehend eingebaut wird. Die Baugrube muss ggf. im Anschluss an das Niederschlagsereignis schnellstmöglich ausgepumpt werden (geeignete Gerätschaften sind hierfür bereitzuhalten), um ein tiefgreifendes Aufweichen zu verhindern. Das Erdplanum sollte somit vor Vernässung und Frosteinwirkung geschützt werden.

Auf der Baustelle und auf dem Zwischenlagerplatz zwischengelagerter bindiger Erdaushub ist in Form von Tafelmieten oder abgedeckten Haufwerken vor Durchfeuchtung zu schützen. Haufwerke sind, wenn möglich, auf wasserundurchlässigen Folien zu lagern. Dies gilt insbesondere für grundwassersensible Bereiche, Schutzgebiete oder bei Hinweisen auf erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Aushub.

Oberboden-Mieten (maximal 2 m hoch in steiler Trapezform) können auf Geotextil auf dem Oberboden auflagernd gelagert werden und dürfen nicht durch Fahrzeuge befahren werden. Wird Material im Untergrund angetroffen, welches nicht dem kulturfähigen Untergrund entspricht, wird dieses Material separiert. Es sollte umgehend für eine Begrünung der Mieten, durch tiefwurzelnde und wasserzehrende Pflanzenarten, gesorgt werden.

Ausgehobene Homogenbereiche sollten, wenn möglich, auf getrennten Haufwerken/Tafelmieten bis 500 m<sup>3</sup> gelagert werden, falls zuvor nicht anders mit dem AG abgesprochen. Sollten organoleptische auffällige Materialien angetroffen werden, so sind diese zu separieren und der Gutachter bzw. die örtliche Bauleitung unverzüglich zu informieren. Hierbei fallen Böden nicht unbedingt in jedem Fall in das Abfallrecht. So kann nicht oder gering belasteter Bodenaushub unter Einhaltung der Regeln in Gruben, Brüchen, Tagebauen oder zur Wiederverfüllung andernorts verwertet werden, wobei die Genehmigung der Verfüllungen allerdings nicht auf der Grundlage des Abfallrechts erfolgt. Ausreichend hierfür sind bundeslandspezifische Untersuchungen bzw. Grenzwerte (z.B. VwVBoden [19] in Baden-Württemberg; Hinweis: Nicht selten werden jedoch auch die Zusatzparameter nach Deponieverordnung (DepV, Anhang 3 [14]) verlangt. Dies ist im Vorhinein mit den Betreibern der Lagerplätze zu klären). Auf analytische Untersuchungen kann i.d.R. verzichtet werden, wenn der Boden in gleicher Tiefenlage eingebaut wird und die Verwertung am Ausbauort oder an vergleichbaren Standorten in der Region erfolgt (Dies gilt zumeist auch für Böden mit natürlichen erhöhten (geogenen) Hintergrundgehalten. Jedoch ist der Einbau mit der zuständigen Behörde abzustimmen). Demgegenüber wird belasteter (z.B. anthropogen veränderter, ortsfremder) Boden Deponien oder dem Untertageversatz zugeführt und dementsprechend nach Abfallrecht entsorgt. Hierbei sind jedoch auch die Annahmekriterien der Deponiebetreiber zu beachten. Insbesondere organische Böden werden zum Teil aufgrund ihrer hohen Kompressibilität auch bei Einhaltung der Grenzwerte nicht von Deponien angenommen. Die Entsorgungswege sind deshalb frühzeitig abzuklären.

Entstandene Haufwerke sind nach LAGA PN 98 [16] zu beproben und entsprechend der Deklarationsanalyse der passenden Verwertung zuzuführen. Bei einem Wiedereinbau an anderer Stelle ist hierfür zumeist eine Analyse nach Bundeslandvorgaben (z.B. VwVBoden [19], LAGA M20 [19], Mantelverordnung ab August 2023) ausreichend. Bei der Ablagerung auf einer

Deponie sind für gewöhnlich noch Zusatzparameter nach Deponieverordnung (DepV, Anhang 3 [14]) nötig. Zur Beschleunigung des Ablaufs sollte der benötigte Analysenumfang vor Beauftragung der Probenahme bei der zuständigen Verwertungsstelle daher geklärt werden. Für die Laboranalysen und finale Deklaration sind für gewöhnlich min. 3-4 Werktage (Express) bis min. 2 Wochen (Standard) einzuplanen.

Anmerkung: Das beprobte Haufwerk, darf nach der Beprobung nicht mehr stofflich verändert werden, da die Probennahme nach PN 98 [16] sonst ihr Gültigkeit verlieren kann. Beprobt wird das finale Haufwerk, welches anschließend entsorgt wird.

Die anfallenden Ober-/Mutterböden sind aufgrund möglichen Humusersatzes und geringen Eigensteifigkeit nur für die Rekultivierung bzw. Modellierung künftiger Grünflächen (auch in Erdwällen/Lärmschutzwällen) vorzusehen. Mit zunehmender Mächtigkeit des wiedereingebauten Mutterbodens sind kleinere Nachsackungen möglich, welche ggf. nachgearbeitet werden müssen. Bei der Wiederverwendung des Mutterbodens in Versickerungsanlagen sind ggf. zusätzliche umwelttechnische Untersuchungen des Mutterbodens erforderlich. Dies ergibt sich für gewöhnlich jedoch aus den Nebenbestimmungen der Bauerlaubnis.

Die anfallenden bindig, tonigen Böden sind für einen Wiedereinbau z.B. in den Arbeitsräumen gut geeignet.

### **7.3.3 Verfüllung der Arbeitsräume**

Zum Wiedereinbau in die Arbeitsräume empfiehlt sich der Einbau von gut verdichtbarem Material der Bodengruppen GU/SU mit ausreichendem Feinkornanteil, um eine qualifizierte Rückverdichtung zu erhalten und einen möglichst dichten Anschluss vom Bauwerk zum umgebenden Boden zu bilden. Die rückverfüllten Arbeitsräume sollten keine wesentlich größere oder geringere Wasserdurchlässigkeit aufweisen als die umgebenden anstehenden Böden.

### **7.3.4 Bauwasserhaltung**

Die Baugrubensohlen befinden sich nach aktuellen Planungsstand deutlich oberhalb des Grundwasserspiegels.

Eine Grundwasserabsenkung oder tiefgreifende Abdichtungsmaßnahmen sind daher nicht erforderlich.

In den Baugruben werden nach jetzigem Planungsstand bindige Schichten mit niedriger Durchlässigkeit angeschnitten. Niederschlags- oder Schichtwasser kann sich zeitweise aufstauen. Anfallendes/Aufstauendes Wasser in der Baugrubensohle ist über eine offene Wasserhaltung zu fassen und einem Pumpensumpf zuzuführen. Tagwasserhaltung ist VOB, Teil C (DIN 18299) eine kostenfreie Nebenleistung. Zusatzmaßnahmen durch unsachgemäße Tagwasserhaltung sind durch die bauausführende Firma zu tragen.

### 7.3.5 Befahrbarkeit der Bodenschichten

Die angetroffenen bindigen Böden sind stark wasser- und frostempfindlich und neigen bei dynamischer Beanspruchung zum Aufweichen und vollständiger Verbreiung.

Aufgrund der Steigung des Geländes ist ggf. eine Befahrbarkeit für Baufahrzeuge schwierig.

Bei sehr feuchter Umgebung (z.B. Grund-/Schichtwassereintritt, Niederschlag) weichen diese Böden in den Baugrubensohlen und vorübergehenden (unbefestigten) Baustraßen auf und sind somit nur eingeschränkt befahrbar. Daher wird das Einbringen einer Tragschicht (z.B. Grobschlag 63/150) auf beanspruchten Flächen empfohlen. Zwischen Erdplanum und Tragschicht sollte hierbei ein geotextiles Trennvlies (GRK III) eingebaut werden.

Fahrzeuge (Ketten-/Radfahrzeug) und ggf. Hilfsmittel (z.B. Baggermatten) sind dem Untergrund unter Beachtung der Regelwerke anzupassen. Für sämtliche Erdarbeiten gelten die einschlägigen Richtlinien des Erdbaus (z.B. DIN, 19731, DIN 4124, ZTV E-StB 17 [12], etc.).

## 7.4 Leitungsgräben

Für die Herstellung, Sicherung und die Verfüllung von Leitungsgräben sind die Vorgaben der DIN EN 1610 der DIN 4124 einzuhalten. Zur Sicherung gefährdeter baulicher Anlagen gelten die Grundsätze nach DIN 4123, unter Beachtung weiterer Vorschriften durch den Eigentümer bzw. Weisungsbefugte.

### Allgemeine Hinweise

Den Gräben ist zulaufendes Oberflächenwasser durch Drainage-Leitungen fernzuhalten, da die Gräben ansonsten als Längsdränagen wirken könnten.

Im Bereich der Telekommunikation und Elektrizitätsversorgung ergibt sich die Grabengeometrie aus der Art, dem Durchmesser, der Anzahl und der Anordnung der zu verlegenden Leitungen. Die Mindestüberdeckung beträgt in der Regel 0,6 bis 0,7 m. Generell unterscheidet man zwischen der Verlegung von Erdkabeln und Kabelkanälen. Die Verlegung von Erdkabel und Kabelkanäle erfolgt nach Anweisung des zuständigen Versorgers/Anbieters. Erdkabelanlagen werden typischerweise mit Sand und Kabelkanalanlagen mit Kies-Sand-Gemischen (Größtkorn 8 mm) oder Sand verfüllt. In stark wasserhaltenden und weniger tragfähigen Böden ist ggf. eine Verbesserung des Auflagers durch eine Betonschicht oder ein fein abgestuftes Korngemisch notwendig. Eine Sonderform der Elektrizitätsversorgung bilden Gasinnendruckkabeln. Die Verlegung von Gasinnendruckkabeln erfolgt in der Regel analog zur Gasversorgung nach DIN 4124.

Es ist großen Wert auf eine sorgfältige und sachgemäße Verdichtung des lagenweise eingebauten Materials in der Verfüll-/Leitungszone zu legen. Unter befestigten Flächen (insbesondere unter Straßen und anderen Verkehrsflächen) müssen die Setzungen der Grabenverfüllung auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Gemäß ZTV E-StB 17 ist ein geeigneter Prüfplan zu erstellen und mit der Bauüberwachung abzustimmen. Die Verdichtung des Einbaus erfolgt gemäß den statischen Erfordernissen. Als einen Erfahrungswert hinsichtlich der Tragfähigkeit



kann man einen Verformungsmodul von  $E_{v,d} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  heranziehen. Sollten diese Verhältnisse durch den anstehenden Boden nicht erreicht werden, ist in der Grabenzone ein Boden-austausch zu empfehlen.

## 8. Sonstiges

Das ingenieurgeologische Modell des Baugrunds, welches die Grundlage der bau- bzw. umwelttechnischen Empfehlungen bildet, resultiert aus punktuellen Aufschlüssen. Es kann daher lokal zu Abweichungen des Schichtverlaufs kommen. Außerdem können zeitliche Änderungen des Baugrunds (z.B. durch Witterungseinflüsse), insbesondere bei längeren Abständen zwischen Untersuchung und Baumaßnahme, nicht ausgeschlossen werden.

Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist daher sorgfältig zu überprüfen, ob die angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den im Gutachten erfassten übereinstimmen. Sollte dies nicht der Fall sein oder Zweifel bestehen, so ist der Gutachter unverzüglich zur weiteren Beratung heranzuziehen. Generell ist zu empfehlen, eine Abnahme von Baugruben bzw. der Gründungssohle durchführen zu lassen.

Die Angaben des Baugrundgutachtens beziehen sich auf den gegenwärtigen Planungsstand und sind in dieser Hinsicht als vorläufig anzusehen. Bei Planungsänderungen ist der Gutachter einzubeziehen.

Aufgestellt:  
Ettlingen, den 23.02.2026  
RBS wave GmbH



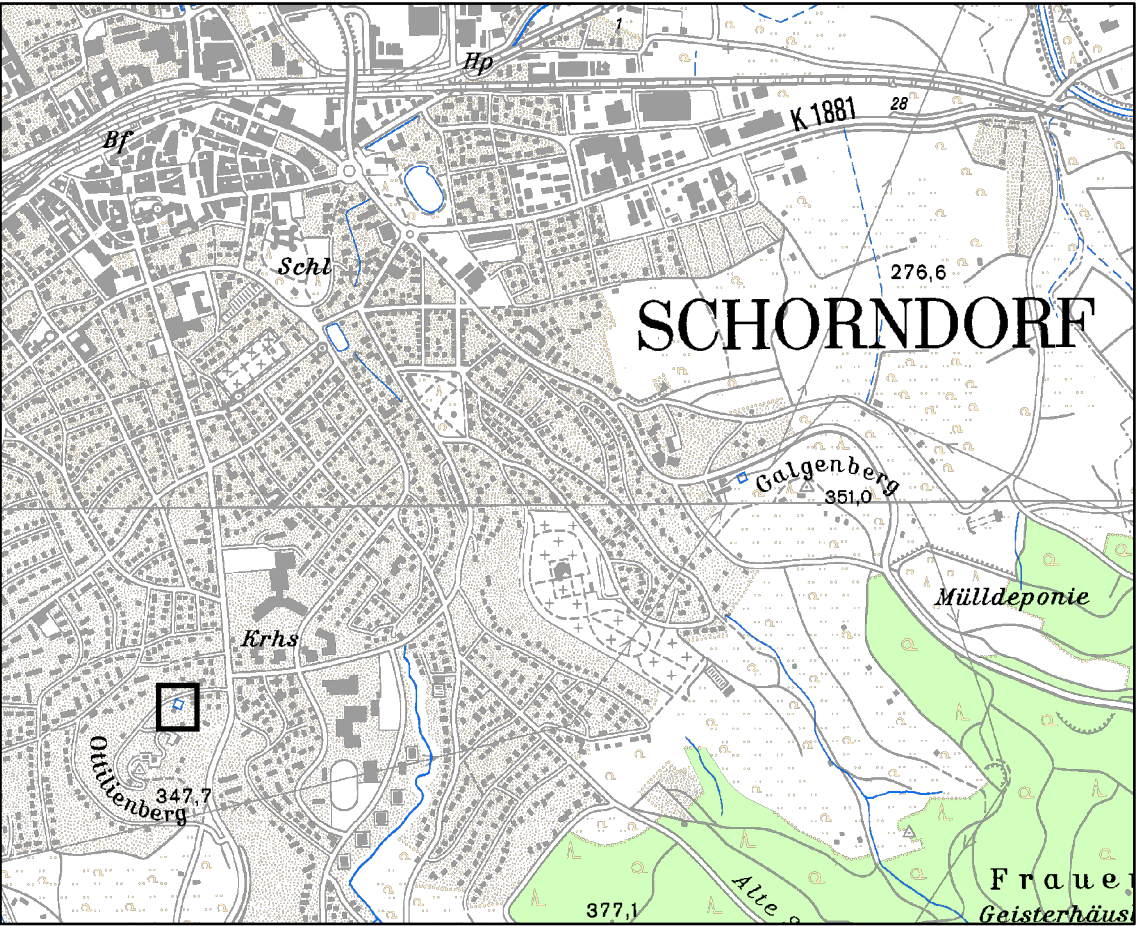
i. V. Daniel Lorch


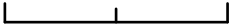


i. A. Ricarda Köstner

119671-030 / 17.02.2026

## Übersichtsplan:

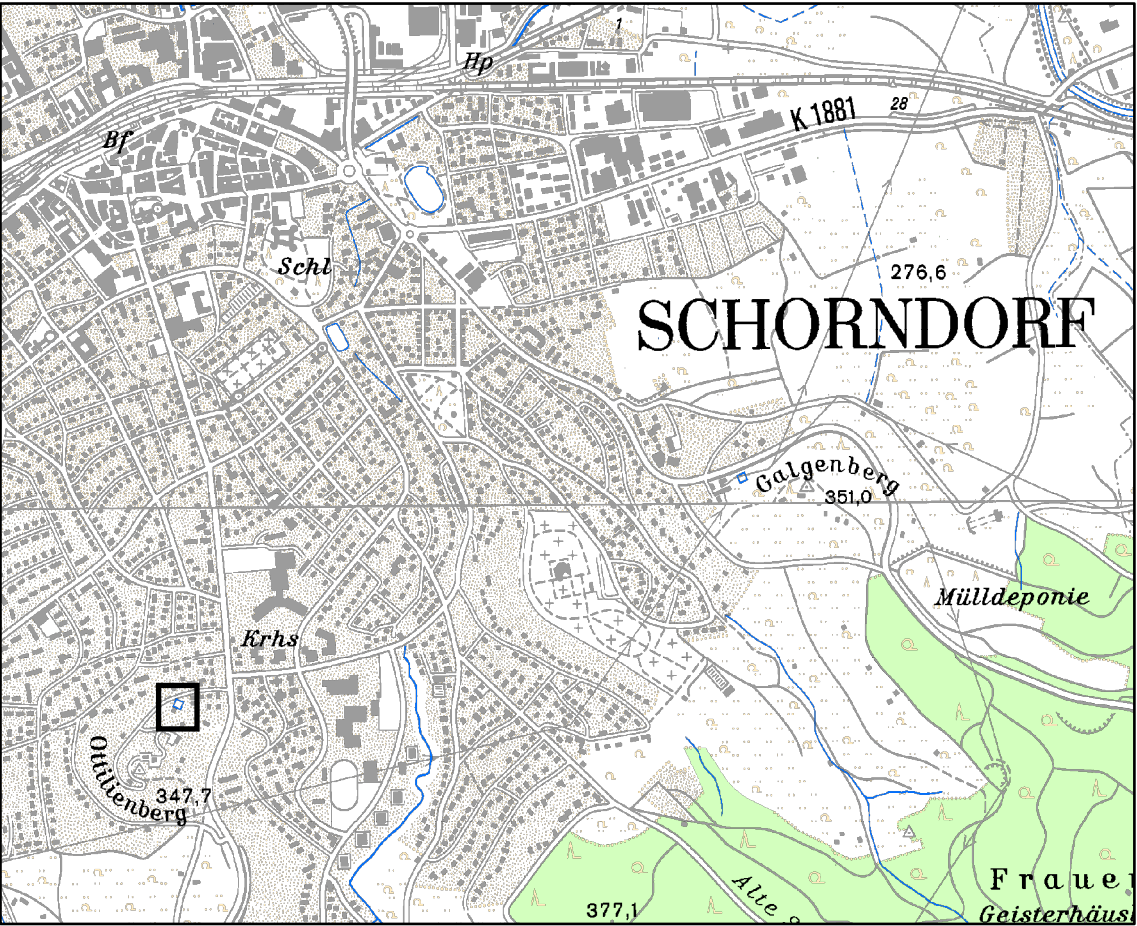


  Ludwig-Erhard-Str.2 76275 Ettlingen Tel.: (07243) 5888-0 Fax 5888-222	<b>Objekt</b> Stadtwerke Schorndorf Neubau Hochbehälter Ottlingen	Anlage 1
		zu Bericht Nr.: 119671-030
	Lageplan	Dat.: 25.07.2023
	0      0,25      0,5 Kilometer 	Bearb.: R. Köstner


