

GEOTEAM Rottweil | Neckartal 93 | D-78628 Rottweil

Landesgartenschau Rottweil 2028 gGmbH  
Bruderschaftsgasse 4  
  
78628 Rottweil

Partnerschaft  
Dipl. Geol. Eric Utry  
Dipl. Geol. Jörg Egle

Neckartal 93  
D-78628 Rottweil  
Tel.: 0741 / 1756066  
Fax: 0741 / 1756086  
info@geoteam-rottweil.de  
www.geoteam-rottweil.de

**Bericht Nr.: R-668-2025**

**Bearbeiter: Ruf**

**Datum: 24.04.2025**

**Neubau eines Personenaufzuges im Stadtgraben Rottweil**  
**- Geotechnischer Bericht -**

**INHALT**

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>2</b>
1.1	Auftrag.....	2
1.2	Unterlagen .....	2
1.3	Standortbeschreibung und Bauvorhaben .....	2
1.4	Untersuchungsumfang.....	3
<b>2</b>	<b>Geologische und hydrogeologische Verhältnisse .....</b>	<b>4</b>
2.1	Schichtenaufbau .....	4
2.2	Hydrogeologie .....	5
<b>3</b>	<b>Geotechnische Beurteilung .....</b>	<b>5</b>
3.1	Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke .....	5
3.2	Boden- und Felsmechanische Kennwerte .....	6
3.3	Homogenbereiche und Bodenklassen für Erdarbeiten .....	6
3.4	Erdbebenzone und Untergrundklasse .....	8
3.5	Weitere geotechnische Randbedingungen und Eigenschaften .....	8
<b>4</b>	<b>Gründungsdiskussion .....</b>	<b>8</b>
4.1	Gründung des Aufzugturms .....	8
4.2	Baugruben und Böschungen .....	9
4.3	Maßnahmen zur Böschungssicherung .....	10
<b>5</b>	<b>Bautechnische Hinweise .....</b>	<b>11</b>
5.1	Wasserhaltung .....	11
5.2	Arbeitsraumverfüllung .....	12
<b>6</b>	<b>Abschließende Bemerkungen .....</b>	<b>13</b>

**ANLAGEN**

Anlage 1: Detaillageplan  
Anlage 2: Fotodokumentation  
Anlage 3: Schürfprofile  
Anlage 4: Skizze Geländeschnitt  
Anlage 5: Schnitt Aufzug Gießhaber & Obergfell

## 1 Einleitung

### 1.1 Auftrag

Im Bereich des Rottweiler Stadtgrabens, im Zwickel zwischen Hochbrücke und der nördlichen Stadtmauer, ist im Zuge der Landesgartenschau 2028 der Neubau eines freistehenden Personenaufzugturms geplant. Dadurch soll eine barrierefreie Verbindung vom Gartenschau Gelände in die historische Rottweiler Altstadt geschaffen werden.

Das Geoteam Rottweil wurde mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung und der Ausarbeitung eines Gründungsgutachtens beauftragt.

Aufgabe der geotechnischen Untersuchung ist die Erkundung der Bodenschichtung im Bereich des Bauvorhabens, die Bestimmung der bodenmechanischen Kennwerte, die Beurteilung und Klassifizierung der Bodenschichtung sowie die Abgabe einer Gründungsempfehlung.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in vorliegendem Bericht dokumentiert.

### 1.2 Unterlagen

Neben der Fachliteratur und den relevanten DIN-Normen standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): Layer GeoLa-GK50: Geologische Einheiten (Flächen), <http://maps.lgrb-bw.de>, (abgerufen am 14.04.2025).
- /2/ Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2025) Daten- und Kartendienst der LUBW im Internet, <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map>, (abgerufen am 27.02.2025).
- /3/ Innenministerium Baden-Württemberg (2005): Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, Maßstab 1: 350.000.
- /4/ Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer- Ingenieurgeologische Gefahrenkarte von Baden-Württemberg, URL: <http://maps.lgrb-bw.de> (abgerufen am 14.04.2025).
- /5/ Vermessungsbüro Grieshaber & Obergfell (2025): Geländeschnitt Aufzug Stadtgraben (OK Fels) LGS 2028, Maßstab 1:100.
- /6/ Rudolf Floss: Handbuch ZTVE-Stb. Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Grundbau. Kirschbaum Verlag Bonn.
- /7/ Geoteam Rottweil Partnerschaft: Bauvorhaben Stadtgraben und östlicher Stadthang Rottweil. Geotechnischer Untersuchungsbericht Nr. R-552-2023 vom 12.05.2023
- /8/ GEOTEAM Rottweil Partnerschaft: Ertüchtigung und Neubau von Geh- und Radwegen im Zuge der LGS Rottweil 2028: 2. Geotechnischer Untersuchungsbericht Nr. U-1812-2024 vom 20.03.2024.

### 1.3 Standortbeschreibung und Bauvorhaben

Das Baufenster befindet sich in Hanglage, an der Nordböschung des Unteren Stadtgrabens in unmittelbarer Nähe der Hochbrücke von Rottweil. Das Gelände fällt von rund 587,3 m ü. NN unmittelbar an der Stadtmauer auf rund 557,9 m ü. NN im Niveau des Stadtgrabenweges ab (siehe Anlage 5). Die Böschungsneigung beträgt etwa 25 – 30°.



**Abb.1: Blick auf den Standort des geplanten Personenaufzugs. Links die Hochbrücke; im Hintergrund die Stadtmauer**

Es ist der Neubau eines freistehenden Personenaufzugs mit einer Fahrkorbgröße von 2,7 x 1,8 m geplant. Der untere Zugang zum Aufzug ist auf 577,60 m ü. NHN und der obere Zugang auf 596,60 m ü. NHN vorgesehen. Die Höhe des Aufzugturmes beträgt somit 19 m.

