

# Bodenschutzkonzept gem. DIN 19 639 TB1 Landesgartenschau 2028 Rottweil



**Auftraggeber:**

Landesgartenschau Rottweil 2028 gGmbH  
Hochbrücktorstraße 26  
78628 Rottweil

---

**Bearbeitung:** Constanze Wegscheider, Viktor Zeller

**Stand:** August 2025

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Einführung .....</b>	<b>4</b>
2.1 Anlass und Ziel des Bodenschutzkonzepts .....	4
2.2 Rechtliche Grundlagen .....	5
2.3 Vorgehensweise.....	7
<b>3. Vorhabensbeschreibung und Planungsvorhaben .....</b>	<b>8</b>
3.1 Vorhabensbeschreibung.....	8
3.2 Auswirkungen .....	9
3.3 Ausgleichsmaßnahmen.....	10
3.4 Naturräumliche Einordnung .....	10
3.5 Schutzgebiete .....	11
3.6 Bewertung der Eingriffsintensität .....	12
3.7 Technische Umsetzung bodenrelevanter Eingriffe .....	13
<b>4. Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung.....</b>	<b>14</b>
4.1 Grundlagenanalyse des Bodens im Untersuchungsraum .....	14
4.2 Bodenkundliche Geländeaufnahme – Vorgehen .....	15
4.2.1 Bodenuntersuchung im TB1 (IBA Umweltplanung, Dez 2024).....	15
4.2.2 Weitere Bodenuntersuchung (GEOTEAM Rottweil, Jan-Feb 2024).....	16
4.2.3 Ergänzende bodenkundliche Geländeaufnahme im Stadtgraben (IBA Umweltplanung, Juni 2025) .....	17
4.3 Bodenkundliche Geländeaufnahme – Untersuchungsergebnisse .....	18
4.3.1 Bodenuntersuchung im TB1 (IBA Umweltplanung, Dez 2024).....	18
4.3.2 Weitere Bodenuntersuchungen (GEOTEAM Rottweil, Jan-Feb 2024) .....	19
4.3.3 Ergänzende bodenkundliche Geländeaufnahme im Stadtgraben (IBA Umweltplanung, Juni 2025) .....	21
<b>5. Bodenmanagement.....</b>	<b>21</b>
5.1 Ziele des Bodenmanagements .....	22
5.2 Maßnahmen während der Bauphase .....	22
5.3 Umgang mit Bodenaushub und Bodenzwischenlagerung .....	23
5.3.1 Vorgesehene Baubedarfsflächen .....	24
5.3.2 Zwischenlagerflächen .....	24
5.4 Bodenschonender Baubetrieb.....	24
5.5 Grabenmanagement und Verfüllung.....	25

5.6	Schutz vor Schadstoffeinträgen.....	25
5.7	Erosionsschutz .....	26
5.8	Zwischenbewirtschaftung.....	26
5.9	Nachkontrolle und Dokumentation.....	27
5.10	Bodenschutzplan .....	28
<b>6.</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>29</b>
6.1	Fachliteratur .....	29
6.2	Rechtsgrundlagen .....	30
6.3	Planungsgrundlagen .....	31
<b>7.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>32</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2: Eingliederung des Planungsraums in die naturräumlichen Gegebenheiten (Quelle: LUBW) .....	11
Abbildung 3: Offenland-Biotop „Galeriewald am Neckar nordöstlich Rottweil“ (gelb) und Landschaftsschutzgebiet „Schwarzer Felsen-Höllenstein (2 Teilgebiete)“ (orange) in der Nähe des Planungsvorhabens Hochbrückgraben (rot umrandet, Quelle: LUBW) .....	12
Abbildung 4: Geologische Einheiten im Raum Rottweil-Ost (LGRB) .....	15
Abbildung 5 : Lage der Beprobungspunkte im Stadtgraben Rottweil .....	17
Abbildung 6: Bodenschutzplan mit vorläufigen BE-Flächen, Baustraßen und Tabuzonen.....	28

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bodenklassifizierung nach DIN 18196 .....	18
--	----

## 1. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Vorbereitungen zur Landesgartenschau 2028 plant die Stadt Rottweil die Durchführung verschiedener baulicher Maßnahmen im Bereich des Teilbereichs 1 (TB1), zu denen unter anderem landschaftsarchitektonische Eingriffe, Wegebaumaßnahme und Gestaltungsmaßnahmen im Stadtgarten sowie technische Infrastrukturmaßnahmen zählen. Die Maßnahmen betreffen bislang unversiegelte und nicht baulich veränderte Flächen, die derzeit als Parkflächen, Wiesen und Pferdekoppeln genutzt werden. Der Eingriff betrifft eine Fläche von über 0,5 Hektar und ist gemäß § 2 Abs. 3 des Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetzes (LBodSchAG) bodenschutzrechtlich relevant. Daher ist ein Bodenschutzkonzept erforderlich, das auf den gesamten TB1 anwendbar ist und dem Schutz der Bodenfunktionen sowie dem fachgerechten Umgang mit dem anfallenden Bodenmaterial dient.

Im Vorfeld wurden geotechnische und bodenkundliche Erkundungen durchgeführt, unter anderem in Form von Bohrungen und Baggerschürfen. Dabei zeigte sich eine komplexe Schichtenabfolge: ein mäßig mächtiger, feinkörniger Oberboden, unterlagert von anthropogenen Auffüllungen, Auelehmen, Verwitterungslehm und Hangschutt, bis hin zur Verwitterungszone des Oberen Muschelkalks bzw. Trigonodusdolomits. Die anthropogenen Auffüllungen enthalten teils organische und mineralische Fremdstoffe (z. B. Ziegel, Schlacke, Glas), was auf eine mögliche punktuelle Schadstoffbelastung hindeutet. Punktuell wurden erhöhte Gehalte an Schwermetallen festgestellt. Grundwasser wurde im Untersuchungszeitraum nicht angetroffen.

Das Bodenschutzkonzept sieht ein umfassendes Bodenmanagement vor, das sich an den Vorgaben der DIN 19639 sowie dem Leitfaden zur Bodenkundlichen Baubegleitung orientiert. Ziel ist es, die Bodenfunktionen – insbesondere Filter-, Puffer- und Lebensraumfunktion – während der Bauarbeiten bestmöglich zu erhalten und nach Bauabschluss wiederherzustellen. Dazu gehört insbesondere ein schonender Umgang mit den oberflächennahen Bodenschichten, das getrennte Handling von Ober- und Unterboden sowie der bodenschonende Maschineneinsatz. In sensiblen Bereichen sind temporäre Baustraßen vorgesehen.

Der ursprünglich anstehende Oberboden wird, sofern er bodenkundlich ungeeignet oder belastet ist, nicht wiedereingebaut. Stattdessen erfolgt ein Austausch gegen bodenkundlich geeigneten, standortangepassten Kulturboden. Dieser soll – abgestimmt auf die geplanten Nutzungen im Rahmen der Landesgartenschau – zur langfristigen Wiederherstellung und ökologischen Aufwertung der Flächen beitragen. Die endgültige Verwertung des Bodenaushubs erfolgt entsprechend der geltenden abfall- und bodenschutzrechtlichen Vorgaben (BBodSchV, DepV) und in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden.

Für die Umsetzung und Qualitätssicherung wird eine bodenkundliche Baubegleitung eingesetzt, um Schäden durch Verdichtung, Durchmischung oder falschen Einbau zu vermeiden. Damit leistet die Maßnahme einen Beitrag zur nachhaltigen Bodennutzung im Stadtraum Rottweil und sorgt dafür, dass trotz baulicher Eingriffe die Bodenfunktionen langfristig gesichert werden.

## 2. Einführung

### 2.1 Anlass und Ziel des Bodenschutzkonzepts

Im Rahmen der Landesgartenschau 2028 soll in Rottweil am Neckar im Bereich des Teilbereichs 1 (TB1) eine Vielzahl an landschaftsarchitektonischen, technischen und infrastrukturellen Maßnahmen durchgeführt werden. Diese umfassen u. a. Erdarbeiten zur Erneuerung und Neugestaltung von Wegen, Grünflächen, Wasserläufen sowie sonstigen landschaftsgestaltenden Elementen - einschließlich der Verlegung einer Gasleitung im südlichen Abschnitt. Die Maßnahmen betreffen bislang unversiegelte, nicht baulich veränderte Flächen im Westen der Altstadt. Die Arbeiten finden in den Bereichen Stadtgarten, Stadtgraben und Unterer Stadtgraben statt und sind mit vielfältigen Eingriffen in Boden, Vegetation und Gelände verbunden.

Bei dem Gesamtvorhaben handelt es sich um eine Maßnahme der geotechnischen Kategorie 2 gemäß DIN EN 1997-1, was bedeutet, dass erhöhte Anforderungen an Baugrunduntersuchung und Bauausführung bestehen. Da das Vorhaben eine Flächeninanspruchnahme von mehr als 0,5 Hektar unversiegelter, unbebauter oder nicht baulich veränderter Fläche umfasst, ist gemäß § 2 Abs. 3 des Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetzes Baden-Württemberg (LBodSchAG) ein Bodenschutzkonzept erforderlich.

Bei verfahrenspflichtigen Vorhaben ist das Bodenschutzkonzept bereits bei der Antragstellung vorzulegen. Die für die Zulassung zuständige Behörde (z. B. Baurechtsamt) entscheidet dabei in Abstimmung mit der Bodenschutzbehörde. Bei einer Flächeninanspruchnahme von mehr als einem Hektar kann weiterhin die Bestellung einer bodenkundlichen Baubegleitung erforderlich werden.

Ziel des Bodenschutzkonzepts ist es, Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen im Zuge der geplanten baulichen Maßnahmen zu vermeiden oder auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Boden erfüllt als Naturgut zentrale Funktionen im Naturhaushalt. Dazu zählen insbesondere seine Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, seine Bedeutung als Lebensraum für Bodenorganismen sowie seine Rolle bei der Wasserspeicherung und -regulierung.

Da Boden nur sehr langsam regeneriert und Schäden häufig nur mit erheblichem Aufwand zu beheben sind, ist ein sachgerechter Umgang mit dem Bodenmaterial sicherzustellen. Dies gilt insbesondere bei Abtrag, Transport, Zwischenlagerung und Wiedereinbau. Daraus ergeben sich planerische und verfahrenstechnische Anforderungen an Abtrag, Lagerung und Wiedereinbau des Bodenmaterials, die sich aus den einschlägigen gesetzlichen Vorgaben (siehe Kapitel 2.2) ableiten.

## 2.2 Rechtliche Grundlagen

Bundes-  
Bodenschutz-  
gesetz  
(BBodSchG)

Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) bildet die zentrale rechtliche Grundlage für den Schutz und die nachhaltige Nutzung des Bodens in Deutschland. Gemäß § 1 BBodSchG sind die natürlichen Funktionen des Bodens – als Lebensraum, Regulator im Wasserhaushalt, Filter für Schadstoffe sowie als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte – dauerhaft zu sichern oder wiederherzustellen. Schädliche Bodenveränderungen, wie Verdichtungen, Verunreinigungen oder strukturelle Veränderungen, sind nach §§ 4–8 BBodSchG zu vermeiden und ggf. nach §§ 9–10 zu sanieren. Das Gesetz verpflichtet zur Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf Bodenstruktur, Fruchtbarkeit und Erosionsanfälligkeit durch technische und organisatorische Maßnahmen – etwa durch sachgerechte Lagerung des Oberbodens, Begrenzung der Befahrung und Erosionsschutz. Diese Anforderungen gelten unabhängig von der konkreten Bauform und sind auf alle Bauvorhaben mit Eingriff in den Boden anwendbar. Im innerstädtischen Raum sind zudem die BBodSchG-Regelungen zu Altlasten und Bodenuntersuchungen relevant. Ziel ist stets der dauerhafte Erhalt der ökologischen Bodenfunktionen.