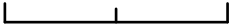


119671-030 / 17.02.2026

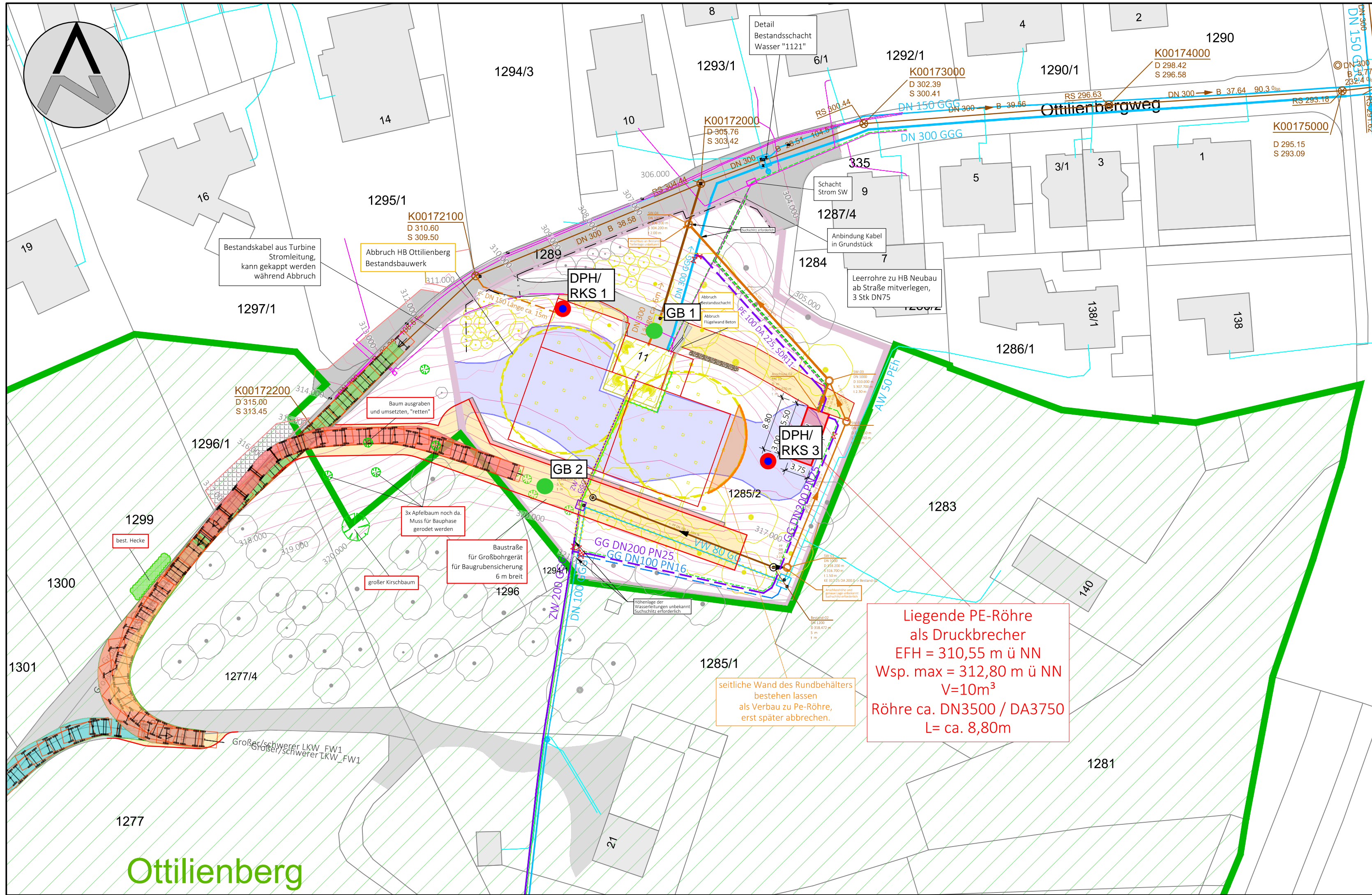
## Lageplan der Sondierpunkte:



● Sondierungen

  Ludwig-Erhard-Str.2 76275 Ettlingen Tel.:(07243)5888-0 Fax 5888-222	<b>Objekt</b> Stadtwwerke Schorndorf Neubau Hochbehälter Ottlingen	Anlage 2
		zu Bericht Nr.: 119671-030
	Lageplan der Sondierungen	Dat.: 25.07.2023
	0      0,25      0,5 Kilometer 	Bearb.: R. Köstner





Legende

Bestand		Planung	
	Gebäude		Gebäude
	Straße Asphalt		Zufahrt
	Trinkwasserleitung		Abbruch Bestand
	Hausanschlüsse		Abbruch Leitung
	Transportleitung		Trinkwasserleitung
	SW/MW Kanal		Transportleitung
	Stromkabel		Entwässerung
	Steuerkabel		Stromkabel
	Zaun		Steuerkabel
	Baum / Strauch (aus Luftbild)		Kabelleerrohr
	Höhenlinien		Baum / Strauch entfällt
	Landschaftsschutzgebiet „Ottilienberg“, nach Verordnung 29. Oktober 2018 (neu ausgewiesen)		
	Landschaftsschutzgebiet - FFH-Mähwiesen		
	Bestehender Baum (aus Vermessung)		

Hinweis: Wasserkammern im Bestand nicht Lage genau eingemessen

<h3>Hochbehälter Ottilienberg</h3> <p>Neubau Provisorium PE-Druckbrecher</p>			
		Stadtwerke Schorndorf GmbH Rems-Murr-Kreis Robert-Bosch-Str. 9 73614 Schorndorf	
Auftraggeber		Unterschrift	Datum
		RBS wave GmbH Standort Weilimdorf Mittlerer Pfad 2-4 70499 Stuttgart Tel. 0711 - 18571-500 i.V.	
Planung		Unterschrift	Datum
Zeichnungs-Nummer 119671 - 2 - 6.003		Maßstab 1 : 500	Datum 16.09.2024
Planbezeichnung  Lageplan		Ausschreibung	
		Beilage	
		Gezeichnet V. Mascolo / B. Koller	
		Geprüft P. Blank	
		Planformat 297 x 650	

Die vorliegenden Unterlagen sind unser Eigentum und als solches urheberrechtlich geschützt. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung bedarf unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung. Wir weisen darauf hin, dass eine Verletzung unseres Urheberrechtes zivilrechtliche Schritte bis hin zum Schadensersatzanspruch zur Folge hat.

Datei-Name: N:\Projekte\AG110-119\119671\2\119671-2-3\_014.dwg

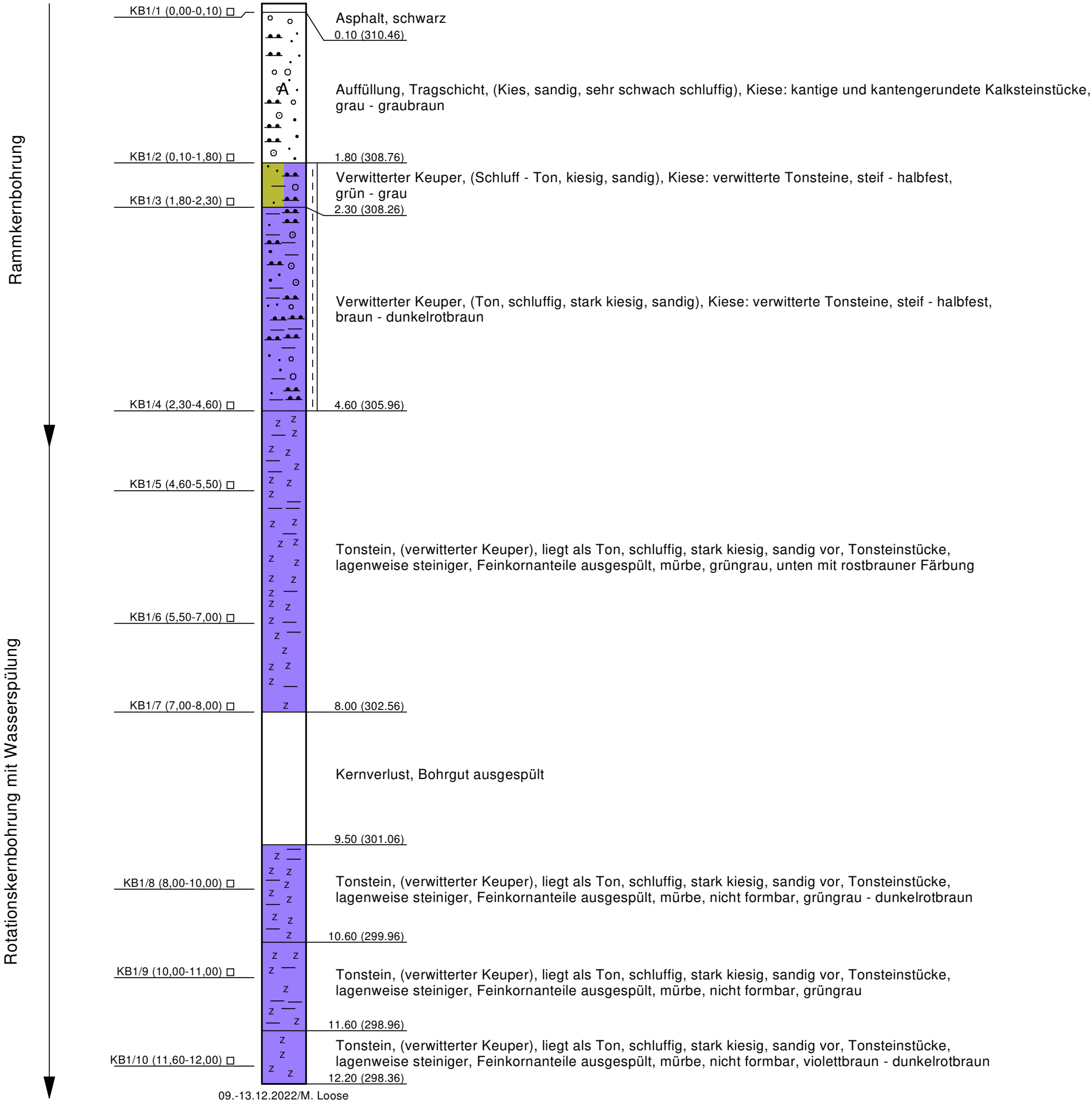
119671-030 / 17.02.2026

Sondierprofile nach DIN 4023  
Rammdiagramme nach DIN 4094  
Fotodokumentation Kernbohrung



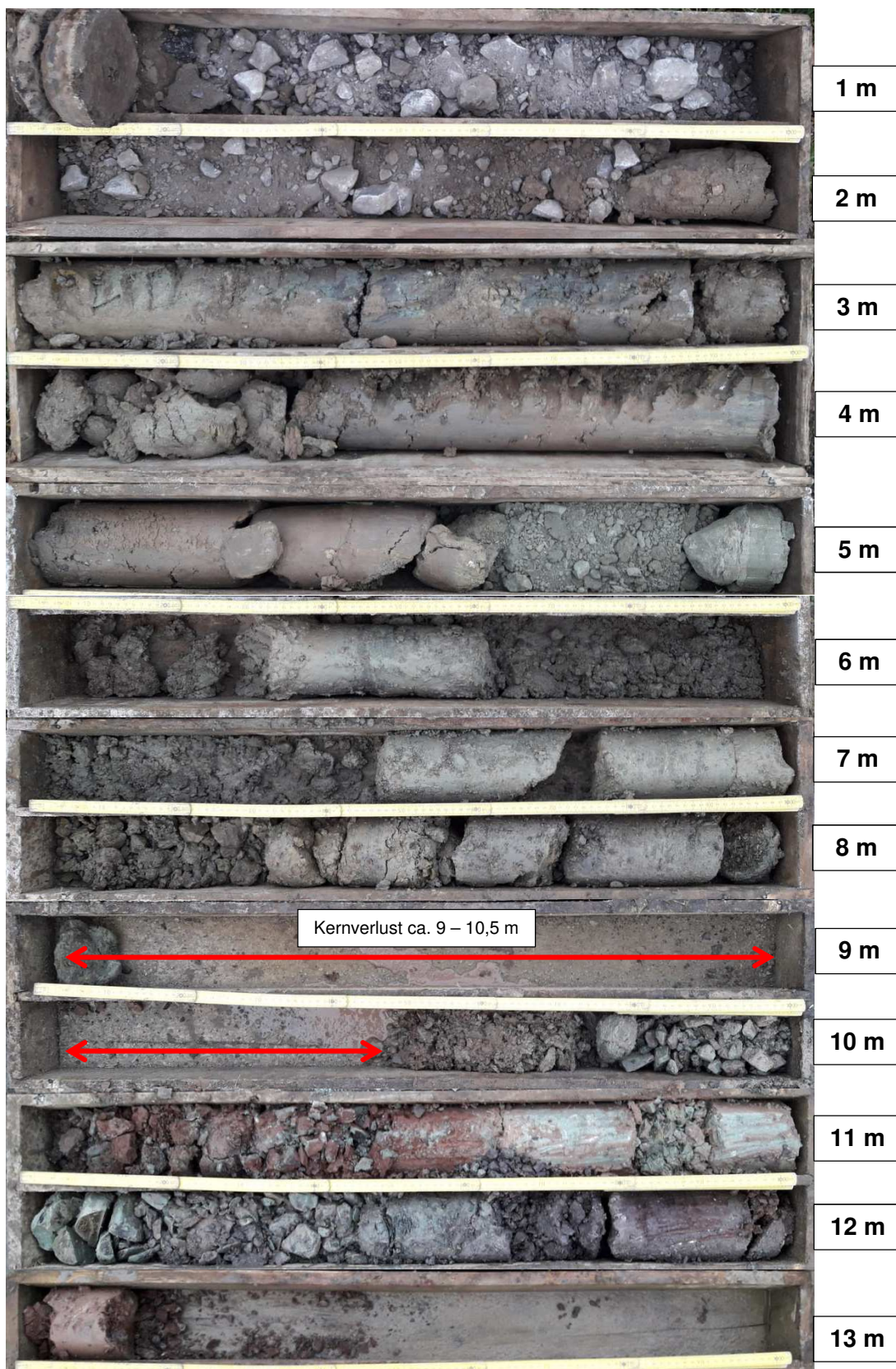
KB 1

310,56 m NN





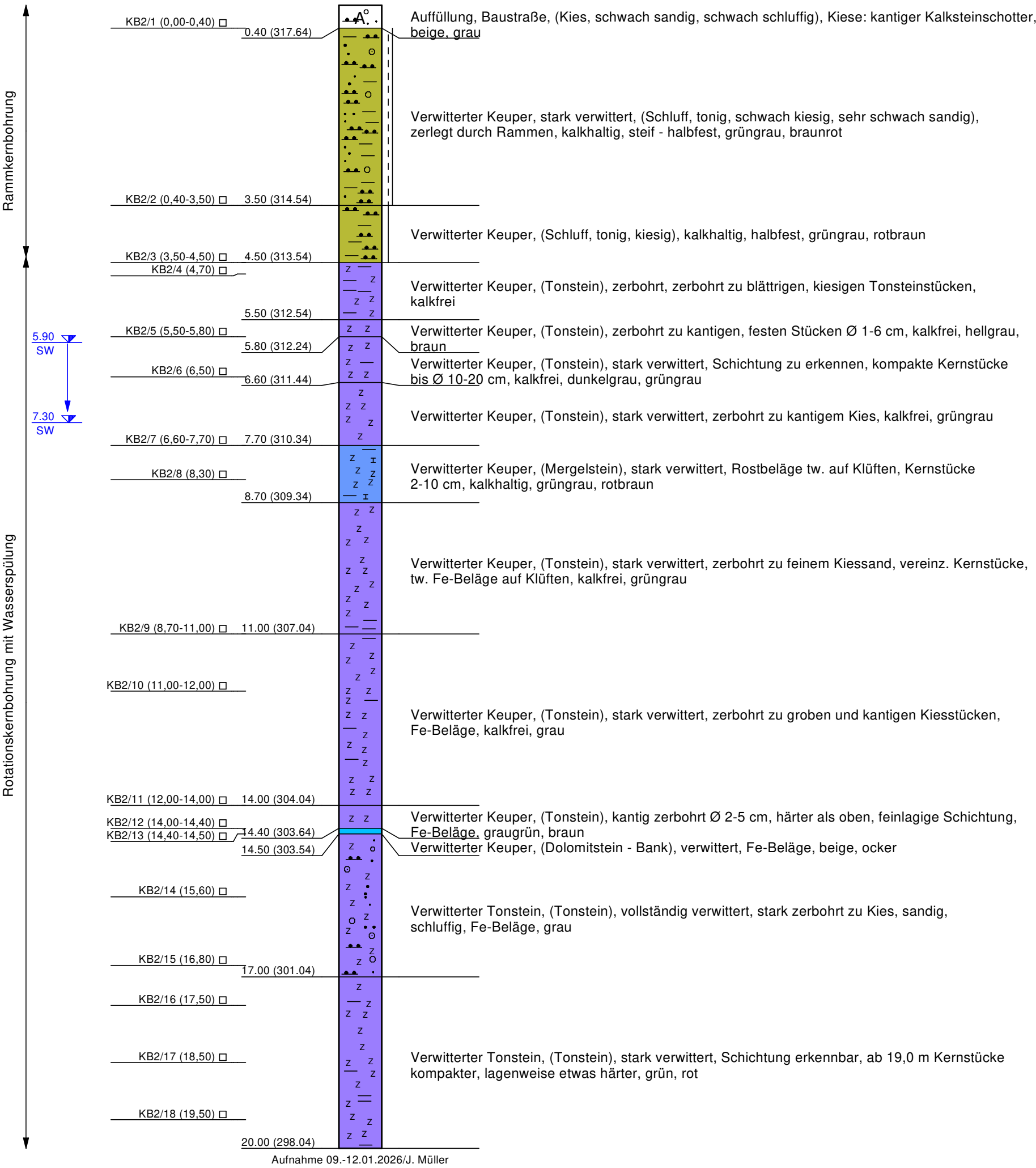
Fotodokumentation	Hochbehälter Ottilienberg in Schorndorf	Anlage	1.4
KB1 (0 – 12 m)		Az.	220836
		Datum	09.+13.12.2022
		Bearbeiter	Lo





KB 2

318,04 m NN







Fotodokumentation	Hochbehälter Ottilienberg bei Schorndorf	Anlage:	1.2
KB2 (0 – 20 m)		Az.:	250685-01
		Datum:	14.01.2026
		Bearbeiter:	Mü



1 m

2 m

3 m

4 m

5 m

6 m

7 m

8 m

9 m

10 m

11 m

12 m





Fotodokumentation	Hochbehälter Ottilienberg bei Schorndorf	Anlage:	1.2
KB2 (0 – 20 m)		Az.:	250685-01
		Datum:	14.01.2026
		Bearbeiter:	Mü



The image shows a vertical cross-section of a soil profile, likely from a borehole or excavation. The profile is contained within a wooden frame. The soil is dark grey and appears to be composed of fine-grained material, possibly clay or silt, with some larger rocks and debris. A yellow measuring tape is visible in the middle section, indicating the depth of the profile. The profile is divided into several horizontal layers, each labeled with a depth in meters (13 m, 14 m, 15 m, 16 m, 17 m, 18 m, 19 m, 20 m). The layers show varying textures and colors, suggesting different soil types or geological formations. The bottom of the profile is marked with a red line.