Die Aufzugunterfahrt, welche in etwa auch dem Gründungsniveau entspricht, soll auf 575,70 m ü. NHN zu liegen kommen.

#### **1.4 Untersuchungsumfang**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurde am 03.04.2025 ein Schurf mit dem Schreitbagger über die gesamte Stadtgrabenböschung bis in eine Tiefe von max. 3,6 m u. GOK erstellt. Die Lage des Baggerschurfs kann Anlage 1 entnommen werden. Der Aufschluss konnte bis an den südlichen Randbereich des geplanten Fahrkorbes durchgeführt werden. Aufgrund der Gefahrenlage durch vorhandene Leitungen wurden die Baggarbeiten ab Längenband Angabe 11,28 m (vgl. Anlage 5) abgebrochen.

Die geotechnische Aufnahme der Schürfprofile und die Klassifizierung des Aushubmaterials erfolgte durch das GEOTEAM Rottweil entsprechend den Vorgaben nach DIN 4022/DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 14689 und DIN 18196.

Durch das Vermessungsbüro Grießhaber + Obergfell wurde ein Geländeschnitt erstellt und die Felsoberkante eingemessen (siehe Anlage 5).

## 2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

### 2.1 Schichtenaufbau

Ausweislich der geologischen Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:50.000, liegt das Untersuchungs Gelände im Bereich des Trigonodusdolomits, heute auch als Rottweil-Formation bezeichnet. Es handelt sich um das oberste Schichtglied des Oberen Muschelkalkes /1/. Aus vorhergehenden Untersuchungen ist bekannt, dass der Trigonodusdolomit größtenteils von anthropogenen Auffüllungen überdeckt wird.

Im Zuge der Schurfarbeiten wurden folgende Bodenverhältnisse festgestellt:

#### **Schicht A: Oberboden**

Es wurde ein ca. 0,1 m mächtiger, von Müll- und Bauschuttresten durchsetzter Oberboden angetroffen.

#### **Schicht B: Anschüttungen**

Unter dem Oberboden folgen flächendeckend kiesig, steinig, sandig, schluffig-tonige Anschüttungen in verschiedenen Braun- und Grautönen. Bei den Anschüttungen handelt es sich um mineralisierten Müll mit Ziegelresten. Der oberflächennahe Bereich der Anschüttungen war durchwurzelt. Die Mächtigkeit liegt zwischen ca. 0,7 - 3,4 m. Die Mächtigkeit der, die Felskante überdeckenden Anschüttungen, nimmt zur Talseite hin zu. Es wurde eine überwiegend steife-halbfeste Konsistenz bei einer lockeren Lagerung des Materials festgestellt.

#### **Schicht C: Oberer Muschelkalk / Trigonodusdolomit**

In einer Tiefe zwischen 0,9 - 3,6 m u. GOK wurde die Felskante aufgeschlossen, welche mit dem eingesetzten Bagger nicht weiter gelöst werden konnte. Der Felsverlauf erfolgt nicht hangparallel, sondern in einem steileren Winkel bis zu 45°. Der anstehende Trigonodusdolomit ist als schwach bis mäßig verwittert zu beschreiben (Stufe W1 – W2 nach DIN EN ISO 14689). Es liegt eine hohe bis sehr hohe Festigkeit vor (R4 - R5 nach DIN EN ISO 14689).

Entsprechend den Befunden und den durchgeführten Aufschlüssen ergibt sich der in der folgenden Tabelle wiedergegebene vereinfachte Schichtenaufbau.



**Tabelle 1: Vereinfachter Schichtenaufbau**

Schichtenbezeichnung	Tiefe Schichtunterkante [m u. GOK]	Bodenart	Lagerungsdichte/ Konsistenz/Felstechnik
<b>Anschüttung</b>	Schurf 3: 0,8 bis 3,5	Ton, schluffig, sandig, kiesig, steinig mit Zie- gelresten	Locker / steif-halbfest
<b>Trigonodusdolomit</b>	Schurf 3: >0,9 bis >3,6	Dolomit-/Kalkstein	fest, schwach bis mäßig verwittert, Stufe W1-W2 <sup>1)</sup> , hohe bis sehr hohe Fes- tigkeit, Stufe R4-R5 <sup>1)</sup>

1) gemäß Tabelle 13, DIN EN ISO 14689

Die Bodenschichtung kann auch den Schürffprofilen in Anlage 3 entnommen werden.

## 2.2 Hydrogeologie

Im Zuge der Baggararbeiten wurde kein Grundwasser angetroffen. Das Baugelände befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten und Überschwemmungsflächen /2/. Der Obere Muschelkalk gilt als Kluft- und Karstgrundwasserleiter mit hoher bis mäßiger Durchlässigkeit und hoher Ergiebigkeit /1/.

Die abgeschätzten Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  der erkundeten Schichten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

**Tabelle 2: Abgeschätzte hydraulische Durchlässigkeit**

Schichtenbezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
<b>Anschüttung</b>	$1 \times 10^{-8} - 1 \times 10^{-10}$
<b>Trigonodusdolomit</b>	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-9}$ (abhängig von Klüftung)

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden wird der Bau- und Bemessungswasserstand auf Höhe der Geländeoberkante festgelegt.

## 3 Geotechnische Beurteilung

### 3.1 Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke

Die Benennung und Beschreibung der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgt nach Maßgabe der DIN EN ISO 14688 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden) und der DIN 18196 (Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke).