Landes-  
Bodenschutz-  
und  
Altlastengesetz  
Baden-  
Württemberg  
(LBodSchAG)

Das Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz Baden-Württemberg (LBodSchAG) konkretisiert das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) auf Landesebene und verpflichtet Vorhabenträger zur Erstellung eines Bodenschutzkonzepts, wenn bei einem Vorhaben auf einer unversiegelten, unbebauten Fläche von mehr als 0,5 Hektar in den Boden eingegriffen werden soll bzw. zur Beteiligung der Bodenschutzbehörde, insbesondere wenn erhebliche Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen zu erwarten sind (§ 2 Abs. 3 LBodSchAG). Das Gesetz ist für alle Maßnahmen im TB1 gleichermaßen anzuwenden, unabhängig davon, ob es sich um Wege-, Grünflächen- oder Tiefbauarbeiten handelt. Es dient der Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen und betont den sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden als endliche Ressource.

Kreislauf-  
wirtschafts-  
gesetz (KrWG)

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) regelt den Umgang mit Abfällen, einschließlich solcher, die bei Bauvorhaben anfallen können. Ziel ist es, Abfälle zu vermeiden, Stoffkreisläufe zu schließen und natürliche Ressourcen – wie Boden – möglichst effizient im Wirtschaftskreislauf zu halten. Nach § 3 Abs. 1 KrWG gelten Stoffe oder Gegenstände als Abfall, wenn ihr Besitzer sich dieser entledigen will, muss oder dies bereits tut.

Boden, der im Rahmen von Maßnahmen im TB1 ausgehoben wird, fällt grundsätzlich unter diese Definition, wenn er nicht am Entstehungsort wiedereingebaut wird. Allerdings steht die Abfallvermeidung im Vordergrund (§ 6 Abs. 1 KrWG), und es wird angestrebt, Materialien möglichst hochwertig zu verwerten (§§ 7 und 8 KrWG). Dies gilt, sofern die technische Durchführbarkeit und wirtschaftliche Zumutbarkeit gegeben sind, etwa wenn für die wiedergewonnenen Stoffe ein Markt existiert oder geschaffen werden kann (§ 7 Abs. 4 KrWG). Die Eigenschaft als Abfall endet, wenn der Stoff üblicherweise für bestimmte Zwecke verwendet wird oder eine Nachfrage besteht (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 KrWG). Dies trifft häufig auf Bodenmaterial aus Bauvorhaben im TB1 zu. Für die praktische Umsetzung und Beurteilung werden neben dem KrWG auch technische Vollzugshilfen wie die LAGA M20 herangezogen.

DIN 19639 Die DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ enthält technische Empfehlungen zum Schutz des Bodens während der Bauausführung. Sie bietet praxisnahe Vorgaben zu Themen wie bodenkundlicher Baubegleitung, Schutzmaßnahmen bei Erdarbeiten, Lagerung von Bodenmaterial sowie Witterungsschutz. Obwohl die DIN keinen Gesetzescharakter besitzt, wird sie in vielen Ausschreibungen und behördlichen Genehmigungen als anerkannter Stand der Technik berücksichtigt. Sie ist auf alle relevanten Maßnahmen im TB1 anzuwenden.

Weitere relevante unter-gesetzliche Regelungen und Vollzugshilfen Zusätzlich zu den oben genannten Gesetzen und Normen gelten für das Vorhaben folgende technische Regelwerke und Verwaltungsvorschriften, die den Stand der Technik und die behördliche Praxis im Bodenschutz konkretisieren:

- DIN 19731: Verwertung von Bodenmaterial
- DIN 18915: Vegetationstechnik im Landschaftsbau
- LABO-Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV (2002)
- UM BW Heft 10 (ZWÖLFER et al., 1994): Erhalt fruchtbarer Böden
- VwV Boden BW (2007): Verwertung von Bodenmaterial als Abfall

Diese Regelwerke gelten unabhängig davon, welche Teilmaßnahmen im TB1 umgesetzt werden, und sind insbesondere bei der Zwischenlagerung, Verwertung oder Entsorgung von Bodenmaterial zu berücksichtigen. Das Zusammenspiel der genannten gesetzlichen Grundlagen, technischen Normen und Verwaltungsvorschriften bildet

die rechtliche und fachliche Basis für ein integriertes Bodenschutzkonzept im Rahmen der geplanten Maßnahmen im Teilbereich 1 (TB1). Es stellt sicher, dass die vielfältigen Bodenfunktionen – wie Filter- und Pufferwirkung, Lebensraumfunktion sowie Produktionsfähigkeit – erhalten bleiben und die Nutzung der Fläche unter ökologischen wie auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgt. Insbesondere das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und die DIN 19639 liefern zentrale Vorgaben für die Planung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen während der Bauausführung. Ergänzt werden sie durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), das Anforderungen an die ressourcenschonende Nutzung und Verwertung von Bodenmaterial formuliert. Das Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz Baden-Württemberg (LBodSchAG) konkretisiert diese Vorgaben zusätzlich auf Landesebene und verpflichtet bei bestimmten Eingriffen zur Erstellung eines Bodenschutzkonzepts. Die Einhaltung dieser rechtlichen Anforderungen ist nicht nur verbindlich, sondern leistet zugleich einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen und zukunftsorientierten Umsetzung aller Baumaßnahmen im TB1.

## 2.3 Vorgehensweise

Die Erstellung des Bodenschutzkonzepts erfolgt in Anlehnung an die im Jahr 2019 veröffentlichte DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“. Grundlage sind bodenkundliche Ausgangsdaten, ergänzende Geländeaufnahmen, Laboranalysen sowie Fachgutachten. Die Erhebung und Bewertung der Bodeneigenschaften erfolgte durch Geländebegehungen mit Bodenansprache und Probenahmen. Je nach Planungsstand wurden zudem behördliche Vorgaben, Genehmigungsaufgaben und vorliegende Fachgutachten berücksichtigt.

Im Rahmen der Auswertung wurden folgende Datengrundlagen berücksichtigt:

- Bodenkarte von Baden-Württemberg 1:50.000 (BK 50, LGRB)
- Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:50.000 (GK 50, LGRB)
- Ertüchtigung und Neubau von Geh- und Radwegen im Zuge der LGS Rottweil 2028 - 2. Geotechnischer Untersuchungsbericht U-1812-2024 (Utry 2024)
- Bodenuntersuchung im Stadtgarten (BA4), durchgeführt von IBA Umweltplanung



Die Erkundungen wurden exemplarisch für Teilflächen im TB1 durchgeführt, insbesondere im Bereich des Stadtgrabens und angrenzender Grünstrukturen. Die Ergebnisse sind aufgrund der vergleichbaren Standortverhältnisse sinngemäß auf weitere Baumaßnahmen innerhalb des TB1 übertragbar.

Somit dient das vorliegende Konzept nicht nur einer einzelnen Maßnahme (z. B. der früher geplanten Leitung), sondern bildet die fachliche Grundlage für alle bodenrelevanten Eingriffe im TB1 – einschließlich Wege-, Brücken-, Wasserlauf- und Geländemodellierungsarbeiten.

### 3. Vorhabensbeschreibung und Planungsvorhaben

#### 3.1 Vorhabensbeschreibung

Im Zuge der Vorbereitungen zur Landesgartenschau 2028 sind im Teilbereich 1 (TB1) verschiedene landschaftsarchitektonische und infrastrukturelle Maßnahmen vorgesehen. Diese umfassen u. a. die Erneuerung und Neugestaltung von Wegen, Platzflächen, Wasserläufen sowie die Umsetzung gestalterischer Elemente und punktuell erforderlicher Leitungs- oder Tiefbauarbeiten.

Der betroffene Bereich liegt südlich der historischen Altstadt von Rottweil (Landkreis Rottweil) in einer Höhenlage zwischen +558,2 m und +601,8 m ü. NHN. Die Eingriffe erfolgen innerhalb des Geltungsbereichs mehrerer Planungsbereiche, darunter u. a. der Bebauungsplan RW 349/24 „Hochbrückgraben“, der die städtebauliche Entwicklung des Gebiets regelt.

Die geplanten Maßnahmen werden auf bislang unversiegelten, nicht bebauten Flächen durchgeführt, die derzeit als Parkplätze, Grünflächen, Wegeverbindungen oder Wiesenflächen genutzt werden. Diese Bereiche sind Bestandteil des öffentlichen Freiraums der Stadt und besitzen teilweise eine hohe städtebauliche und gestalterische Bedeutung.

Das Umfeld ist geprägt durch historische Bauwerke, städtische Wegeführungen, Baumstrukturen und angrenzende Bahnflächen. Die Gebietsabgrenzung erfolgt im Süden durch die Stadtgrabenstraße bzw. Bahnhofstraße, im Osten durch Bahnanlagen, im Norden durch die historische Stadtmauer und im Westen durch das Gänsbrunnengäßle.

Die Maßnahmen im TB1 dienen der Umsetzung des gestalterischen Gesamtkonzepts für die Landesgartenschau 2028 und umfassen sowohl großräumige Umstrukturierungen (z. B. Brückenbau, Kaskadentreppe) als auch punktuelle bauliche Eingriffe (z. B. Wegführung, Leitungsverlegung, Wasserlaufmodifikation). Aufgrund der sensiblen Lage in einem historisch, ökologisch und städtebaulich bedeutsamen Bereich ist während der Bauausführung auf einen besonders schonenden Umgang mit Boden und Umgebung zu achten.

## 3.2 Auswirkungen

Im Rahmen der geplanten Maßnahmen im Teilbereich TB1 sind verschiedene bodenwirksame Einflüsse zu berücksichtigen, die potenziell zu Beeinträchtigungen der Böden im Planungsgebiet führen können. Dabei wird zwischen baubedingten, anlagenbedingten und betriebsbedingten Wirkfaktoren unterschieden.

### Baubedingte Wirkfaktoren

- Bodenverdichtung und Schädigung der Bodenstruktur durch Befahrung und Baugeräte
- Umlagerung oder Abtrag von Bodenmaterial
- Verlust, Vermischung oder unsachgemäße Behandlung des Oberbodens
- Setzungserscheinungen nach der Wiederverfüllung
- Eintrag von Schad- und Fremdstoffen (z.B. Öle, Kraftstoffe, Baumaterialien)

### Anlagenbedingte Wirkfaktoren

- Veränderungen im Wasser- und Lufthaushalt des Bodens, insbesondere durch unterirdische Einbauten oder veränderte Oberflächenentwässerung

### Betriebsbedingte Wirkfaktoren

- Langfristige Setzungen in Bereichen technischer Bauwerke oder stark beanspruchter Flächen
- Wiederkehrende Eingriffe im Rahmen von Unterhaltung, Pflege oder Wartungsarbeiten

Die genaue Ausprägung der bodenwirksamen Einflüsse hängt von der Art und Lage der Einzelmaßnahme ab. Während flächige Maßnahmen wie Wegebau und Platzgestaltung eher zu großflächigen Bodenverlagerungen führen können, sind punktuelle Eingriffe wie Tiefbauarbeiten linienförmig konzentriert.

Unabhängig davon sind alle Maßnahmen im TB1 so zu planen und auszuführen, dass die natürlichen Bodenfunktionen möglichst vollständig erhalten bleiben oder nach Abschluss wiederhergestellt werden können.