13 m
14 m
15 m
16 m
17 m
18 m
19 m
20 m

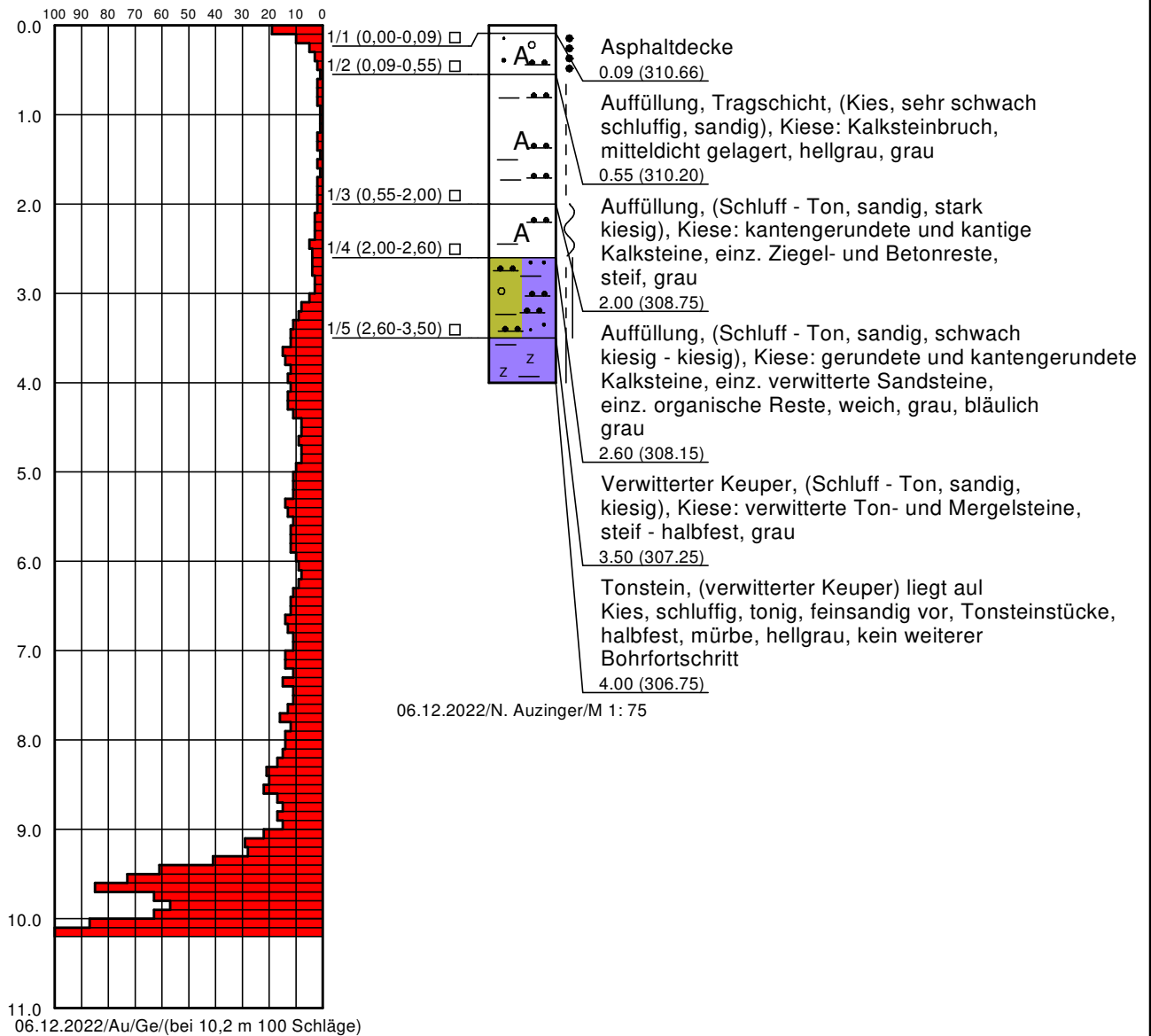
## DPH 1

310,75 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

## RKS 1

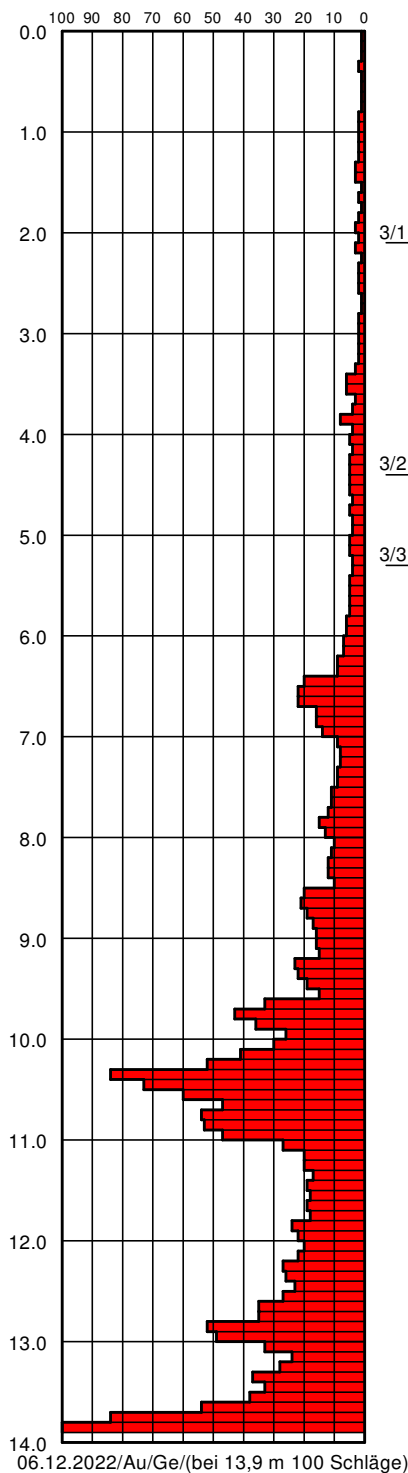
310,75 m NN



## DPH 3

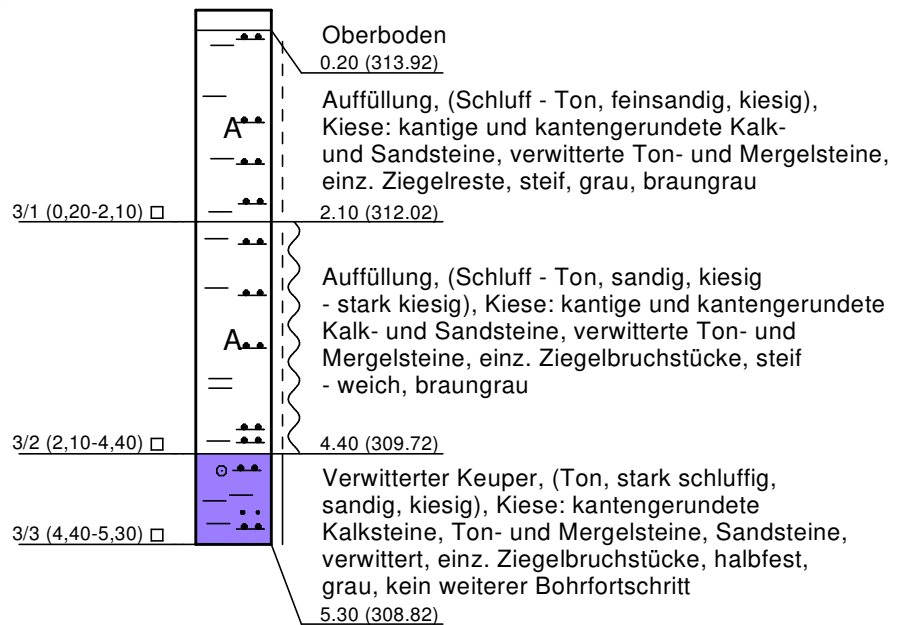
314,12 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



## RKS 3

314,12 m NN



06.12.2022/N. Auzinger/M 1: 75

119671-030 / 17.02.2026

## Bodenmechanische Laboruntersuchung:

Bestimmung der Wassergehalte

Bestimmung der Zustandsgrenzen

Punktlastversuch und abgeleitete Druckfestigkeit

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

### Hochbehälter Ottilienberg in Schorndorf

Bearbeiter: He

Datum: 16.01.2023

Prüfungsnummer: 01  
Entnahmestelle: RKS 1, RKS 3, KB 1  
Tiefe: siehe Anlage 1  
Bodenart: siehe Anlage 1  
Entnahmeart: gestört  
Entnahme: 06./09.+13.12.22/Au/Lo

Probenbezeichnung:	RKS1/3	RKS1/4	RKS1/5	RKS3/1
Feuchte Probe + Behälter [g]:	461.80	490.00	337.80	520.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	403.70	403.30	301.60	454.40
Behälter [g]:	114.40	119.80	112.90	110.10
Porenwasser [g]:	58.10	86.70	36.20	65.60
Trockene Probe [g]:	289.30	283.50	188.70	344.30
Wassergehalt [%]:	20.08	30.58	19.18	19.05

Probenbezeichnung:	RKS3/2	RKS3/3	KB1/3	KB1/4
Feuchte Probe + Behälter [g]:	488.00	376.90	467.10	454.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	420.80	343.60	388.50	385.90
Behälter [g]:	109.80	123.90	109.80	107.80
Porenwasser [g]:	67.20	33.30	78.60	68.50
Trockene Probe [g]:	311.00	219.70	278.70	278.10
Wassergehalt [%]:	21.61	15.16	28.20	24.63



## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

### Hochbehälter Ottilienberg bei Schorndorf

Bearbeiter: St/Ho

Datum: 26.01./03.02.26

Prüfungsnummer: 01  
Entnahmestelle: KB 2  
Tiefe: siehe Anlage 2  
Bodenart: siehe Anlage 2  
Entnahmeart: gestört  
Entnahme: 09.-12.01.2026 durch Mü

Probenbezeichnung:	KB2/3	KB2/4
Feuchte Probe + Behälter [g]:	547.20	512.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	482.50	450.60
Behälter [g]:	102.30	109.70
Porenwasser [g]:	64.70	61.50
Trockene Probe [g]:	380.20	340.90
Wassergehalt [%]:	17.02	18.04

Probenbezeichnung:	KB2/15	KB2/18
Feuchte Probe + Behälter [g]:	711.20	596.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	642.00	553.80
Behälter [g]:	115.10	113.90
Porenwasser [g]:	69.20	42.70
Trockene Probe [g]:	526.90	439.90
Wassergehalt [%]:	13.13	9.71

**Zustandsgrenzen** nach DIN EN ISO 17892-12**Hochbehälter Ottilienberg  
in Schorndorf**

Bearbeiter: He

Datum: 17.01.2023

Prüfungsnummer: RKS1/5

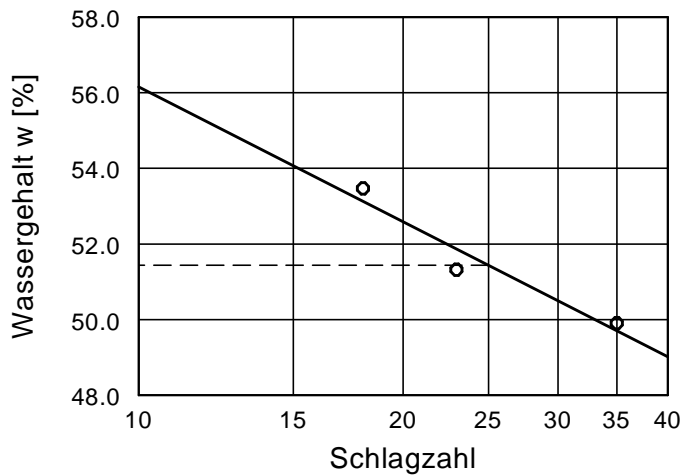
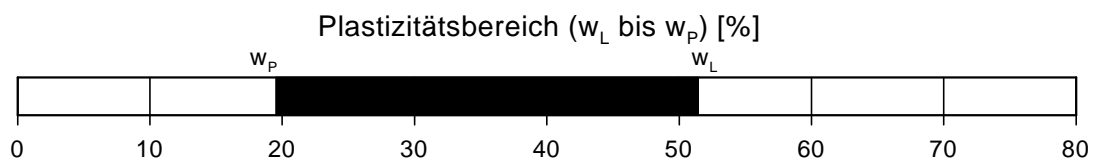
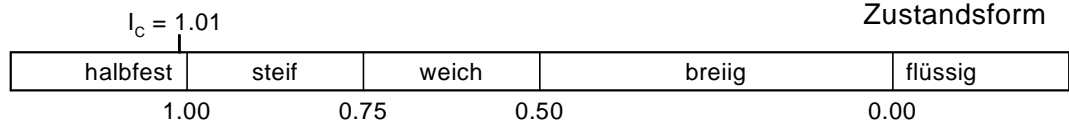
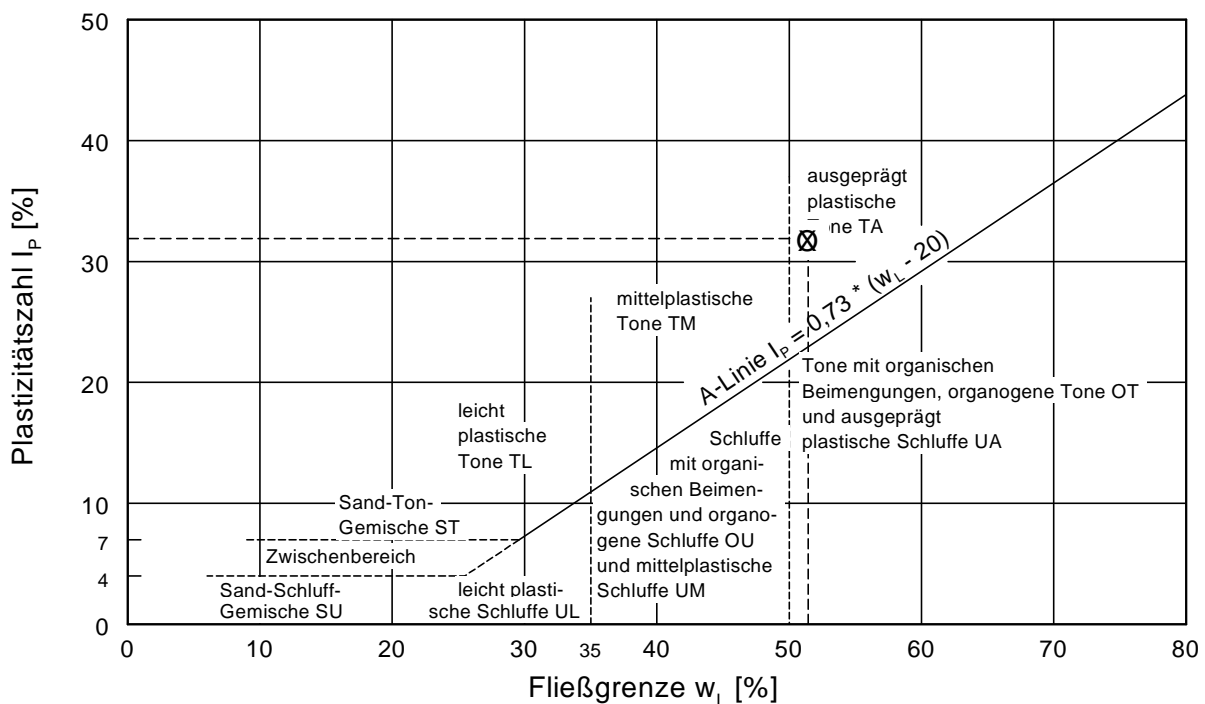
Entnahmestelle: RKS 1

Tiefe: 2,60 - 3,50 m

Entnahmeart: gestört

Bodenart: Verw. Keuper (U-T, s, g) (TA)

Entnahme: 06.12.2022 durch Au

Wassergehalt  $w = 19.2 \%$ Fließgrenze  $w_L = 51.4 \%$ Ausrollgrenze  $w_p = 19.5 \%$ Plastizitätszahl  $I_p = 31.9 \%$ Konsistenzzahl  $I_c = 1.01$ **Plastizitätsdiagramm**

**Zustandsgrenzen** nach DIN EN ISO 17892-12**Hochbehälter Ottilienberg  
in Schorndorf**

Bearbeiter: He

Datum: 17.01.2023

Prüfungsnummer: RKS3/3

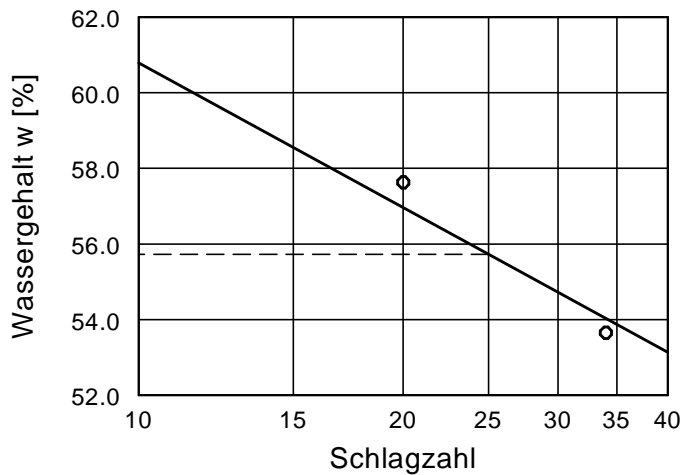
Entnahmestelle: RKS 3

Tiefe: 4,40 - 5,30 m

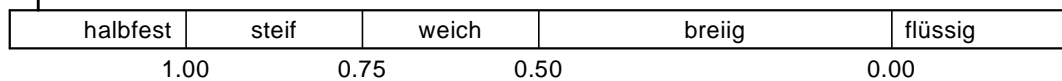
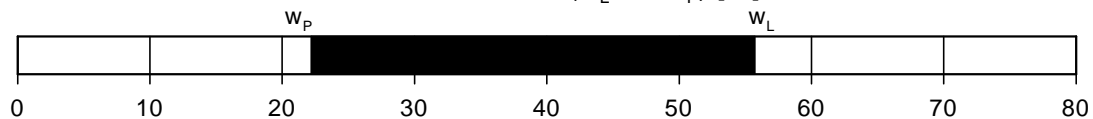
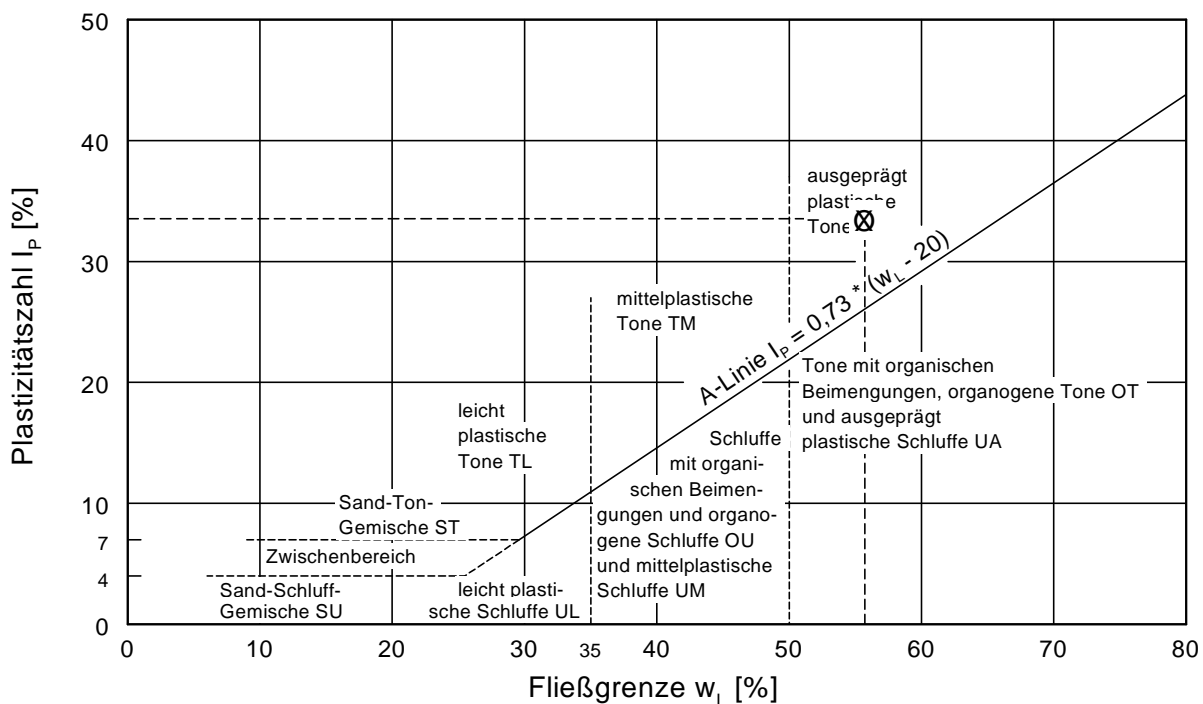
Entnahmeart: gestört

Bodenart: Verw. Keuper (T, u, s, g) (TA)

Entnahme: 06.12.2022 durch Au

Wassergehalt  $w = 15.2 \%$ Fließgrenze  $w_L = 55.7 \%$ Ausrollgrenze  $w_p = 22.2 \%$ Plastizitätszahl  $I_p = 33.5 \%$ Konsistenzzahl  $I_c = 1.21$  $I_c = 1.21$ 

