

**INGENIEUR  
GRUPPE  
GEOTECHNIK**

Dr.-Ing. Josef Hintner  
Dr.-Ing. Daniel Renk  
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger  
Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Sachverständige für Erd- und  
Grundbau nach Bauordnungsrecht

Prüfstelle nach RAP Stra 15, Fachgebiet A3

Ingenieurgruppe Geotechnik  
Hintner · Renk · Scherzinger · Wunsch  
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure  
Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten  
Tel. 0 7661 / 93 91-0 · Fax 076 61 / 93 91 75  
[www.ingenieurgruppe-geotechnik.de](http://www.ingenieurgruppe-geotechnik.de)

**Bebauungsplan  
„Talhauser Straße“  
in Ebringen**

**- Geotechnischer Bericht -**

**Auftraggeber:**

Gemeinde Ebringen  
Schloßplatz 1  
79285 Ebringen

**Unsere Auftragsnummer:**

21041/S-F

**Bearbeiter:**

Herr Scherzinger / Herr Foellmer

**Ort, Datum:**

Kirchzarten, 18. Mai 2021/F-lö

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Baugrund</b>	<b>5</b>
3.1	Baugrunderkundung	5
3.1.1	Geotechnische Untersuchungen	5
3.1.2	Umwelttechnische Untersuchungen	6
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	7
3.3	Geotechnische/Umwelttechnische Einstufung und Klassifizierung	9
3.4	Wasserverhältnisse	9
<b>4</b>	<b>Geotechnische Beratung</b>	<b>10</b>
4.1	Allgemeine Geotechnische Randbedingungen	10
4.2	Baumaßnahme	11
4.3	Leitungsbau	11
4.4	Verkehrsflächen	12
4.5	Allgemeine Gründungsangaben für den Hochbau	13
4.6	Verwendung des Aushubmaterials	14
4.6.1	Geotechnische Hinweise	14
4.6.2	Umwelttechnische / Abfalltechnische Hinweise	15
<b>5</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>17</b>

## Anlagenverzeichnis

### 1 Lagepläne

- 1.1 Übersichtskarte, M = 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan, M = 1 : 500

### 2 Ergebnisse der Baugrunderkundung

- Schematischer Schnitt,  $M_v = 100$

### 3 Laborversuche

- 3.1 Tabellarische Zusammenstellung
- 3.2 Korngrößenverteilungen
- 3.3 Konsistenzgrenzen

### 4 Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen

## Anhang

- A Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung  
(Aufsteller: solum büro für boden + geologie, Freiburg)
- B Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub  
(Aufsteller: solum büro für boden + geologie, Freiburg)

## 1 Veranlassung

Die Gemeinde Ebringen beabsichtigt den Bebauungsplan „Talhauser Straße“ an der Ecke Talhauser Straße - Dürenbergstraße, Flurstücke Lgb.-Nrn. 66, 67, 74 und 74/1 (s. Anlagen 1.1 und 1.2) aufzustellen. Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, wurde durch die Gemeinde Ebringen auf Grundlage des Angebotes vom 11.02.2021 beauftragt, für die Aufstellung des Bebauungsplans geotechnische Erkundungen durchzuführen und eine geotechnische Beratung auszuarbeiten, die Angaben zum geplanten Kanal- und Straßenbau sowie allgemeine Angaben zum Hochbau enthält. Eine eingehende Baugrunderkundung, -beurteilung und Gründungsberatung entsprechend HOAI 2021 für konkrete Einzelbauvorhaben ist nicht Bestandteil der Beauftragung.

Eine orientierende Schadstoffuntersuchung war ebenfalls Bestandteil der Beauftragung. Die umwelttechnischen Leistungen wurden von solum, büro für boden + geologie, Freiburg, erbracht.

## 2 Unterlagen

- **Gemeinde Ebringen, Hauptamt:**
  - [U1] Lageplan Bebauungsplan, M = 1 : 500
  - [U2] Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften „Talhauser Straße“ mit Begründung, alle Unterlagen aufgestellt von: Fahle Stadtplaner Partnerschaft mbB, Freiburg, Stand: 22.10.2020, per E-Mail vom 28.01.2021
  - [U3] Lageplan mit Abwasser- und Wasserleitungen sowie mit Höhenangaben, M = 1 : 500, per E-Mail vom 16.03.21
- **LBA Luftbildauswertung GmbH, Stuttgart:**
  - [U4] Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung: Dürenbergstraße, Talhauser Straße, Baugebiet „Talhauser Straße“ Ebringen, Projekt-Nr.: 21.03.08-01 vom 08.03.2021
- **solum, büro für boden + geologie, Freiburg:**
  - [U5] Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung vom 06.05.2021

- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
  - [U6] Geotechnischer Berichte für Bauvorhaben in der näheren Umgebung
  - [U7] Allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

## 3 Baugrund

### 3.1 Baugrunderkundung

#### 3.1.1 Geotechnische Untersuchungen

Vor Erkundung des Baugrundes wurden die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik ausgewertet.

Nachdem eine Luftbildauswertung keine Hinweise auf eine Kampfmittelbelastung des Untersuchungsgebietes ergab [U4], wurde der Schichtenaufbau am 25. und 26.03.2021 stichprobenartig durch fünf ca. 6,0 m tiefe **Kleinrammkernbohrungen (d = 80 - 40 mm)** erkundet. Ergänzend wurden zwei ca. 6,0 m tiefe **Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15** zur Ermittlung der Lagerungsdichte der Erdstoffe und in Hinblick auf einen flächenhafteren Baugrundaufschluss durchgeführt. Die Bohrungen wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an die EN ISO 14688 bzw. 14689 (Benennen und Beschreiben von Boden bzw. Fels) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen wurden nach Lage und Höhe im Gelände eingemessen. Im Lageplan der Anlage 1.2 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse. Die Erkundungsergebnisse sind in der Anlage 2 dargestellt.

An kennzeichnenden Erdstoffproben aus den Bohrungen wurden **Laborversuche** zur geotechnischen Klassifizierung und zur Festlegung von Bodenkennwerten ausgeführt (tabellarische Zusammenstellung, s. Anlage 3.1, Korngrößenverteilungen, s. Anlage 3.2, Konsistenzgrenzen, s. Anlage 3.3).

Die Bohrungen BS1 bis BS5 wurden zu bauzeitlichen Schichtwassermessstellen ausgebaut, in denen Stichtagmessungen stattfanden.

### 3.1.2 Umwelttechnische Untersuchungen

Aus den entnommenen Proben wurden durch das Büro Solum, Freiburg, entsprechende Mischproben erstellt, um die orientierende Schadstoffuntersuchung vorzunehmen (siehe Anhang A). Eine historische Recherche für das Baugrundstück wurde nicht durchgeführt.

Der Untersuchungsumfang ist in Tab. 1 zusammengestellt:

**Tabelle 1:** Probenmanagement (Verzeichnis der Analyseproben und Analysenumfang)

Homogenbereich	Material	Probe	Tiefe [m]	Einzelproben/ Tiefe [m]	Analysenumfang
Oberboden	Schluff, sandig, schwach tonig	MP1	0,00-0,40	BS3-1; 0,00-0,30 BS4-1; 0,00-0,30 BS5-1; 0,00-0,40	PAK, Arsen, Schwermetalle, ph-Wert
Decklage	Schluff, feinsandig, tonig	MP2	0,50-3,20	BS1-3; 0,60-0,80 BS1-4; 0,90-1,10 BS1-5; 1,30-1,90 BS1-6; 2,20-2,60 BS2-4; 1,60-2,10 BS2-5; 2,60-2,90 BS3-2; 0,50-0,90 BS3-3; 1,20-1,80 BS3-4; 2,30-2,90 BS4-2; 0,60-0,90 BS4-3; 1,20-1,80 BS4-4; 2,00-2,50 BS4-5; 2,80-3,20 BS5-2; 0,60-0,90 BS5-3; 1,20-1,80 BS5-4; 2,10-2,80	Arsen, Schwermetalle
Auffüllung	Kies, schwach schluffig, schwach tonig, schwach sandig	MP3	0,10-0,80	BS2-1; 0,10-0,40 BS2-2; 0,60-0,80	PAK, Arsen, Schwermetalle
Auffüllung (Bauschutt)	Kies, sandig, schwach schluffig, viel Ziegel und Betonbruch	P4	1,90-2,30	BS2-3; 0,90-1,30	Dihlmann-Erlass

Die Einstufung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt nach folgenden Schriften:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Berlin 1999
- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg): Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden), Stuttgart, 2007
- Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.): Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (Dihlmann, RC- Erlass), Stuttgart 2004

### 3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das Gebiet des Bebauungsplans liegt südwestlich des Ortskerns von Ebringen westlich der Talhauser Straße an der Kreuzung mit der Dürenbergstraße. Es wird begrenzt durch die Talhauser Straße im Osten, die Dürenbergstraße im Süden, den Häusern Talstraße 6 und 6a im Norden sowie der westlichen Grenze der Flurstücke Lgb.-Nrn. 66, 67 und 74. Die Geländeoberfläche (GOF) ist weitgehend eben ausgebildet und fällt von Norden nach Süden um ca. 4 m ab. Die Grundstücke sind mit Einfamilienwohnhäusern und älteren Wirtschaftsgebäuden bebaut, die zum Teil abgebrochen werden sollen. Die nicht überbauten Anteile der Grundstücke werden als Zufahrten, Stellflächen und Gärten genutzt. Der westliche Teil des Flurstücks Lgb.-Nr. 74 ist mit einer Wiese bewachsen.

Nach den Befunden aus den Bohrungen und Sondierungen sowie [U6] ist der Baugrund im gesamten Untersuchungsgebiet bis in Tiefen, die für die Verlegung der Leitungen, für den Straßenbau und für den Hochbau von Bedeutung sind, durch eine schwach bindige bis bindige Decklage aufgebaut, die verwitterte Festgesteine der Vorbergzone westlich des Schwarzwalds überlagert (holozäne Abschwemmmassen über tertiären Mergelsteinen, Kalksteinen, kalkigen Sandsteinen oder Kalkkonglomeraten nach der Geologischen Karte des LGRB-Karten-Viewers). Die Festgesteine wurden bis zur Endtiefe der Bohrungen und Sondierungen von 6 m u. GOF nicht aufgeschlossen. Im Bereich der bestehenden Bebauung kommen oberhalb der Decklage örtlich künstliche Auffüllungen vor. Auf gärtnerisch genutzten Flächen ist oberflächlich ein Oberboden ausgebildet.

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist in der Anlage 2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde folgender Aufbau von Bodenschichten/Homogenbereichen festgestellt:

▸ **Oberboden**

Schichtbasis:	ca. 0,4 bis 0,5 m u. GOF
Verbreitung:	Garten- und Grünlandflächen (BS3 bis BS5)
Zusammensetzung:	Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig bis kiesig, humos, durchwurzelt; Fremdbestandteile festgestellt: örtlich Ziegelreste
Farbe:	dunkelbraun bis braun

Umwelttechnische  
Beurteilung:

Oberboden ist geschützt und wiederzuverwenden.  
Die Mischprobe MP1 hält die Vorsorgewerte nach BBodSchV (1999) ein. Die Probe weist jedoch Anreicherungen mit Arsen auf (16 mg/kg). Der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Kinderspielfläche) wird nicht überschritten. Die Herkunft der Arsengehalte wird einem geogenen Ursprung zugeschrieben. Umweltgefährdungen werden nicht angenommen.  
Zur abfallrechtlichen Orientierung kann das Oberbodenmaterial hilfsweise nach VwV Boden (2007) auf Grund des leicht erhöhten Arsengehaltes (16 mg/kg) mit dem Zuordnungswert Z1.1 eingestuft werden.