### 3.3 Ausgleichsmaßnahmen

Im Zuge der geplanten baulichen Maßnahmen im Teilbereich TB1 sind nach aktuellem Kenntnisstand keine dauerhaften Flächeninanspruchnahmen oder erheblichen Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen zu erwarten, die über das Maß üblicher temporärer Baustellenwirkungen hinausgehen. Daher sind bodenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) derzeit nicht erforderlich. Auch die Anlage von Ausgleichsflächen nach DIN 19731 ist für die geplanten Maßnahmen nicht vorgesehen.

Für temporäre Eingriffe, etwa durch Baustelleneinrichtungen, Lagerflächen oder Baustraßen, erfolgt eine Rückführung der betroffenen Bereiche in ihren ursprünglichen Zustand. Dabei kommen bodenschutzfachliche Rekultivierungsmaßnahmen (z. B. Bodenlockerung, Einbau standortgerechten Kulturbodens, Begrünung) zur Anwendung.

Die Flächen, die für vorbereitende Maßnahmen wie Zwischenlagerung, Baugeräte oder Materiallager vorgesehen sind, werden teilweise für mehrere aufeinanderfolgende Arbeitsschritte genutzt – beispielsweise im Zusammenhang mit dem Brückenbau oder anderen gestalterischen Eingriffen im TB1. Eine mehrfache Belastung wird bei der Planung des Bodenmanagements berücksichtigt.

Sollten sich im weiteren Planungsverlauf relevante dauerhafte Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen abzeichnen, wird geprüft, ob Ausgleichsmaßnahmen notwendig werden.

### 3.4 Naturräumliche Einordnung

Das Planungsgebiet liegt im Landkreis Rottweil im Naturraum „Obere Gäue“ (Nr. 122), der zur Großlandschaft „Neckar- und Tauber-Gäuplatten“ (Nr. 12, LUBW) gehört. Die Oberen Gäue sind eine von Landwirtschaft geprägte Gäulandschaft, die sich zwischen dem Schwarzwald im Westen und dem Keuperbergland im Osten erstreckt.

Geologisch ist die Region überwiegend aus Muschelkalk- und Lettenkeupergesteinen aufgebaut, die großflächig von Löss- und Lösslehmdecken überlagert werden. In Verbindung mit dem vergleichsweise milden Klima entstehen daraus sehr fruchtbare Böden, die bereits seit der Jungsteinzeit bevorzugt besiedelt und ackerbaulich genutzt werden.

Das Relief ist durch eine wellige bis flachhügelige Hochfläche mit eingetieften Trockentälern gekennzeichnet. Besonders im Bereich des Oberen Muschelkalks treten typische Karstformen wie Schüsseldolinen und Karstwannen auf. Die Höhenlage des südlichen Teilraums – in dem sich auch das Planungsgebiet befindet – liegt bei etwa 500–700 m ü. NHN. Sie ist durch das tief eingeschnittene Tal des oberen Neckars und seiner Nebenflüsse wie der Eschach gegliedert.

Der Teilbereich TB1 liegt innerhalb dieses Naturraums und weist typische Merkmale

wie Hanglagen, anthropogen überprägte Böden sowie naturräumliche Übergangsbereiche zwischen Tal- und Hochflächen auf. Auf den Hochflächen dominiert der Ackerbau, während steilere Talhänge und flachgründige Standorte häufig mit Gehölzstreifen, Wiesen oder Wald bestockt sind.

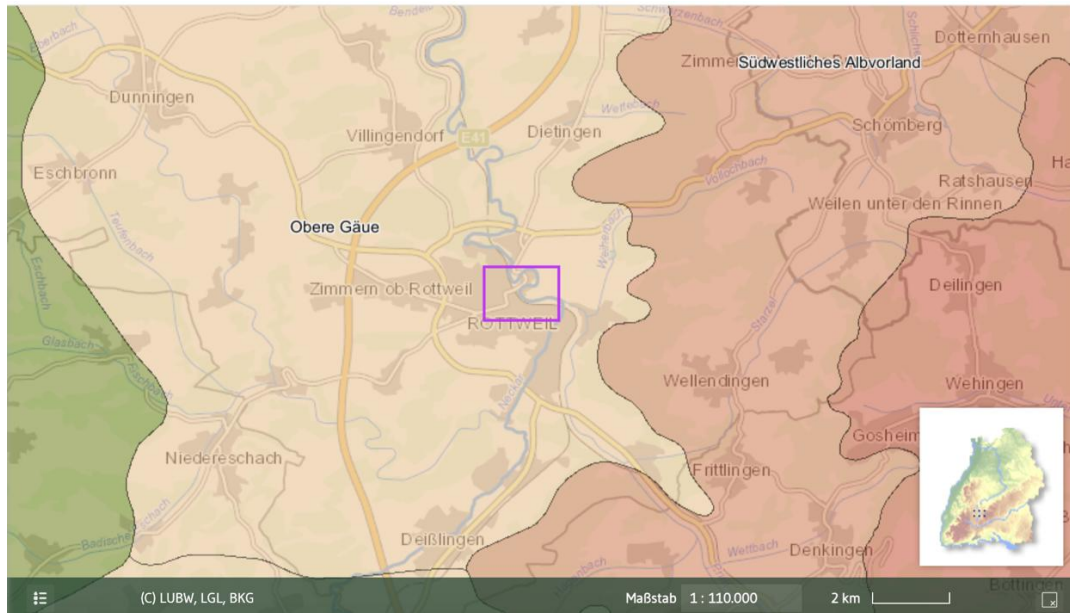


Abbildung 1: Eingliederung des Planungsraums in die naturräumlichen Gegebenheiten (Quelle: LUBW)

### 3.5 Schutzgebiete

Das Planungsgebiet liegt außerhalb gesetzlich geschützter Flächen. In einer Entfernung von etwa 130 m befindet sich das Offenland-Biotop „Galeriewald am Neckar nordöstlich Rottweil“ (Biotop-Nr. 178173250306) mit einer Fläche von 0,36 ha. Rund 380 m entfernt liegt das Landschaftsschutzgebiet „Schwarzer Felsen–Höllenstein (2 Teilgebiete)“ (Schutzgebiets-Nr. 3.25.035), das eine Fläche von 32,96 ha umfasst.

Darüber hinaus liegen keine Natura-2000-Gebiete, FFH-Gebiete oder Naturschutzgebiete im direkten Wirkungsbereich der vorgesehenen Baumaßnahmen. Die naturschutzrechtliche Bewertung erfolgt unabhängig vom vorliegenden Bodenschutzkonzept im Rahmen der gesonderten Genehmigungsverfahren.

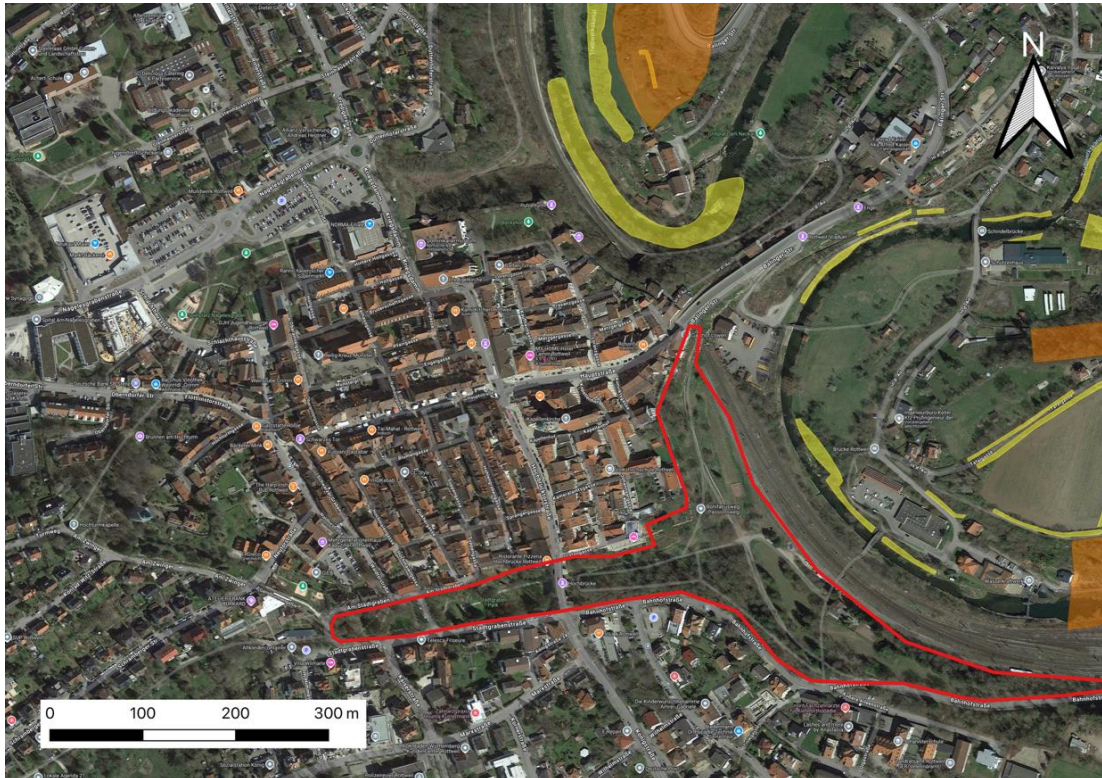


Abbildung 2: Offenland-Biotop „Galeriewald am Neckar nordöstlich Rottweil“ (gelb) und Landschaftsschutzgebiet „Schwarzer Felsen-Höllenstein (2 Teilgebiete)“ (orange) in der Nähe des Planungsvorhabens Hochbrückgraben (rot umrandet, Quelle: LUBW)

### 3.6 Bewertung der Eingriffsintensität

Die geplanten baulichen Maßnahmen im Teilbereich TB1 erfordern Erdarbeiten in unterschiedlichen Tiefenlagen. Für punktuelle Eingriffe – etwa bei der Herstellung von Gründungen, Leitungseinbauten oder Wegebau – ist ein Bodenaushub unter Beachtung technischer und sicherheitsrelevanter Normen erforderlich.

In einigen Bereichen des TB1 wird die bestehende Geländeoberfläche großflächig umgestaltet, was vor allem die oberen 30 cm betrifft. In anderen Abschnitten beschränken sich die Maßnahmen auf lineare oder flächenhafte Eingriffe ohne vollständige Entfernung des Bodenprofils. Die Eingriffsintensität variiert daher stark zwischen den einzelnen Maßnahmen.

Da die betroffenen Flächen dauerhaft als Grünraum, Wegeverbindung oder gestalterisches Element genutzt werden sollen, besteht nach Abschluss der Arbeiten das Ziel einer funktionalen Wiederherstellung des Bodens. Insbesondere dort, wo der vorhandene Boden aufgrund anthropogener Überprägung, Verdichtung oder Schadstoffbelastung nicht kulturfähig ist, wird ein Austausch gegen hochwertigen Kulturboden vorgesehen.

Dies schafft die Grundlage für eine standortangepasste Rekultivierung, erhöht die gestalterische und ökologische Qualität und dient der langfristigen Nutzbarkeit der

Flächen im Sinne der Landesgartenschau.

Die Bewertung der Eingriffsintensität erfolgt differenziert nach Maßnahmentyp:

- Bei oberflächennahen Arbeiten (z. B. Wegeneubau) wird die Eingriffstiefe gering gehalten.
- Bei tiefergreifenden Maßnahmen (z. B. technische Einbauten oder Gründungen) sind Eingriffe bis über 1 m Tiefe möglich.

Insgesamt wird die Eingriffsintensität für die Maßnahmen im TB1 – bei fachgerechter Ausführung und Umsetzung des Bodenmanagements – als gering bis moderat eingeschätzt.