Zustandsform

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

**Zustandsgrenzen** nach DIN EN ISO 17892-12**Hochbehälter Ottilienberg  
in Schorndorf**

Bearbeiter: He

Datum: 17.01.2023

Prüfungsnummer: KB1/4

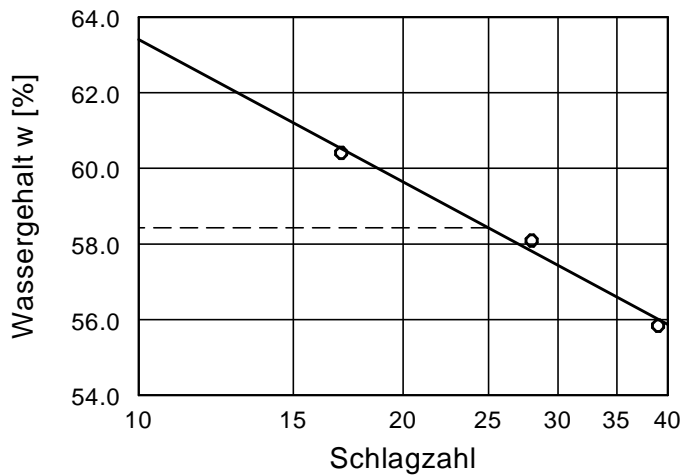
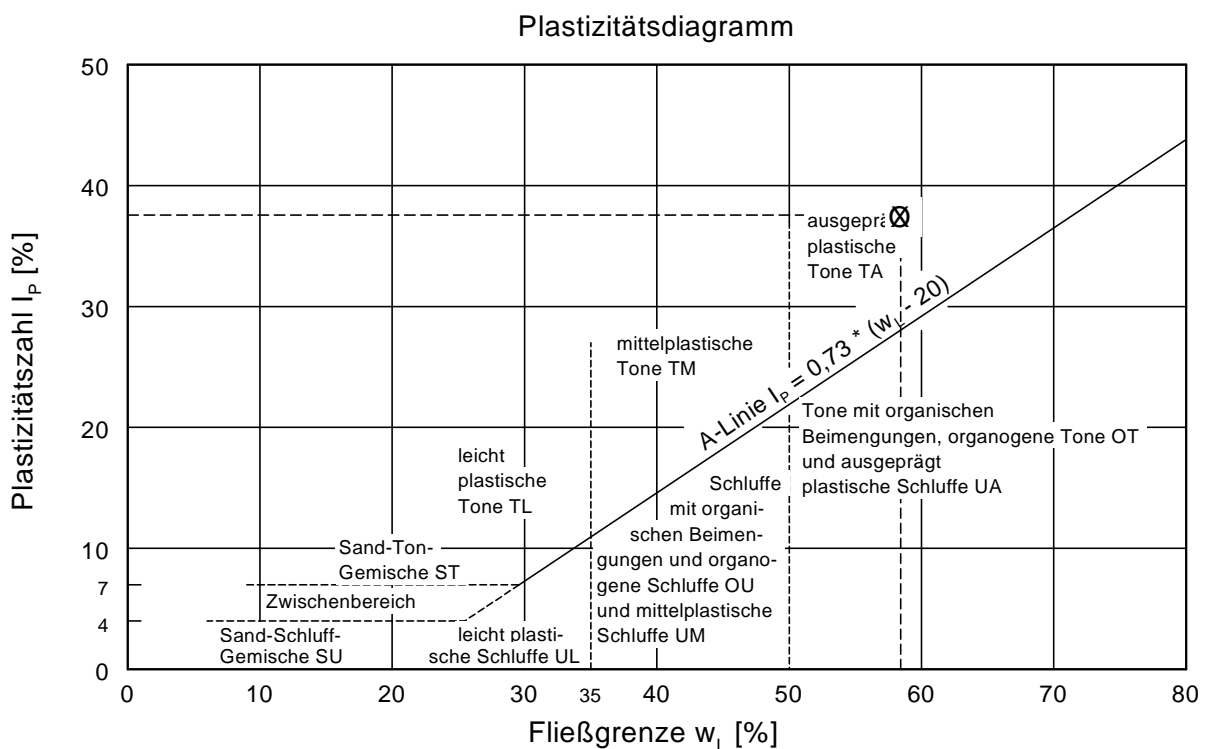
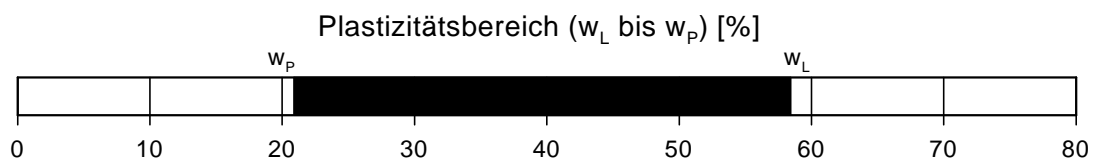
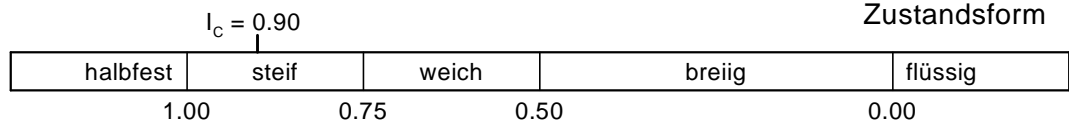
Entnahmestelle: KB 1

Tiefe: 2,30 - 4,60 m

Entnahmeart: gestört

Bodenart: Verw. Keuper (T, u, s, g) (TA)

Entnahme: 09.-13.12.2022 durch Lo

Wassergehalt  $w = 24.6 \%$ Fließgrenze  $w_L = 58.4 \%$ Ausrollgrenze  $w_p = 20.9 \%$ Plastizitätszahl  $I_p = 37.5 \%$ Konsistenzzahl  $I_c = 0.90$ 

## Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

### Hochbehälter Ottilienberg bei Schorndorf

Bearbeiter: Bs

Datum: 29.01.2026

Prüfungsnummer: KB2/3

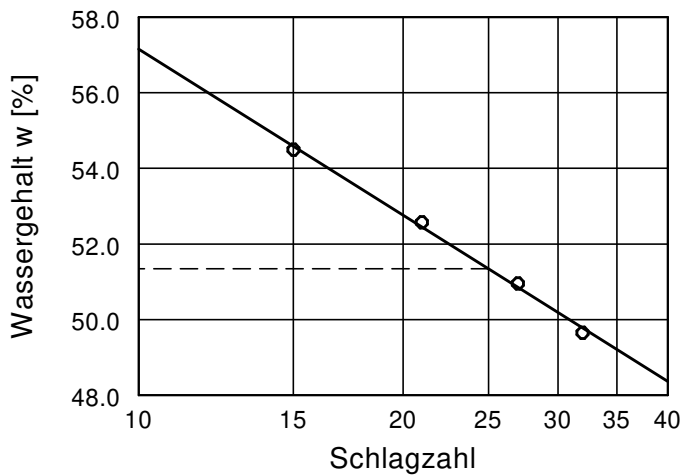
Entnahmestelle: KB 2

Tiefe: 3,50 - 4,50 m

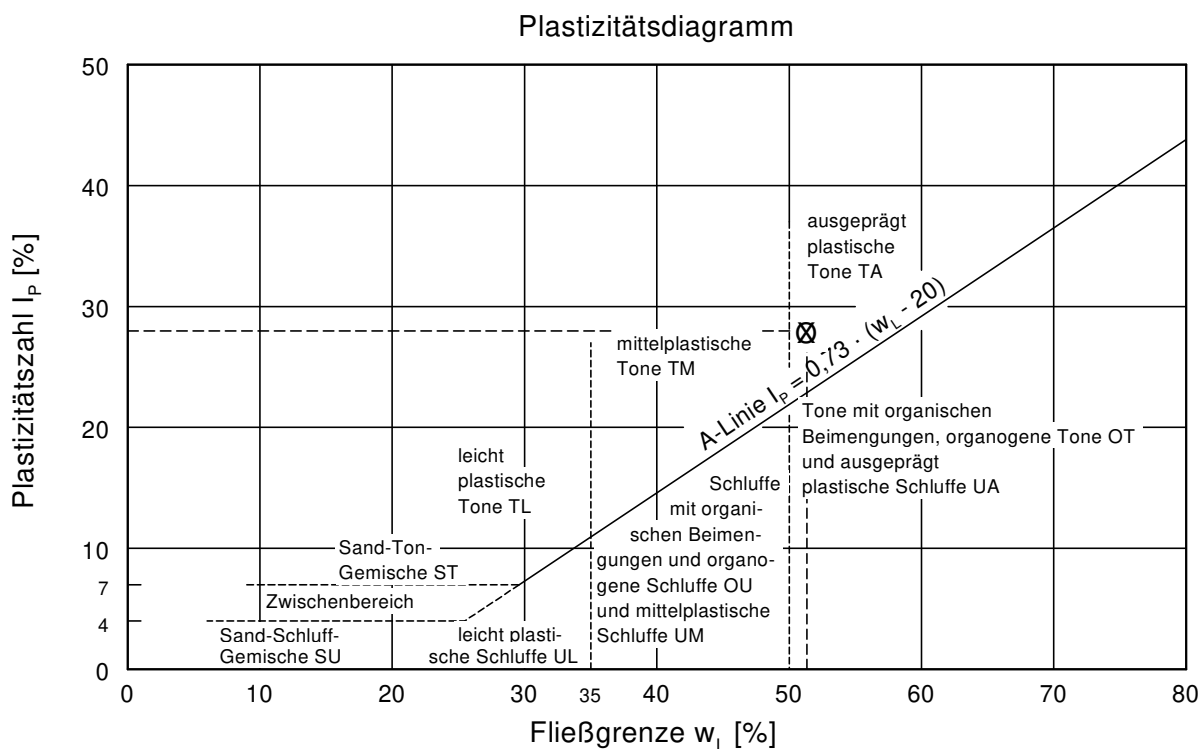
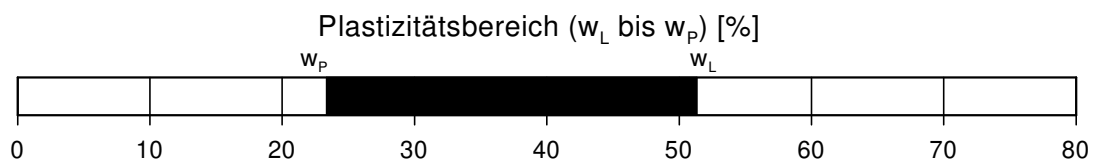
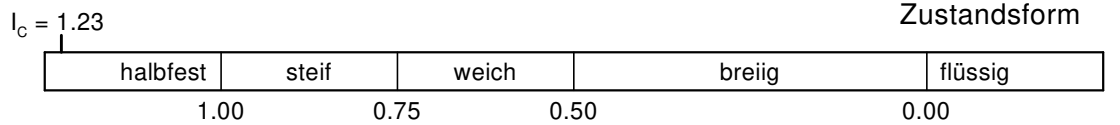
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff, t, g (TA)

Entnahme: 09.-12.01.2026 durch Mü



Wassergehalt  $w$  = 17.0 %  
Fließgrenze  $w_L$  = 51.3 %  
Ausrollgrenze  $w_P$  = 23.4 %  
Plastizitätszahl  $I_P$  = 27.9 %  
Konsistenzzahl  $I_C$  = 1.23



## Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

### Hochbehälter Ottilienberg bei Schorndorf

Bearbeiter: Bs

Datum: 29.01.2026

Prüfungsnummer: KB2/4

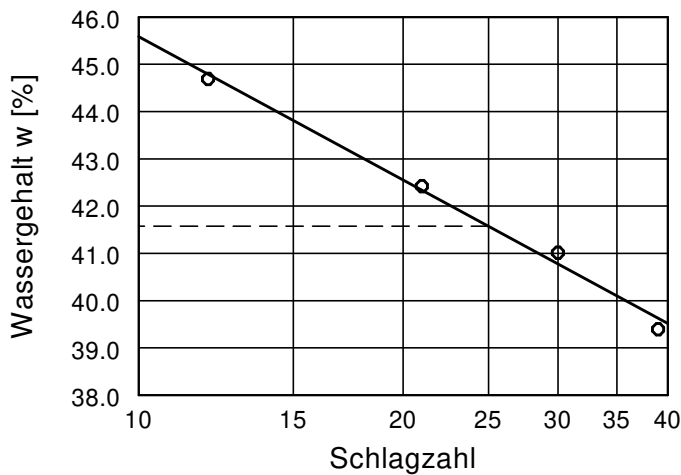
Entnahmestelle: KB 2

Tiefe: 4,70 m

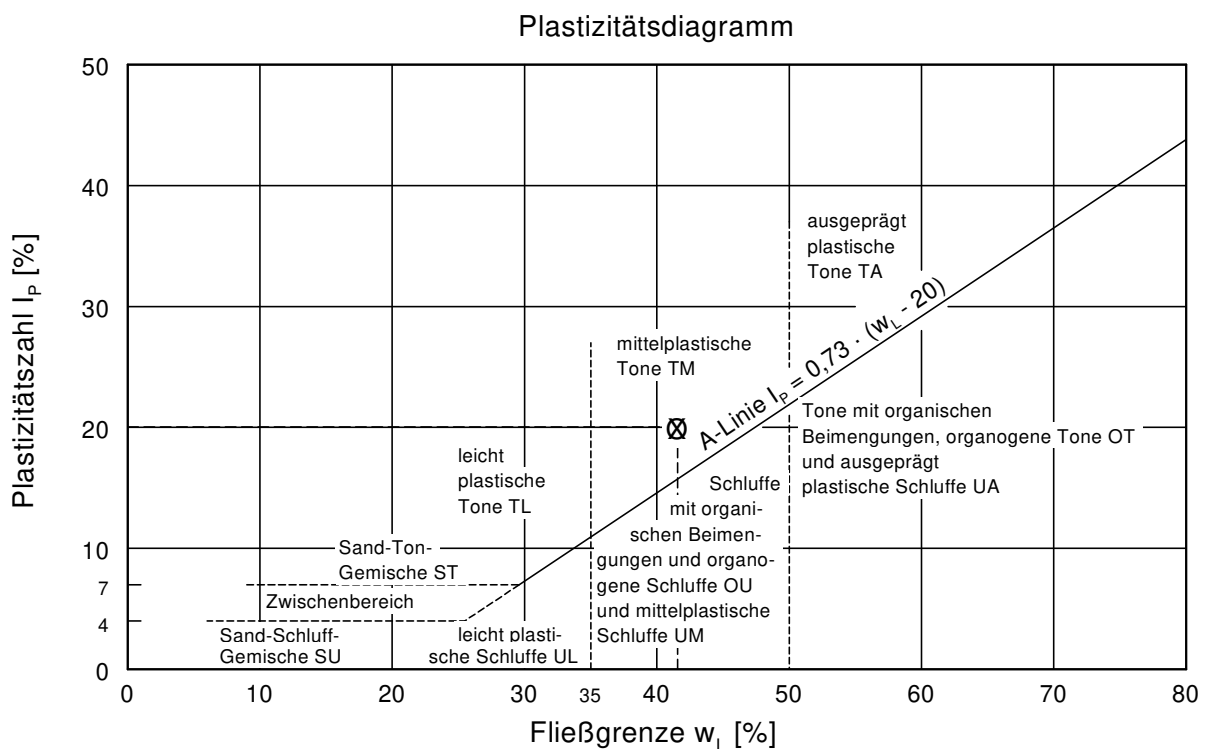
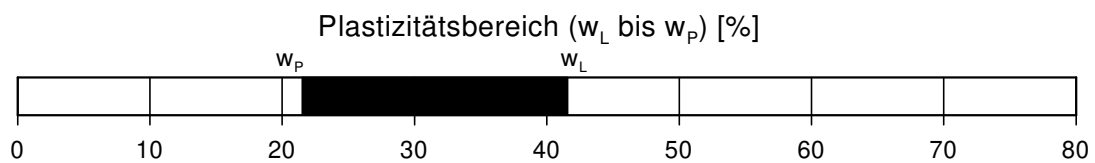
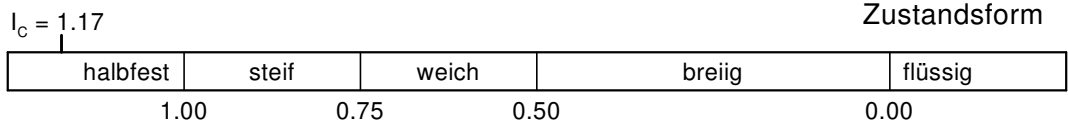
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Tonstein (TM)

Entnahme: 09.-12.01.2026 durch Mü



Wassergehalt  $w$  = 18.0 %  
Fließgrenze  $w_L$  = 41.6 %  
Ausrollgrenze  $w_p$  = 21.5 %  
Plastizitätszahl  $I_p$  = 20.1 %  
Konsistenzzahl  $I_c$  = 1.17



Punktlastversuch und abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit

Probe Nr.	Gestein	Probekörper	Abstand Lastpunkte l	Abmessung Probekörper b	Fläche Probekörper A	Bruchkraft $F_B$	Punktlast-index / $i_s$	Größenkorr. (Brook 1985)	Abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit	
			mm	mm	mm <sup>2</sup>	N	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Röt-Tonstein (c = 10) N/mm <sup>2</sup>	halb. Tonstein (c = 5) N/mm <sup>2</sup>
KB2/15	Verw. Tonstein	Bohrkernstück	72,0	99,0	7128	1000	-	0,18	1,78	0,89
KB2/18	Verw. Tonstein	Bohrkernstück	77,0	99,0	7623	800	-	0,13	1,35	0,67

Verwendete Formeln:

Fläche = Lastpunktabstand \* Breite

$$A = l * b$$

Punktlastindex = Bruchkraft / Fläche

$$i_s = F_B / A$$

Größenkorrektur nach Brook (1985)

$$i_{s(50)} = (A / 2500)^{0,225} * i_s$$

Gilt, sobald der Lastpunktabstand um mehr als 5 mm vom Bezugsabstand 50 mm abweicht.

Abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit

$$\sigma_u^* = c * i_s$$

c ist der gesteinspezifische Umrechnungsfaktor

Quellen:

/1/ Empfehlung Nr. 5 "Punktlastversuche an Gesteinsproben" des Arbeitskreises 3.3 "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik

/2/ Prinz Helmut: Ingenieurgeologie/von Helmut Prinz, Roland Strauß. -5., bearbeitete und erweiterte Auflage, Seite 60f.  
Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2011

119671-030 / 17.02.2026

# Umwettechnische Laboruntersuchung:



Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/12554</b>	<b>Datum:</b>	<b>25.01.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
Projekt :  
Projekt-Nr. : 220836  
Art der Probe : Bausubstanz Entnahmestelle :  
Entnahmedatum : 13.12.2022 Originalbezeich. : KB1 1/1  
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 20.01.2023  
Probenbezeich. : 442/12554 Unters-zeitraum : 20.01.2023 – 25.01.2023

### Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (GesFrak.)

Parameter	Einheit	Messwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	98,3					DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,05					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>0,25</b>		< 10	>10 und < 25	> 25	DIN ISO 18287 :2006-05

### Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Meßwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
Eluatherstellung	[ l/s]	10 : 1					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	9,92					DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	54					DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10				> 150	DIN EN ISO 14402:1999-12

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 25.01.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/12555</b>	<b>Datum:</b>	<b>25.01.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
Projekt :  
Projekt-Nr. : 220836  
Art der Probe : Bausubstanz Entnahmestelle :  
Entnahmedatum : 13.12.2022 Originalbezeich. : KB1 1/2  
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 20.01.2023  
Probenbezeich. : 442/12555 Unters-zeitraum : 20.01.2023 – 25.01.2023

### Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (GesFrak.)