► **Auffüllung**

Schichtbasis:

ca. 0,6 bis 1,5 m u. GOF

Verbreitung:

in BS3 bis BS5 nicht angetroffen

Zusammensetzung:

Kies, sandig und Kies, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig sowie Ton, schluffig, sandig, einzelne Kiesgerölle, schwach humos (Oberboden Garten); Fremdbestandteile angetroffen: Ziegelbruchstücke, Betonbruchstücke

Lagerungsdichte:

wechselhaft locker bis mitteldicht

Farbe:

grau bis graubraun und dunkelbraun

Umwelttechnische

Beurteilung:

Die Auffüllung wurde an zwei Proben untersucht. Mischprobe MP3 repräsentiert die Auffüllung aus natürlichem Bodenmaterial. Auf Grund des PAK-Gehaltes (4,3 mg/kg) ist das Material mit Z1.2 gemäß VwV-Boden einzustufen.

Die Probe P4 repräsentiert die bauschutthaltige Auffüllung. Gemäß RC-Erlass ist das Material mit dem Zuordnungswert Z1.1 einzustufen.

Umweltgefährdungen sind nicht auszuschließen.

▸ **Decklage**

Schichtbasis:	nicht festgestellt, größer 6 m u. GOF
Zusammensetzung:	Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig bis feinsandig (s. Anlage 3.2), teilweise mit Schnecken-schalenstücken (Schwemmlöss), und Ton, schluffig, schwach feinsandig, einzelne Kiese bis schwach kiesig (Bodengruppe TL, TM nach DIN 18196, s. Anlage 3.3); Kieskorn besteht aus Kalkstein- u. Sandsteinbruchstücken
Lagerungsdichte bzw. Konsistenz:	schluffige Böden: locker bis mitteldicht tonige Böden: weich bis steif (s. Anlage 3.3)
Farbe:	braun bis gelblich braun und graubraun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten bedingt geeignet; es ist stark wasser- und frostempfindlich und weist eine geringe bis mittlere Scherfestigkeit sowie eine mittlere bis starke Zusammendrückbarkeit auf.
Umwelttechnische Beurteilung:	Das Material der Decklage wurde an der Mischprobe MP2 untersucht. Für die untersuchten Parameter (SM, Arsen) wurden keine erhöhten Gehalte festgestellt. Das Material kann mit dem Zuordnungswert Z0 gem. VwV-Boden eingestuft werden. Umweltgefährdungen sind nicht anzunehmen.

### 3.3 Geotechnische/Umwelttechnische Einstufung und Klassifizierung

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von der Beschreibung in Kapitel 3.2 und der Einstufung in Anlage 4 und im Anhang A ausgegangen werden.

### 3.4 Wasserverhältnisse

**Allgemeine Angaben zu den Wasserverhältnissen:** Aufgrund der geologischen und morphologischen Situation ist davon auszugehen, dass ein zusammenhängender Grundwasserspiegel in einer für den Kanalbau sowie für geplante Bauwerke nicht mehr relevanten Tiefe

liegt. In den schwach bindigen bis bindigen Böden ist, je nach den vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen, örtlich zeitweise Schichtwasser vorhanden.

**Festgestellter Wasserstand:** In den bauzeitlichen Schichtwassermessstellen wurde bei den Stichtagemessungen am 26.03. und 09.04.21 kein freies Wasser beobachtet. Das Bodenmaterial wurde überwiegend als erdfeucht bis feucht angesprochen. Bei der Messung am 12.05.21 wurde nur in der talseitigen Messstelle der BS5 Wasser in einer Tiefe von 5,91 m unter Flur angetroffen.

**Schichtwasserschwankung und Schichtwasserhöchststand (Bemessungswasserstand):** Nach länger anhaltender feuchter Witterung ist mit dem Vorhandensein von Schichtwasser zu rechnen. Über die Schichtwasserschwankung können wegen fehlender langjähriger Messdaten keine Aussagen getroffen werden. Unabhängig von der natürlichen Schwankungsbreite des Schichtwasserspiegels ist in Bezug auf geplante Bauwerke mit versickerndem Niederschlagswasser bzw. zufließendem Schichtwasser zu rechnen, das sich im Bereich der wieder verfüllten Arbeitsräume der Baugruben aufstauen kann.

## 4 Geotechnische Beratung

### 4.1 Allgemeine Geotechnische Randbedingungen

Das Bebauungsplangebiet befindet sich am südwestlichen Rand des Ortskerns von Ebringen in weitgehend ebenem Gelände und ist größtenteils mit Einfamilienhäusern und älteren Wirtschaftsgebäuden bebaut. In den unbebauten Bereichen überwiegt eine Gartennutzung. Der Untergrund im Bebauungsplangebiet wird aus einer über sechs Meter mächtigen, schwach bindigen bis bindigen Decklage mit vergleichsweise geringer Scherfestigkeit sowie verhältnismäßig starker Zusammendrückbarkeit aufgebaut, die als stark wasser- und frostempfindlich einzustufen ist. Das Baugebiet befindet sich in der Erdbebenzone 2. Grundwasser wurde in den bis 6 m unter GOF reichenden Messstellen nicht angetroffen. In den schwach bindigen bis bindigen Böden ist, je nach den vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen, zeitweise Schichtwasser vorhanden.

## 4.2 Baumaßnahme

Im Bebauungsplangebiet ist eine aufgelockerte Wohnbebauung mit Einzel- oder Doppelhäusern mit maximal zwei Vollgeschossen vorgesehen [U2].

Derzeit liegen noch keine konkreten Planungen für den Kanal- und Straßenbau vor. Es wird daher zunächst davon ausgegangen, dass die geplanten Kanalsohlen in ähnlicher Tiefenlage angeordnet werden, wie die bestehenden Mischwasserkänäle DN 200 in der Talhauser Straße bzw. DN 500 in der Dürenbergstraße. Deren Sohlen liegen in einer Tiefe von ca. 2,0 bis rund 2,3 m unter GOF [U3]. Unter der Annahme, dass die OK der Verkehrsflächen im Bebauungsplangebiet etwa das gleiche Niveau wie die bestehenden Straßen haben werden, liegt die OK der Verkehrsflächen etwa auf Höhe der derzeitigen GOF. Die geplanten Kanalsohlen dürften damit etwa in einer Tiefe von 2,0 bis 3,0 m u. GOF zu liegen kommen.

## 4.3 Leitungsbau

**Baugrube:** Für den Bau von Kanälen und Leitungen ist der Aushub von Gräben erforderlich. Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung von Gräben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Ausgehend davon, dass die Abwasserkanäle etwa in der gleichen Tiefe liegen wie die bestehenden Mischwasserkanäle (s. o.), ist von einem Aushub von ca. 2,5 bis 3,0 m unter GOF zu rechnen. Die Sicherung der Kanalgräben kann z. B. mittels üblicher Verbautafeln erfolgen, falls geringe Verformungen im angrenzenden Bereich zulässig sind. Das Absenken bzw. Einbauen der Verbautafeln muss in mehreren Höhenabschnitten kraftschlüssig und verformungsarm geschehen.

**Rohraufleger:** Die Bemessung der Rohrleitungen kann nach den Richtlinien des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 127 (Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen, 3. Aufl. August 2000) unter Berücksichtigung der in Anlage 4 angegebenen Bodenarten nach DIN 18196 erfolgen. Die Kanalsohlen werden in den schwach bindigen bis bindigen Böden der Decklage liegen. Bei der Bemessung der Rohrleitungen sind die geringe Tragfähigkeit und die Witterungsempfindlichkeit dieser Erdstoffe zu berücksichtigen. Es wird für erforderlich gehalten, als Rohraufleger eine mindestens 0,25 m dicke Schicht als Tragschicht aus gut abgestuftem sandreichem Kiessand (GW nach DIN 18196, Sandanteil ca. 25 - 30 % und Begrenzung des Größtkorns entsprechend EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen in Kanälen)) einzubauen und auf 100 % der Einfachen Proctordichte zu verdichten.

Die Grabensohlen sind vor Aufweichung zu schützen und umgehend mit der Tragschicht bzw. - bei offener Wasserhaltung - mit einer Dränschicht (s. u.) abzudecken. Die Grabensohle ist zum Ausgleich aushubbedingter Auflockerungen mit leichtem Gerät nachzuverdichten.

**Wasserhaltung:** Mit Grundwasser oder dauerhaft großflächig vorhandenem Schichtwasser ist beim Grabenaushub nicht zu rechnen. Sollte örtlich Schichtwasser vorhanden sein oder Niederschlagswasser sich bei starken Niederschlägen in der Grabensohle aufstauen, kann das zusickernde Wasser über eine **offene Wasserhaltung**, d. h. einen in der Grabensohle verlegten Flächendrän und örtliche Pumpensümpfe, abgeführt werden. Als Flächendrän kann o. g. Tragschicht aus Kiessand dienen, wenn die Dicke der Tragschicht auf 0,35 m vergrößert wird (ggf. Einbau eines bauzeitlichen Dränagerohrs erforderlich).

**Grabenverfüllungen:** Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen kraftschlüssig und mit ausreichender Verdichtung nach den Vorgaben der ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) erfolgen. Demnach ist innerhalb des Straßenkörpers bis 1,0 m unterhalb des Planums ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100 \%$  zu erreichen. Ansonsten ist für die Grabenverfüllung ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97 \%$  erforderlich. Es empfiehlt sich der Einbau von wenig witterungsempfindlichen und gut verdichtbaren, körnigen Erdstoffen, z. B. Kiessande (Bodengruppen GW, GU nach DIN 18196, Bodengruppe GU nicht im Bereich des frostsicheren Oberbaus von Verkehrsflächen).

Bei der Wiederverfüllung der Gräben sind ca. alle 50 m Querschotte bis 0,5 m über den Rohrscheitel aus gering durchlässigem Bodenmaterial oder Beton einzuziehen, damit die wiederverfüllten Leitungsgräben keine bevorzugten Wasserwegsamkeiten bilden.

#### 4.4 Verkehrsflächen

**Allgemeines:** Der Straßenaufbau ist grundsätzlich nach den Bestimmungen der ZTVE-StB 09 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) auszuführen. Der Aufbau des Oberbaus ist gemäß RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) festzulegen.

**Frostschutz- und Tragschicht:** Nach Abschieben des Oberbodens sind im Erdplanum des Bebauungsplangebietes die feinkörnigen Böden der Decklage vorhanden. Die erforderliche Dicke der Frostschuttschicht und einer ggf. zusätzlichen Tragschicht ergibt sich u. a. aus der Frostempfindlichkeitsklasse der Erdstoffe im Planum und deren Tragfähigkeit. Ausgehend

von der Annahme einer Belastungsklasse Bk0,3 (z. B. Wohnweg/Wohnstraße) nach RStO 12, der Frosteinwirkungszone I, der Frostempfindlichkeitsklasse F3 und ungünstiger Wasserverhältnisse beträgt die erforderliche Gesamtdicke des frostsicheren Verkehrsfächenaufbaus (ab OK Fahrbahn) entsprechend RStO 12 für die Belastungsklasse Bk0,3  $D_{\text{Gesamt}} = 55 \text{ cm}$ . Die Dicke der Frostschuttschicht ergibt sich dann zunächst in Abhängigkeit der gewählten Bauweise nach den Tafeln 1 bis 3 der RStO 12. Bei anderen Belastungsklassen sind die Dicken entsprechend anzupassen.