### 3.7 Technische Umsetzung bodenrelevanter Eingriffe

Im Zuge der geplanten baulichen Maßnahmen im TB1 kommt es punktuell zu Tiefbaueingriffen, die mit Bodenaushub und Verbau verbunden sind. Dies betrifft insbesondere:

- die Herstellung von Fundamenten und Gründungen,
- den Einbau von Leitungselementen oder Entwässerungssystemen,
- die modellierende Neugestaltung von Wegekörpern, Wasserläufen oder Bauwerken.

Der Bodenaushub erfolgt je nach Maßnahme in Tiefen zwischen 30 cm (z. B. bei Wegebau) und über 1,5 m (z. B. bei Fundamentsockeln oder Leitungseinbauten). Das Bodenmaterial wird lagenweise entnommen und nach Ober- und Unterboden getrennt gelagert.

In Bereichen mit sensibler Umgebung (z. B. nahe Altbauten, Bäume oder Gewässer) ist der Einsatz von Verbau-Systemen vorgesehen, um ein Nachrutschen der Böschungen zu verhindern und die angrenzenden Strukturen zu schützen. Die Ausführung erfolgt dabei abschnittsweise und unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodenbeschaffenheit.

Bei technischen Einbauten – z. B. Schächten oder Leitungstrassen – wird der Baugrund gegebenenfalls mit verdichtungsfähigem Material (z. B. Kies, Sand oder Recyclingbaustoffe) vorbereitet. Diese Schichten übernehmen die Funktion einer sogenannten Bettung oder Gründungsebene und stellen die gleichmäßige Lastverteilung sicher.

Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt die Wiederverfüllung der Baugruben mit geeignetem, nicht bindigem Material in lagenweisem Einbau (30–50 cm), wobei auf Verdichtung, Schichtenfolge und Frostsicherheit geachtet wird. Die oberen 30 cm werden mit kulturfähigem Bodenmaterial oder Vegetationssubstrat geschlossen.

Bodenmaterial, das nicht wieder eingebaut werden kann – z. B. aus technischen

Gründen oder aufgrund von Belastungen – wird dokumentiert und entsprechend den Anforderungen der BBodSchV, KrWG und DepV entsorgt oder verwertet.

Insgesamt ist bei allen technischen Eingriffen auf eine möglichst geringe Baugrubentiefe, die Schonung des natürlichen Bodenprofils und eine kontrollierte Wiederverfüllung zu achten. Der Eingriff in den Bodenhaushalt soll auf das notwendige Maß reduziert werden.

## 4. Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung

### 4.1 Grundlagenanalyse des Bodens im Untersuchungsraum

Zur Beschreibung der naturräumlichen Ausgangsbedingungen im Teilbereich TB1 wurden Fachgrundlagen des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) ausgewertet. Dazu zählen insbesondere die Geologische Karte 1:50.000 (GK 50) und die Bodenkundliche Karte 1:50.000 (BK 50).

#### **Geologie und Ausgangsgestein**

Das Planungsgebiet liegt im Bereich des Oberen Muschelkalks (Trigonodusdolomit). Typisch sind karbonatische Gesteine wie Dolomit- und Kalksteine mit Tonmergel-Lagen. Diese Ausgangsgesteine sind hart, nur mäßig verwitterbar und führen oft zu flachgründigen Böden mit eingeschränkter Speicher- und Filterfunktion.

#### **Bodenverhältnisse und Kartierung**

Laut BK 50 ist der Planungsbereich als Siedlungsfläche erfasst; detaillierte Bodenprofile fehlen. Basierend auf dem geologischen Untergrund ist mit Rendzinen, Pararendzinen oder kalkhaltigen Braunerden zu rechnen – je nach Lage, Überdeckung und anthropogener Überprägung. In grabennahen Senken können kolluviale Aufträge auftreten.

#### **Bodenfunktionen und Schutzwürdigkeit**

Die Böden weisen durch ihre geringe Mächtigkeit, den karbonatischen Untergrund und Siedlungsnähe eine eingeschränkte natürliche Bodenfruchtbarkeit auf. Auch die Puffer- und Filterfunktion ist durch die geringe Durchlässigkeit und oft tonige Deckschichten nur begrenzt ausgeprägt.



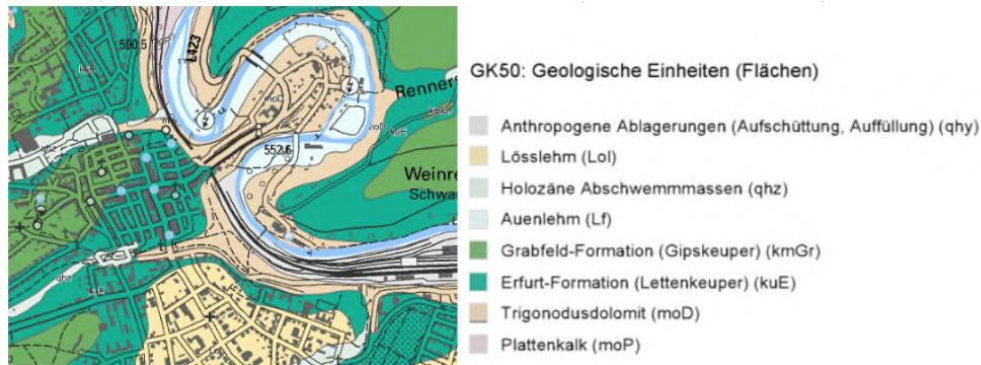


Abbildung 3: Geologische Einheiten im Raum Rottweil-Ost (LGRB)

Auf Grundlage dieser Materialien ist für den TB1 eine überformte, städtisch geprägte Bodenzusammensetzung mit wechselndem Untergrund aus anthropogenen Aufschüttungen, Auelehm, Hangschutt und verwittertem Dolomit zu erwarten. Die Oberflächenstruktur ist geprägt durch eine kleinräumige Verzahnung von Grünflächen, Wegeverbindungen und ehemaligen Bebauungsbereichen. Die Nutzungsgeschichte lässt auf stellenweise gestörte oder überformte Böden schließen.

## 4.2 Bodenkundliche Geländeaufnahme – Vorgehen

### 4.2.1 Bodenuntersuchung im TB1 (IBA Umweltplanung, Dez 2024)

Im Rahmen der Projektvorbereitung wurden im Teilbereich TB1 an mehreren Stellen Baugrunderkundungen durchgeführt. Diese umfassten Rammkern- und Rotationskernbohrungen mit Tiefen bis zu 5 m unter Geländeoberkante. Ziel war die differenzierte Erfassung der Bodenschichten zur Ableitung geeigneter bodenschutzfachlicher Maßnahmen für die spätere Bauausführung.

Je nach Standort wurden die Bohrungen innerhalb von Hangschutt, Auelehm oder anthropogenem Auffüllmaterial beendet. Die Schichten wurden jeweils dokumentiert, beschrieben und in Bodenhorizonte untergliedert. Die geotechnische Klassifizierung erfolgte nach DIN 4022, DIN EN ISO 14688-1/2 sowie DIN 18196.

Der Fokus lag auf der Beschreibung der oberflächennahen Böden (bis ca. 4 m Tiefe) hinsichtlich ihrer Lagerungsdichte, Tragfähigkeit, Durchwurzelbarkeit sowie Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung oder Bodenverlagerung.

#### **Bodenprobennahme**

Aus den Bohrkernen wurden repräsentative Bodenproben entnommen und sowohl bodentechnisch als auch chemisch untersucht. Die folgenden Parameter wurden analysiert:

- Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1:2015-03)
- Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4:2017-04)



- Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12:2018-10)
- Glühverlust (DIN 18128)

Zudem wurde eine abfallrechtliche Einstufung der Böden vorgenommen, um deren Eignung zur Wiederverwertung oder erforderliche Entsorgungsmaßnahmen gemäß BBodSchV zu bewerten. Die Untersuchungsergebnisse bilden eine wesentliche Grundlage für das Bodenmanagement im TB1. Eine Bewertung erfolgt im nachfolgenden Kapitel 5.3.

#### 4.2.2 Weitere Bodenuntersuchung (GEOTEAM Rottweil, Jan-Feb 2024)

Zur bodenkundlichen und bodenmechanischen Erkundung wurden im Teilbereich TB1 an insgesamt 18 Stellen Baggerschürfe angelegt. Ziel war die Erfassung der geologischen, bodenphysikalischen und hydrogeologischen Verhältnisse, um daraus Maßnahmen für einen sachgerechten Umgang mit Bodenmaterial abzuleiten.

Die Schürfe wurden abhängig von der örtlichen Geländesituation bis in tiefere Bodenbereiche geführt – stellenweise bis zum anstehenden Trigonodusdolomit in Tiefenlagen von etwa 3 bis 4 m unter Geländeoberkante. Die Schichten wurden dokumentiert und in Horizonte unterteilt. Die Bewertung erfolgte gemäß den einschlägigen Normen (DIN 4022, DIN EN ISO 14688-1/-2, DIN 18196).

Die entnommenen Bodenproben wurden in Horizonte unterteilt und folgenden Analysen unterzogen:

- Korngrößenverteilung (zur Klassifikation des Bodenmaterials)
- Wasserdurchlässigkeit/ Durchlässigkeitsbeiwert
- Proctordichte/Verdichtungsprüfung
- Analytik auf Schwermetalle (Bewertung gemäß BBodSchV und EBV).

Im Fokus standen insbesondere die Eigenschaften Tragfähigkeit, Verdichtbarkeit und Frostepfindlichkeit, um Aussagen zur Eignung als Verfüllmaterial oder technische Schicht treffen zu können. Gleichzeitig wurde die mögliche Schadstoffbelastung bewertet, um Anforderungen an Wiederverwertung oder Entsorgung frühzeitig zu erkennen.

Die Erkenntnisse aus diesen Erhebungen fließen in die weitere Planung des Bodenmanagements im TB1 ein und bilden die Grundlage für bodenschutzrechtlich verträgliche Maßnahmen bei der Bauausführung.