Die festgestellten Bodengruppen in den gründungsrelevanten Bereichen und die wichtigsten bodenmechanischen Eigenschaften sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 3: Bodenklassifizierung

Schichtbezeichnung	Bodenart	Bodengruppe	Frost- klasse	Verdichtbarkeits- klasse
Anschüttung	A [T, u, s, g, x]	TM/UM/GU*/GT*	F2/F3	V3
Trigonodusdolomit	Dst, Kst	--	--	--

### 3.2 Boden- und Felsmechanische Kennwerte

Entsprechend den Ergebnissen der Untersuchungen können in Verbindung mit den Angaben der DIN 1055 sowie der allgemeinen Erfahrung nachfolgende Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angesetzt werden:

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte

Schicht- bezeichnung	Wichte		Reibungs- winkel	Kohäsion		Steife- modul
	erdfeucht	unter Auftrieb	$\varphi_k$	$c'_k$	$c_{u, k}$	$E_{s, k}$
	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]
Anschüttung	17,5	7,5	20,0 (15 - 25) <sup>1)</sup>	5 - 25	20 - 300	4 - 8

<sup>1)</sup> Wertebereiche in Klammern können für Grenzzustandsbetrachtungen herangezogen werden

Die oben angegebenen Bodenparameter basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Sie beziehen sich auf die aufgeschlossenen Bodenschichten im ungestörten Zustand und gelten für die angegebenen Konsistenzen und Lagerungsdichten. Durch Störungen, wie z.B. Auflockerungen und in Auffüllungsbereichen, können sich die angegebenen Parameter erheblich reduzieren.

Tabelle 5: Felsmechanische Kennwerte

Schichtbezeichnung	Wichte feuchtes Gebirge	Reibungswinkel <sup>1)</sup>	Kohäsion <sup>1)</sup>	Einaxiale Druckfestigkeit	Steifemodul Gebirge
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_c$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$E$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Trigonodusdolomit	24	35	$\geq 0$	50 - 150	1.000 – 2.000

<sup>1)</sup> Werte gelten für Scherbeanspruchung entlang von Trennflächen

Die Werte gelten für den angegebenen Verwitterungszustand.

### 3.3 Homogenbereiche und Bodenklassen für Erdarbeiten

Gemäß DIN 18300:2015 bzw. DIN 18301:2015 sind Homogenbereiche des Untergrundes anzugeben, die entsprechend der Bearbeitbarkeit durch den Baugrundgutachter oder andere Projektbeteiligte zu definieren sind.

Die Homogenbereiche und die angegebenen Eigenschaften beschreiben den Zustand des Bodens und Fels vor dem Lösen.

Bei den aufgeführten Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden und Fels verwendet werden können.

Es wird vom Einsatz eines mittelschweren Baggers (10 t bis 25 t) für den Aushub der Baugrube ausgegangen.

Die angetroffenen Bodenschichten können überwiegend folgenden Bodenklassen nach DIN 18300:2012 bzw. Homogenbereichen nach DIN 18300:2015 zugeordnet werden. Die Angaben der Bodenklassen nach DIN 18300:2012 erfolgen informativ.

**Tabelle 6: Bodenklassen nach DIN 18300:2012 und Homogenbereiche nach DIN 18300:2015**

Schichtenbezeichnung	Bodenklasse DIN 18300:2012	Homogenbereich DIN 18300:2015
Anschüttung	4	A
Trigonodusdolomit	6 - 7	B

**Tabelle 7: Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 für Erdarbeiten in Lockerböden**

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich
	A
Ortsübliche Bezeichnung	Anschüttungen
Bodenart, Korngrößenverteilung	A [T, u, x, s, g] / G, s'-s, u'-u, t'-t, h-h' / S, u'-u, g'-g, t'-t, h-h' / U, g'-g s'-s, t'-t, h-h' / T, g'-g, s'-s, u'-u, h-h' enggestuft, weitgestuft, intermittierend gestuft
Massenanteil	
Steine [%]	< 30
Blöcke [%]	< 10
Große Blöcke [%]	< 5
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	< 50
Undrainierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	< 250
Wassergehalt $w_n$ [%]	5 - 50
Plastizität $I_P^{(1)}$	leicht - ausgeprägt plastisch
Konsistenz $I_C^{(1)}$	weich - fest
Bezogene Lagerungsdichte $I_D^{(1)}$	locker - sehr dicht
Bodengruppe	GU*, GU, GE, GI, GW, GT, GT*, SE, SW, SI SU, SU*, UL, UM, UA, TA, TL, TM, OT, OU

<sup>1)</sup> Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

**Tabelle 8: Homogenbereiche gemäß DIN 18300 für Erd- und Bohrarbeiten im Festgestein**

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich
	B
Schicht / ortsübliche Bezeichnung	Trigonodusdolomit, schwach bis stark verwittert
Benennung von Fels <sup>1)</sup>	Dolomit-/Kalkstein
Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit <sup>1)</sup>	frisch - stark verwittert, nicht veränderlich - veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ]	< 250

Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform <sup>2)</sup>	Fallrichtung: 0° - 360° Fallwinkel: 0° - 10° Trennflächenabstand: < 6 mm - 200 mm Gesteinskörper <sup>1)</sup> : tafelförmig
Abrasivität CAI <sup>3)</sup>	kaum abrasiv - stark abrasiv

<sup>1)</sup> Begriffe nach DIN EN ISO 14 689-1; <sup>2)</sup> sölige Lagerung, abgeleitet aus der geol. Karte [U 2]; <sup>3)</sup> Begriffe gemäß Käsling, H. & Thuro, K.: Bestimmung der Gesteinsabrasivität - Versuchstechniken und Anwendung; in: DGGT, 31. Baugrundtagung, 2010. Werte nur geschätzt, auftragsgemäß keine Laborversuche nach CAI ausgeführt

Bei den angegebenen Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden und Fels verwendet werden können.