**Unterbau (Bodenaustausch):** Es ist davon auszugehen, dass bei anstehender feinkörniger Decklage im Erdplanum die geforderte Tragfähigkeit des Untergrundes von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  auch durch Nachverdichten nicht erreicht wird. Bei Annahme eines Wertes  $E_{v2} \geq 10 \text{ MN/m}^2$  auf dem Planum (feinkörnige Böden von weicher bis steifer Konsistenz bzw. lockerer bis mitteldichter Lagerung) kann zunächst für eine Vordimensionierung/Kostenschätzung von einer Dicke des Bodenaustauschs von ca. 0,20 m ausgegangen werden, was im Zuge der Baumaßnahme auf der Grundlage von auf dem Planum durchzuführender statischer Plattendruckversuche (nach DIN 18134) zu überprüfen ist. Alternativ zum Bodenaustausch kann auch eine Bodenverbesserung mit Mischbinder wirtschaftlich sein.

**Erdplanum:** Die feinkörnigen Erdstoffe der Decklage sind witterungs- und frostempfindlich, weshalb das Erdplanum nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und mit o. g. Bodenaustausch umgehend abzudecken ist. Die mechanische Filterfestigkeit zwischen diesen feinkörnigen Böden und der darüber liegenden Trag-/Frostschuttschicht muss gewährleistet sein.

**Entwässerung der Tragschicht:** In die Frostschuttschicht/Tragschicht einsickerndes Niederschlagswasser kann sich im Planum auf den nur wenig durchlässigen Erdstoffen aufstauen. Der Oberbau ist deshalb durch geeignete Maßnahmen zu entwässern.

#### 4.5 Allgemeine Gründungsangaben für den Hochbau

**Wasserverhältnisse:** Die im Bebauungsplangebiet im Untergrund vorkommende Decklage ist als nur gering durchlässig einzustufen (s. Abschnitte 3.2 u. 3.4). Bei den gegebenen Verhältnissen tritt versickerndes Niederschlags-/Oberflächenwasser in die wiederverfüllten Arbeitsräume von unterkellerten Bauwerken ein und wirkt grundsätzlich als aufstauendes Sickerwasser auf die ins Erdreich einbindenden Bauteile. Liegt die Gründungsebene weniger als 3 m unter GOF, wie bei einfach unterkellerten Wohnbauten üblich, ist für die Abdichtung

von erdberührten Bauteilen nach DIN 18533-1:2017-07 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1) die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) maßgebend. Liegt die Gründungsebene mehr als 3 m unter GOF ist nach DIN 18533-1:2017-07 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1) die **Wassereinwirkungsklasse W2.2-E** (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) entscheidend. Der für die Abdichtung maßgebende Wasserstand ist an GOF anzusetzen. Gemäß WU-Richtlinie ist jeweils die Beanspruchungsklasse 1 maßgebend.

**Gründungsart:** Bei nicht unterkellerten und unterkellerten Bauwerken liegen die Gründungssohlen in der nur vergleichsweise gering tragfähigen Decklage. Nicht unterkellerte Bauwerke können flach auf Einzel- und Streifenfundamenten oder einer tragenden Bodenplatte gegründet werden. Bei einer Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten sind die geringen Tragfähigkeitseigenschaften der Decklage zu beachten. Gegebenenfalls ist unter den Fundamenten der Einbau einer druckverteilenden Schicht aus Tragschichtmaterial erforderlich. Unterkellerte Bauwerke werden wegen der notwendigen Abdichtung zweckmäßigerweise flach auf einer tragenden Bodenplatte gegründet.

Für die jeweiligen Bauvorhaben empfehlen wir, weitere gezielte geotechnische Untersuchungen und Beratungen durchführen zu lassen.

## 4.6 Verwendung des Aushubmaterials

### 4.6.1 Geotechnische Hinweise

Die künstlichen Auffüllungen und die feinkörnigen Böden der Decklage sind nur für untergeordnete Schüttungen (z. B. Geländemodellierungen) geeignet, wo spätere auftretende Setzungen hingenommen werden können. Wenn die Aushubmaterialien der Decklage durch Bindemittelzugabe verbessert werden, sind sie grundsätzlich für den Wiedereinbau in den Kanalgräben außerhalb der Rohrzone und der Frostschutz-/Tragschicht geeignet.

#### 4.6.2 Umwelttechnische / Abfalltechnische Hinweise

##### **Umweltrechtliche Hinweise**

Die an den Oberbodenproben (MP1) vorgenommenen Untersuchungen ergeben keine Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV. Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Mensch sowie für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser liegen keine Prüfwertüberschreitungen und damit Gefährdungen vor. Eine Verwendung des Oberbodens innerhalb und außerhalb des Baugrundstücks ist weitestgehend uneingeschränkt möglich. Ausnahme: Eine Aufbringung auf Ackerflächen ist nicht möglich, da teilweise die 70 %-Gehalte der Vorsorgewerte (Pb, Cu, Ni, Zn) überschritten sind.

##### **Abfallrechtliche Hinweise Boden**

Die Untersuchung des Homogenbereiches „Auffüllung“ ergab erhöhte Schadstoffgehalte mit Zuordnungswerten bis Z1.2. Bei der Weiterverwendung der ausgehobenen Erdstoffe außerhalb des Plangebietes sind die Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung (siehe Anhang A) wie folgt zu berücksichtigen:

##### Verwertung von Boden auf dem Baugrundstück

- Solange umweltrechtlich unbedenkliches Bodenmaterial auf der Baustelle verbleibt, ist es nicht als Abfall einzustufen. Solches Material ist vorrangig, auch zur Vermeidung erhöhter Verwertungskosten, auf der Baustelle zu verwerten.
- Bei einer Verwendung innerhalb des Plangebietes sollte grundsätzlich geprüft werden, ob aus umweltrechtlicher Sicht Beeinträchtigungen vorliegen.
- Hilfsweise können die im Rahmen dieser Untersuchung vorgenommenen Einstufungen nach Abfallrecht im Hinblick auf die Verwendung von Bodenmaterial auf der Baustelle wie folgt interpretiert werden: Material bis zur Zuordnungsklasse Z1.2 kann auf der Baustelle in Vergleichslage wiederverwendet werden. Der Mindestabstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasser (HHW) sollte dabei eingehalten werden.

##### Verwertung von Boden außerhalb des Baugrundstücks

- Bodenmaterial, das aus planerischer Sicht nicht mehr benötigt wird und vom Baugrundstück abgefahren werden muss, ist als Abfall einzustufen.
- Aushub der Klassifikation Z1.2 (MP3) kann in einem technischen Bauwerk, ggf. auch im offenen Einbau, verwendet werden (Auffüllung, MP3). Die Vorgaben der VwV Boden und

des BBodSchG sind dabei zu berücksichtigen (bspw. muss im offenen Einbau eine mindestens 2 m mächtige bindige Deckschicht zum Grundwasser hin vorhanden sein).

### **Abfallrechtliche Hinweise - Baustoffe**

Bei der Weiterverwendung der ausgehobenen Baustoffe sind die Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung (siehe Anhang A) wie folgt zu berücksichtigen:

#### **Baustoffe Z1.1**

- Die bauschutthaltige Auffüllung (Probe P4; vermutlich RC-Material) kann unter den Einbaubedingungen Z1.1 nach RC- Erlass (Dihlmann 2004) innerhalb und außerhalb des Plangebietes in einem technischen Bauwerk, z. B. als Tragschicht wiederverwertet werden. Die hydrogeologischen Randbedingungen sind dabei zu beachten. Die geotechnische Eignung ist in jedem Falle zu prüfen.

### **Hinweise für die Ausschreibung**

In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobung) und Laboranalysen (bspw. nach Deponieverordnung) gefordert. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann daher nicht ausgeschlossen werden. Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten sollten deshalb weitere Einstufungen innerhalb der Homogenbereiche massenmäßig oder als Zulaageposition berücksichtigt werden. In jedem Falle wird empfohlen, frühzeitig vor Baubeginn Verwertungsmaßnahmen zu planen. Ggf. empfiehlt es sich die Verwertung / Entsorgung vor der eigentlichen Baumaßnahme auszuführen.

### **Hinweise zur Baubegleitung**

- Da Material mit der Zuordnungsstufe Z1.2 auftritt, wird eine gutachterliche Betreuung der Baumaßnahme empfohlen.
- Für die Umlagerung von Oberbodenmaterial wird eine bodenkundliche Baubegleitung empfohlen.
- Bei Antreffen von organoleptisch auffälligem Material ist in jedem Falle ein Gutachter hinzuziehen.

## 5 Schlussbemerkungen

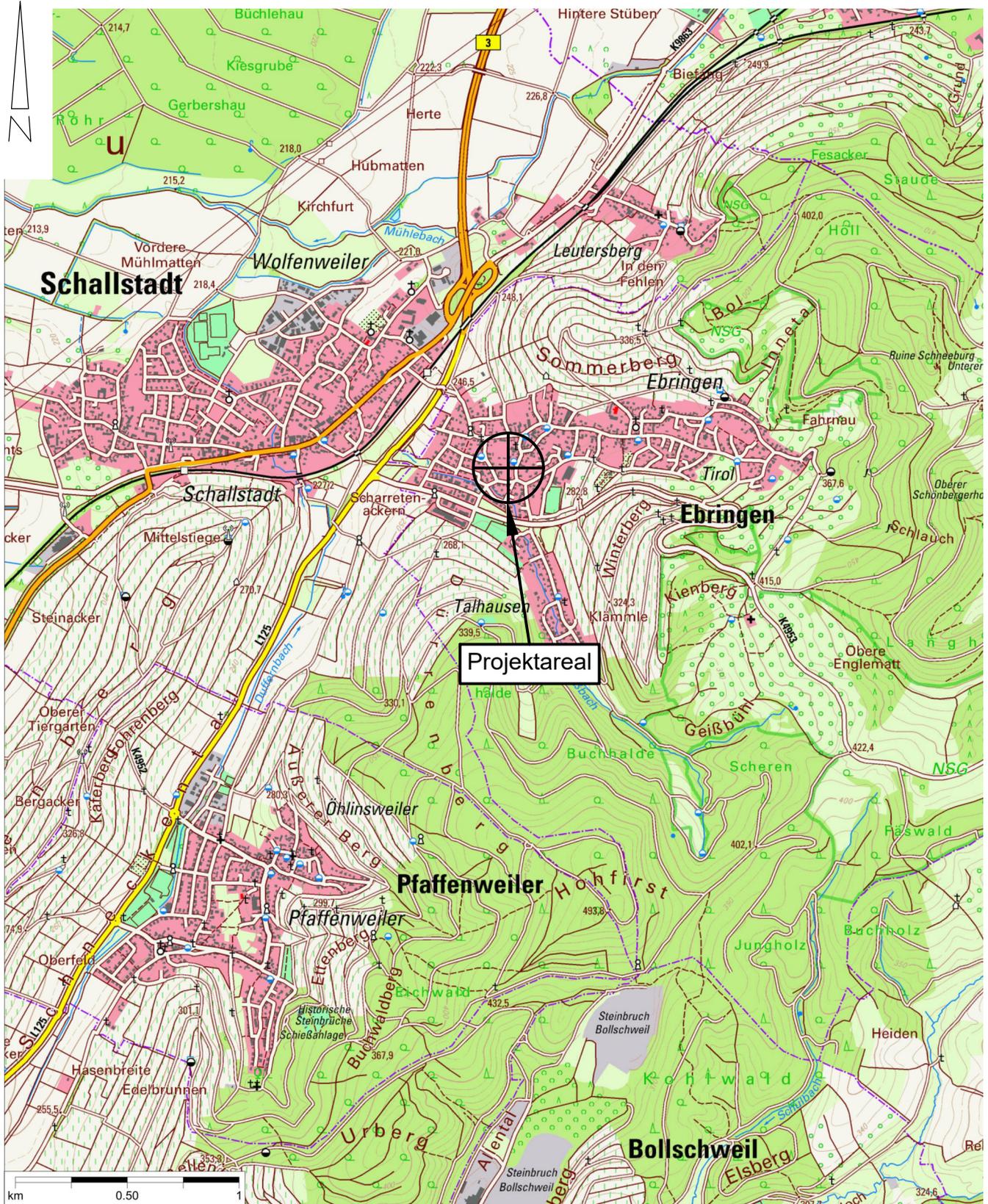
Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen kann das Bauungsplangebiet erschlossen werden.