Parameter	Einheit	Messwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	98,4					DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>		< 10	>10 und < 25	> 25	DIN ISO 18287 :2006-05

### Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Meßwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
Eluatherstellung	[ l/s]	10 : 1					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	10,39					DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	209					DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10				> 150	DIN EN ISO 14402:1999-12

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 25.01.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/13462</b>	<b>Datum:</b>	<b>05.06.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
Projekt : Projekt-Nr. : 220836  
Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe  
Art der Probe : Boden  
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
Entnahmedatum : 26.04.2023 Probeneingang : 28.04.2023  
Originalbezeich. : MP 1 (1/3+1/4)  
Probenbezeich. : 442/13462 Untersuch.-zeitraum : 28.04.2023 – 05.06.2023  
Bemerkung : aussortierte Steine > 5 mm gemäß DIN 50929:

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz nach DIN 4030-2

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		Methode
			schwach angreifend	stark angreifend	
pH-Wert	-	7,9			DIN ISO 10390:2005-02
Wassergehalt	%	18,2			DIN EN 14346 : 2007-03
Säurekapazität	[mmol/kg TS]	2,9	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Basenkapazität	[mmol/kg TS]	0,3	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Neutralsalze	[mg/kg]	38	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Sulfat (saurer Auszug)	[mg/kg]	644	-	-	DIN EN 1744-1:2013-03
Chlorid (Cl)	[mg/kg]	6,3	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	[mg/kg]	16,0	2000 bis 5000	> 5000	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfid (S)	[mg/kg]	< 3	- a)	-	DIN 4030-2: 2008-06
Säuregrad nach Baumann-Gully	[ml/kg]	87	> 200	-	DIN 4030-2: 2008-06
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S <sup>2-</sup> /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.					
<b>Beurteilung:</b> Der Boden gilt als nicht betonangreifend.					

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz nach DIN 50929 Teil 3

Parameter	Einheit	Messwert	Bewertungszahl	
<b>(1) Abschlammfähige Bestandteile (a)</b> (nicht für Torf, Moor, Müll, Schlacke!)	Ma%	72,00	Z <sub>1</sub> =	-2
<b>(3) Wassergehalt</b>	Ma%	18,2	Z <sub>3</sub> =	0
<b>(4) pH-Wert</b>		7,9	Z <sub>4</sub> =	0
<b>Pufferkapazität (berechnet)</b>	mmol/kg			
(5) Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	2,9	Z <sub>5</sub> =	0
(6) Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	0,3	Z <sub>6</sub> =	0
<b>(7) Sulfid (S<sup>2-</sup>)</b>	mg/kg	< 3	Z <sub>7</sub> =	0
<b>(8) Sulfat (SO<sub>4</sub>) im salzsauren Auszug</b>	mmol/kg	6,70	Z <sub>8</sub> =	-2
<b>(9) Neutralsalze (wäss. Auszug)</b> c(Cl <sup>-</sup> ) + 2c(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) mit Chlorid (Cl <sup>-</sup> ) im H <sub>2</sub> O-Extr. mit Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) im H <sub>2</sub> O-Extr.	mmol/kg mmol/kg mmol/kg	0,50 0,18 0,16	Z <sub>9</sub> =	0
<b>Eingabe der Z-Werte aus vor-Ort- Betrachtungen/Messungen</b>				
			Bewertungszahl	
<b>(2) spezifischer Bodenwiderstand</b>	Ωm		Z <sub>2</sub> =	0
<b>(10) Lage des Objektes zum Grundwasser</b> Grundwasser nicht vorhanden = 0 Grundwasser vorhanden = -1 Grundwasser wechselt zeitlich = -2			Z <sub>10</sub> =	0
<b>(11) Bodenhomogenität, horizontal</b>			Z <sub>11</sub> =	
<b>(12) Bodenhomogenität, vertikal</b> Gering unterschiedl. Bodenwiderstände, dann Z <sub>12</sub> = 0 Stark unterschiedl. Bodenwiderstände, dann Z <sub>12</sub> = -1 / -2			Z <sub>12</sub> =	
<b>(13) Bodenhomogenität, Bettung</b> homogen, dann Z <sub>13</sub> = 0 inhomogen, Holz, Wurzeln, dann Z <sub>13</sub> = -6			Z <sub>13</sub> =	
Bewertungszahlsumme (Σ (Z <sub>1</sub> ...Z <sub>10</sub> ))			B <sub>0</sub> =	-4
Bewertungszahlsumme (Σ (B <sub>0</sub> + Z <sub>11</sub> ...Z <sub>14</sub> ))			B <sub>1</sub> =	
<b>Einschätzung/Beurteilung:</b>				
Der Boden ist in der Bodenklasse einzuordnen	<b>Ib</b>	,	B <sub>0</sub> =	-4
Die Korrosionsbelastung des Bodens ist einzustufen als	<b>niedrig</b>			
Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist				
bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion				
bezüglich der Flächenkorrosion			B <sub>1</sub> =	

Markt Rettenbach, den 05.06.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/13463</b>	<b>Datum:</b>	<b>05.06.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
Projekt : Projekt-Nr. : 220836  
Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe  
Art der Probe : Boden  
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
Entnahmedatum : 26.04.2023 Probeneingang : 28.04.2023  
Originalbezeich. : MP 2 (1/5+1/6+1/7)  
Probenbezeich. : 442/13463 Untersuch.-zeitraum : 28.04.2023 – 05.06.2023  
Bemerkung : aussortierte Steine > 5 mm gemäß DIN 50929:

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz nach DIN 4030-2

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		Methode
			schwach angreifend	stark angreifend	
pH-Wert	-	7,9			DIN ISO 10390:2005-02
Wassergehalt	%	13,7			DIN EN 14346 : 2007-03
Säurekapazität	[mmol/kg TS]	2,7	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Basenkapazität	[mmol/kg TS]	0,45	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Neutralsalze	[mg/kg]	20	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Sulfat (saurer Auszug)	[mg/kg]	447	-	-	DIN EN 1744-1:2013-03
Chlorid (Cl)	[mg/kg]	6,1	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	[mg/kg]	6,9	2000 bis 5000	> 5000	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfid (S)	[mg/kg]	< 3	- a)	-	DIN 4030-2: 2008-06
Säuregrad nach Baumann-Gully	[ml/kg]	102	> 200	-	DIN 4030-2: 2008-06
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S <sup>2-</sup> /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.					
<b>Beurteilung:</b> Der Boden gilt als nicht betonangreifend.					

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz nach DIN 50929 Teil 3

Parameter	Einheit	Messwert	Bewertungszahl	
<b>(1) Abschlümmbare Bestandteile (a)</b> (nicht für Torf, Moor, Müll, Schlacke!)	Ma%	41,00	Z <sub>1</sub> =	0
<b>(3) Wassergehalt</b>	Ma%	13,7	Z <sub>3</sub> =	0
<b>(4) pH-Wert</b>		7,9	Z <sub>4</sub> =	0
<b>Pufferkapazität (berechnet)</b>	mmol/kg			
(5) Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	2,7	Z <sub>5</sub> =	0
(6) Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	0,45	Z <sub>6</sub> =	0
<b>(7) Sulfid (S<sup>2-</sup>)</b>	mg/kg	< 3	Z <sub>7</sub> =	0
<b>(8) Sulfat (SO<sub>4</sub>) im salzsauren Auszug</b>	mmol/kg	4,66	Z <sub>8</sub> =	-1
<b>(9) Neutralsalze (wäss. Auszug)</b> c(Cl <sup>-</sup> ) + 2c(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) mit Chlorid (Cl <sup>-</sup> ) im H <sub>2</sub> O-Extr. mit Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) im H <sub>2</sub> O-Extr.	mmol/kg mmol/kg mmol/kg	0,31 0,17 0,07	Z <sub>9</sub> =	0
<b>Eingabe der Z-Werte aus vor-Ort- Betrachtungen/Messungen</b>				
			Bewertungszahl	
<b>(2) spezifischer Bodenwiderstand</b>	Ωm		Z <sub>2</sub> =	0
<b>(10) Lage des Objektes zum Grundwasser</b> Grundwasser nicht vorhanden = 0 Grundwasser vorhanden = -1 Grundwasser wechselt zeitlich = -2			Z <sub>10</sub> =	0
<b>(11) Bodenhomogenität, horizontal</b>			Z <sub>11</sub> =	
<b>(12) Bodenhomogenität, vertikal</b> Gering unterschiedl. Bodenwiderstände, dann Z <sub>12</sub> = 0 Stark unterschiedl. Bodenwiderstände, dann Z <sub>12</sub> = -1 / -2			Z <sub>12</sub> =	
<b>(13) Bodenhomogenität, Bettung</b> homogen, dann Z <sub>13</sub> = 0 inhomogen, Holz, Wurzeln, dann Z <sub>13</sub> = -6			Z <sub>13</sub> =	
Bewertungszahlsumme (Σ (Z <sub>1</sub> ...Z <sub>10</sub> ))			B <sub>0</sub> =	-1
Bewertungszahlsumme (Σ (B <sub>0</sub> + Z <sub>11</sub> ...Z <sub>14</sub> ))			B <sub>1</sub> =	
<b>Einschätzung/Beurteilung:</b>				
Der Boden ist in der Bodenklasse einzuordnen	<b>Ib</b>	,	B <sub>0</sub> =	-1
Die Korrosionsbelastung des Bodens ist einzustufen als	<b>niedrig</b>			
Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist				
bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion				
bezüglich der Flächenkorrosion			B <sub>1</sub> =	

Markt Rettenbach, den 05.06.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

119671-030 / 17.02.2026

## Gründungs- und Setzungsberechnung:

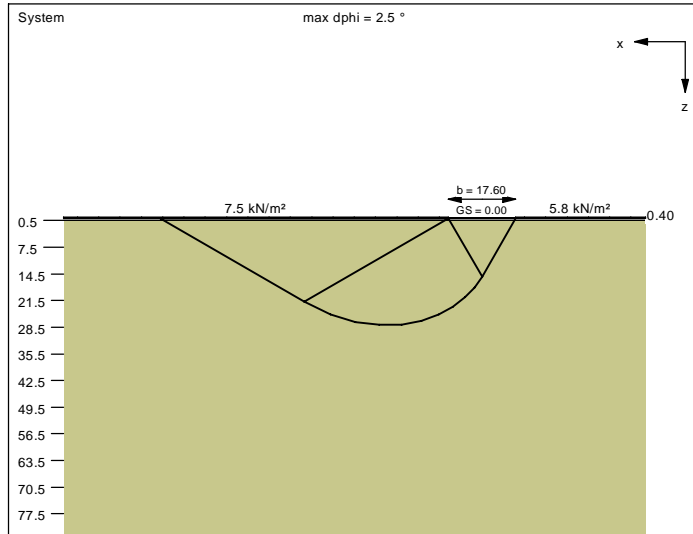
# Anlage 6

## Hochbehälter Ottilienberg Elastisch gebettete Bodenplatte

### Grundbruch- u. Setzungsberechnung nach EC 7

Boden	$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	Bezeichnung
	20.0/11.0	32.5	0.0	0.00	80.0	Schottertragschicht
	18.0/8.0	30.0	15.0	0.00	10.0	Verwitterungslehm

Berechnungsgrundlagen:	$\gamma_{G, \text{stb}} = 0.90$
Norm: EC 7	$\gamma_{Q, \text{dst}} = 1.50$
BS: DIN 1054: BS-P	Gründungssohle = 0.00 m
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006	Grundwasser = 15.00 m
Teilsicherheitskonzept (EC 7)	Grenztiefe mit p = 20.0 %
$\gamma_{R, v} = 1.40$	--- 1. Kernweite
$\gamma_G = 1.35$	--- 2. Kernweite
$\gamma_Q = 1.50$	
Grenzzustand EQU:	
$\gamma_{G, \text{dst}} = 1.10$	



**Ergebnisse Einzelfundament:**

Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 53000.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Länge a = 31.000 m  
 Breite b = 17.600 m

Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge a' = 31.000 m  
 Breite b' = 17.600 m

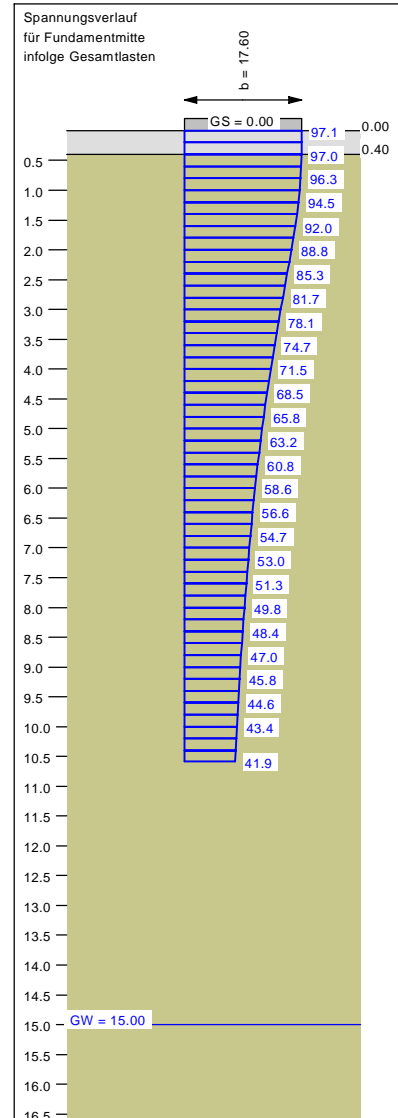
Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge a' = 31.000 m  
 Breite b' = 17.600 m

**Grundbruch:**  
 Durchstanzen untersucht,  
 aber nicht maßgebend.  
 Auflast (Grundbruch) = 7.50 kN/m²  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R, v} = 1.40$   
 $\sigma_{R, k} / \sigma_{R, d} = 2964.7 / 2117.62$  kN/m²  
 $R_{n, k} = 1617521.89$  kN  
 $R_{n, d} = 1155372.78$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 53000.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 71550.00$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.062  
 cal  $\phi = 30.0^\circ$   
 cal c = 14.83 kN/m²

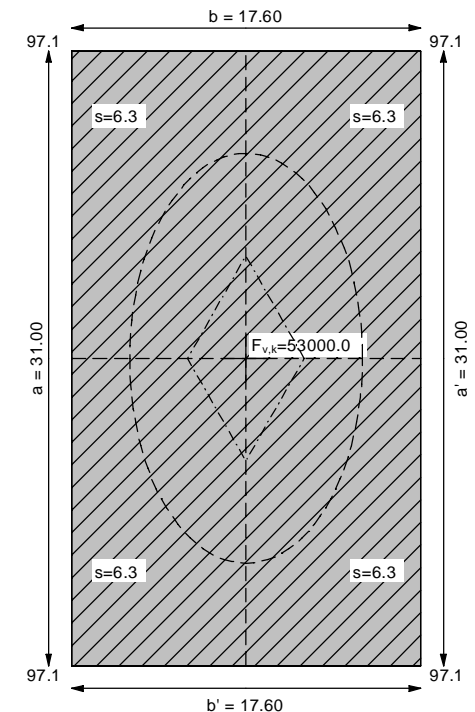
cal  $\gamma_2 = 14.96$  kN/m³  
 cal  $\sigma_0 = 7.50$  kN/m²  
 UK log. Spirale = 27.91 m u. GOK  
 Länge log. Spirale = 113.42 m  
 Fläche log. Spirale = 1650.33 m²  
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 30.21$ ;  $N_{d0} = 18.46$ ;  $N_{b0} = 10.09$   
 Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.300$ ;  $v_d = 1.284$ ;  $v_b = 0.830$

Setzung infolge Gesamtlasten:  
 Grenztiefe  $t_g = 10.58$  m u. GOK  
 Auflast (Grenztiefe) = 5.8 kN/m²  
 Vorbelastung = 5.8 kN/m²  
 Setzung (Mittel aller KPs) = 6.30 cm

Setzungen der KPs:  
 links oben = 6.30 cm  
 rechts oben = 6.30 cm  
 links unten = 6.30 cm  
 rechts unten = 6.30 cm  
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0  
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0  
 Nachweis EQU:  
 Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{\text{stb}} = 53000.0 \cdot 17.60 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 419760.0$   
 $M_{\text{dst}} = 0.0$   
 $\mu_{\text{EQU}} = 0.0 / 419760.0 = 0.000$



#### Grundriss





# Anlage 6

## Hochbehälter Ottilienberg Elastisch gebettete Bodenplatte

### Grundbruch- u. Setzungsberechnung nach EC 7

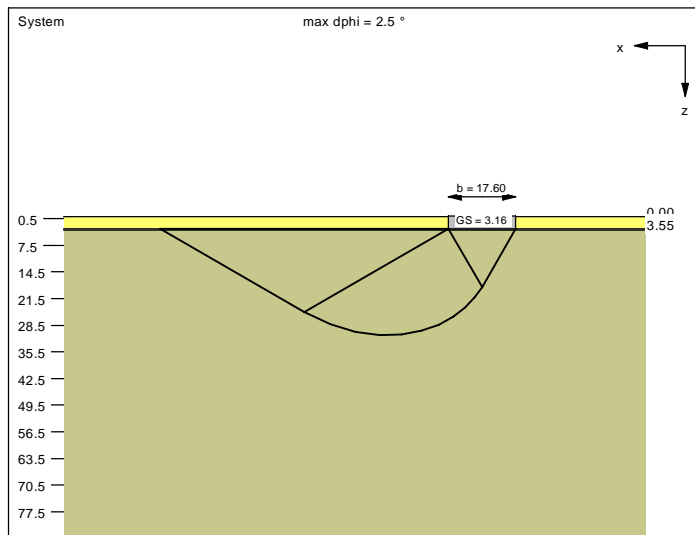
Boden	$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	Bezeichnung
	20.0/10.5	27.5	10.0	0.00	7.5	Auffüllungen
	20.0/11.0	32.5	0.0	0.00	80.0	Schottertragschicht
	18.0/8.0	30.0	15.0	0.00	10.0	Verwitterungslehm

Berechnungsgrundlagen:

Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
 Gründungssohle = 3.16 m  
 Grundwasser = 15.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 - - - - 1. Kernweite  
 - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 53000.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Länge a = 31.000 m  
 Breite b = 17.600 m

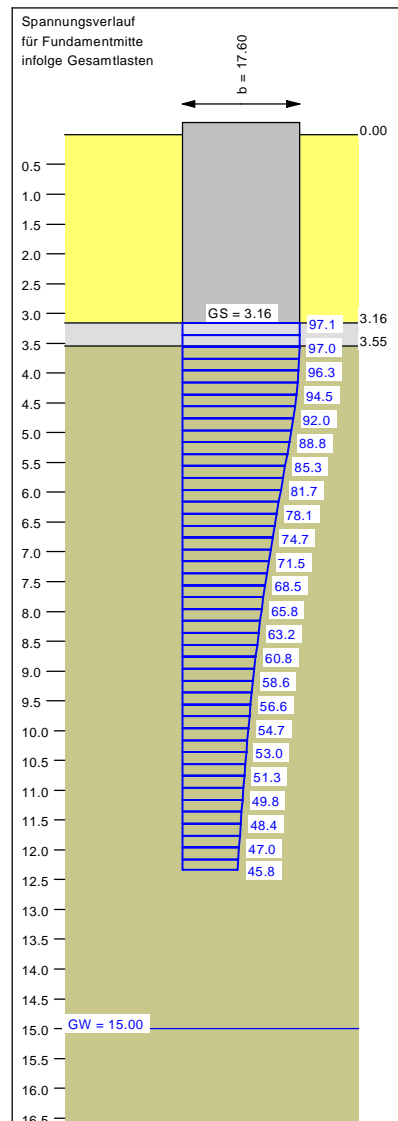
Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge a' = 31.000 m  
 Breite b' = 17.600 m

Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge a' = 31.000 m  
 Breite b' = 17.600 m

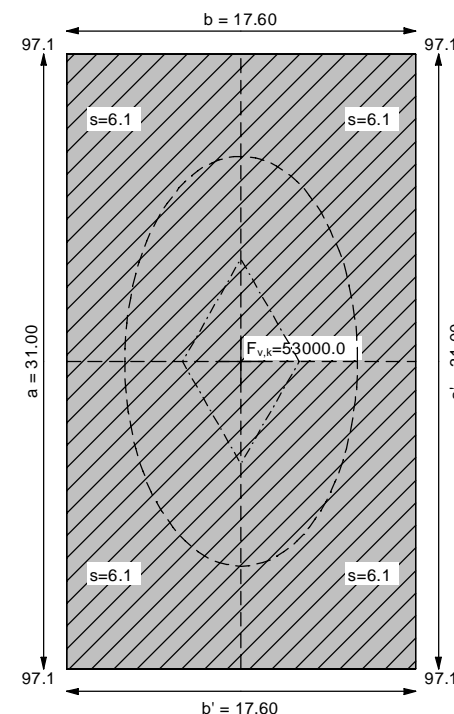
Grundbruch:  
 Durchstanzen untersucht,  
 aber nicht maßgebend.  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 4108.4 / 2934.58$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 2241551.57$  kN  
 $R_{n,d} = 1601108.26$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 53000.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 71550.00$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.045  
 cal  $\phi = 30.0^\circ$   
 cal c = 14.84 kN/m<sup>2</sup>  
 cal  $\gamma_2 = 13.76$  kN/m<sup>3</sup>