Es wird empfohlen bei Erd- und Bohrarbeiten in Böden mit einer Druckfestigkeit > 25 MN/m<sup>2</sup> Zuschläge in der Ausschreibung vorzusehen. Für die Ausschreibung von Verbauarbeiten nach DIN 18 303 gelten entsprechend VOB 2016 die Regelungen gemäß DIN 18 300.

Die angegebenen Bodenklassen und Angaben zu Homogenbereichen beschränken sich auf den Zustand der punktwise vorgenommenen Bodenaufschlüsse.

### 3.4 Erdbebenzone und Untergrundklasse

Für das Baugelände ist laut DIN 4149 die Erdbebenzone 1 ausgewiesen. Es liegt die Baugrundklasse B und Untergrundklasse R vor. Angaben zu Bemessungswerten der Bodenbeschleunigung sind der DIN EN 1998 zu entnehmen.

### 3.5 Weitere geotechnische Randbedingungen und Eigenschaften

Eine Einschätzung der Rammbarkeit der anstehenden Bodenschichten für Spundwände, Stahlträger und Rammpfähle erfolgt in der folgenden Tabelle. Bei schwer rammbaren und nicht rammbaren Böden bzw. Böden, die Rammhindernisse enthalten, sind Zusatzmaßnahmen vorzusehen. Es ist davon auszugehen, dass in Abhängigkeit von der erforderlichen Einbindetiefe Lockerungs- oder Austauschbohrungen erforderlich werden. Dies ist im Zuge der weiteren Planung und bei der Ausschreibung zu berücksichtigen. Es wird eine Proberammung mit gleichzeitiger Erschütterungsmessung an den nächstgelegenen Gebäuden empfohlen.

Des Weiteren sind im Untersuchungsgebiet **Verkarstungsgefährdungen** ausgewiesen /4/.

Tabelle 9: Rammbarkeit der erkundeten Schichten

Schichtenbezeichnung	Rammbarkeit <sup>1)</sup>
Anschüttungen	leicht rammbar, Rammhindernisse möglich
Trigonodusdolomit	nicht rammbar

1) Bezeichnungen gemäß Grundbau-Taschenbuch, 8. Auflage, Ernst & Sohn Verlag

## 4 Gründungsdiskussion

### 4.1 Gründung des Aufzugturms

Die Planung geht von einer Flachgründung des Aufzugturmes aus. Bei einer Flachgründung mit Fundamenten oder Bodenplatten werden die Bauwerkslasten über horizontale Sohlflächen in die



Bodenschichten unterhalb der Gründungssohle übertragen. Die Gründung ist in frostsicherer Tiefe  $\geq 1,0$  m u. GOK zu planen. Dies ist durch die geplante Tiefe der Unterfahrt gegeben.

Die Oberkante des Erdplanums der Unterfahrt des Aufzuges liegt gemäß den Planunterlagen auf einer Höhe von 575,70 m ü. NHN. Aus den durchgeführten Aufschlüssen lässt sich schließen, dass im Bereich der Gründungssohle fester, gut tragfähiger und setzungsunempfindlicher Trigonodusdolomit ansteht. Arbeiten im Bereich des Trigonodusdolomit (Bodenklasse 6-7) sollten erschütterungsarm mit einem Reißzahn oder einer Felsfräse durchgeführt werden, um Bauwerkschäden an benachbarten Bauwerken zu vermeiden. Auf Meißelarbeiten ist zu verzichten.

Bei Aushubarbeiten im Trigonodusdolomit ist mit geologisch bedingtem Mehraushub zu rechnen, welcher mit Magerbeton auszugleichen ist.

Eine Gründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten auf dem **Trigonodusdolomit** kann mit einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d} = 700 \text{ kN/m}^2$  bemessen werden.

Eine elastisch gebettete Bodenplatte, die auf dem Trigonodusdolomit gründet, kann mit einem **Bettungsmodul  $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$**  bemessen werden.

Der oben genannte Bemessungswert des Sohlwiderstandes ist keine zulässige Bodenpressung/aufnehmbarer Sohldruck  $\sigma_{zul}$  im Sinne der DIN 1054:1976/DIN 1054:2005. Dieser kann durch Division mit dem Faktor 1,425 in einen aufnehmbaren Sohldruck bzw. zulässige Bodenpressung gemäß DIN 1054:2005 /DIN 1054:1976 umgerechnet werden.

Der angegebene Bemessungswert des Sohlwiderstandes ist für Fundamente als rechteckförmig verteilte Sohldruckspannung auf den gedrückten Querschnitt zu verstehen.

Der oben aufgeführte Bettungsmodul ist keine Baugrundkonstante, sondern ist maßgeblich von der Lastfläche und der Laststellung, der Baugrundfestigkeit und der Steifigkeit der Baukonstruktion abhängig. Daher stellt die angegebene Bettungsziffer lediglich einen Mittelwert dar, der sich aus einer angenommenen Bodenpressung und den sich daraus ergebenden Setzungen ableitet.

Es wird empfohlen, die Gründungssohle unabhängig von der gewählten Gründung vom Bodengutachter abnehmen zu lassen.

## 4.2 Baugruben und Böschungen

Bei der Herstellung der Baugrube für den Aufzugturm sind erhebliche Eingriffe in die bestehende Böschungsgeometrie erforderlich. Ausgehend von dem Gründungsniveau der Aufzugunterfahrt auf 575,7 m. ü. NN wird bis zur hangseitig gelegenen Stadtmauer eine neue Böschung von etwa 11,6 m Höhe entstehen.