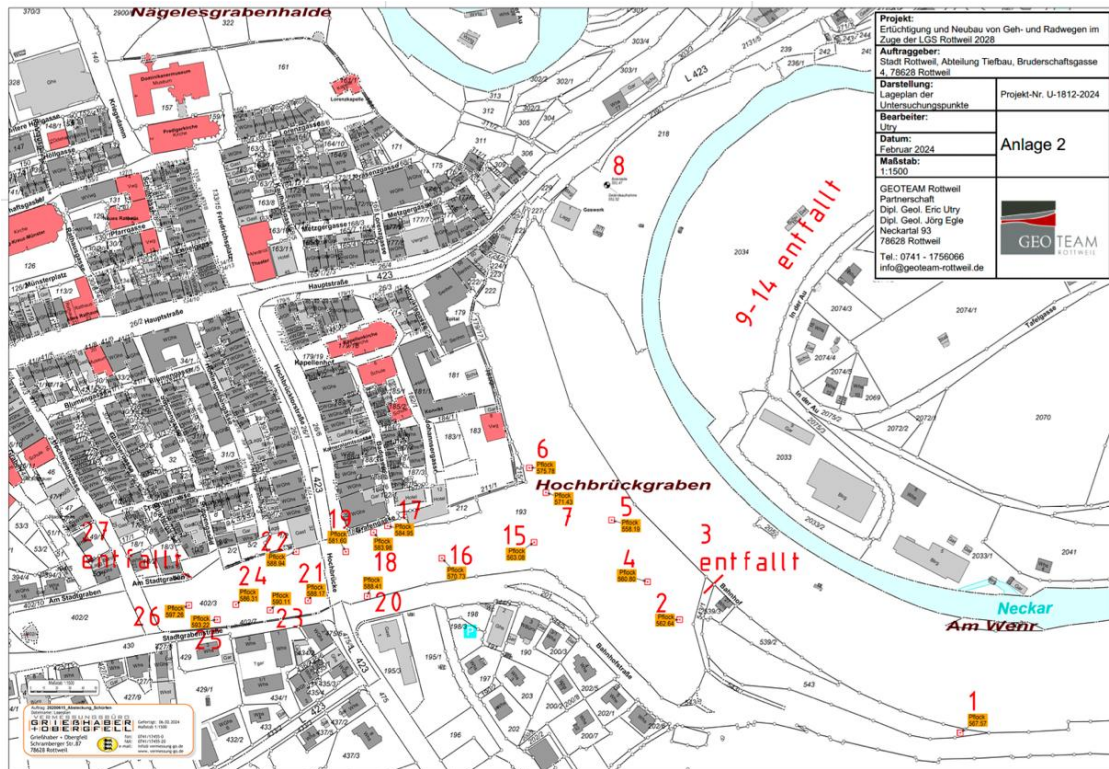


Abbildung 4 : Lage der Beprobungspunkte im Stadtgraben Rottweil

#### 4.2.3 Ergänzende bodenkundliche Geländeaufnahme im Stadtgraben (IBA Umweltplanung, Juni 2025)

Im Zuge der weiteren Planungsvertiefung für die Landesgartenschau Rottweil 2028 wurde im Juni 2025 eine zusätzliche bodenkundliche Untersuchung im Bereich des Teilbereichs TB1 durchgeführt. Die im Rahmen der Geländeuntersuchungen entnommenen Bodenproben wurden hinsichtlich ihrer bodenphysikalischen Eigenschaften untersucht und ausgewertet. Die Auswertung erfolgte gemäß den technischen Regelwerken (DIN 18196, DIN 4022, DIN EN ISO 14688-1/2) und bildet die Grundlage für die spätere bodenschutzfachliche Bewertung.

Folgende Parameter wurden im Gelände erhoben und dokumentiert:

- die Ansprache der Horizonte (Ah, AhCv, Cv),
- die Erfassung von Durchwurzelung, Textur, Struktur, Verdichtungsgrad und Skelettanteil,
- die Einschätzung der Humusform und des Humusgehalts,
- Hinweise auf anthropogene Einträge (z. B. Ziegelschutt, Holzkohle, Kies),
- sowie die Dokumentation der Vegetation als Standortindikator.

Die Profilansprache ermöglichte eine erste Einschätzung der Bodenentwicklung, der Standortbedingungen sowie der potenziellen Schutzwürdigkeit der Böden im Untersuchungsraum. Die Ergebnisse ergänzen die geotechnischen Untersuchungen und dienen als Grundlage für die Bewertung der Bodeneigenschaften in Kapitel 4.3.

## 4.3 Bodenkundliche Geländeaufnahme – Untersuchungsergebnisse

### 4.3.1 Bodenuntersuchung im TB1 (IBA Umweltplanung, Dez 2024)

Die nachfolgenden Ergebnisse beruhen auf bodenkundlichen Untersuchungen im Bereich des Hochbrückgrabens Rottweil, die im Rahmen der Planung technischer Infrastrukturmaßnahmen – darunter auch die Verlegung einer Gasleitung – durchgeführt wurden. Grundlage bilden 12 Bohrungen mit Profilansprache sowie bodenmechanischen und chemischen Analysen. Die Schichtabfolge weist eine komplexe Struktur aus natürlichen und anthropogenen Sedimenten auf, wie sie für innerstädtische Räume mit langjähriger Nutzung typisch ist.

Die typisierten Bodenschichten lassen sich wie folgt beschreiben:

- **Oberboden:** In einer Tiefe von ca. 0,1 bis 0,3 m unter Geländeoberkante wurde ein humoser, schluffig-toniger Oberboden mit dunkler Braunfärbung, durchwurzeltem Gefüge und steifer Konsistenz angetroffen. Diese Schicht ist als kulturfähige Nutzungsschicht einzustufen.
- **Auffüllungen (anthropogen):** Es wurden sehr unterschiedlich zusammengesetzte Auffüllschichten mit Mächtigkeiten bis über 5 m dokumentiert. Das Material variiert von tonigem Schluff bis zu grobkörnigem Bauschutt mit Beimengungen aus Ziegel, Glas, Betonresten sowie punktuell Schlacke. Teilweise traten hohe organische Anteile sowie Pflanzenreste auf. Die Heterogenität und Färbung deuten auf mögliche Verunreinigungen hin.
- **Auelehm:** Eine weich bis halbfeste, tonig-schluffige Schicht mit geringer Tragfähigkeit und hoher Verdichtungsempfindlichkeit. Mächtigkeit bis etwa 3,7 m. Diese Ablagerung ist als Relikt ehemaliger Flusssedimente zu verstehen.
- **Verwitterungslehm:** Ab ca. 2,4 m bis etwa 3,8 m wurden tonig-schluffige Substrate mit teilweisem Sandanteil dokumentiert, die als verwitterter Hangschutt anzusprechen sind. Die Konsistenz reicht von weich bis halbfest.
- **Hangschutt:** In tieferen Lagen folgten kies- und steinreiche Sedimente mit schluffiger Matrix, lokal in Übergang zum Festgestein. Diese Schichten sind nicht klar von der Verwitterungszone des Muschelkalks abgrenzbar.
- **Verwitterungszone des Oberen Muschelkalks:** In einer Bohrung wurde ab etwa 2,4 m ein kalkhaltiges, schluffig-sandiges Gesteinsmaterial mit Einschlüssen von verwittertem Kalkstein festgestellt. Die Mächtigkeit blieb nicht vollständig erfassbar.

Tabelle 1: Bodenklassifizierung nach DIN 18196

Schichteinheit	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18399-2012	Frostempfindlichkeitsklasse
Auffüllungen	TA, TM, TL, SU*, SU, GU*, GU, BS	3, 4, 5, 7	F1, F2, F3
Auelehm, Verwitterungslehm	TA, TM, TL, UM, UL	4, 5	F3
Hangschutt	GU*, GU	3, 4	F2, F3
Verwitterungszone Oberer Muschelkalk	GU, BS	3, 5, 6	F1, F2

### Bodenverunreinigungen

Die Zusammensetzung der anthropogenen Auffüllungen weist auf potenziell schadstoffbelastete Materialien hin (z. B. durch Schlacke, organische Substanz, Bauschutt). Daher wird von einer Verwendung als Verfüll- oder Rekultivierungsboden abgeraten. Bei Eingriffen in diese Schichten ist eine analytische Untersuchung nach BbodSchV dringend empfohlen, insbesondere zur Bestimmung der Entsorgungspflicht oder potenziellen Wiederverwertung gemäß EBV.

### Wasserverhältnisse

Während der Bohrungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Der Oberflächenabfluss erfolgt diffus. Aufgrund der hohen Infiltrationsrate des karbonatischen Untergrunds ist mit einer guten Versickerung zu rechnen. Staunässebereiche oder Wasserhorizonte wurden nicht beobachtet.

#### 4.3.2 Weitere Bodenuntersuchungen (GEOTEAM Rottweil, Jan-Feb 2024)

Im Zuge der Vorerkundung zur Landesgartenschau 2028 wurden 18 Baggerschürfe im Stadtgraben, entlang der östlichen Stadtmauer und Richtung Bahnhofstraße angelegt.

### Schichtenaufbau und Bodenarten

Die Geländeaufnahme bestätigte einen komplexen Aufbau mit folgenden dominierenden Bodeneinheiten:

- Oberboden: 0,1–0,2 m mächtiger, humoser, dunkler, schluffig-toniger Oberboden mit guter Durchwurzelung. Dieser ist kulturfähig und sollte separiert und wiedereingebaut werden.

- Anschüttungen: Darunter folgen teils inhomogene, bindige Auffüllungen mit schluffig-toniger Matrix, kiesigem bis steinigem Anteil sowie anthropogenen Bestandteilen (Ziegel, Keramik, organisches Material). Mächtigkeit: bis 3,3 m. Diese Schichten gelten als schlecht verdichtbar und setzungsempfindlich.
- Verwitterungslehm: Im östlichen Abschnitt (Richtung Bahnhofstraße) liegen unter dem Oberboden hellbraune bis weißgraue, steinfreie bis schwach steinige, tonig-schluffige Verwitterungslehme an. Diese sind ebenfalls schlecht tragfähig.
- Verwitterungszone / Dolomit-Verwitterung: Darunter folgt eine kompakte, steinige Verwitterungszone des Trigonodusdolomits, mit Dolomitsteinstücken in schluffig-toniger Matrix. Konsistenz: steif, verwittert bis zersetzt (W4–W5).
- Festgestein (Oberer Muschelkalk): In Teilen des Stadtgrabenbereichs, insbesondere nahe der Stadtmauer, wurde ab ca. 0,9 m Tiefe bereits mäßig bis stark verwitterter Dolomit angetroffen, mit mittlerer bis hoher Festigkeit.

### **Bodenmechanische Eigenschaften**

Die bodenmechanischen Laborergebnisse zeigen:

- Tragfähigkeit: CBR-Werte von 1,5–6 % und EV2-Werte von 8–25 MN/m<sup>2</sup>. In exemplarischen Versuchen führte die Zugabe von 2 % Mischbindemittel (50 % Zement, 50 % Weißfeinkalk) zu einer deutlichen Verbesserung (CBR bis 35 %, EV2 bis 120 MN/m<sup>2</sup>).
- Verdichtbarkeit: Die Böden sind der Verdichtbarkeitsklasse V3 zuzuordnen, also schwer verdichtbar.
- Frostepfindlichkeit: Klassifizierung überwiegend in F2–F3.
- Wasserdurchlässigkeit: Die gemessenen Durchlässigkeitsbeiwerte liegen zwischen  $1 \times 10^{-5}$  und  $1 \times 10^{-11}$  m/s → geringe bis sehr geringe Durchlässigkeit.
- Grundwasser: Im gesamten Untersuchungszeitraum wurde kein Grundwasser angetroffen.
- Chemische Untersuchung / Abfallrechtliche Bewertung

Die chemische Analyse zeigt überwiegend unauffällige Befunde. Die Proben wurden überwiegend den Materialklassen BM-/BG-0 bzw. BM-/BG-0\* gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zugeordnet. Lediglich in einzelnen Proben wurden erhöhte Gehalte an Blei, Kupfer und Quecksilber festgestellt – jedoch unterhalb der relevanten Grenzwerte. Eine Wiederverwendung des Bodens in technischen Bauwerken ist somit grundsätzlich möglich, vorbehaltlich projektbezogener Einzelfallprüfung.

#### 4.3.3 Ergänzende bodenkundliche Geländeaufnahme im Stadtgraben (IBA Umweltplanung, Juni 2025)

Alle drei untersuchten Profile im oberen Stadtgraben weisen eine starke anthropogene Überprägung auf. Es handelt sich jeweils um skelettreiche, kalkhaltige sandige Lehm Böden mit charakteristischen Auffüllungen durch Ziegelschutt, Holzkohle und weitere städtisch geprägte Bestandteile. Die Böden sind nicht natürlich gewachsen, sondern als historische Aufschüttungen zu interpretieren.