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungsstand gültig sind.

Für die Hochbaubauvorhaben empfehlen wir, weitere gezielte geotechnische Untersuchungen und Beratungen durchführen zu lassen.

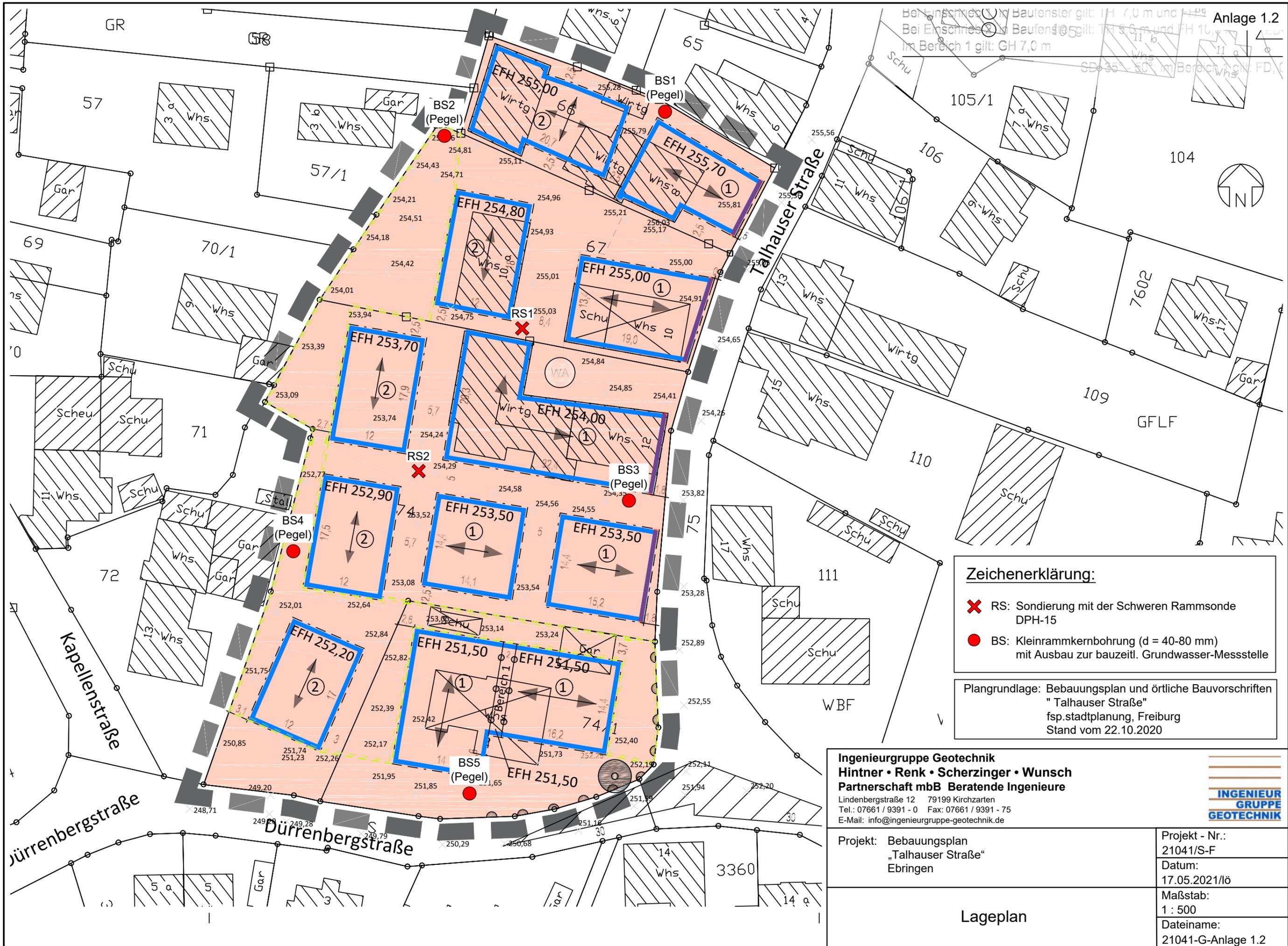
Dr. rer. nat. Foellmer  
(Projektbearbeiter)

Dr.-Ing. Scherzinger  
(Projektleiter)



Plangrundlage: Top. Karte Baden-Württemberg  
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung BW  
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2017

Bei Einschnitt in Bauteile gilt: FH 7,0 m und FH 10,0 m  
 Bei Einschnitt in Bauteile gilt: FH 7,0 m und FH 10,0 m  
 im Bereich 1 gilt: GH 7,0 m



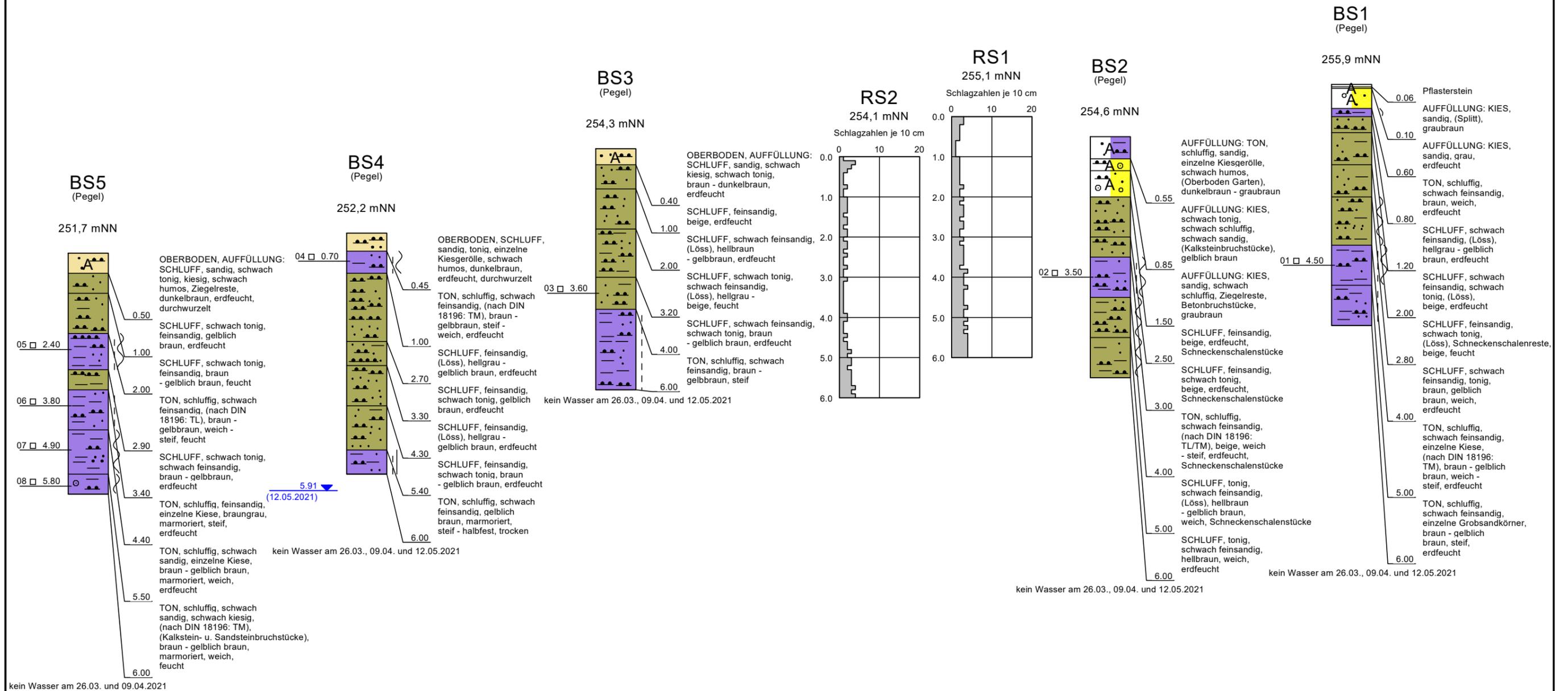
**Zeichenerklärung:**

- ✘ RS: Sondierung mit der Schweren Rammsonde DPH-15
- BS: Kleinrammkernbohrung (d = 40-80 mm) mit Ausbau zur bauzeitl. Grundwasser-Messtelle

Plangrundlage: Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften "Talhauser Straße"  
 fsp.stadtplanung, Freiburg  
 Stand vom 22.10.2020

<p><b>Ingenieurgruppe Geotechnik</b>  <b>Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch</b>  <b>Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure</b>                  Lindenbergsstraße 12 79199 Kirchzarten                  Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75                  E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de</p>			
<p>Projekt: Bebauungsplan                  „Talhauser Straße“                  Ebringen</p>		<p>Projekt - Nr.:                  21041/S-F</p>	
		<p>Datum:                  17.05.2021/lö</p>	
		<p>Maßstab:                  1 : 500</p>	
		<p>Dateiname:                  21041-G-Anlage 1.2</p>	

Lageplan



Zeichenerklärung:

- BK Rammkernbohrung
- BS Kleinrammkernbohrung
- SCH Baggerschurf
- RS Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15
- w natürlicher Wassergehalt
- I<sub>c</sub> Zustandszahl
- c<sub>u</sub> Kohäsion des undrained Bodens (Handflügelsonde)
- GOF Geländeoberfläche
- GOK Geländeoberkante

- SW Sickerwasser
- ▼ e. GW Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)
- ▽ a. GW Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
- 2 □ 1.0 m gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
- 1,0 m Wasserprobe mit Entnahmetiefe

Ingenieurgruppe Geotechnik  
 Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch  
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten  
 Tel.: 07661 / 9391-0 Fax: 07661 / 9391-75  
 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de



Projekt: Bebauungsplan  
 „Talhäuser Straße“  
 Ebringen

Projekt-Nr.: 21041/S-F

Maßstab: 1:--- / 1:100

Ergebnisse Baugrunderkundung, schematischer Schnitt

Datum: 17.05.2021/lö

## Laboruntersuchungen

Projekt: **Bebauungsplan  
"Talhauser Straße"  
Ebringen**

Projekt-Nr.: **21041/S-F**

Aufschluss	Entnahme-		Labor- Nr.	Bodenbe- zeichnung nach DIN 4022	Boden- gruppe nach DIN 18196	natürlicher Wasser- gehalt $w_n$ [%]	Fließ- grenze $w_L$ [%]	Ausroll- grenze $w_P$ [%]	Plastizi- tätszahl $I_P$ [%]	Zustands- zahl $I_c$
	tiefe [m]	art <sup>1)</sup>								
BS1	4,20-4,80	GP	01	U, t', s'	TM	22,4	36,5	17,4	19,1	0,74
BS2	3,10-3,80	GP	02		TL / TM	23,6	34,5	19,4	15,1	0,72
BS3	2,30-2,90	GP	03							
BS4	0,60-0,90	GP	04		TM	24,0	41,3	18,3	23,0	0,75
BS5	2,10-2,80	GP	05		TL	22,9	32,7	18,5	14,2	0,70
	3,50-4,20	GP	06			21,1				
	4,60-5,20	GP	07			27,0				
	5,60-6,00	GP	08		TM	24,0	40,3	16,1	24,2	0,67