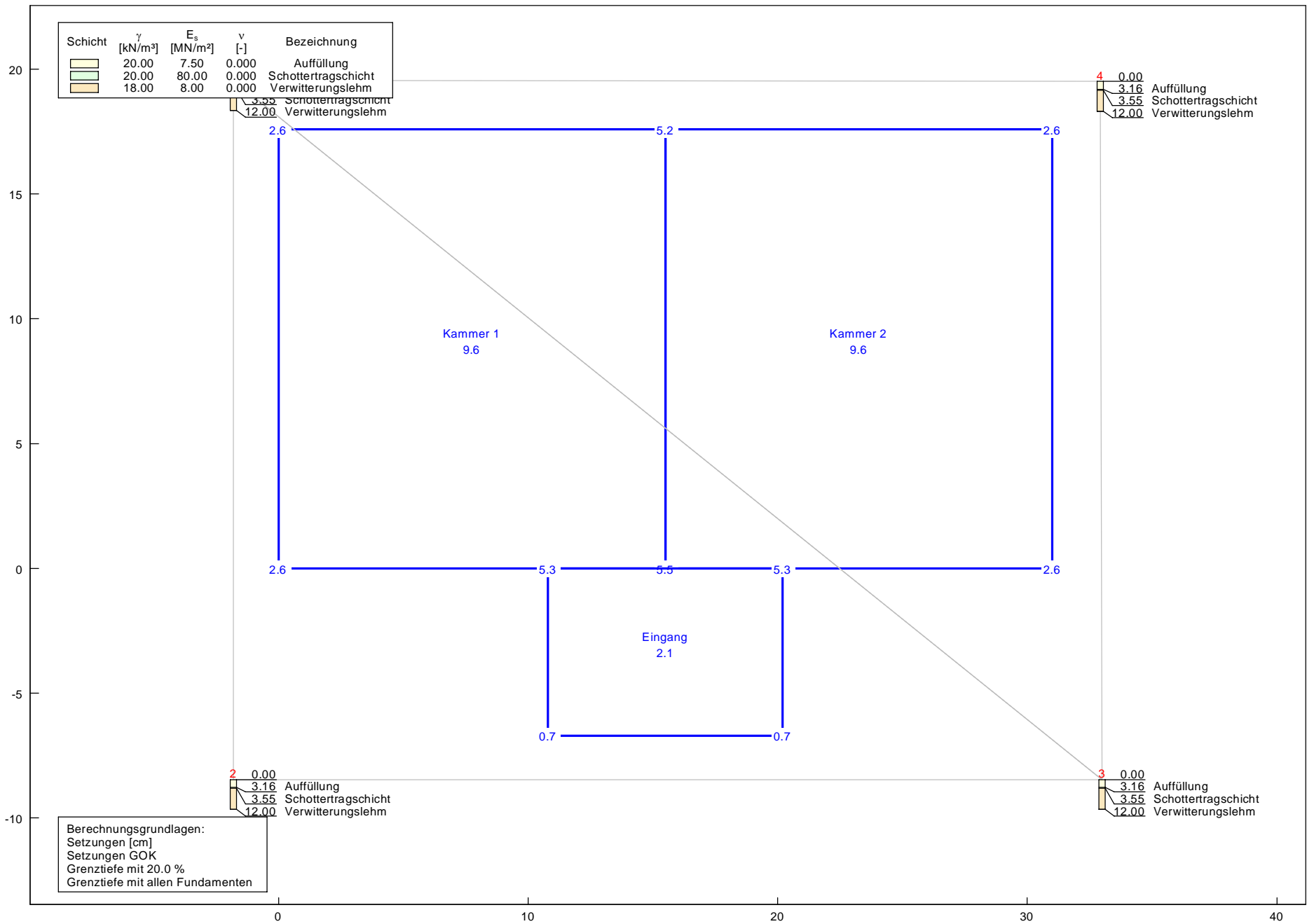
cal  $\sigma_0 = 63.20$  kN/m<sup>2</sup>  
 UK log. Spirale = 31.09 m u. GOK  
 Länge log. Spirale = 113.48 m  
 Fläche log. Spirale = 1651.85 m<sup>2</sup>  
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 30.21$ ;  $N_{q0} = 18.46$ ;  $N_{b0} = 10.09$   
 Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.300$ ;  $v_d = 1.284$ ;  $v_b = 0.830$

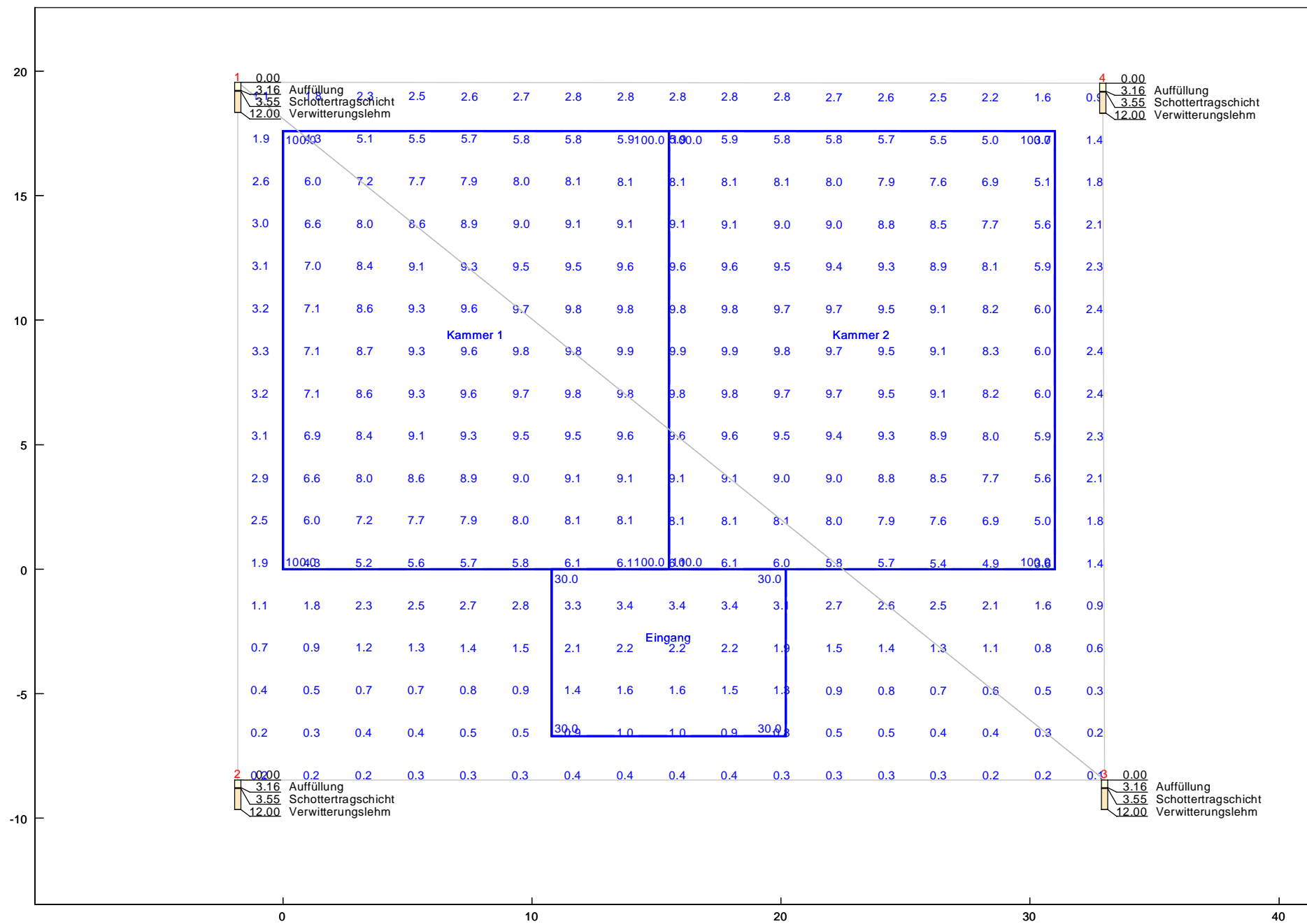
Setzung infolge Gesamtlasten:  
 Grenztiefe  $t_g = 12.34$  m u. GOK  
 Setzung (Mittel aller KPs) = 6.10 cm  
 Setzungen der KPs:  
 links oben = 6.10 cm  
 rechts oben = 6.10 cm  
 links unten = 6.10 cm  
 rechts unten = 6.10 cm  
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0  
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0  
 Nachweis EQU:  
 Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{dst} = 53000.0 \cdot 17.60 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 419760.0$   
 $M_{dst} = 0.0$   
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 419760.0 = 0.000$