Im Bauzustand können frei geböschte Baugrubenwände gem. DIN 4124 mit folgenden Böschungswinkeln ohne Standsicherheitsnachweis bis zu einer Höhe von 5 m oder bis zum Grundwasserspiegel erstellt werden:

Tabelle 10: Angaben zu Böschungswinkeln

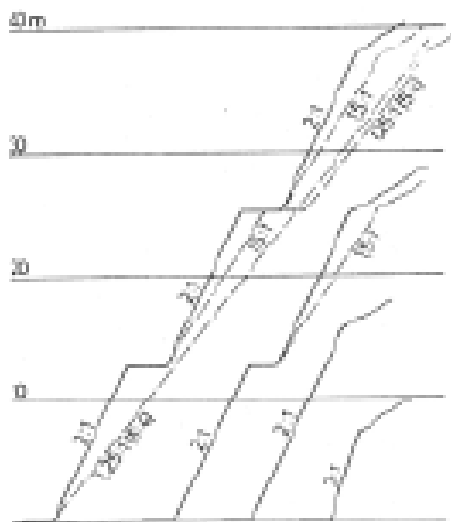
Schichtenbezeichnung	Böschungswinkel
Anschüttungen	45°
Trigonodusdolomit	80°

Steilere Böschungen  $\geq 5$  m und tiefere Baugruben sind möglich, jedoch ist deren Standsicherheit im Einzelfall nachzuweisen oder sie sind durch einen Verbau zu sichern. Die weiteren Vorgaben der DIN 4124 (lastfreier Streifen, Abstand von Baufahrzeugen zur Böschungskante etc.) sind bei der Herstellung der Böschungen und während des Baubetriebes zu beachten.

Es wird empfohlen, die Anschüttungen hangseitig des Aufzugturmes komplett abzutragen und die Felsoberfläche freizulegen.

Gemäß Handbuch ZTVE-Stb /6/ können Böschungen in Fels der Felsgruppe C (angewitterte Sedimentgesteine) gemäß folgender Skizze mit einer Böschungsneigung 2:1 ( $63^\circ$ ) hergestellt werden. Die Y-Achse der Skizze gibt die Böschungshöhe in Meter wieder:

Felsgruppe C



Da davon auszugehen ist, dass der Trigonodusdolomit durch Reiß- und/oder Fräsarbeiten eine Gefügebrauflockerung erfahren wird, ist ein Schutz vor Steinschlag mit rückverankerten Stahlnetzen vorzusehen.

#### 4.3 Maßnahmen zur Böschungssicherung

Sofern entweder die Regelneigung für den Endzustand oder der erforderliche lastfreie Streifen entlang der Stadtmauer nicht eingehalten werden kann oder der Lastausbreitungswinkel der Stadtmauer die neue Böschung kreuzt und die Standsicherheit der Stadtmauer für den Endzustand nicht nachgewiesen werden kann, sind Maßnahmen zur Böschungssicherung zu ergreifen.

Böschungen mit planmäßig übersteilem oder nicht ausreichend standfestem Profil können durch konstruktive Bauweisen gesichert werden. Prinzipiell kommen folgende Lösungen in Betracht /6/:

- massive Stützwände
- Raumgitterwände aus Beton-Fertigteilen
- Verankerte, schrägaufliegende Stahlbetonplatten; geschlossene Wand oder offen verteilt
- Pfahlwände aus elastisch eingespannten oder verankerten Ortbetonbohrpfählen oder Stahlrohrbohrpfählen mit Pfahlkopfbalken. Ausführung durchgehend oder aufgelöst
- Stahlbetonriegel mit vorgespannten Ankern
- Verbund-Tragsysteme mit Verpressankern oder Erdnägeln

Tabelle 11: Charakteristische Kennwerte für Bohrpfähle

Schicht	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]		
	[kN/m <sup>2</sup> ]	$s/D_s = 0,02$	$s/D_s = 0,03$	$s/D_s = s_g = 0,10$
Anschüttung, steif-halbfest	30	--	--	--
Verwitterungsdecke	40	350	450	600
Trigonodusdolomit	200	4.000		

Tabelle 12: Charakteristische Pfahlmantelreibung für verpresste Mikropfähle

Schicht	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m <sup>2</sup> ]
Anschüttung, steif-halbfest	40
Verwitterungsdecke	65
Trigonodusdolomit	300

Tabelle 13: Charakteristische Mantelreibung für Verpressanker zur Vorbemessung

Schicht	charakteristische Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Anschüttung, steif-halbfest	100
Verwitterungsdecke	180
Trigonodusdolomit	500

1) mit doppeltem Nachverpressen

Eine Verwitterungsdecke wurde im Zuge der vorliegenden Erkundung zwar nicht festgestellt ist aber in weiten Teilen des Stadtgrabens vorhanden /7,8/.

Die Tragfähigkeit von Ankern mit Verpressstrecken in den Auffüllungen ist mit Untersuchungsprüfungen festzulegen. Jeder Bauwerksanker ist einer Abnahmeprüfung zu unterziehen. Die Regelungen insbesondere des Normenhandbuchs EC 7, der DIN EN 1537 und der DIN SPEC 18 537 sind zu beachten.

Stützbauwerke sind wasserdurchlässig oder mit hangseitig eingebauten Drainagen zu planen, um einen erdseitigen Wasseraufstau zu vermeiden. Werden Stützbauwerke nicht durchlässig oder mit Drainage ausgeführt, sind bei deren Bemessung der Wasserdruck anzusetzen und der Bemessungswasserstand auf Höhe GOK zu legen.

## 5 Bautechnische Hinweise

### 5.1 Wasserhaltung

Der Bauwasserstand dürfte unter der Baugrubensohle liegen. Für Baugruben, deren Sohle oberhalb des Bauwasserstandes liegt, sind Pumpensümpfe zur Fassung von Niederschlags- und Stauwasser ausreichend. Das Planum ist mit entsprechendem Gefälle von  $\geq 3\%$  zu den Pumpensümpfen herzustellen.