##### **Gemeinsame Merkmale der untersuchten Standorte:**

- **Oberboden (Ah):** 15-20 cm mächtig, dunkelbraun, Graswurzelfilz, sandiger Lehm, teils locker, mit 10-15 % Skelettanteil.
- **Übergangshorizont (AhCv):** bis ca. 40 cm, hellbraun bis gelblich, keine Durchwurzelung, deutlich verdichtet, 30–40 % Skelettanteil mit sichtbarem Ziegelschutt und Holzkohle.
- **Unterboden (Cv):** bis 1 m Tiefe, hellbraun bis ocker, stark verdichtet, keine Wurzeln, hoher Skelettanteil, teils mit Gebäudeschutt und Kies.

**Vegetation:** An allen Standorten dominieren mehrschürige Trittrasen mit Arten wie *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *Bellis perennis*, *Medicago lupulina* oder *Taraxacum officinale* in halbschattiger bis halbsonniger Lage angrenzender Gehölze.

**Bewertung:** Die Böden sind bodenkundlich nicht hochwertig. Sie zeigen eine geringe natürliche Bodenentwicklung, hohe Verdichtung, schlechte Durchwurzelbarkeit und signifikante Anteile an Fremdmaterial. Hinweise auf Holzkohle- und Ziegelschuttreste deuten auf Einträge aus städtischen Prozessen vor mindestens 70 Jahren hin. Aufgrund dieser Eigenschaften sind sie aus Sicht des Bodenschutzes nur eingeschränkt nutzbar und nicht als kulturfähiger Boden zu werten.

## 5. Bodenmanagement

Im Rahmen der geplanten Baumaßnahme im Teilbereich TB1 ist ein umfassendes Bodenmanagement erforderlich, um die Bodenfunktionen gemäß § 2 BBodSchG zu schützen, Beeinträchtigungen zu minimieren und eine standortgerechte Wiederherstellung der beanspruchten Flächen zu ermöglichen.

Die fachliche Grundlage hierfür bilden das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), die DIN 19639 („Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“) sowie der Leitfaden zur bodenkundlichen Baubegleitung (BVB 2013). Ziel ist es, die Bodenfunktionen auch während der Bauausführung bestmöglich zu erhalten und nach Abschluss der Maßnahme wiederherzustellen.

## 5.1 Ziele des Bodenmanagements

Ziel des Bodenmanagements ist es, die im § 2 Abs. 2 BBodSchG definierten natürlichen Funktionen des Bodens – insbesondere als Lebensraum, Filter-, Puffer- und Speicherorgan – während und nach der Bauphase zu schützen. Dies umfasst: Dazu zählen insbesondere:

- der Erhalt der Bodenstruktur und -fruchtbarkeit,
- die Vermeidung von Bodenverdichtung, -umlagerung und -erosion,
- die Vermeidung von Schadstoffeinträgen,
- die geordnete, getrennte Lagerung und Wiederverwertung von Bodenaushub,
- sowie die sachgerechte Rückführung oder Wiederverwendung von Aushubmaterial.

Diese Ziele bilden die Grundlage für alle weiteren bodenschutzbezogenen Maßnahmen während des Bauablaufs und für die Wiederherstellung der bearbeiteten Flächen im Anschluss.

## 5.2 Maßnahmen während der Bauphase

Die folgenden Maßnahmen sind grundsätzlich für alle Flächen innerhalb des TB1 umzusetzen und im Rahmen der bodenkundlichen Baubegleitung (BVB) zu überwachen.

- **Fotodokumentation und Erstansprache** der betroffenen Bereiche vor Baubeginn zur Erfassung von Bodenaufbau, Bodentypen und Feuchtebedingungen.
- **Durchführung der Bodenarbeiten nur bei geeigneter Witterung**, d. h. bei ausreichend trockenem oder gefrorenem Boden. Stark durchnässte Flächen werden nicht befahren.
- **Separater Abtrag und Lagerung des Oberbodens** (ca. 0,1–0,3 m), möglichst auf direkter benachbarter Fläche. Schutz vor Erosion und Vermischung ist sicherzustellen.
- **Getrennte Behandlung von Oberboden und Unterboden** mit eindeutiger Kennzeichnung (z. B. durch Bänder oder Schilder).
- **Wiedereinbau in umgekehrter Schichtenfolge**, sofern keine Verunreinigungen oder Einschränkungen durch Belastungen festgestellt wurden.
- **Vermeidung schwerer Maschinen mit hoher Bodenpressung**; Einsatz bodenschonender Technik (z. B. Kettenfahrzeuge, Niederdruckreifen < 0,5 bar).

- Bei Bedarf: **Temporäre Baustraßen oder Lastverteilungsmatten** zur Reduktion der Flächenbelastung, insbesondere im Bereich von Gehölzen, Wiesen oder empfindlichen Strukturen.
- **Zwischenlagerung von Bodenmaterial** nur auf geeigneten, ebenen, nicht erosionsgefährdeten Flächen. Lagerhöhe maximal 2 m; Lagerung möglichst kurz und ohne Fremdmaterialkontakt.
- **Vermeidung von Schadstoffeinträgen** durch geeignete Maßnahmen beim Betrieb von Maschinen (z. B. dichte Tankstellen, kein Ölwechsel auf den Baustellen- oder Lagerflächen).
- **Ansaat oder Mulchung** von Zwischenlagern bei längerer Lagerdauer (> 4 Wochen) zur Erosionsminderung und Wiederbegrünung.

Diese Maßnahmen sind im Rahmen der **bodenkundlichen Baubegleitung (BVB)** kontinuierlich zu prüfen, zu dokumentieren und bei Bedarf an die örtlichen Bedingungen anzupassen.

### 5.3 Umgang mit Bodenaushub und Bodenzwischenlagerung

Im Rahmen der geplanten Erdarbeiten im Teilbereich TB1 werden Bodenmaterialien bis in eine Tiefe von etwa 1,55 m bewegt. Dabei handelt es sich um verschiedene Schichten, darunter humoser Oberboden, anthropogene Auffüllungen sowie bindige Substrate wie Auelehm oder Hangschutt. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse zeigen, dass insbesondere die tieferliegenden Schichten in Teilen stark anthropogen überprägt sind und hinsichtlich ihrer Wiederverwertbarkeit differenziert betrachtet werden müssen. Gleichzeitig weisen sie sehr unterschiedliche bodenmechanische Eigenschaften auf.

Vor diesem Hintergrund ist ein Wiedereinbau von tieferem Bodenmaterial – insbesondere von Auffüllungen oder bindigen, wenig tragfähigen Substraten – nicht vorgesehen. Stattdessen wird der anstehende Oberboden vollständig durch geeigneten Kulturboden ersetzt, der standortgerecht ausgewählt wird und auf die geplante zukünftige Nutzung der Flächen abgestimmt ist.

Die Zwischenlagerung des anfallenden Bodens erfolgt, soweit erforderlich, getrennt nach Bodentypen und Bodenschichten. Gelagert wird ausschließlich auf geeigneten, unversiegelten Flächen mit einer maximalen Lagerhöhe von zwei Metern. Sollte die Lagerdauer sechs Monate überschreiten, ist eine erneute Bewertung des Bodenmaterials erforderlich, gegebenenfalls ergänzt durch Maßnahmen zur Zwischenbegrünung.

Die Entsorgung oder Verwertung der anfallenden Bodenmassen erfolgt auf Grundlage der geltenden rechtlichen Regelwerke, insbesondere der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie der Deponieverordnung (DepV). Dabei ist sicherzustellen, dass alle Schritte mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden. Erste chemische Analysen deuten darauf



hin, dass ein Großteil des Materials den unbedenklichen Materialklassen BM-/BG-0 zugeordnet werden kann. In einzelnen Proben wurden jedoch erhöhte Konzentrationen an Schwermetallen wie Blei, Kupfer oder Quecksilber festgestellt. Diese überschreiten zwar nicht die maßgeblichen Grenzwerte, erfordern aber eine gesonderte Behandlung. Vor einer Wiederverwendung ist in solchen Fällen eine gezielte Beprobung mit fachlicher Bewertung und Freigabe erforderlich.

Das im Teilbereich TB1 geplante Bodenmanagement dient dem Ziel, die Bodenfunktionen zu erhalten, Schadstoffeinträge zu vermeiden und sicherzustellen, dass die bearbeiteten Flächen nach Abschluss der Maßnahme wieder den Anforderungen an ihre geplante Nutzung gerecht werden.

### 5.3.1 Vorgesehene Baubedarfsflächen

Für die Organisation der Baustelle innerhalb von TB1 werden temporäre Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) wie Lagerflächen für Bodenaushub, Rohrleitungen und Baumaterial benötigt. Die Gesamtfläche der BE-Flächen beträgt ca. 0,35 Hektar. Diese befinden sich in unmittelbarer Nähe zu den geplanten Baubereichen und sind im Bodenschutzplan (siehe Abb. 6) dargestellt. Die BE-Flächen werden nach Bauende zurückgebaut und die Bodenflächen gemäß den Anforderungen des Bodenschutzes (siehe Kapitel 4.11) rekultiviert bzw. einer fachgerechten Nachnutzung zugeführt. Das BE-Konzept im Teilbericht TB1 befindet sich derzeit im Bearbeitungsstand von ca. 80 %

### 5.3.2 Zwischenlagerflächen

Für den Oberboden sind aktuell keine dauerhaften Zwischenlagerflächen vorgesehen, da dieser aufgrund seiner geringen bodenkundlichen Wertigkeit und potenzieller Belastungen vollständig ausgetauscht wird. Der anstehende Oberboden wird daher nicht wiedereingebaut, sondern fachgerecht verwertet oder entsorgt.

## 5.4 Bodenschonender Baubetrieb

Im Teilbereich TB1 sind die anstehenden Böden in Teilen verdichtungsempfindlich oder nur begrenzt tragfähig. Daher ist bei der Ausführung der Baumaßnahmen besonders auf einen schonenden Umgang mit dem Boden zu achten. Der Einsatz von Baumaschinen mit möglichst geringer Bodenpressung ist anzustreben. Zusätzlich ist die Einrichtung temporärer Baustraßen mit stabilen Lastverteilungselementen erforderlich, um punktuelle Belastungen auf empfindlichen Flächen zu minimieren. Die Befahrung außerhalb bestehender Wege sollte auf das unbedingt notwendige Maß reduziert werden.

Für den Maschinenverkehr sowie die Lagerung von Baumaterialien sind festgelegte Fahrtrassen und Arbeitsbereiche einzurichten, um eine möglichst geringe Beeinträchtigung der übrigen Flächen sicherzustellen. In besonders sensiblen Bereichen, wie zum Beispiel im Umfeld von Gehölzen oder auf Böden mit geringer Tragfähigkeit, sind Schutzmaßnahmen vorzusehen, etwa in Form von Absperrungen oder sogenannten Tabu-Zonen, die nicht betreten oder befahren werden dürfen. Für den Bereich von Bestandsbäumen gilt, dass ein Mindestabstand von 1,5 m zum Stamm nicht unterschritten werden darf. Sollte ein solcher Abstand technisch nicht eingehalten werden können, sind geeignete Schutzmaßnahmen wie der Einsatz von druckverteilenden Wurzelschutzplatten dringend erforderlich.

## 5.5 Grabenmanagement und Verfüllung

Die bodenkundlichen Voruntersuchungen haben gezeigt, dass im Bereich der vorgesehenen Bauflächen innerhalb von TB1 Bodenmaterialien mit heterogener Zusammensetzung vorkommen – darunter anthropogene Auffüllungen mit organischen und teilweise schlackigen Bestandteilen sowie verdichtungsempfindliche Auelehme. Vor diesem Hintergrund ist ein qualitätsgesichertes Grabenmanagement notwendig, um Setzungen zu vermeiden und die Funktionalität der Leitung langfristig zu gewährleisten.