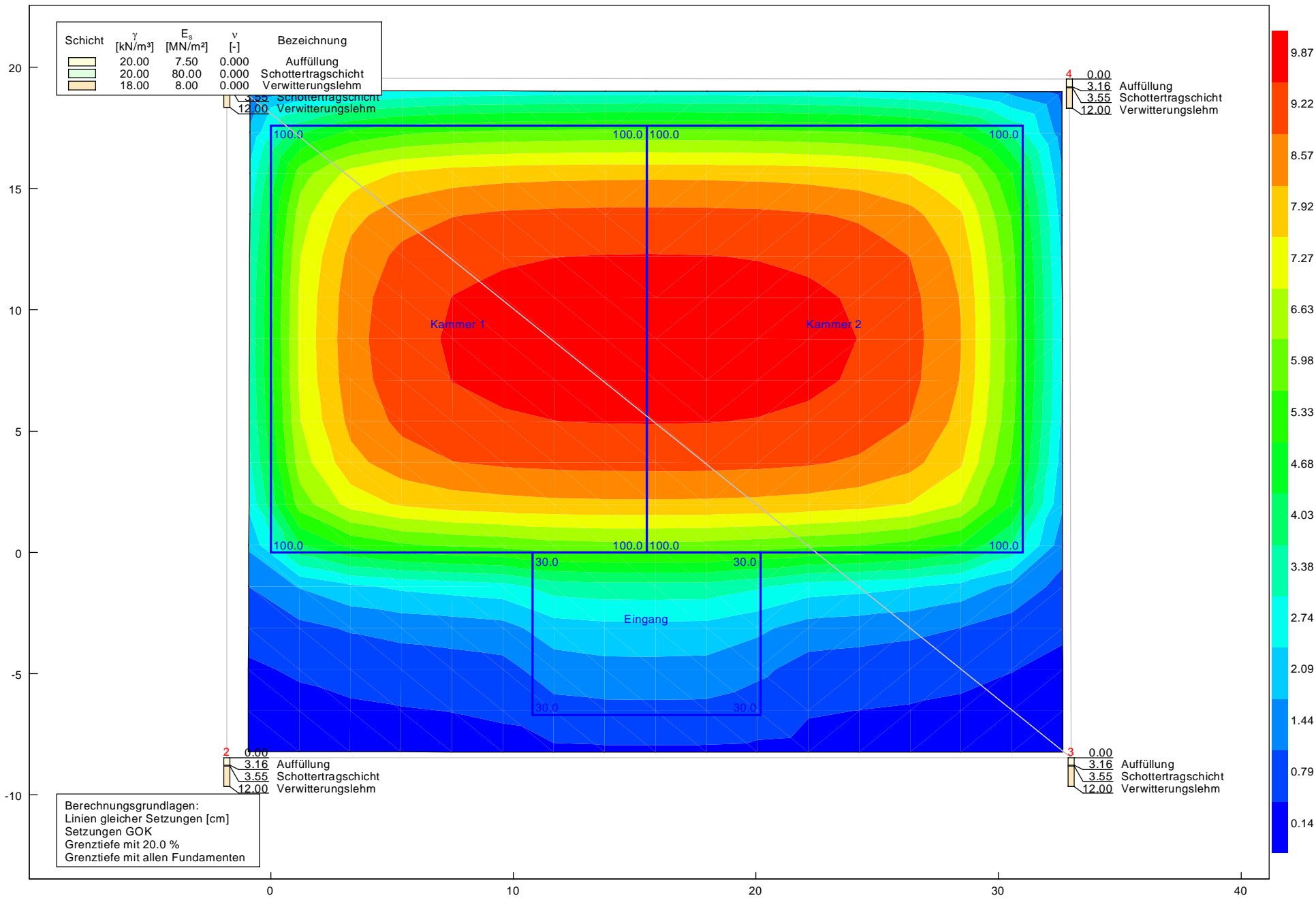


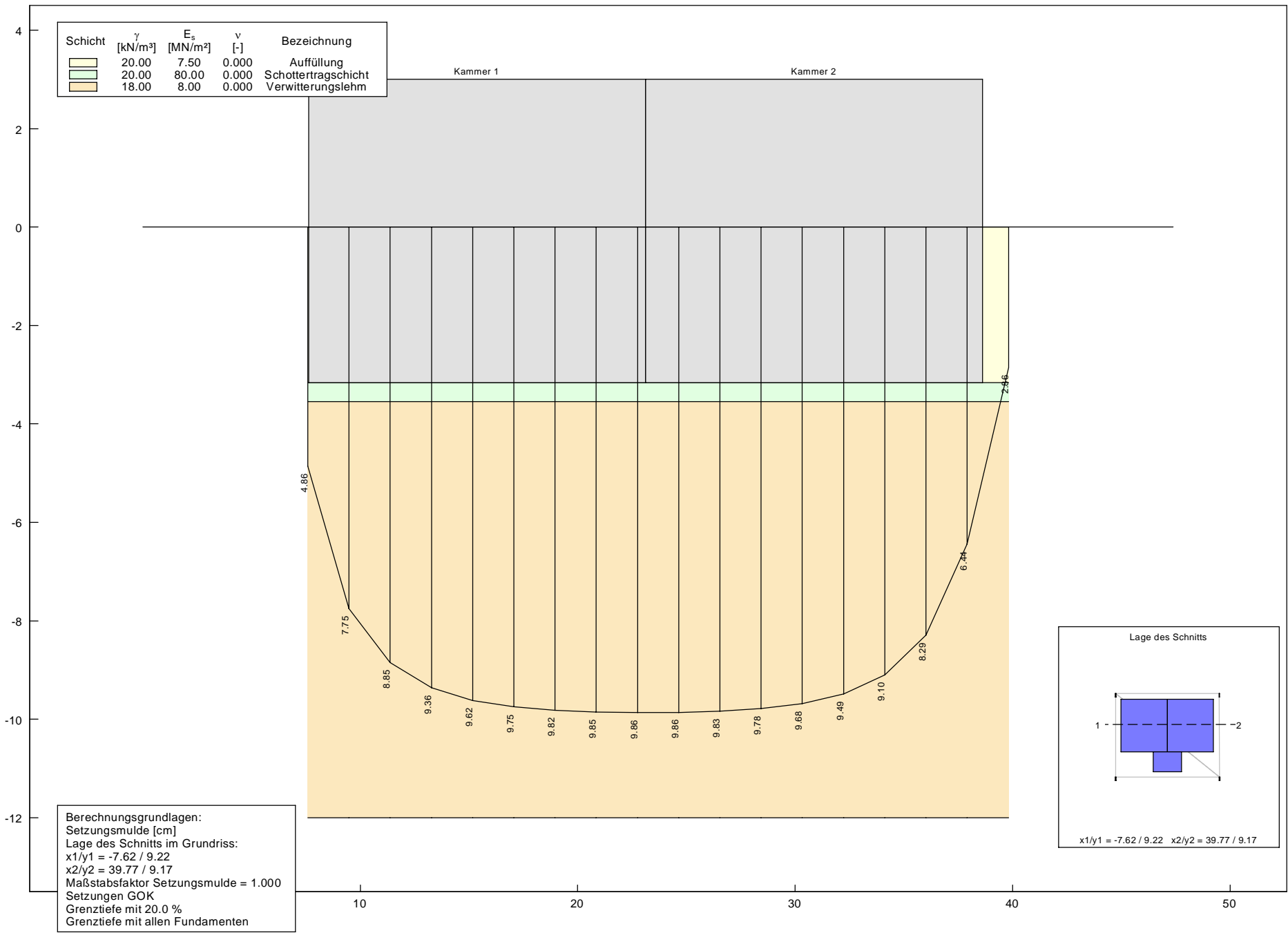
### Grundriss



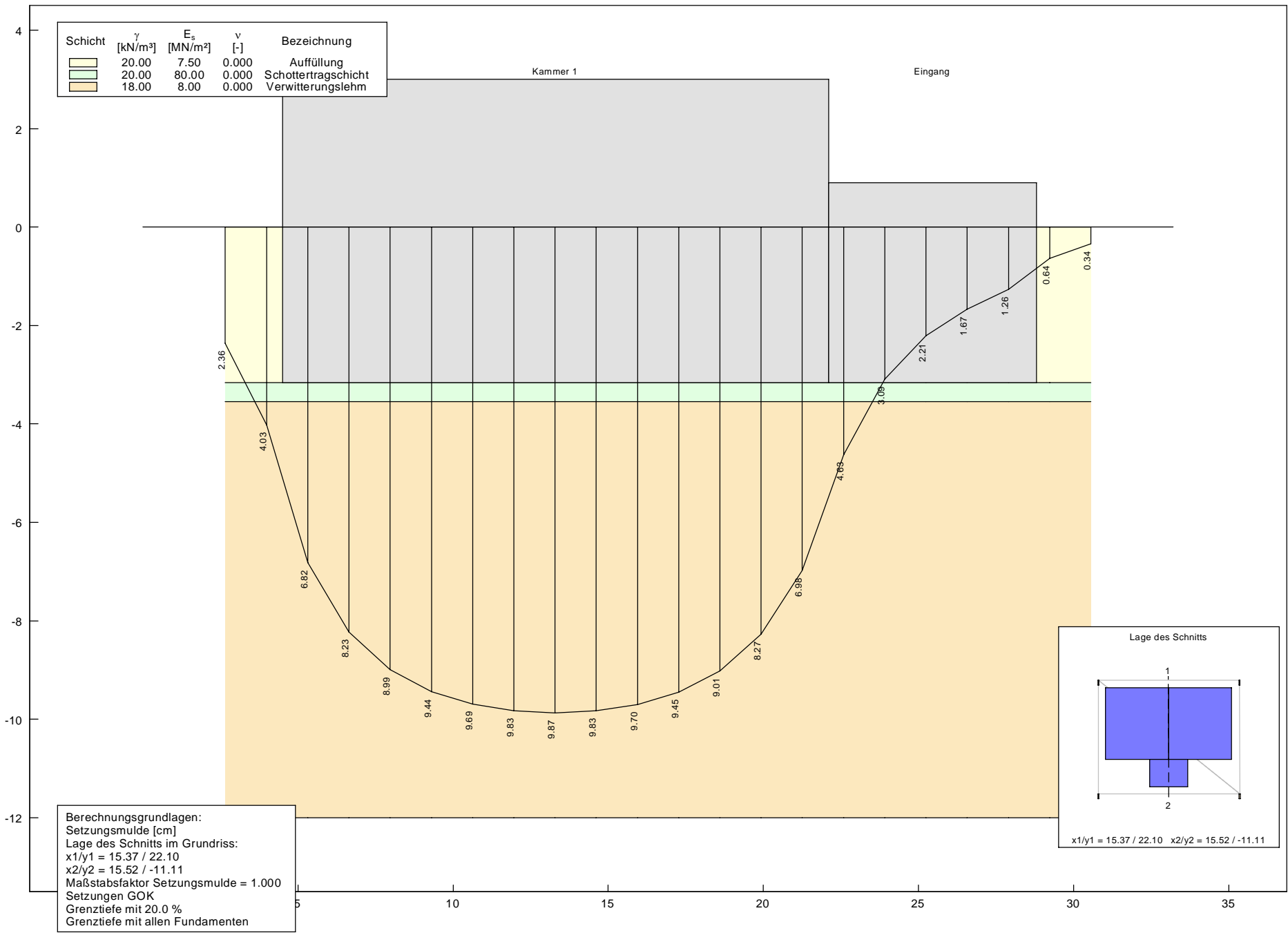




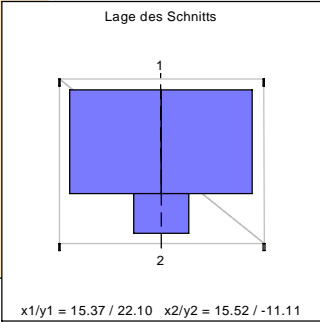


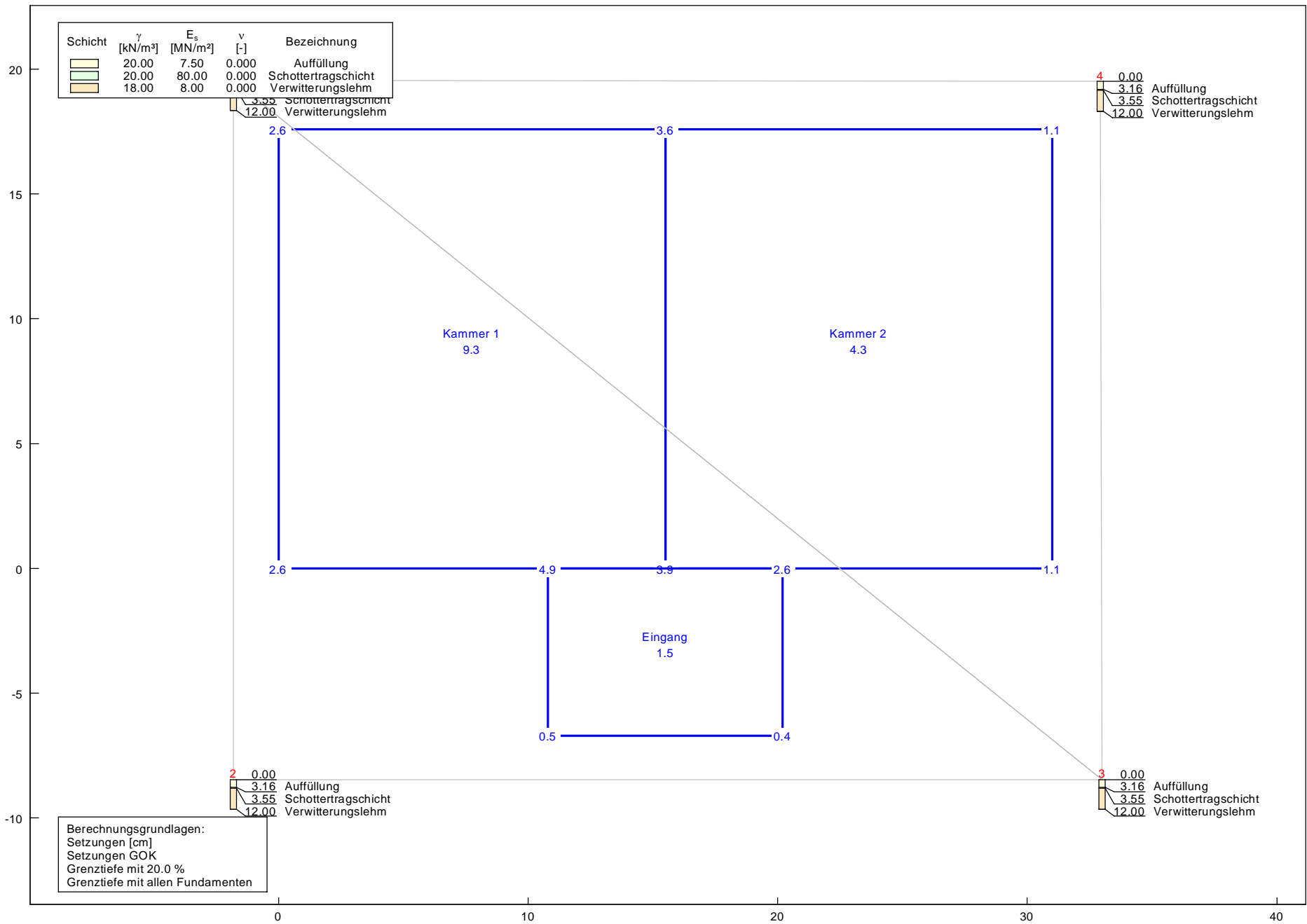


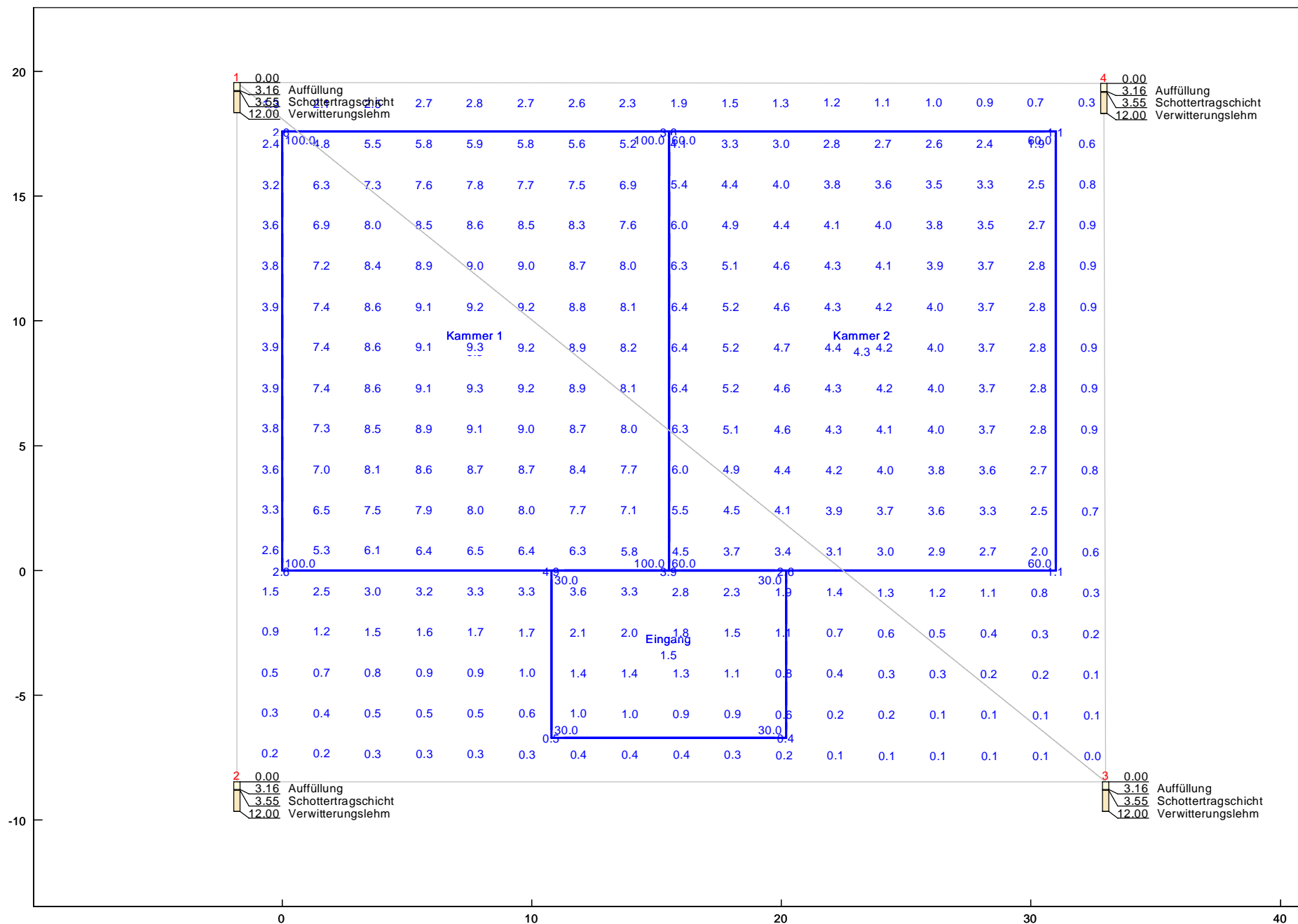
Schicht	$\gamma$ [kN/m³]	$E_s$ [MN/m²]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.00	7.50	0.000	Auffüllung
	20.00	80.00	0.000	Schottertragschicht
	18.00	8.00	0.000	Verwitterungslehm



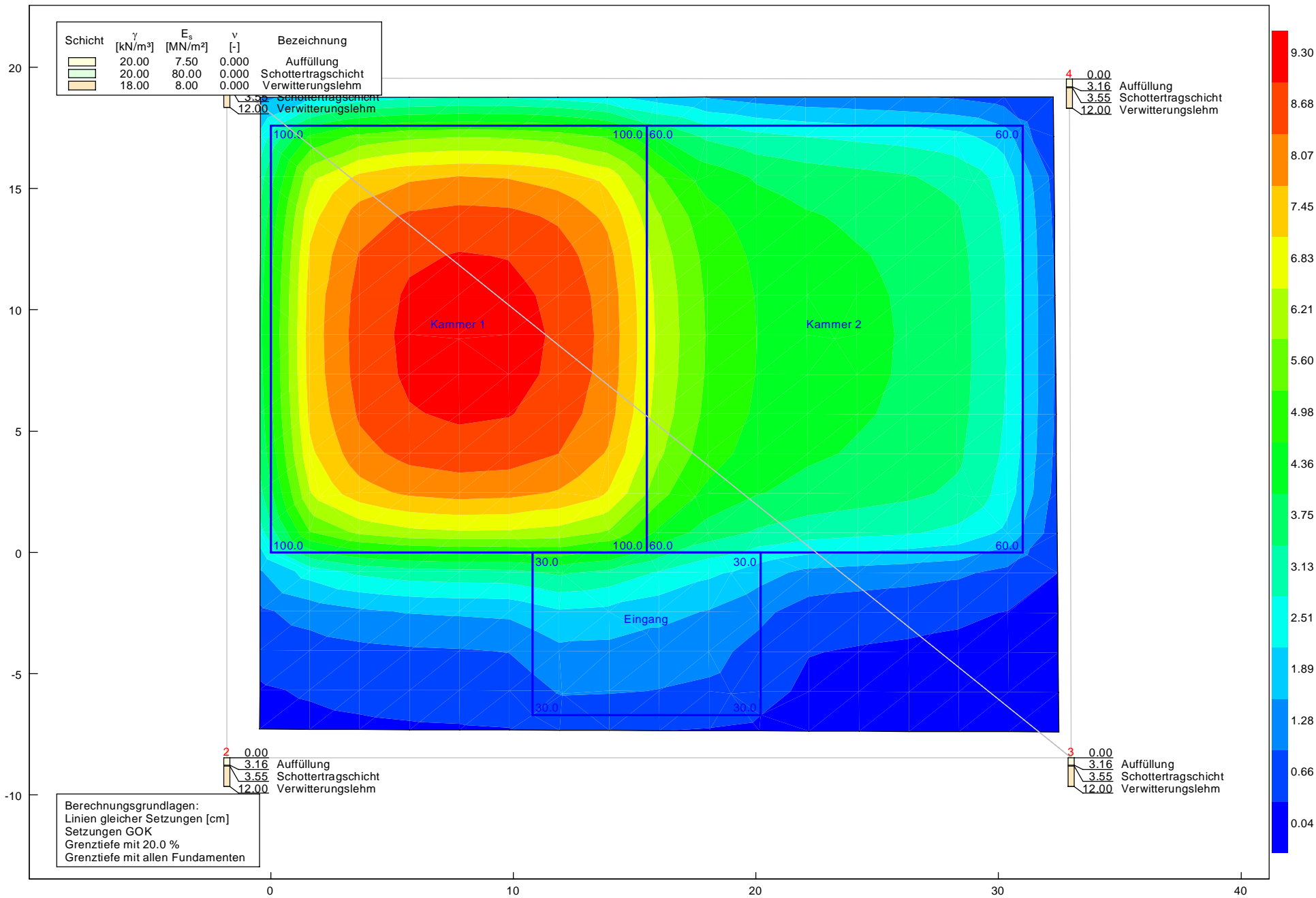
Berechnungsgrundlagen:  
Setzungsmulde [cm]  
Lage des Schnitts im Grundriss:  
x1/y1 = 15.37 / 22.10  
x2/y2 = 15.52 / -11.11  
Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000  
Setzungen GOK  
Grenztiefe mit 20.0 %  
Grenztiefe mit allen Fundamenten

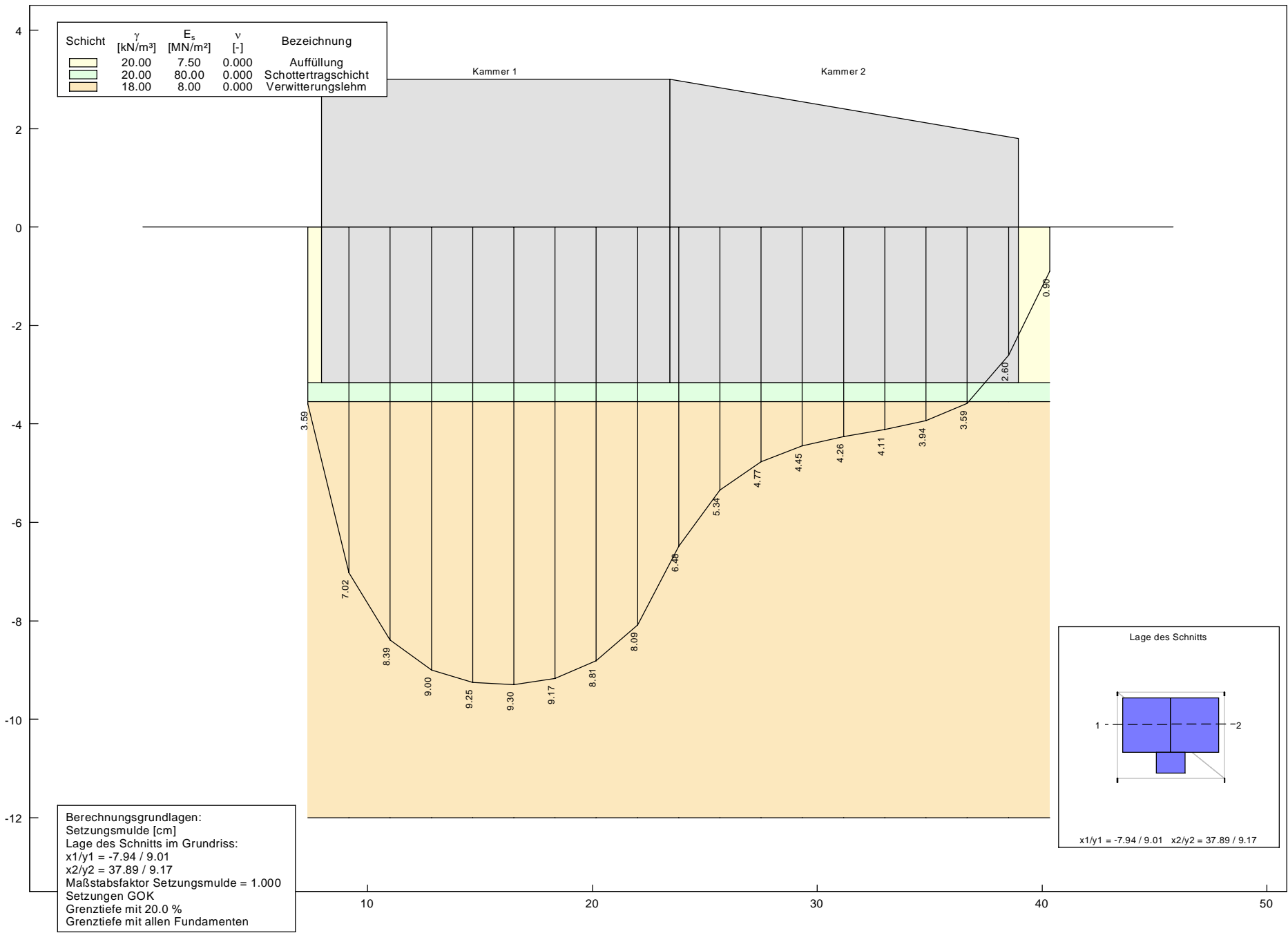




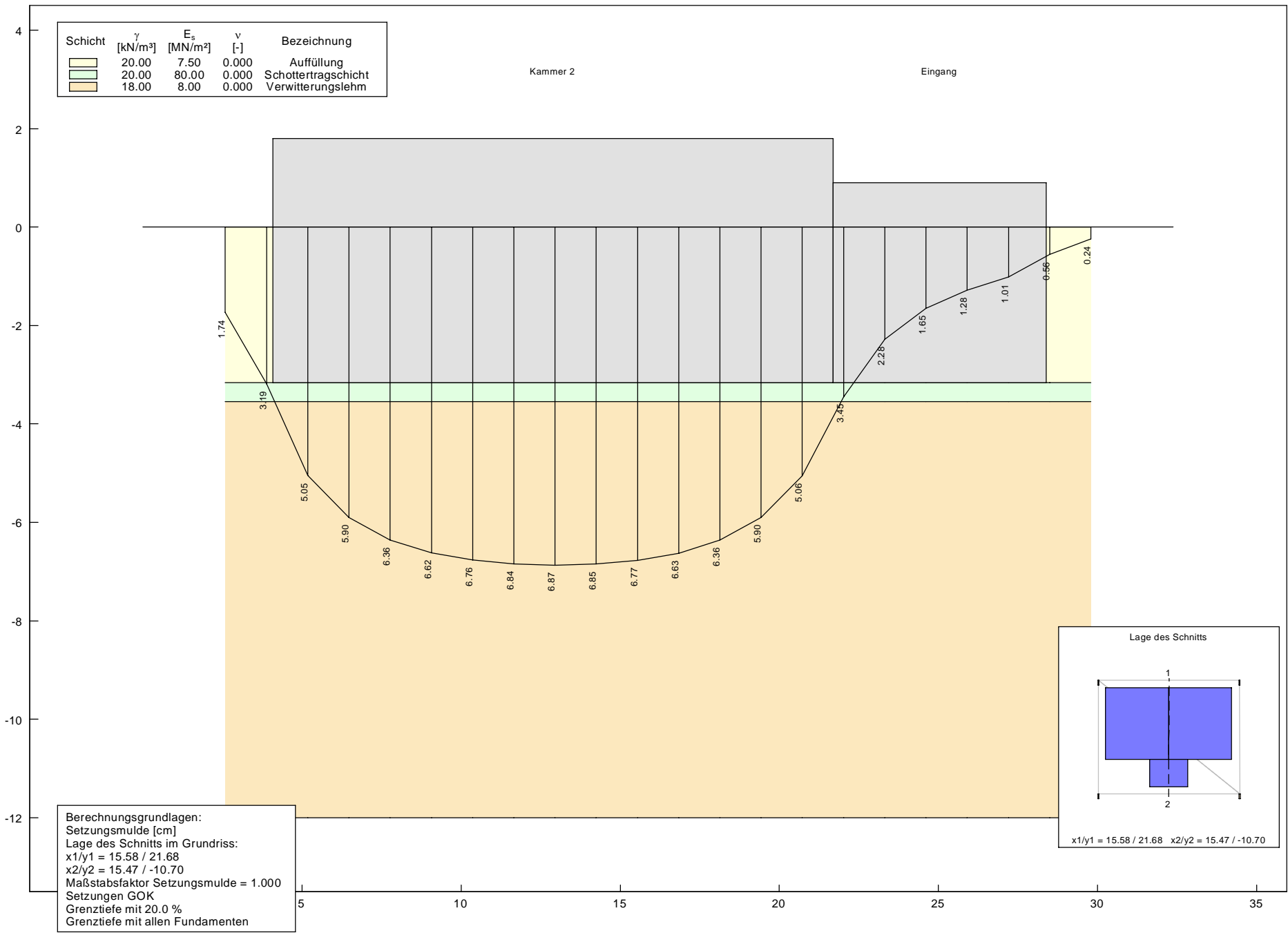




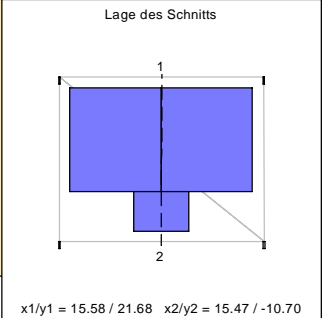




Schicht	$\gamma$ [kN/m³]	$E_s$ [MN/m²]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.00	7.50	0.000	Auffüllung
	20.00	80.00	0.000	Schottertragschicht
	18.00	8.00	0.000	Verwitterungslehm



Berechnungsgrundlagen:  
Setzungsmulde [cm]  
Lage des Schnitts im Grundriss:  
 $x1/y1 = 15.58 / 21.68$   
 $x2/y2 = 15.47 / -10.70$   
Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000  
Setzungen GOK  
Grenztiefe mit 20.0 %  
Grenztiefe mit allen Fundamenten



119671-030 / 17.02.2026

## Luftbildauswertung:



## Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Ottilienbergweg, Neubau Wasserbehälter Schorndorf

Datum: 14.06.2021

Projekt-Nr.: 21.06.15-02

Bearbeiter: Rudolf Legler, M. Sc.