Es wird eine Abdichtung der erdberührten Bereiche des Gebäudes für die Wassereinwirkungsklasse **W2 Drückendes Wasser nach DIN 18533** empfohlen.

Bei Einbau einer dauerhaft wirksamen Drainage nach DIN 4095, welche in der Lage sein muss, auch größere Hangwassermengen bei Starkniederschlagsereignissen sicher abzuführen, kann der Bemessungswasserstand auf die Oberkante der Drainage abgesenkt werden. Oberhalb des Bemessungswasserstandes ist eine Abdichtung der erdberührten Bauteile für den **Lastfall W1.2-E Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser mit Dränung nach DIN 18533** ausreichend.

Alternativ zu einer mineralischen, kapillarbrechenden Schicht kann bei Einbau einer Drainage nach DIN 4095 auch Glasschaumschotter verwendet werden, der zusätzlich eine thermische Dämmfunktion aufweist.

Hinweis: Lokal tieferreichende Bauteile, z.B. Fahrstuhlunterfahrten, von denen zutretendes Wasser nicht mit Hilfe eines Dränsystems ferngehalten werden kann, sind wasserundurchlässig auszubilden und für einen Wasseranstau bis zur Dränebene auszulegen. Für diese Bauteile ist eine Abdichtung gemäß DIN 18533 für die hier maßgebende Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zu berücksichtigen. Das Dränsystem soll ausschließlich zum Fassen von Sickerwasser im Boden genutzt werden. Oberflächenwasser muss in einem eigenen System abgeführt werden.

## 5.2 Arbeitsraumverfüllung

Die im Rahmen der Aushubarbeiten entstehenden Arbeitsräume sind grundsätzlich mit nicht-bindigem, ausreichend wasserdurchlässigem, steinfreiem Lockergesteinsmaterial zu verfüllen. Zur Gewährleistung einer sachgemäßen Versickerung der Oberflächenwässer sind hierzu beispielsweise Sande und Kiese mit einer kapillarbrechenden Wirkung, resp. einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $> 1 \times 10^{-4}$  m/s zu verwenden. Das Einbaumaterial ist in Lagenstärken von max. 0,3 m einzubringen und mittels Stampfer oder leichten Flächenrüttlern auf mindestens 97 % der Proctordichte (entspricht mitteldichter Lagerung) zu verdichten.

## 5.3 Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials

Es wird die Verwertbarkeit aus geotechnischer Sicht bewertet. Die Angaben erfolgen vorbehaltlich abfallrechtlichen Einstufung.

- Der **Oberboden** ist in seiner Funktion als Oberboden wieder zu verwerten, sofern Müll- und Bauschuttanteile eine Verwertung nicht ausschließen. Beim Ausbau und der Zwischenlagerung sind eine Verdichtung und Wasseraufnahme zu vermeiden.
- Die **Anschüttungen** sind als schlecht verdichtbar (V3) und setzungsempfindlich einzustufen. Das Material sollte in unverbessertem Zustand nur in Bereichen eingebaut werden, in denen keine Lasten abgetragen werden oder Setzungen toleriert werden können.
- Ausgehobener **Trigonodusdolomit** ist für einen hohlraumarmen Wiedereinbau geeignet, sofern die maximale Korngröße durch eine geeignete Aufbereitung auf etwa 150 mm begrenzt wird.

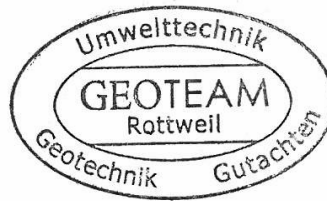
## 6 Abschließende Bemerkungen

Die Erkundungen mittels Baggerschürfe ergeben zwangsläufig nur punktförmige Aufschlüsse über den Aufbau des Untergrundes. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist daher sorgfältig zu überprüfen, ob die angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den Angaben im Gutachten übereinstimmen. Im Zweifelsfall ist der Bodengutachter zu verständigen. Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