Folgende Maßnahmen sind vorgesehen:

- Der Leitungsgraben wird abschnittsweise geöffnet und bei Bedarf durch geeignete Verbaumaßnahmen gesichert, um Böschungsversagen oder unnötigen Materialeintrag zu vermeiden.
- Die Bettung der Gasleitung erfolgt in einem mindestens 10 cm starken, gut verdichtbaren, steinfreien Material – vorzugsweise Natursand oder vergleichbarem Füllgut nach DIN 4124.
- Die Verfüllung erfolgt lagenweise (max. 30 cm) unter Einhaltung der Verdichtungsvorgaben und ausschließlich mit geeignetem, nicht kontaminiertem Material.
- In der Leitungszone (bis 1 m über Rohrscheitel) sind nur leichte Verdichtungsgeräte zulässig, um Schäden an der Leitung zu vermeiden.

Im Bereich von Verkehrsflächen (Straßen, Wege) ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 97 % DPr gemäß ZTV E-StB 17 einzuhalten, um die Verkehrslast dauerhaft aufnehmen zu können.

## 5.6 Schutz vor Schadstoffeinträgen

Um schädliche Bodenveränderungen nach § 2 BBodSchG zu vermeiden und die Qualität der Böden dauerhaft zu sichern, ist ein wirksamer Schutz vor

betriebsbedingten Schadstoffeinträgen erforderlich. Während der gesamten Bauphase sind daher geeignete Vorkehrungen zu treffen, um den Eintrag von Öl, Kraftstoffen oder anderen umweltgefährdenden Stoffen in den Boden zu verhindern. Die Lagerung solcher Betriebsstoffe darf nur auf flüssigkeitsundurchlässigen Flächen erfolgen, die mit geeigneten Auffangeinrichtungen ausgestattet sind. Maschinen, die dauerhaft im Stand- oder Wartungsbetrieb eingesetzt werden, müssen über entsprechende Sicherheitsvorkehrungen wie Unterlegmatten oder mobile Auffangwannen verfügen. Darüber hinaus ist die regelmäßige Kontrolle der eingesetzten Geräte auf Dichtheit und mögliche Leckagen verpflichtend. Im Falle einer Zwischenlagerung von potenziell kontaminiertem Bodenmaterial ist sicherzustellen, dass dieses vor Niederschlag und Witterungseinflüssen durch geeignete Abdeckungen geschützt wird. Materialien, die als nicht verwertbar oder belastet eingestuft werden, sind umgehend vom Baufeld zu entfernen und ausschließlich durch hierfür zugelassene Fachfirmen gemäß den einschlägigen Regelwerken, insbesondere BBodSchV und KrWG, zu entsorgen.

## 5.7 Erosionsschutz

Der temporäre Entzug der Vegetationsdecke sowie Bodenbewegungen während der Bauphase erhöhen das Risiko von Bodenerosion durch Wind und Wasser. Um Bodenverluste zu vermeiden und die Funktionsfähigkeit der betroffenen Flächen zu erhalten, sind gezielte Erosionsschutzmaßnahmen umzusetzen. Dazu zählt insbesondere die zügige Begrünung offener Bodenflächen nach Abschluss der jeweiligen Erdarbeiten. Diese Begrünung sollte vorzugsweise mit gebietsheimischem Saatgut erfolgen und idealerweise innerhalb weniger Tage nach dem Eingriff realisiert werden. Sollte eine längere Zwischenlagerung von Bodenmaterial notwendig sein, ist auch hier eine Begrünung oder geeignete Abdeckung vorzusehen, um Abschwemmungen zu verhindern. Erdarbeiten auf stark durchnässtem Boden oder während Starkregenereignissen sind nicht zulässig, um Bodenstrukturverluste oder erhöhte Erosionsanfälligkeit auszuschließen. Sie führen zu irreversiblen Struktur- und Verdichtungsschäden und gelten gemäß DIN 19639 sowie § 7 BBodSchG als vermeidbare schädliche Bodenveränderungen. Entsprechende Arbeiten dürfen daher erst nach Abtrocknung der Flächen wieder aufgenommen werden. Ergänzend gelten die bereits unter Kapitel 4.2 beschriebenen Anforderungen zur Auswahl geeigneter Witterungsbedingungen für die Durchführung der Bodenarbeiten.

## 5.8 Zwischenbewirtschaftung

Da im Rahmen der Maßnahme im Teilbereich TB1 keine dauerhaften Bodenverlagerungen oder Nutzungsänderungen auf landwirtschaftlichen Flächen erfolgen, ist eine Zwischenbewirtschaftung gemäß DIN 19639 nicht erforderlich. Dennoch müssen Bodenmieten, die über einen längeren Zeitraum zwischengelagert werden, mit autochthonem Saatgut (UG 11) begrünt werden. Auszug DIN 19639: *Die Ansaatmischung ist nach Standorteigenschaften, Fruchtfolge, angenommener*

*Lagerzeit und Jahreszeit anzupassen. Bei Ansaat zwischen Mai bis Mitte September z. B. Senf (*Sinapis alba*), Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*), Steinklee (*Melilotus officinalis*); in den anderen Monaten je nach Witterung z. B. Ölrettich (*Raphanus sativus*), Gräsermischungen oder Wintergetreide wie Winterweizen (*Triticum aestivum*) und Winterroggen (*Secale cereale*); siehe DIN 18915, Anhang E. Bei überjähriger Bodenlagerung sollten Mischungen auch tiefwurzelnende Arten wie z. B. Luzerne (*Medicago sativa*) enthalten. Bei steilen Mieten oder trockener Witterung ist ggf. eine Begrünung mittels Anspritzverfahren vorzusehen.*

## 5.9 Nachkontrolle und Dokumentation

Im Geltungsbereich des Teilberichts TB1 ist eine bestmögliche Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen auf allen temporär beanspruchten Flächen anzustreben, um eine langfristig standortgerechte Nutzung zu ermöglichen. Eine landwirtschaftliche Nutzung ist nicht vorgesehen; die Fläche soll standortgerecht rekultiviert werden.

Der Wiedereinbau erfolgt nach folgenden Grundsätzen:

- sortenreiner Einbau der zuvor separierten Bodenschichten in umgekehrter Reihenfolge (zuerst Unterboden, dann Oberboden bzw. Kulturboden),
- Einbau nur bei geeigneter Bodenfeuchte unter Vermeidung technischer Verdichtungen,
- Modellierung gemäß Urgeländeprofil,
- erosionsmindernde Begrünung oder Abdeckung je nach Jahreszeit,
- ggf. Tiefenlockerung bei Verdacht auf Schadverdichtung.

Das Bodenmanagement wird durch eine fortlaufende Kontrolle und Dokumentation im Rahmen der bodenkundlichen Baubegleitung abgesichert. Diese umfasst:

- lückenlose Protokollierung der Bodenentnahme, Lagerung, Wiedereinbau und Schutzmaßnahmen,
- regelmäßige Begehungen zur Überprüfung der Einhaltung bodenschutzfachlicher Vorgaben,
- fotografische Dokumentation des Bauablaufs (Vorher-/Nachher-Dokumentation),
- Erstellung eines Abschlussberichts mit Bewertung der Bodenqualität und Einhaltung der Zielvorgaben zur Vorlage bei der zuständigen Bodenschutzbehörde.

## 5.10 Bodenschutzplan

Der Bodenschutzplan stellt die zum aktuellen Planungsstand vorliegenden Informationen zum Baugebiet übersichtlich dar, die für den Schutz des kulturfähigen Bodens – insbesondere des Oberbodens – von Bedeutung sind. Er enthält unter anderem Angaben zu Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen bzw. Baubehelfsstraßen sowie Tabu-Zonen (z. B. Baumwurzelbereiche).

Mit Fortschreiten der Planung wird der Plan fortgeschrieben und um relevante Angaben ergänzt. Vor Beginn der Bauarbeiten dient der Bodenschutzplan als zentrales Instrument zur Einweisung der Erdbaufirmen in die bodenschutzrelevanten Vorgaben. Er wird den ausführenden Firmen ausgehändigt und ist während der gesamten Bauzeit auf der Baustelle verfügbar.

Es sind momentan noch keine Oberbodenmietflächen mit eingezeichnet, da im größten Teil der Oberboden ausgetauscht wird. Soweit verfügbar, werden Mieten auf den BE-Flächen zwischengelagert.

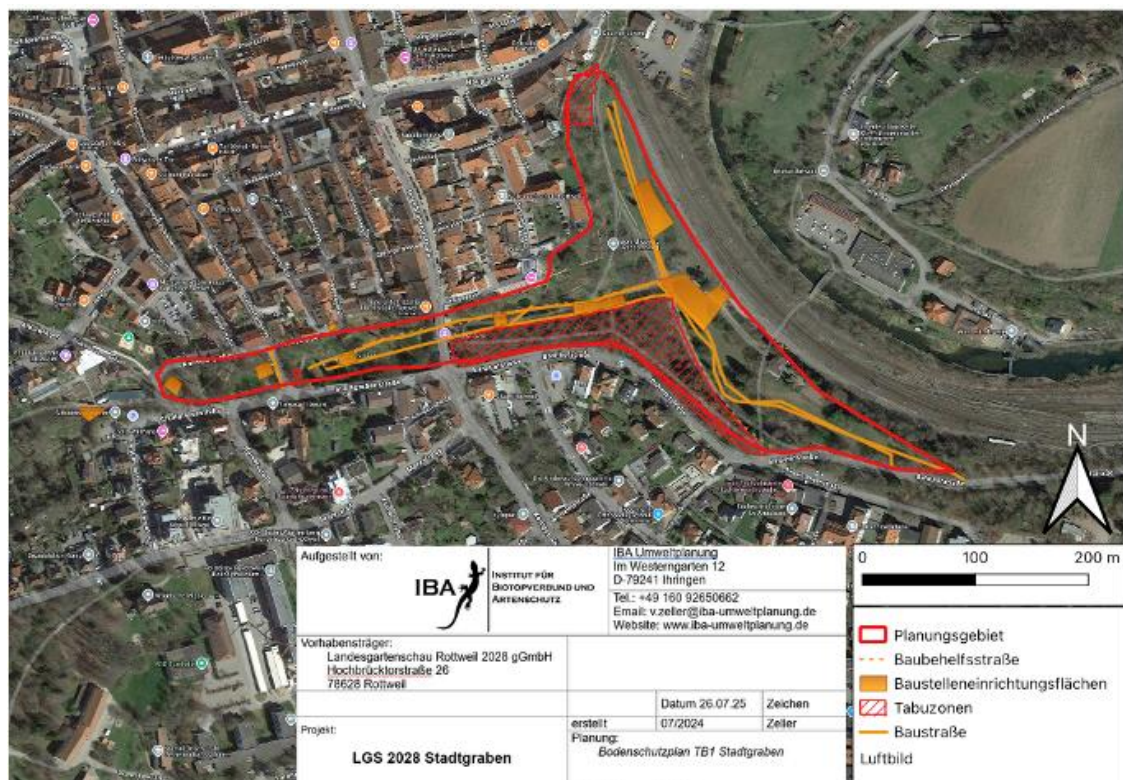


Abbildung 5: Bodenschutzplan mit vorläufigen BE-Flächen, Baustraßen und Tabuzonen

## 6. Literatur

### 6.1 Fachliteratur

- BVB – Bundesverband Boden e.V. (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt, Band 2. Berlin: Erich Schmidt Verlag. 110 Seiten.
- DIN 18128:2011-06. Bodenuntersuchung – Bestimmung des Glühverlustes. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 18196:2016-04. Bodenkundliche Untersuchung – Feld- und Laboruntersuchungen. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 18915:2018-06. Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 19639:2019-09. Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 19731:1998-05. Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 4022:2018-11. Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung – Werkstoffe und Anforderungen. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN 4124:2018-06. Böschungen und Böschungsanlagen – Sicherheitsanforderungen und Prüfverfahren. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN 1610:2015-12. Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN 1997-1:2014-03. Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 14689:2017-11. Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung und Klassifikation von Böden. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 17892-1:2015-03. Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Bodenmechanische Prüfverfahren – Teil 1: Probenahme. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 17892-4:2017-04. Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Bodenmechanische Prüfverfahren – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 17892-12:2018-10. Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Bodenmechanische Prüfverfahren – Teil 12: Bestimmung der Konsistenzgrenzen. Berlin: Beuth Verlag.
- DVGW (2018): Technische Regel für Gasinstallationen (TRGI 2018). Bonn: DVGW.
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2017): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten an Straßenbaustellen (ZTV E-StB 17). Köln: FGSV Verlag.
- LABO – Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2002): Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§ 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung). Stand 11.09.2002. In Zusammenarbeit mit LAB, LAGA und LAWA. 41 Seiten.
- LAGA M 20 (2004): Vollzugshilfe der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zur Verwertung mineralischer Abfälle. Stand 06.11.2004. Verfügbar unter: <https://www.laga-online.de> (Zugriff am: 15.07.2025).

- LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2015a): Bodenerosion in Baden-Württemberg – Web Map Service. Verfügbar unter: <http://maps.lgrb-bw.de/> (Zugriff am: 11.07.2025).
- LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2015b): Bodenkarte von Baden-Württemberg 1:50.000 (BK 50), Freiburg im Breisgau. Verfügbar unter: <http://maps.lgrb-bw.de> (Zugriff am: 11.07.2025).
- LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2015c): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:50.000 (GK 50), Freiburg im Breisgau. Verfügbar unter: <http://maps.lgrb-bw.de> (Zugriff am: 11.07.2025).
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (o. J.): Daten- und Kartendienst der LUBW – UDO (Umwelt-Daten und -Karten Online). Verfügbar unter: <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml> (Zugriff am: 15.07.2025).
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit – Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Bodenschutz Heft 23. 36 Seiten.
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2019): Merkblatt Bodenauffüllungen. 14 Seiten.
- UM BW – Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2005): Verwaltungsvorschrift der Landesregierung über die Durchführung der bodenschutzrechtlichen Vorschriften (VwV Boden). Vom 25. Januar 2005. GABl. 2005, S. 173–194. Zuletzt geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 16. April 2014.
- Zwölfer, F., Geiß, M., Adam, P., Heinrichsmeier, K. & Hermann, H. (1994): Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen. Heft 10, Freiburg im Breisgau.
- Verordnung über das Inverkehrbringen und die Verwendung von Ersatzbaustoffen (Ersatzbaustoffverordnung – EBV) vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2772), in Kraft seit 1. August 2023.

## 6.2 Rechtsgrundlagen

- Baugesetzbuch (BauGB): Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057).
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV): Verordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465).
- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 101 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).
- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Gesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966).

Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG): Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 14. Dezember 2004 (GBl. S. 908), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 17. Dezember 2020 (GBl. S. 1233), mit Wirkung zum 31. Dezember 2020.

## 6.3 Planungsgrundlagen

Utry, E, Egle, J., (2024): Ertüchtigung und Neubau von Geh- und Radwegen im Zuge der LGS Rottweil 2028 - 2. Geotechnischer Untersuchungsbericht U-1812-2024, Rottweil.

IBA Umweltplanung (2024): Bodenkundliche Untersuchung zur Gasleitungstrasse im Hochbrückgraben, Rottweil – Bohrprofilaufnahme und Laboranalytik, interne Dokumentation, Ihringen, Dezember 2024.

IBA Umweltplanung (2025): Bodenkundliche Untersuchung LGS Rottweil, interne Dokumentation, Ihringen, Juni 2025.



## 7. Anhang

Bodenkundliche Ansprache durch Reinhold Treiber (Juni 2025):

### Probestandort 1

Ort, Datum: Rottweil, Oberer Stadtgraben, 25.06.2025

Kurzcharakterisierung der Vegetation: mehrschüriger Trittrasen mit *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *Medicago lupulina* und *Plantago major* in halbsonniger Lage angrenzender Gehölze

Neigung: 2 %, leicht nach NW geneigt

Aktuelle oder frühere Störungen: historisch aufgefüllt, Ziegelschutt und Holzkohlereste in 20 cm Tiefe sichtbar

O-Horizont: Humusform Mull, wenig Vorjahresbiomasse vorhanden, nur oberer Horizont

Übergang zwischen O und A: fließende Übergänge

sichtbare Meso- u. Makrofauna: keine sichtbar

### Beschreibung des Bodenprofils

<u>Horizonte (cm)</u>	<u>Farbausprägung</u>	<u>Durchwurzelung</u> - Intensität - Wuchsrichtung - Fein- / Grob- wurzeln	<u>Textur u. Ton- beläge</u>	<u>Struktur und Verfestigungs- grad u. Lage- rungsdichte</u>	<u>Skelett</u> - Vol.% - Einregelung	<u>Humus- gehalt</u>
Ah Bis 15 cm	dunkelbraun	wenig Feinwurzeln, Graswurzelfilz	Sandiger Lehm	Dicht gelagert, etwas krümelig	10 %	mittel
AhCv 16 - 40 cm	Hellbraun bis gelblich	Keine Wurzeln	Sandiger Lehm	Dicht gelagert bis verdichtet	30 %	Kein Humus
Cv	hell braun bis ocker	Keine Wurzeln sichtbar	Sandiger Lehm	Verdichtet und dicht	40 %	Kein Humus

Übergänge zwischen den Horizonten: fließend zwischen Ah und Cv

### Auswertung:

Es handelt sich um einen skelettreichen Humus-Karbonatboden (Mullrendzina) auf einem historisch aufgefüllten Bereich. Die Bodenentwicklung ist wenig vorangekommen, die Dichte des Bodens ist hoch. Reste von Ziegelschutt und Holzkohle-Reste zeigen, dass fremdes Material im Boden mit eingebracht wurde. Der sandige Lehm wirkt im AhCv-Horizont verdichtet, der Steinanteil ist insgesamt hoch.

Der Boden ist nicht historisch gewachsen, die Holzkohlereste zeigen, dass verbrannte Reste aus dem städtischen Bereich mit eingebaut wurden. Der Boden weist zudem unterschiedliche Farbgrade auf, die auf eine unnatürliche Horizontierung bzw. Einbau aus anderen Bereichen stammenden Bodenteilen hinweisen. Die Verdichtungsgrade hoch, der Skelettanteil nimmt nach unten deutlich zu.

## Probestandort 2

Ort, Datum: Rottweil, Oberer Stadtgraben, 25.06.2025

Kurzcharakterisierung der Vegetation: mehrschüriger Trittrasen mit *Bellis perennis*, *Lolium perenne*, *Taraxacum officinalis* in halbschattiger Lage angrenzender Gehölze

Neigung: 1 %, leicht nach NW geneigt

Aktuelle oder frühere Störungen: historisch aufgefüllt, Ziegelschutt und Kies sichtbar

O-Horizont: Humusform Mull, wenig Vorjahresbiomasse vorhanden, nur oberer Horizont

Übergang zwischen O und A: fließende Übergänge

sichtbare Meso- u. Makrofauna: keine sichtbar

### Beschreibung des Bodenprofils

<u>Horizonte (cm)</u>	<u>Farbausprägung</u>	<u>Durchwurzelung</u> - Intensität - Wuchsrichtung - Fein- / Grob- wurzeln	<u>Textur u. Ton- beläge</u>	<u>Struktur und Verfestigungs- grad u. Lage- rungsdichte</u>	<u>Skelett</u> - Vol.% - Einregelung	<u>Humus- gehalt</u>
Ah Bis 20 cm	dunkelbraun	Viele Feinwurzeln, Graswurzelfilz	Sandiger Lehm	Etwas locker, aber nicht feinkrümelig	15 %	mittel
AhCv 21 - 40 cm	Hellbraun	Keine Wurzeln	Sandiger Lehm	Dicht gelagert	40 %, mit Ziegelschutt	Wenig bis kein Humus
Cv 41 - 100	hell braun	Keine Wurzeln sichtbar	Sandiger Lehm	Verdichtet und dicht gelagert	30 %, mit Ziegelschutt	Kein Humus

Übergänge zwischen den Horizonten: fließend zwischen Ah und Cv

### Auswertung:

Es handelt sich um einen Humus-Karbonatboden (Mullrendzina) auf einem historisch aufgefüllten Bereich. Die Bodenentwicklung ist wenig vorangekommen, der Skelettgehalt ist hoch. Reste von Ziegelschutt zeigen, dass fremdes Material im Boden mit eingebracht wurde. Der sandige Lehm füllt die Bereiche, die nicht aus Skelettanteilen bestehen.

Der Boden ist nicht historisch gewachsen, in der Tiefe ist mit mehr Schuttanteilen zu rechnen. Die Verdichtungsgrade sind ab 40 cm Tiefe hoch. Es ist mit weiterem Gebäudeschutt in der Tiefe zu rechnen.

### Probestandort 3

Ort, Datum: Rottweil, Oberer Stadtgraben, 25.06.2025

Kurzcharakterisierung der Vegetation: mehrschüriger Trittrasen mit *Bellis perennis*, *Lolium perenne*, *Taraxacum officinalis* in halbschattiger Lage angrenzender Gehölze

Neigung: 1 %, leicht nach NW geneigt

Aktuelle oder frühere Störungen: historisch aufgefüllt, Ziegelschutt und Kies sichtbar

O-Horizont: Humusform Mull, wenig Vorjahresbiomasse vorhanden, nur oberer Horizont

Übergang zwischen O und A: fließende Übergänge

sichtbare Meso- u. Makrofauna: keine sichtbar

#### Beschreibung des Bodenprofils

<u>Horizonte</u> (cm)	<u>Farbausprägung</u>	<u>Durchwurzelung</u> - Intensität - Wuchsrichtung - Fein- / Grob- wurzeln	<u>Textur u.</u> <u>Ton-</u> <u>beläge</u>	<u>Struktur und</u> <u>Verfestigungs-</u> <u>grad u. Lage-</u> <u>rungsdichte</u>	<u>Skelett</u> - Vol. % - Einregelung	<u>Humus-</u> <u>gehalt</u>
Ah Bis 20 cm	dunkelbraun	Viele Feinwurzeln, Graswurzelfilz	Sandiger Lehm	Etwas locker, aber nicht feinkrümelig	10 %	mittel
AhCv 21 - 40 cm	Mittelbraun	Einzelne Wurzeln	Sandiger Lehm	Mittlere Lockerkeit	15 %	gering
Cv 41 - 100	hell braun	Keine Wurzeln sichtbar	Sandiger Lehm	Verdichtet und dicht	30 %	Kein Humus

Übergänge zwischen den Horizonten: fließend zwischen Ah und Cv

#### Auswertung:

Es handelt sich um einen Humus-Karbonatboden (Mullrendzina) auf einem historisch aufgefüllten Bereich. Die Bodenentwicklung ist etwas vorangekommen, aber nicht tiefgründig. Reste von Ziegelschutt und Quarz-Kiesel zeigen, dass fremdes Material im Boden mit eingebracht wurde. Der sandige Lehm füllt die Bereiche, die nicht aus Skelettanteilen bestehen.

Der Boden ist nicht historisch gewachsen, in der Tiefe ist mit mehr Schuttanteilen zu rechnen. Die Verdichtungsgrade sind ab 40 cm Tiefe hoch.