Auftraggeber (AG): Stadtwerke Schorndorf GmbH  
Robert-Bosch-Straße 9  
73614 Schorndorf

Ansprechpartner: Herr Michael Betz  
Tel.: 0 71 81/9 64 50-0  
Fax: 0 71 81/9 64 50-810  
Mail: michael.betz@stadtwerke-schorndorf.de

Planungsbüro: RBS wave GmbH  
Herr Patrick Blank  
Mittlerer Pfad 2-4  
70499 Stuttgart  
Tel.: 07 11/1 85 71-558  
Fax: 07 11/1 85 71-508  
Mobil: 01 51/62 77 29 22  
Mail: p.blank@rbs-wave.de

Bestellnummer des AG: 2100489

Auftragserteilung: 25.05.2021



## 1. Zusammenfassung

Die vorliegende Luftbildauswertung für das Projekt „Ottilienbergweg, Neubau Wasserbehälter“ in Schorndorf wurde zur Vorerkundung einer potenziellen Belastung durch Kampfmittel aus dem Zweiten Weltkrieg, vorrangig Sprengbomben-Blindgänger, erstellt. Sie basiert auf der Auswertung historischer Luftbilder aus den Kriegsjahren und liefert folgendes Ergebnis:

Die untersuchten Luftbilder liefern keine Hinweise auf eine erhöhte potenzielle Belastung des Untersuchungsgebiets durch Kampfmittel aus dem Zweiten Weltkrieg.

Nach unserem jetzigen Kenntnisstand können die geplanten Erkundungs- und Bauarbeiten für das Bauvorhaben ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.

**Diese Aussagen können nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des Untersuchungsgebiets gewertet werden. Sie beziehen sich ausschließlich auf das dargestellte Untersuchungsgebiet und gelten für den Zeitraum des beschriebenen Bauvorhabens.**



## 2. Aufgabenstellung

In Schorndorf ist im Ottilienbergweg der Bau eines Wasserhochbehälters am Ottilienberg geplant. Zur Absicherung der Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Untersuchungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung auf das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern aus dem Zweiten Weltkrieg untersucht werden.

Dazu werden die von den alliierten Streitkräften zwischen 1940 und 1945 aufgenommenen derzeit verfügbaren Luftbilder auf vorhandene Sprengbombentrichter, schwere Gebäudeschäden und militärische Strukturen hin untersucht. Sprengbombentrichter sind in unbebauten und vegetationsarmen Gebieten anhand ihres runden Kraterbilds und des sternförmigen Auswurfsaums, abhängig von ihrem Alter, der Bildqualität und der Beschaffung des Untergrunds, in der Regel gut zu erkennen. War ein Trichter der Witterung und anderen Umwelteinflüssen ausgesetzt, hat sich seine optische Erscheinung möglicherweise verändert, z. B. indem er abflachte oder wieder verfüllt wurde. In bebauten und vegetationsreichen Gebieten, wie Städten und Wäldern, ist das Erkennen von Trichtern deutlich schwieriger, da sie durch Schlagschatten und/oder Verkippung (Radialversatz) von hohen Strukturen verdeckt werden können.

Sprengbomben-Blindgänger sind weder von einem runden Krater noch von einem sternförmigen Auswurf umgeben. Die Größe ihres Einschlagspunkts entspricht dem Durchmesser der Sprengbombe, welcher in der Regel bei ca. 50 Zentimetern liegt. Sprengbomben-Blindgänger sind daher nur auf Luftbildern von besonders guter Qualität und unter besten räumlichen Bedingungen als kleine, dunkle Punkte zu erkennen.

Artilleriebeschuss ist in Abhängigkeit von der Qualität der verfügbaren historischen Luftbilder in der Regel ebenfalls äußerst schwierig zu erkennen, da die Explosionstrichter von Artilleriegranaten ungleich kleiner und flacher sind als die der Sprengbombentrichter. Die Einschlagspunkte nicht explodierter Artilleriegranaten sind dabei noch mal um ein Vielfaches kleiner. Neben Luftbildern bester Qualität liefern häufig Archivrecherchen Hinweise für einen Artilleriebeschuss und dadurch entstandene Schäden.

Aufgrund der dargelegten Widrigkeiten und um ein möglichst vollständiges Bild der potenziellen Kampfmittelbelastung zu erhalten, gilt es, Luftbilder möglichst vieler verschiedener Zeitschnitte auszuwerten. Wir führen zu diesem Zweck regelmäßig neue Recherchen zur Luftbildabdeckung durch und erweitern ständig unsere Bestände.

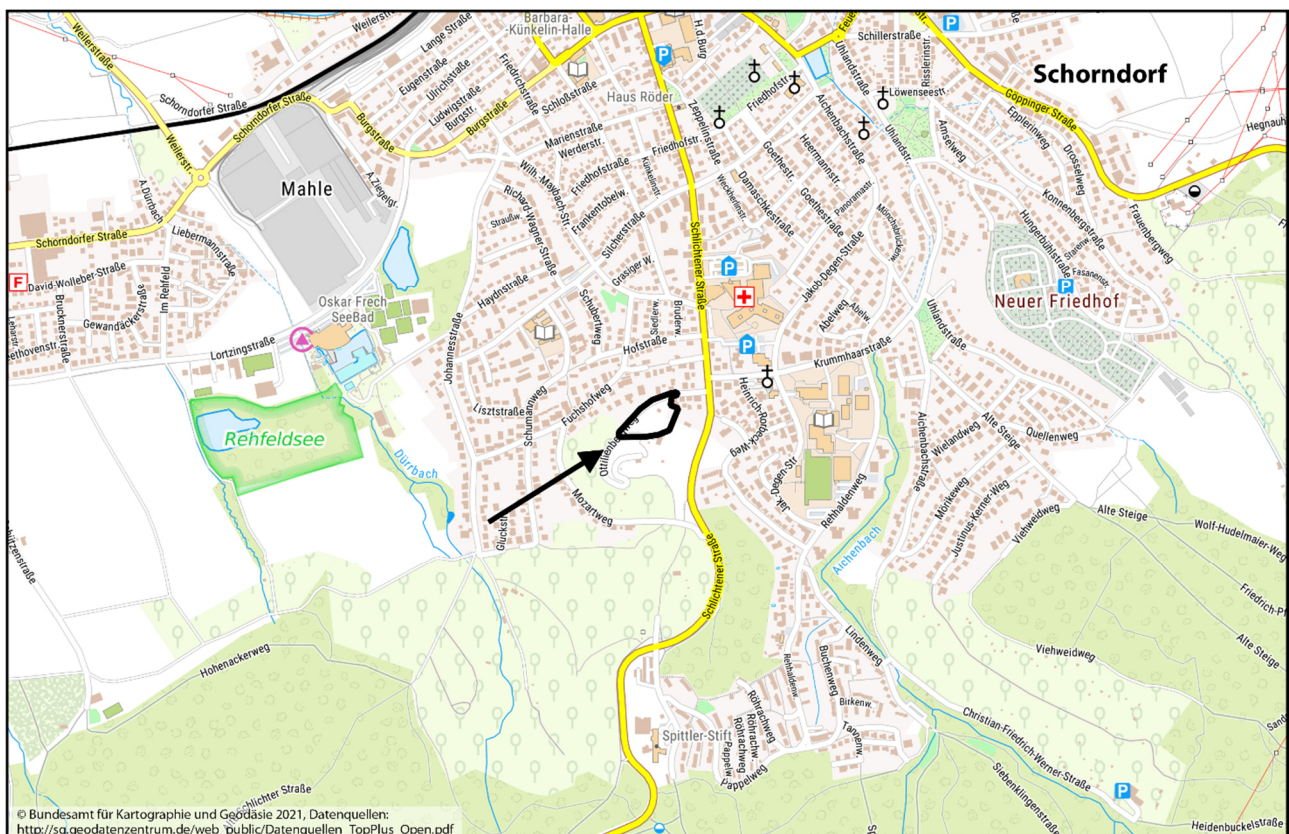
Auf Basis der aus den Luftbildern gewonnenen Informationen können Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Sprengbomben-Blindgängern getroffen werden.

### 3. Untersuchungsgebiet

#### 3.1. Angaben zum Untersuchungsgebiet

Projekt: Ottilienbergweg, Neubau Wasserbehälter  
 Bundesland: Baden-Württemberg  
 Stadt: Schorndorf  
 Straße: Ottilienbergweg  
 Gemarkung: Schorndorf  
 UTM 32N-Koordinaten ca.: R: 538 650, H: 5 404 779

*Übersichtsdarstellung mit Lage des Untersuchungsgebiets (schwarz markiert)*





### **3.2. Einordnung in den historischen Kontext**

Die Große Kreisstadt Schorndorf liegt im Remstal zwischen Schurwald und Welzheimer Wald. Haupterwerbsquellen bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts waren die Landwirtschaft und der Weinbau. Im Zuge der Industrialisierung und mit dem Anschluss an die Remstalbahn 1861 entstanden die ersten Fabriken in der Stadt. 1938 kam Schorndorf zum Landkreis Waiblingen und ist seit 1973 Teil des Rems-Murr-Kreises.

Im Zweiten Weltkrieg wurde Schorndorf Ziel alliierter Luftangriffe. Der erste Angriff fand in der Nacht vom 4. auf den 5. Mai 1942 statt, der Großteil der Bomben fiel allerdings auf freies Feld. Weitere Angriffe am 21. Februar und 21. Juli 1944 verursachten nur leichte Gebäudeschäden am Stadtrand. Gegen Ende des Krieges, am 6., 14. und 17. April 1945, wurden durch Jagdbomberangriffe im Stadtkern sowie im Bereich des Bahnhofs mindestens fünf Gebäude zerstört und zahlreiche weitere beschädigt. Kurz vor der Besetzung wurde Schorndorf am 20. April 1945 durch amerikanische Artillerie beschossen. Dabei entstanden schwere Schäden am Bahnhof und an der Stadtkirche. Am 21. April 1945 wurde Schorndorf von amerikanischen Truppen eingenommen.

## **4. Auswertungsgrundlagen**

Eine Luftbildrecherche ergab, dass der für das Untersuchungsgebiet relevante Bereich von 20 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum vom 24.12.1944 bis zum 09.07.1945 erfasst wird. Nahezu alle diese Luftbilder wurden beschafft.

Die Qualität der Luftbilder hinsichtlich Schärfe, Auflösung, Bildmaßstab sowie Einflüssen des Aufnahmezeitpunkts (z. B. Sonnenstand, Verschattung, Vegetationsphase, Rauch) und der Witterungsverhältnisse (Wolken, Dunst, Regen, Schnee) ist als mäßig zu bewerten.

Das eigentliche engere Untersuchungsgebiet ist in Bezug auf Sprengbombentrichter schlecht und in Bezug auf Blindgänger-Einschläge sehr schlecht einzusehen.

## **5. Luftbildauswertung**

### **5.1. Methodik der Luftbildauswertung**

Die Luftbilder werden mit Hilfe verschiedener bildgebender Verfahren analoger und digitaler Art, soweit möglich stereoskopisch, durchmustert und in Bezug auf mögliche Sprengbombentrichter, Blindgänger-Einschläge, Artilleriebeschuss, militärische Nutzungen, Verteidigungsanlagen und zerstörte bzw. schwer beschädigte Gebäude untersucht und ausgewertet.



Zur Analyse der Gesamtsituation werden gegebenenfalls die Art und Weise der Bombardierungen, außerdem die Häufigkeit der in der Umgebung des Untersuchungsgebiets auftretenden Sprengbombentrichter sowie im Speziellen Flakstellungen, Grabensysteme oder weitere militärisch angelegte und genutzte Strukturen sowie die zivile Infrastruktur miteinbezogen.

Zusätzlich zum eigentlichen Untersuchungsgebiet wird ein projekt- und bundeslandspezifischer Sicherheitspuffer ausgewertet, da auch Befunde wie Sprengbombentrichter, zerstörte Gebäude etc. innerhalb dieses für das Untersuchungsgebiet relevanten Bereichs dazu führen, dass weitere Untersuchungen durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst des jeweiligen Bundeslandes oder durch ein privates autorisiertes Unternehmen notwendig werden.

## 5.2. Ergebnisse der Luftbildauswertung

Auf keinem der untersuchten Luftbilder finden sich im Untersuchungsgebiet und in dem für das Untersuchungsgebiet relevanten Bereich Hinweise, die auf einen Beschuss mit Artillerie oder eine Bombardierung mit Sprengbomben rückschließen lassen. Ebenso sind keine Hinweise auf zerstörte Gebäude, Flakstellungen, Grabensysteme und weitere militärisch genutzte Strukturen auszumachen.

## 6. Fazit

Die Luftbildauswertung hat keine Anhaltspunkte für das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern innerhalb des Untersuchungsgebiets ergeben. Es besteht keine Notwendigkeit, den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen zu weiteren Erkundungen einzuschalten.

**Nach unserem jetzigen Kenntnisstand sind in Bezug auf Sprengbomben-Blindgänger keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die Erkundungs- und Bauarbeiten können diesbezüglich ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.**

Dieser Bericht hat nur für das oben und auf der Anlage 1 beschriebene Untersuchungsgebiet und für den Zeitraum des beschriebenen Bauvorhabens Gültigkeit. Es können daraus keine Aussagen für eventuelle Eingriffe in den Untergrund außerhalb des Untersuchungsgebiets abgeleitet werden.

Die vorliegende Luftbildauswertung basiert auf der Interpretation der im Kapitel 4 „Auswertungsgrundlagen“ genannten Bilder. Daher beziehen sich die gemachten Aussagen nur auf die Befliegungsdaten der ausgewerteten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen. In der Vergangenheit bereits durchgeführte Räumungen oder Veränderungen der untersuchten Fläche, wie beispielsweise Baumaßnahmen,



Geländeabtragungen oder Aufschüttungen in der Nachkriegszeit, die zu einer Veränderung der Belastungssituation geführt haben können, sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt.

**Diese Mitteilung kann nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des Untersuchungsgebiets gewertet werden.**

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

---

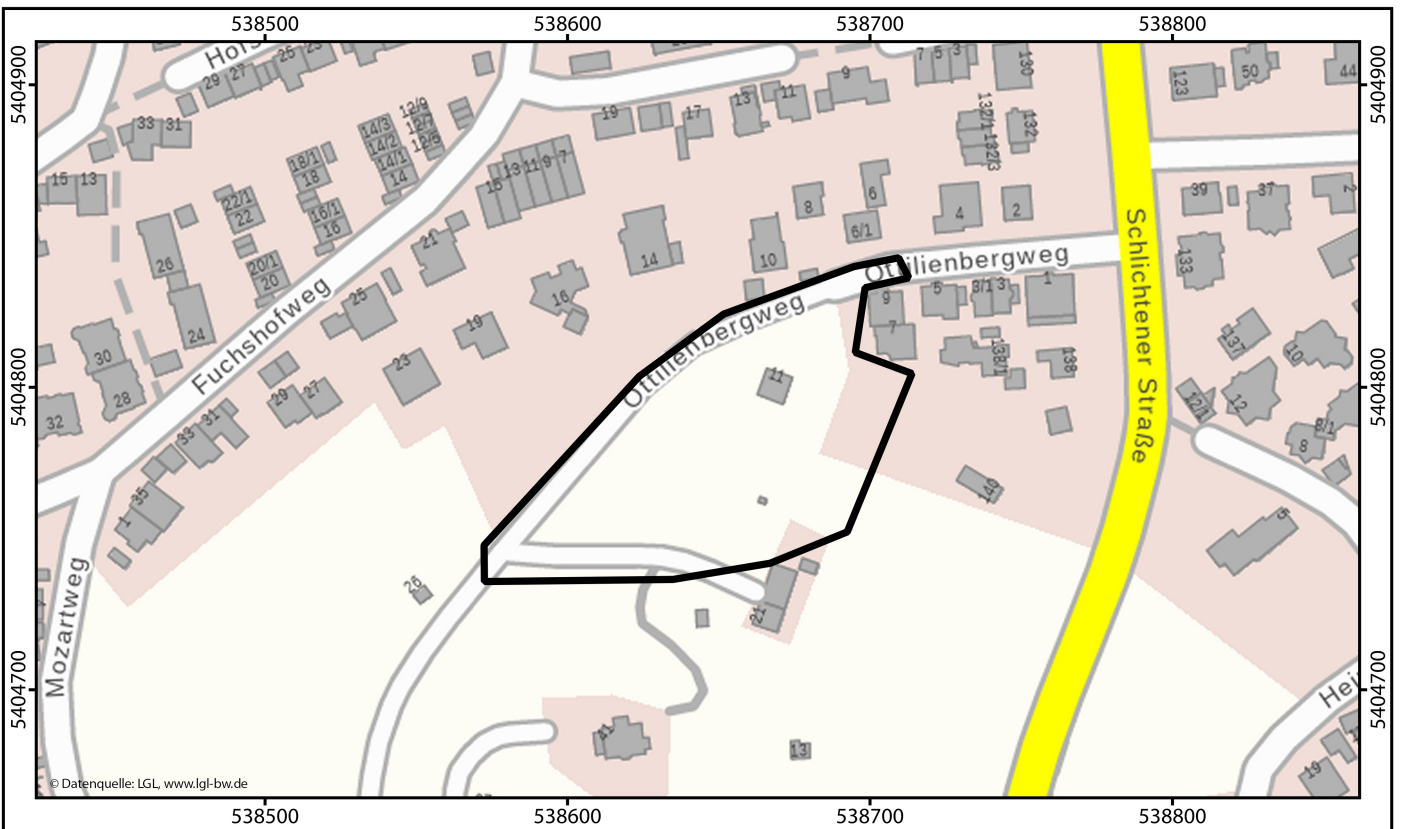
Benedikt Herré  
- Geschäftsführer -

---

Rudolf Legler, M. Sc.  
- Bearbeiter -

---

**Anlage 1:** Untersuchungsgebiet und Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 17.05.1945



Untersuchungsgebiet (fett umgrenzt).

Legende



Untersuchungsgebiet



0 25 50 75 100 m

ca.-Maßstab 1 : 2500  
Koordinatenreferenzsystem: ETRS89 UTM32N



Untersuchungsgebiet (gestrichelt umgrenzt) auf einer Ausschnittvergrößerung eines entsprechenden Luftbilds vom 17.05.1945. Die Reproduktion des Luftbilds ist aus urheberrechtlichen Gründen nicht gestattet.

Projekt-Nr.: 21.06.15-02

Bearbeiter: Legler

14.06.2021

Anlage 1

Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung

Schorndorf  
Ottilienbergweg, Neubau Wasserbehälter



**Luftbildauswertung GmbH**

Ludwigstraße 17 B  
D – 70176 Stuttgart

Tel.: +49 (711) 28 69 29-0  
Fax: +49 (711) 28 69 29-99

Mail: [info@lba-luftbildauswertung.de](mailto:info@lba-luftbildauswertung.de)