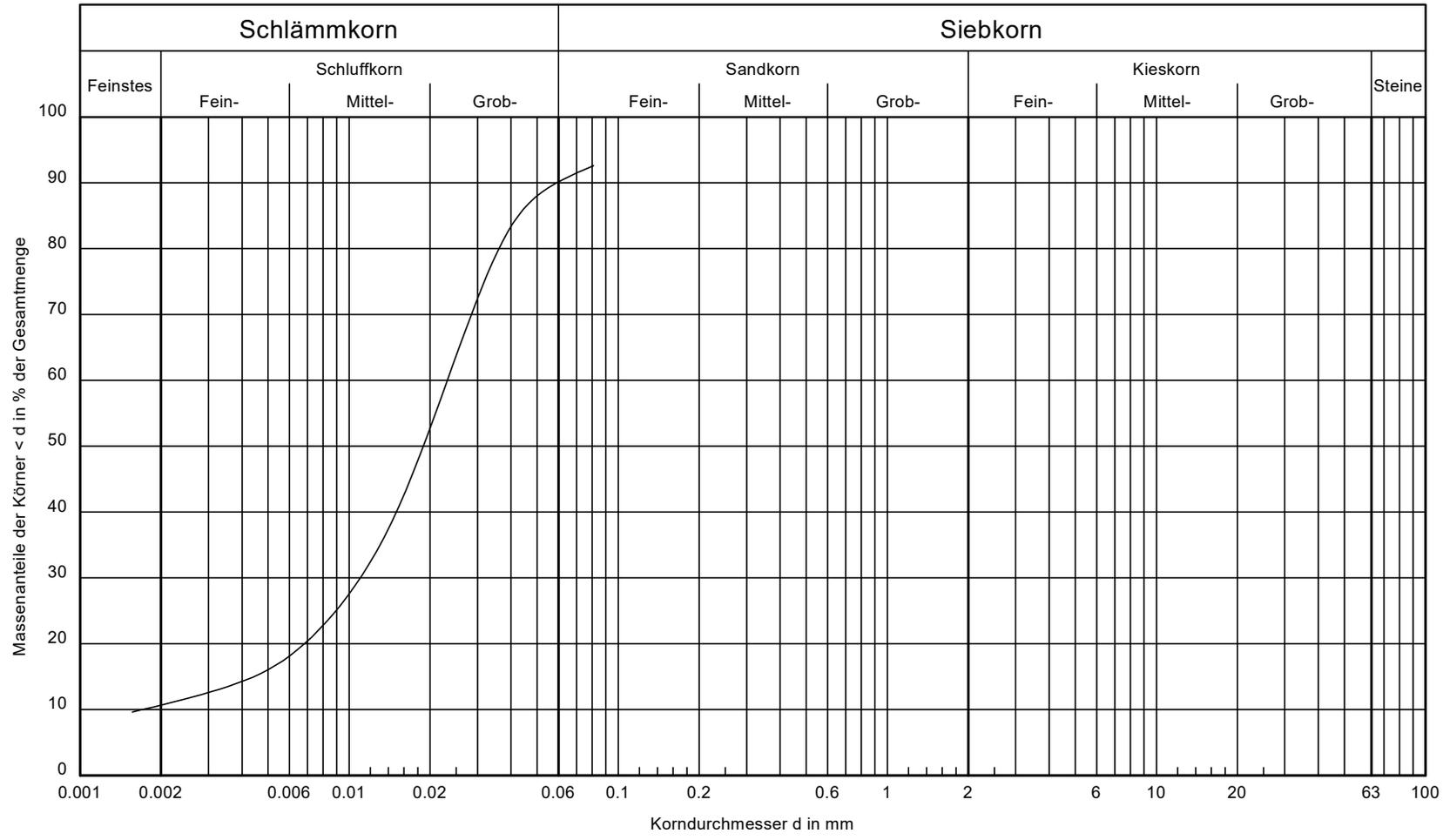
<sup>1)</sup> SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe, MP: Mischprobe

**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
**DIN EN ISO 17892-4**  
 Geotechnische Erkundung und Untersuchung  
 Laborversuche an Bodenproben

Anlage 3.2  
 Projekt-Nr.:  
 21041/S-F

**Projekt: Bebauungsplan**  
**„Talhauser Straße“**  
**Ebringen**

Bearbeiter: Sinn Datum: 01.04.2021



21041-G-Anlage 3-2\_03.kvs

Labor-Nr.:	03	Bemerkungen:
Signatur:	_____	
Entnahmestelle:	BS3	
Tiefe [m]:	2,30-2,90	
U/Cc:	13.5/3.0	
Anteile (T/U/S/G) [%]:	10.7/79.5/9.8/ -	
Bodenart (DIN 4022):	U, t', s'	
Bodengruppe (DIN 18196):		



Ingenieurgruppe Geotechnik  
 Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch  
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure  
 Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten  
 Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben  
**Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)**

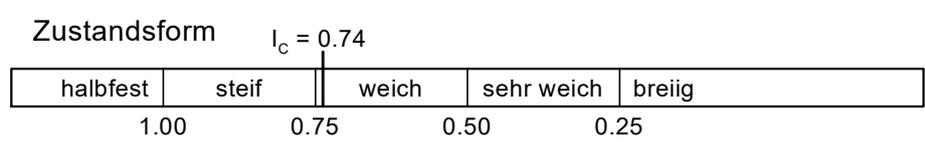
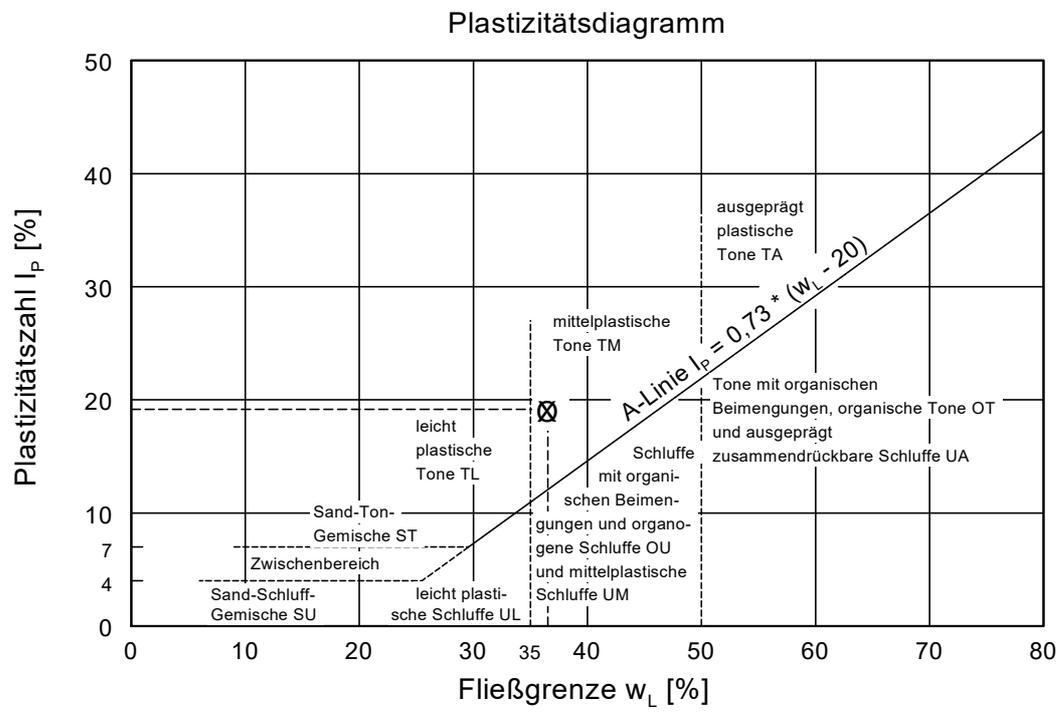
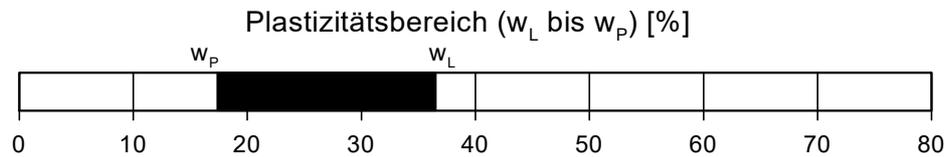
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze  
 Versuch DIN EN ISO 17892-12

Anlage 3.3.1  
 Projekt-Nr.:  
 21041/S-F

Projekt: **Bebauungsplan**  
**"Talhauser Straße"**  
**Ebringen**

Labor-Nr.: 01  
 Entnahmestelle: BS1  
 Tiefe [m]: 4,20-4,80  
 Bearbeiter: Wachter / Sinn  
 Datum: 01.04.2021

Versuchergebnisse:  
 Wassergehalt  $w = 22.4 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 36.5 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 17.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 19.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.74$





Ingenieurgruppe Geotechnik  
 Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch  
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure  
 Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten  
 Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben  
**Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)**

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze  
 Versuch DIN EN ISO 17892-12

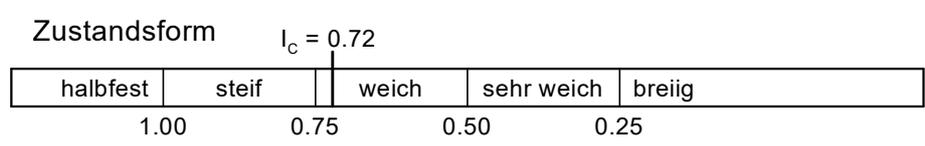
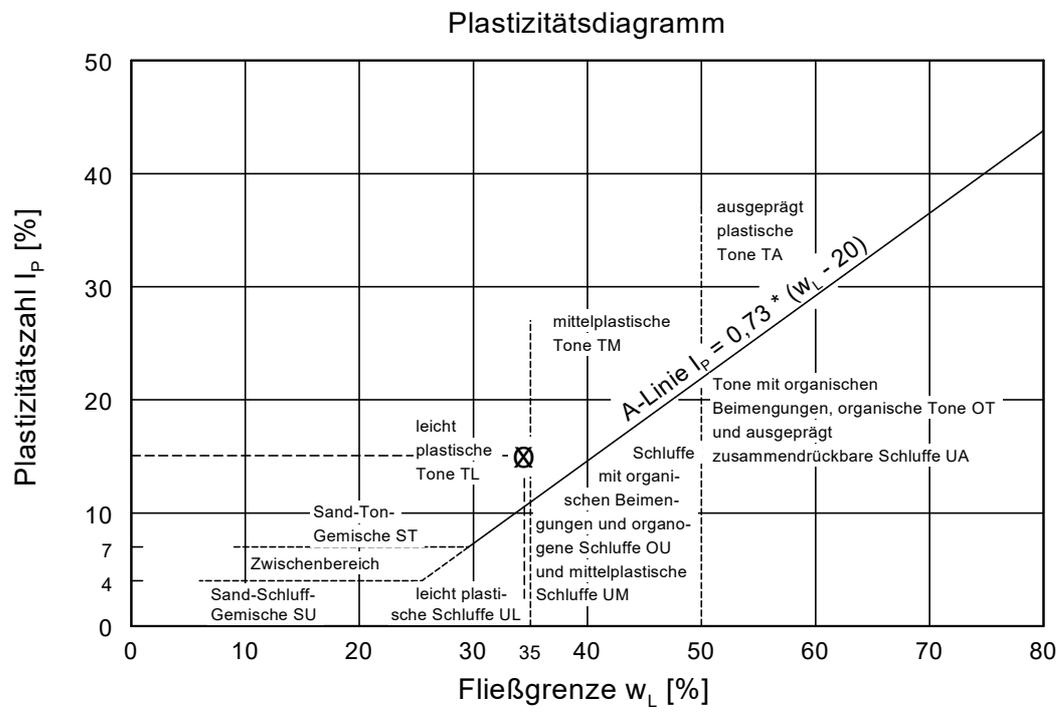
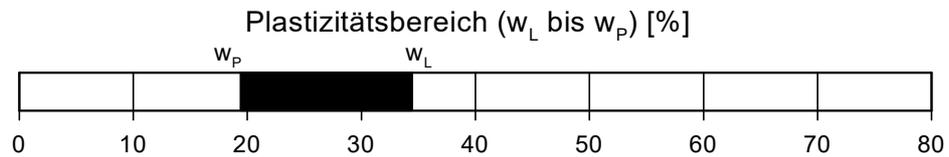
Anlage 3.3.2