GEOTEAM Rottweil  
Partnerschaft



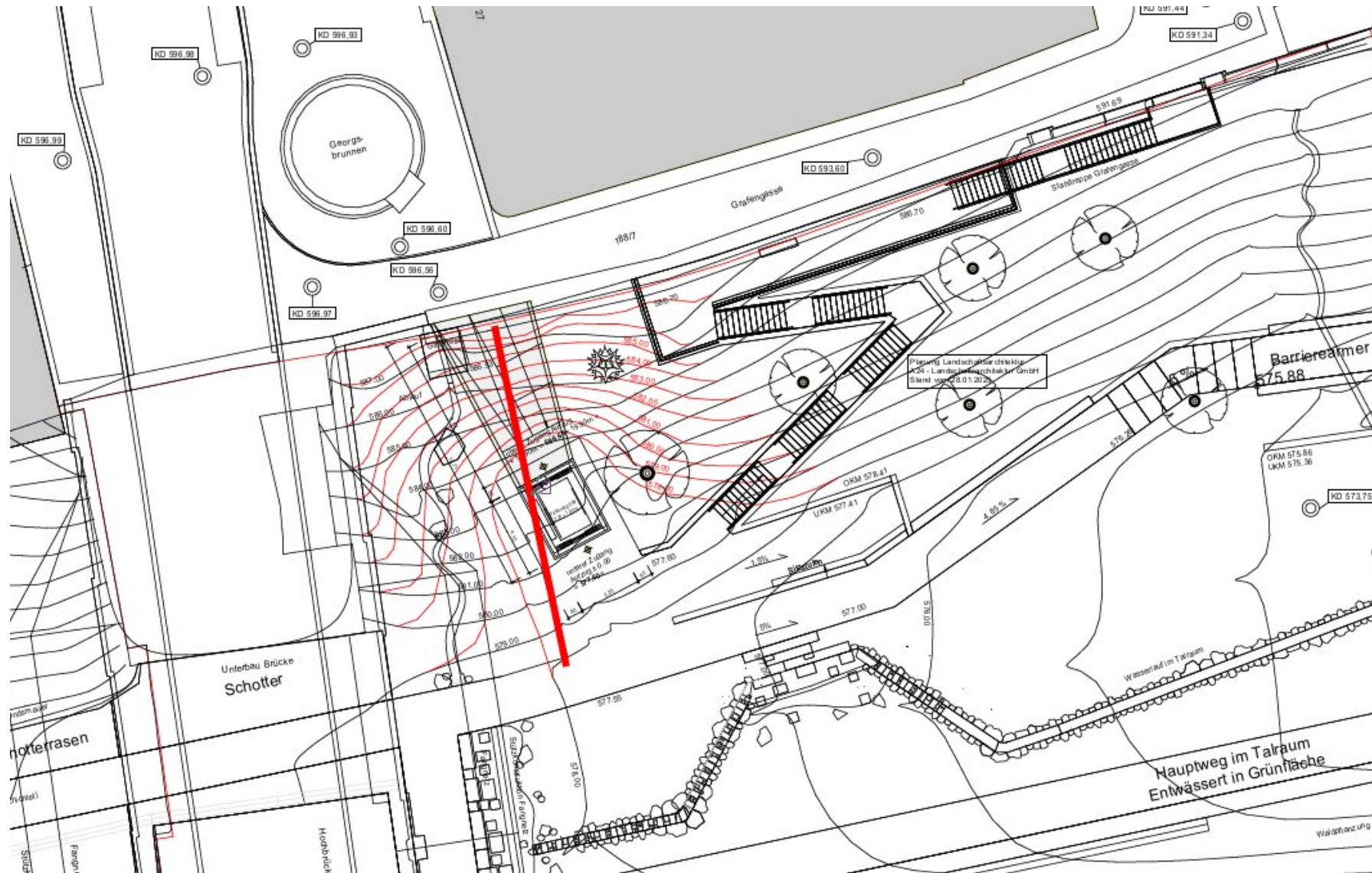
Michael Ruf  
M.Sc. Umweltwissenschaftler



Eric Utry  
Diplom-Geologe



# Detaillageplan



GEOTEAM ROTTWEIL  
Partnergeseellschaft  
Neckartal 93  
78628 Rottweil  
Telefon: 0741/1756066  
Fax: 0741/1756086  
Mail: [info@geoteam-rottweil.de](mailto:info@geoteam-rottweil.de)  
Web: [www.geoteam-rottweil.de](http://www.geoteam-rottweil.de)



## Legende:

■ Schurf: S3

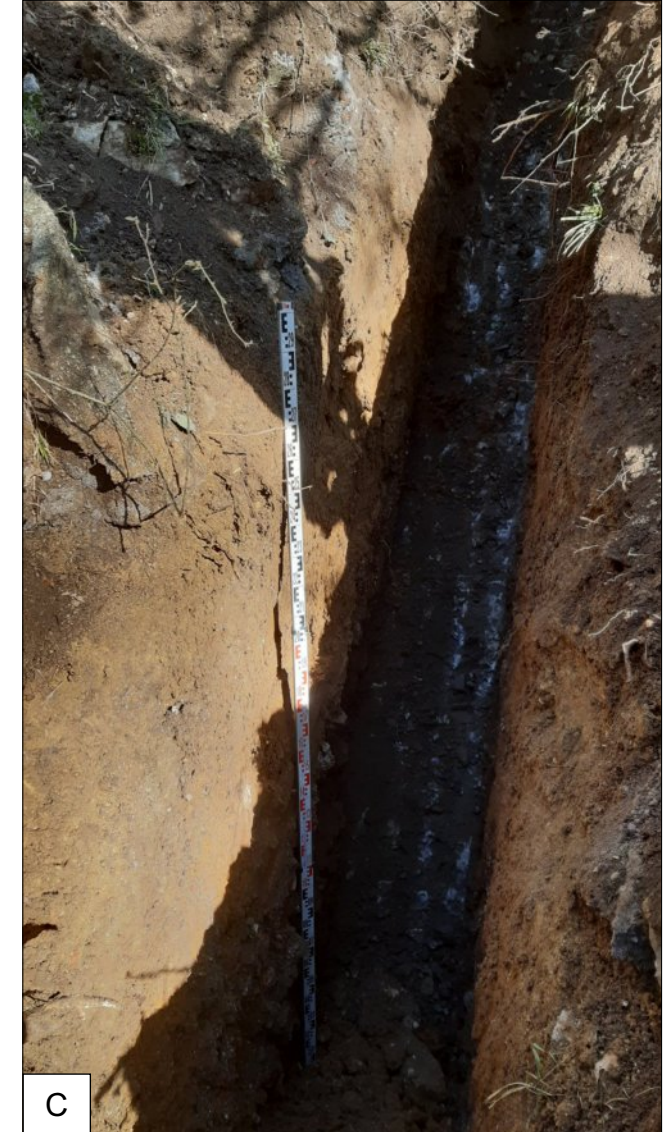
## Karten- und Zeichnungen:

Landesgartenschau Rottweil 2028 gGmbH (2025): Aufzugsturm Stadtgraben Rottweil:  
Geländemodellierung mit Pos. Bäume, Maßstab 1:250

PROJEKTNAME	Neubau Personenaufzug Stadtgraben Rottweil	
AUFTRAG- GEBER	Landesgartenschau Rottweil 2028 gGmbH Bruderschaftsgasse 4, 78628 Rottweil	
DARSTELLUNG	Schurf S3	PROJEKT-Nr. R-668-2025
BEARBEITET	Ruf	1
DATUM	03.04.2025	