Projekt-Nr.:  
 21041/S-F

Projekt: **Bebauungsplan**  
**"Talhauser Straße"**  
**Ebringen**

Labor-Nr.: 02  
 Entnahmestelle: BS2  
 Tiefe [m]: 3,10-3,80  
 Bearbeiter: Wachter / Sinn  
 Datum: 01.04.2021

Versuchergebnisse:  
 Wassergehalt  $w = 23.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 34.5 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 19.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 15.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.72$





Ingenieurgruppe Geotechnik  
 Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch  
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure  
 Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten  
 Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben  
**Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)**

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze  
 Versuch DIN EN ISO 17892-12

Anlage 3.3.3

Projekt-Nr.:

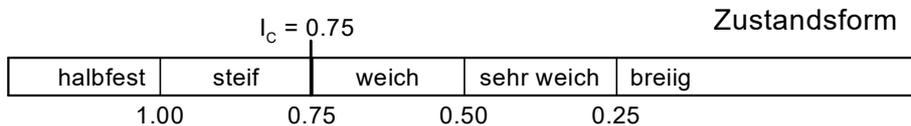
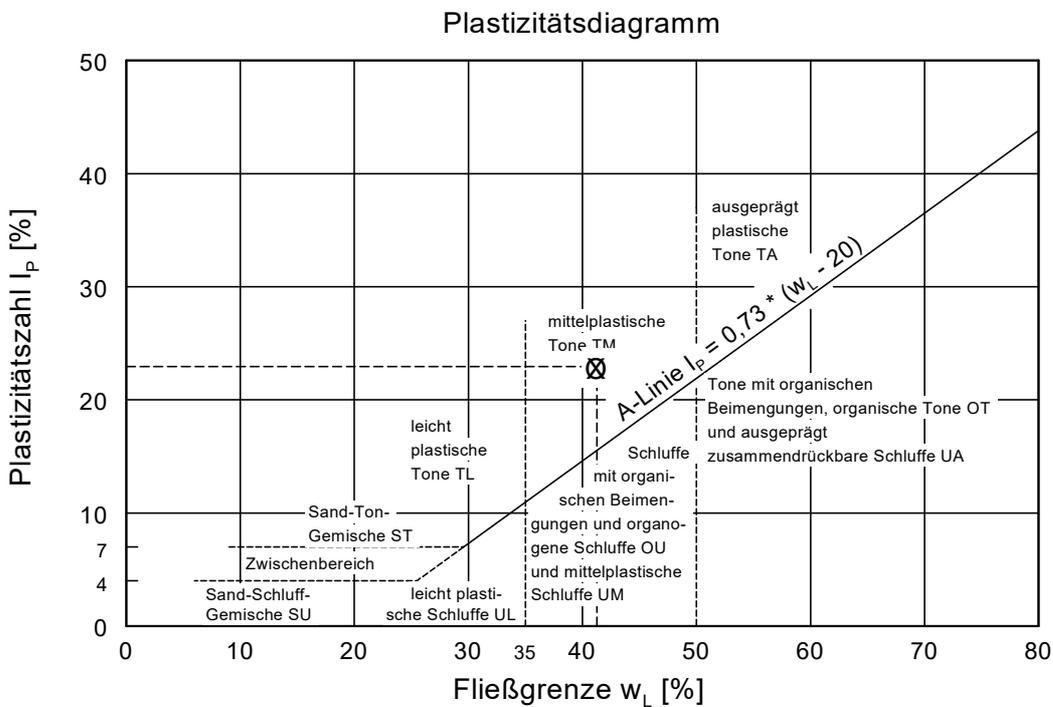
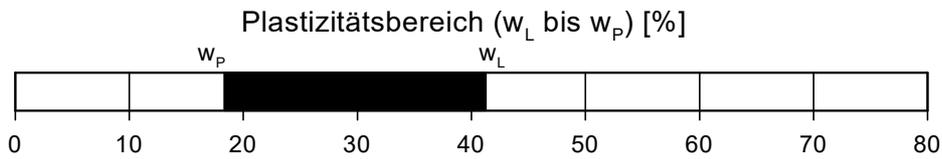
21041/S-F

Projekt: **Bebauungsplan**  
**"Talhauser Straße"**  
**Ebringen**

Labor-Nr.: 04  
 Entnahmestelle: BS4  
 Tiefe [m]: 0,60-0,90  
 Bearbeiter: Sinn  
 Datum: 01.04.2021

Versuchsergebnisse:

Wassergehalt  $w = 24.0 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 41.3 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 18.3 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 23.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.75$







Ingenieurgruppe Geotechnik  
 Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch  
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure  
 Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten  
 Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben  
**Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)**

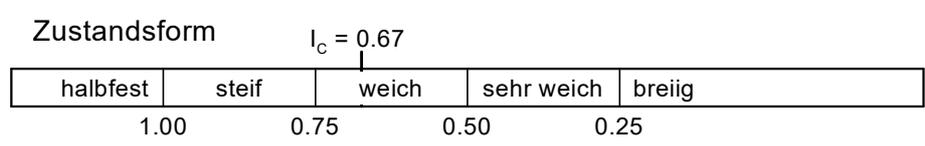
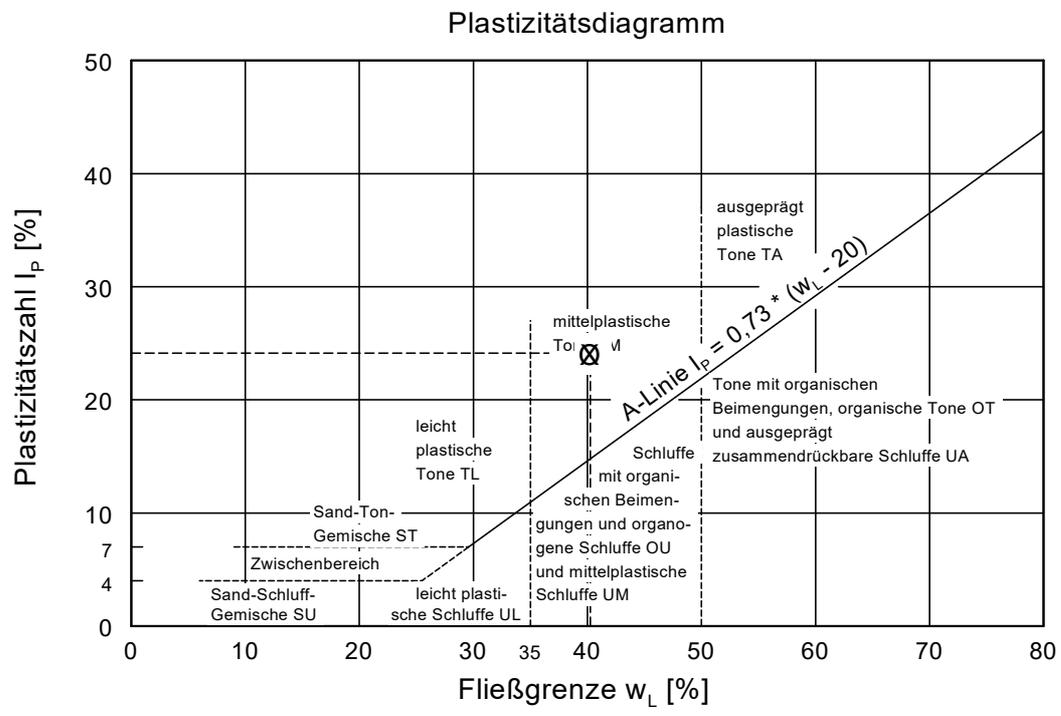
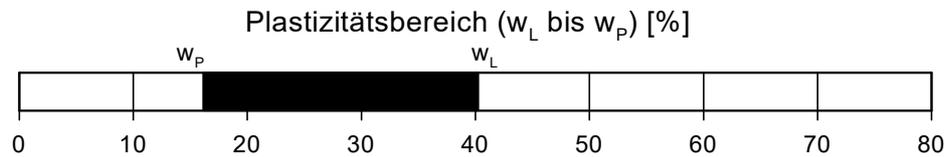
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze  
 Versuch DIN EN ISO 17892-12

Anlage 3.3.5  
 Projekt-Nr.:  
 21041/S-F

Projekt: **Bebauungsplan**  
**"Talhauser Straße"**  
**Ebringen**

Labor-Nr.: 08  
 Entnahmestelle: BS5  
 Tiefe [m]: 5,60-6,00  
 Bearbeiter: Sinn  
 Datum: 01.04.2021

Versuchergebnisse:  
 Wassergehalt  $w = 24.0 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 40.3 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 16.1 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 24.2 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.67$



**Projekt:                    Bebauungsplan "Talhauser Straße"  
                                  Ebringen**

**Auftrag:                    21047/S-F**

**Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach  
VOB 2019 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)**

Homogenbereich/Schicht	Oberboden	Auffüllung	Decklage
Zusammensetzung	s. Abschnitt 3.2	s. Abschnitt 3.2	s. Abschnitt 3.2
Bodengruppen nach DIN 18196 <sup>1)</sup>	OH; UL, UM, TL, TM	GW, GU, GU*, TL	UL, UM, TL, TM
Steinanteil/Blockanteil [Massen-%]	< 5 / -	< 10 / < 5	< 10 / -
Schichtbasis unter GOF [m]	s. Anlage 2	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Dichte [t/m <sup>3</sup> ]	1,6 - 1,8	2,0 - 2,2	1,9 - 2,1
Wassergehalt w [%]	15 - 25	10 - 20	15 - 30
Bezogene Lagerungsdichte I <sub>D</sub> [-]	---	0,15 - 0,65	0,15 - 0,65
Konsistenz [-]	---	---	weich bis steif
Konsistenzzahl I <sub>c</sub> [-]	---	---	0,50 - 1,0
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> [%]	---	---	10 - 35
Kohäsion <sup>5)</sup> c [kN/m <sup>2</sup> ]	---	---	0 - 5
undrained Scherfestigkeit c <sub>u</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	---	---	25 - 60
organischer Anteil [%]	2,0 - 5,0	< 2,0	< 2,0
Bodenklassen DIN 18300 <sup>2)</sup>	1; 4	3, 4	4
Einbaukonfiguration/Materialqualität nach VwV Boden (2007) <sup>6)</sup>	(Z0)	Z1.2 (MP3)	Z0
Einbaukonfiguration/Materialqualität nach RC Erlass (MU 2004) <sup>7)</sup>	---	Z1.1 (P4)	---

1), 2), 3), 4), 5), 6), 7): s. Erläuterungen

Hinweis: Orientierender Wert! Bei einer weitergehenden, vertiefenden Beprobung kann eine Abweichung von der angegebenen Einstufung nicht ausgeschlossen werden, s. Abschnitt Umwelttechnische Hinweise.

## Erläuterungen zu Anlage 4

### 1) Bodengruppen nach DIN 18196:

GE: enggestufte Kiese  
 GW: weitgestufte Kies-Sand-Gemische  
 GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische  
 SE: enggestufte Sande  
 SW: weitgestufte Sand-Kies-Gemische  
 SI: intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische  
 GU, GU\*: Kies-Schluff-Gemische  
 GT, GT\*: Kies-Ton-Gemische  
 SU, SU\*: Sand-Schluff-Gemische  
 ST, ST\*: Sand-Ton-Gemische  
 UL: leicht plastische Schluffe  
 UM: mittelplastische Schluffe  
 UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff  
 TL: leicht plastische Tone  
 TM: mittelplastische Tone  
 TA: ausgeprägt plastische Tone  
 OH: grob-, gemischtkörnige Böden m. humosen Beimengungen  
 OU: Schluffe mit organischen Beimengungen  
 OT: Tone mit organischen Beimengungen  
 HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)  
 HZ: zersetzte Torfe

### 2) Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

1: Oberboden  
 2: Fließende Bodenarten  
 3: Leicht lösbare Bodenarten  
 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten  
 5: Schwer lösbare Bodenarten  
 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten  
 7: Schwer lösbarer Fels

### 3) Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

BN1: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn bis 15%  
 BN2: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn über 15%  
 BB1: bindig, flüssig bis breiig  
 BB2: bindig, weich bis steif  
 BB3: bindig, halbfest  
 BB4: bindig, fest bis sehr fest  
 BO1: Mudde, Humus und zersetzte Torfe  
 BO2: unzersetzte Torfe  
 FV1: Fels entfestigt  
 FV2: Fels angewittert, Trennflächenabstand bis 30cm  
 FV3: Fels angewittert, Trennflächenabstand über 30cm  
 FV4: Fels unverwittert, Trennflächenabstand bis 10cm  
 FV5: Fels unverwittert, Trennflächenabstand 10-30cm  
 FV6: Fels unverwittert, Trennflächenabstand über 30cm  
Für Lockergestein Zusatzklasse BS bei Steinen und Blöcken:  
 BS1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %  
 BS2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %  
 BS3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %  
 BS4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %  
Für Felsklasse FV2-6 Zusatzklasse FD:  
 FD1: einaxiale Festigkeit bis 20 N/mm<sup>2</sup>  
 FD2: einaxiale Festigkeit 20-80 N/mm<sup>2</sup>  
 FD3: einaxiale Festigkeit 80-200 N/mm<sup>2</sup>  
 FD4: einaxiale Festigkeit 200-300 N/mm<sup>2</sup>  
 FD5: einaxiale Festigkeit über 300 N/mm<sup>2</sup>

### 4) Boden- und Felsklassen nach DIN 18319 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

#### Für Lockergestein Zusatzklasse S bei Steinen und Blöcken:

S1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %  
 S2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %  
 S3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %  
 S4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %

#### Für Klasse F: Fels

FZ1: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm<sup>2</sup>  
 FZ2: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm<sup>2</sup>  
 FZ3: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm<sup>2</sup>  
 FZ4: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm<sup>2</sup>  
 FD1: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm<sup>2</sup>  
 FD2: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm<sup>2</sup>  
 FD3: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm<sup>2</sup>  
 FD4: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm<sup>2</sup>

#### Für Lockergesteine, Klasse L:

LN: nicht bindige Böden  
 LNE1: enggestuft, locker, Feinkorn bis 15 %  
 LNE2: enggestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %  
 LNE3: enggestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %  
 LNW1: weit- oder intermittierend gestuft, locker, Feinkorn bis 15 %  
 LNW2: weit- oder intermittierend gestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %  
 LNW3: weit- oder intermittierend gestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %

LN1: locker, Feinkorn über 15 %  
 LN2: mitteldicht, Feinkorn über 15 %  
 LN3: dicht, Feinkorn über 15 %

LBO1: organogen, breiig bis weich  
 LBO2: organogen, steif bis halbfest  
 LBO3: organogen, fest

#### Klasse LB: bindige Böden

LBM1: mineralisch, breiig bis weich  
 LBM2: mineralisch, steif bis halbfest  
 LBM3: mineralisch, fest

#### Für bindige Böden Zusatzklassen Plastizität:

P1: leicht bis mittelplastisch  
 P2: ausgeprägt plastisch

### 5) Rechenwerte für erdstatische Berechnungen s. Anlage 4.2

#### 6) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach VwV Boden (2007)

Z0: uneingeschränkte Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen  
 Z0\*: wie Z0, mit Einschränkungen  
 Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken  
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen  
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen  
 >Z2: i.A. Entsorgung auf Deponie

#### 7) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach RC Erlass (MU 2004)

Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken  
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen  
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen

## **Anhang A**

Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung (Aufsteller: solum, büro für boden + geologie, Freiburg i. Br.)

Anlage A1: Probenzusammenstellung

Anlage A2: Tabellen zu den Schadstoffgehalten

Anlage A3: Abfallrechtliche Bewertung der Analyseproben

Anlage A4: Umweltrechtliche Bewertung der Analyseproben

Anlage A5: Prüfbericht AR-21-NO-001446-01 (Eurofins Umwelt Südwest GmbH)

Anlage A6: Prüfbericht AR-21-NO-001471-03 (Eurofins Umwelt Südwest GmbH)

## Anlage A1: Probenzusammenstellung

**Tabelle 1:** Probenmanagement (Verzeichnis der Analyseproben und Analysenumfang)

Homogenbereich	Material	Probe	Tiefe [m]	Einzelproben/ Tiefe [m]	Analysenumfang
Oberboden	Schluff, sandig, schwach tonig	MP1	0,00-0,40	BS3-1; 0,00-0,30 BS4-1; 0,00-0,30 BS5-1; 0,00-0,40	PAK, Arsen, Schwermetalle, ph-Wert
Decklage	Schluff, feinsandig, tonig	MP2	0,50-3,20	BS1-3; 0,60-0,80 BS1-4; 0,90-1,10 BS1-5; 1,30-1,90 BS1-6; 2,20-2,60 BS2-4; 1,60-2,10 BS2-5; 2,60-2,90 BS3-2; 0,50-0,90 BS3-3; 1,20-1,80 BS3-4; 2,30-2,90 BS4-2; 0,60-0,90 BS4-3; 1,20-1,80 BS4-4; 2,00-2,50 BS4-5; 2,80-3,20 BS5-2; 0,60-0,90 BS5-3; 1,20-1,80 BS5-4; 2,10-2,80	Arsen, Schwermetalle
Auffüllung	Kies, schwach schluffig, schwach tonig, schwach sandig	MP3	0,10-0,80	BS2-1; 0,10-0,40 BS2-2; 0,60-0,80	PAK, Arsen, Schwermetalle
Auffüllung (Bauschutt)	Kies, sandig, schwach schluffig, viel Ziegel und Betonbruch	P4	0,90-1,30	BS2-3; 0,90-1,30	Dihlmann-Erlass

**Tabelle 2:** Schadstoffgehalte im Feststoff [mg/kg], VwV-Boden Teil 1

Probe	Bodenart <sup>4</sup>	pH	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg	TI
MP1	U	7,5	16,0	56	0,4	39	37	38	120	0,13	-
MP2	U	-	11,6	14	<0,2	29	19	32	51	<0,07	-
MP3	U	-	16,5	62	0,4	35	53	34	139	0,26	-
<b>VwV Boden (2007) Zuordnungswerte</b>											
Z0 Sand (S)			10	40	0,4	30	20	15	60	0,1	0,4
Z0 Lehm/Schluff (L/U)			15	70	1,0	60	40	50	150	0,5	0,7
Z0 Ton (T)			20	100	1,5	100	60	70	200	1,0	1,0
Z0*IIIA			15/20 <sup>3</sup>	100	1	100	60	70	200	1,0	0,7
Z0*			15/20 <sup>3</sup>	140	1	120	80	100	300	1,0	0,7
Z1.1			45	210	3,0	180	120	150	450	1,5	2,1
Z1.2			45	210	3,0	180	120	150	450	1,5	2,1
Z2			150	700	10	600	400	500	1.500	5	7

**Tabelle 3:** Schadstoffgehalte im Feststoff [mg/kg], VwV-Boden Teil 2

Probe	Humus <sup>4</sup>	PAK <sub>16</sub>	Benzo(a)pyren	MKW C10-22	MKW C10-40	BTEX	LHKW	EOX	PCB <sub>6</sub>	Cyanid (ges)
MP1	<8%	0,07	<0,05	-	-	-	-	-	-	-
MP3	<8%	4,27	0,38	-	-	-	-	-	-	-
<b>VwV Boden (2007) Zuordnungswerte</b>										
Z0 Sand/ Lehm/ Schluff/ Ton		3	0,3	100	-	1	1	1	0,05	-
Z0*IIIA		3	0,3	100	-	1	1	1	0,05	-
Z0*		3	0,6	200	400	1	1	1	0,1	-
Z1.1		3	0,9	300	600	1	1	3	0,15	3
Z1.2		9	0,9	300	600	1	1	3	0,15	3
Z2		30	3	1.000	2.000	1	1	10	0,5	10

**Tabelle 4:** Schadstoffgehalte im Eluat [µg/l], VwV Boden Teil 3

Probe	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg
MP1	3	-	-	-	-	-	-	-
<b>VwV Boden (2007) Zuordnungswerte</b>								
Z0 Sand	-	-	-	-	-	-	-	-
Z0 Lehm/ Schluff	-	-	-	-	-	-	-	-
Z0 Ton	-	-	-	-	-	-	-	-
Z0*IIIA	14	40	1,5	12,5	20	15	150	0,5
Z0*	14	40	1,5	12,5	20	15	150	0,5
Z1.1	14	40	1,5	12,5	20	15	150	0,5
Z1.2	20	80	3	25	60	20	200	1
Z2	60	200	6	60	100	70	600	2

**Tabelle 5:** Erläuterungen zu den Tabellen „Schadstoffgehalte im Feststoff/ Eluat“

Abkürzung/ Hochzahl	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
-	Es wird kein Zuordnungswert angegeben/ Analyse nicht durchgeführt
<BG	Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze
<sup>1</sup>	Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.
<sup>2</sup>	Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.
<sup>3</sup>	Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.
<sup>4</sup>	Schätzwert

**Tabelle 6:** Vorsorge- und Prüfwerte (WP Boden- Mensch) nach BBodSchV im Feststoff [mg/kg] Teil 1

Probe	Bodenart <sup>6</sup>	pH <sup>3</sup>	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg	Cyanid (ges)
MP1	U	7,5	16,0	56	0,4	39	37	38	120	0,13	-
<b>BBodSchV(1999)</b>											
Vorsorgewerte <sup>1</sup> Sand (S) <sup>2</sup>			-	40	0,4	30	20	15	60	0,1	-
Vorsorgewerte <sup>1</sup> Schluff/Lehm (U/L)			-	70	1	60	40	50	150	0,5	-
Vorsorgewerte <sup>1</sup> Ton (T)			-	100	1,5	100	60	70	200	1	-
Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten			Unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach §9 Abs. 2 und 3 der BBodSchV Boden keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen								
Prüfwert Kinderspielfläche			25	200	10 <sup>5</sup>	200	-	70	-	10	50
Prüfwert Wohngebiet			50	400	20 <sup>5</sup>	400	-	140	-	20	50
Prüfwert Park- und Freizeitfläche			125	1.000	50	1.000	-	350	-	50	50
Prüfwert Gewerbefläche			140	2.000	60	1.000	-	900	-	80	100