# Fotodokumentation



GEOTEAM ROTTWEIL  
Partnersgesellschaft  
Neckartal 93  
78628 Rottweil  
Telefon: 0741/1756066  
Fax: 0741/1756086  
Mail: [info@geoteam-rottweil.de](mailto:info@geoteam-rottweil.de)  
Web: [www.geoteam-rottweil.de](http://www.geoteam-rottweil.de)



A: Blick auf Schurf 3

B: Schurfprofil S3

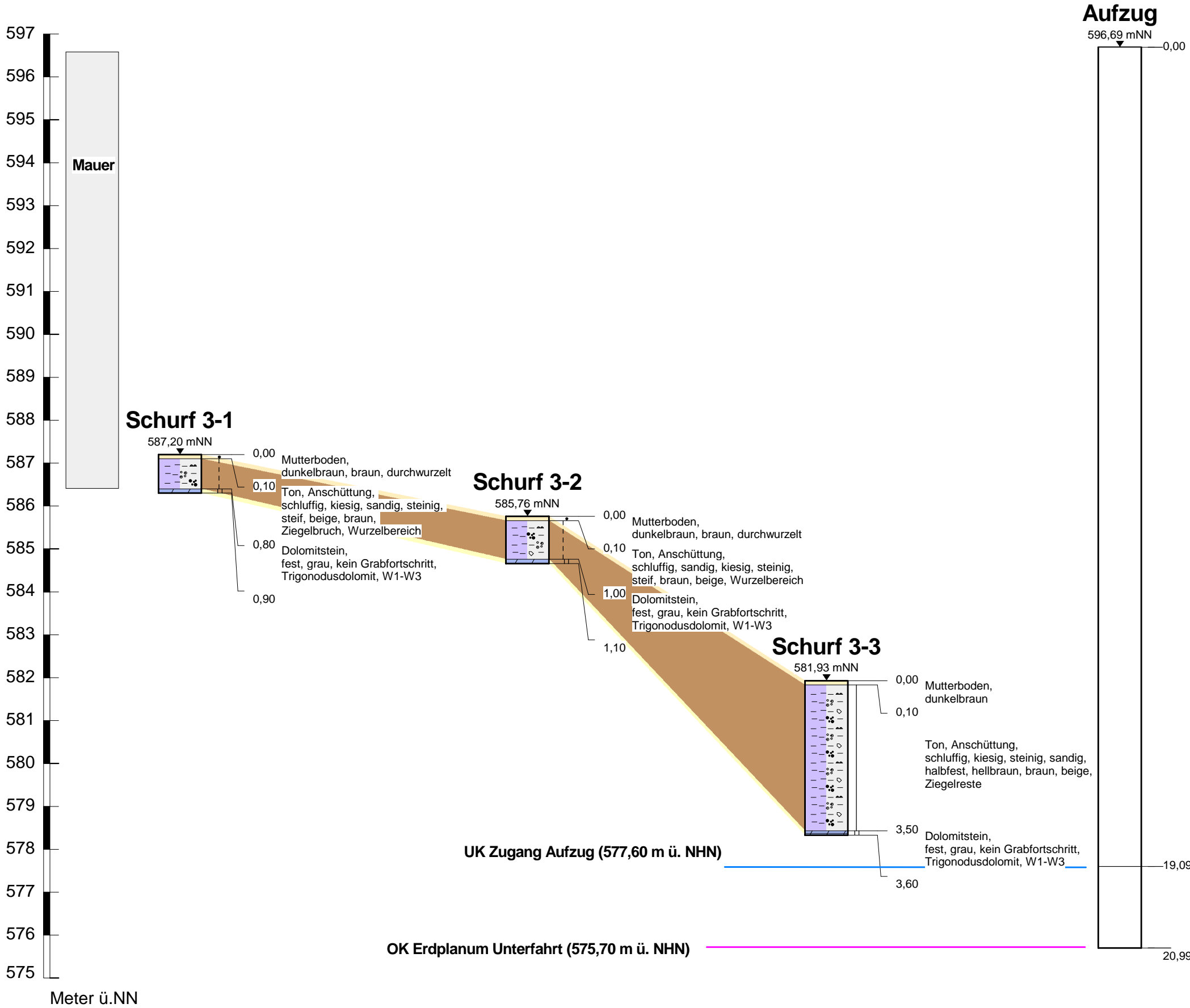
C: Schurfprofil S3

PROJEKT	Neubau Personenaufzug Stadtgraben Rottweil	
AUFTRAG- GEBER	Landesgartenschau Rottweil 2028 gGmbH Bruderschaftsgasse 4, 78628 Rottweil	
DARSTELLUNG	Schurf S3	PROJEKT-Nr. <b>R-668-2025</b>
BEARBEITET	Ruf	<b>2</b>
DATUM	03.04.2025	




SCHÜRFPROFILE / SÄULENPROFILE

nach DIN 4022/23



Zeichenerklärung

- Mu Mutterboden
- A Anschüttung
- T Ton
- Dst Dolomitstein
- u schluffig
- s sandig
- g kiesig
- x steinig
- Schicht halbfest
- Schicht steif
- Schicht fest
- locker

<b>GEOTEAM Rottweil</b> <b>Partnergesellschaft</b> Neckartal 93 78628 Rottweil Tel.: 0741-1756066					
Auftraggeber: <b>LGS Rottweil 2028 gGmbH.</b> Hochbrücktorstr. 26, 78628 Rottweil					
Projekt: <b>Neubau Personenaufzug</b> Stadtgraben Rottweil					Anlage-Nr. <b>3</b>
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 100	Ruf	Utry	Ruf	09.04.2025

Skizze Aufzug / Felsverlauf