**Tabelle 7:** Vorsorge- und Prüfwerte (WP Boden- Mensch) nach BBodSchV im Feststoff [mg/kg] Teil 2

Probe	Humusgehalt <sup>4,8</sup> [%]	PAK <sub>16</sub>	Benzo(a)pyren	PCB <sub>6</sub> <sup>5</sup>	Aldrin	DDT	Hexachlorbenzol
MP1	<8%	0,07	<0,05	-	-	-	-
<b>BBodSchV(1999)</b>							
Vorsorgewerte <sup>1</sup> Humusgehalt < 8% / >8%		3 / 10	0,3 / 1	0,05 / 0,1	-	-	-
Prüfwert Kinderspielfläche		-	2	0,4	2	40	4
Prüfwert Wohngebiet		-	4	0,8	4	80	8
Prüfwert Park- und Freizeitfläche		-	10	2	10	200	20
Prüfwert Gewerbefläche		-	12	40	-	-	200

**Tabelle 8:** Erläuterungen zu den Tabellen „Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte“

Abkürzung/Hochzahl	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
-	Es wird kein Vorsorge-, Prüf- oder Maßnahmenwert angegeben/ Analyse nicht ausgeführt
<BG	Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze
<sup>1</sup>	Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
<sup>2</sup>	Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/ Schluff zu bewerten
<sup>3</sup>	Bei den Vorsorgewerten für Metalle ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen: - Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von < 6 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff. - Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von < 6 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. §4 Abs.8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. IS.912), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. IS.446) bleibt unberührt. - Bei Böden mit einem pH-Wert von < 5 sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend der ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.
<sup>4</sup>	Die Vorsorgewerte für Metalle finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.
<sup>5</sup>	In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.
<sup>6</sup>	Maßnahmenwerte: Summe der 2,3,7,8 – TCDD-Toxizitätsäquivalente (nach NATO/CCMS)
<sup>7</sup>	Soweit PCB- Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren.
<sup>8</sup>	Schätzwert

**Tabelle 9:** Schadstoffe im Bauschutt Teil 1

Probe	Material <sup>4</sup>	MKW <sup>1</sup> C10-22 [mg/kg]	MKW <sup>1</sup> C10-40 [mg/kg]	PAK <sub>16</sub> [mg/kg]	EOX [mg/kg]	PCB <sup>2</sup> mg/kg	Phenole [µg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]
P4	Betonbruch	<40	88	1,58	<1,0	n.b.	<10	2,1	49
<b>Zuordnungswerte RC-Erlass (Dihlmann 2004)</b>									
Z1.1		300	600	10	3	0,15	20	100	250
Z1.2		300	600	15	5	0,5	50	200	400
Z2		1.000	2.000	35	10	1	100	300	600

**Tabelle 10:** Schadstoffe im Bauschutt Teil 2

Probe	As [µg/l]	Pb [µg/l]	Cd [µg/l]	Cr ges. [µg/l]	Cu [µg/l]	Ni [µg/l]	Hg [µg/l]	Zn [µg/l]	pH- Wert <sup>3</sup>	Leitf. [µS/cm]
P4	3,0	<1,0	<0,3	16,0	<5,0	<1,0	<0,2	<10	11,0	343
<b>Zuordnungswerte RC-Erlass (Dihlmann 2004)</b>										
Z1.1	15	40	2	30	50	50	0,5	150	6,5-12,5	2.500
Z1.2	30	100	5	75	150	100	1	300	6,5-12,5	3.000
Z2	60	200	6	100	200	100	2	400	6,5-12,5	5.000

**Tabelle 11:** Erläuterungen zu den Tabellen „Schadstoffe im Bauschutt“

Abkürzung/ Hochzahl	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
-	Es wird kein Zuordnungswert angegeben/ Analyse nicht durchgeführt
<sup>1</sup>	Mineralölkohlenwasserstoffe: Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoff-verbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
<sup>2</sup>	PCB <sub>6</sub> : Zu bestimmen ist die Summe der 6 PCB-Kongenerere nach Ballschmider Nr. 28,52,101,138,153 und 180
<sup>3</sup>	pH-Wert: pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar
<sup>4</sup>	Schätzwert

## Anlage A3: Abfallrechtliche Bewertung der Analyseproben

**Tabelle 12:** Abfallrechtliche Bewertung nach Zuordnungswerten

Homogenbereich	Material	Probe	relevante(r) Schadstoff(e)	Einstufung n. VwV Boden	Einstufung n. RC- Erlass	VwK <sup>1</sup>	gefährlicher Abfall
Decklage	Schluff, feinsandig, tonig	MP2	-	Z0	-	-	nein
Auffüllung	Kies, schwach schluffig, schwach tonig, schwach sandig	MP3	PAK	Z1.2	-	-	nein
Auffüllung (Bauschutt)	Kies, sandig, schwach schluffig, viel Ziegel und Betonbruch	P4	-	-	Z1.1	-	nein

<sup>1</sup>Verwertungsklasse für Straßenbaustoffe nach RuVaStB 01

## Anlage A4: Umweltrechtliche Bewertung der Analyseproben

**Tabelle 13:** Umweltrechtliche Bewertung nach Vorsorge- Prüf- und Maßnahmenwerten

Homogenbereich	Material	Probe	relevanter Schadstoff	BBodSchV Vorsogewert überschritten	BBodSchV Prüfwert überschritten	BBodSchV Maßnahmewert überschritten
Oberboden	Schluff, sandig, schwach tonig	MP1	-	nein	nein	nein
Homogenbereich	Material	Probe	relevanter Schadstoff	VwV Boden	Abfall besonders überwachungsbedürftig	
Oberboden	Schluff, sandig, schwach tonig	MP1	Arsen	Z1.1	nein	

### Kursiv

*Oberboden: Für Oberboden sieht die VwV Boden keine Verwertungsmöglichkeit vor. In der Entsorgungspraxis wird jedoch häufig eine abfallrechtliche Einstufung nach VwV Boden benötigt. Daher erfolgt für den Oberboden eine hilfswise Einstufung nach VwV Boden.*

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Durmersheimer Str. 53 - D-76185 - Karlsruhe

**solum, büro für boden + geologie**  
**Basler Str. 19**  
**79100 Freiburg im Breisgau**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02115917**  
**EOL Auftragsnummer: 006-10544-1822**  
**Prüfberichtsnummer: AR-21-NO-001446-01**

**Auftragsbezeichnung: 2021\_040 IG Talhauser Straße, Ebringen**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Bauschutt / Bausubstanz**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 07.04.2021**  
**Prüfzeitraum: 07.04.2021 - 13.04.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Yannic Fritz  
Analytical Service Manager  
Tel. +49 721 950490

Digital signiert, 13.04.2021  
Dr. Niclas Lampert  
Prüfleitung

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>P4</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544-7272</b>
<b>Probennummer</b>	<b>021063368</b>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	-------	---------	----	---------	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	1,1
Fremdstoffe (Art)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Aussehen (qualitativ)	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Bauschutt
Farbe qualit.	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			gemischt
Geruch (qualitativ)	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			leicht erdig
Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	95,1

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

EOX	AN/f	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	88

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,27
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,58
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,58

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>P4</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544-7272</b>
<b>Probennummer</b>	<b>021063368</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			11,0
Temperatur pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	343

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,1
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	49

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,016
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
---------------------------------	------	-------------	------------------------------------	------	------	--------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Durmersheimer Str. 53 - D-76185 - Karlsruhe

**solum, büro für boden + geologie**  
**Basler Str. 19**  
**79100 Freiburg im Breisgau**

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-21-NO-001471-02 vom 28.04.2021 aufgrund von Änderung der Messergebnisse.

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02115916**  
**EOL Auftragsnummer: 006-10544-1821**  
**Prüfberichtsnummer: AR-21-NO-001471-03**  
**Auftragsbezeichnung: 2021\_040 IG Talhauser Straße, Ebringen**

**Anzahl Proben: 3**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 07.04.2021**  
**Prüfzeitraum: 07.04.2021 - 06.05.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Yannic Fritz  
Analytical Service Manager  
Tel. +49 721 950490

Digital signiert, 06.05.2021  
Dr. Claas Wessel  
Geschäftsleitung

Probenbezeichnung	MP1	MP2	MP3
EOL Probennummer	005-10544-7269	005-10544-7270	005-10544-7271
Probennummer	021063353	021063354	021063355

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Fraktion < 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	97,6	97,8	39,3
Fraktion > 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	2,4	2,2	60,7

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,3	90,8	93,4
pH in CaCl2	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			7,5	-	-

**Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	16,0	11,6	16,5
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	56	14	62
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,4	< 0,2	0,4
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	39	29	35
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	37	19	53
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	38	32	34
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,13	< 0,07	0,26
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	120	51	139

**PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,07
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	-	1,1
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,88
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,46
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,32
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,47
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,19
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,38
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,16
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,06
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	0,18
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,07	-	4,27
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,07	-	4,27

Probenbezeichnung	MP1	MP2	MP3
EOL Probennummer	005-10544-7269	005-10544-7270	005-10544-7271
Probennummer	021063353	021063354	021063355

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
<b>Elemente aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>								
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	-	-

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## **Anhang B**

### Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub

#### **Verwertung**

- Für die Bau- und Erdstoffe, sofern sie nicht auf dem Grundstück verbleiben können, ist je nach Zuordnungswerten eine geeignete Verwertungsmöglichkeit auszuwählen. Es sollte vor Auftragsvergabe geklärt werden, wer den Entsorgungsweg bestimmt (AG oder AN). Die abfalltechnischen Randbedingungen sind dann mit dem ausgewählten Entsorgungsunternehmen abzuklären. Einzelheiten sollten im Vorfeld der Auftragsvergabe im Rahmen eines Bietergespräches abgestimmt werden.
- In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobung) und Laboranalysen (bspw. nach Deponieverordnung) gefordert. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann daher nicht ausgeschlossen werden.
- Ggf. kann die Zwischenlagerung des Materials zu Deklarationszwecken erforderlich werden (Haufwerksbeprobung). Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Zwischenlagerung auf dem Baugrundstück zu Behinderungen im Bauablauf führen kann. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Entsorgung des Aushubs zeitlich und räumlich von den Rohbauarbeiten zu trennen.
- Im Fall einer Zwischenlagerung bis zur vorgesehenen Verwertung, sollten die Materialien gegen Witterungseinflüsse geschützt werden (bspw. abplanen). Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass Beeinträchtigungen durch Sicker-, Stau- und Grundwasser vermieden werden.
- Bei einer Verwertung von Aushubmaterialien außerhalb des Plangebietes sind am Aufbringungsort die Einbaukriterien nach RC-Erlaß/ VwV Boden zu beachten (bspw. beim Einbau in ein technisches Bauwerk). Insbesondere sind die hydrogeologischen Randbedingungen am Aufbringungsort zu prüfen. Die Wasserschutzgebietsverordnungen sind zu berücksichtigen. Die bautechnische Eignung des Bodenmaterials sollte im Vorfeld geprüft werden.
- Bei einer Verwendung innerhalb des Plangebietes sollte geprüft werden, ob aus umweltrechtlicher Sicht Beeinträchtigungen vorliegen können.

#### **Baubetrieb**

- Bei Auftreten von auffälligem Bodenmaterial während der Baumaßnahme (bspw. bisher nicht erkannte Belastungen, oder bodenfremden Beimengungen) ist der Gutachter hinzuzuziehen. Auffälliges Bodenmaterial muss auf jeden Fall separiert werden. Die ausgebauten Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann (Verschlechterungsverbot), die in der Regel mit Mehrkosten verbunden ist. Daher wird empfohlen, sowohl Aushub- wie Ladearbeiten gutachterlich betreuen zu lassen.
- Der Aushub sollte frei von Störstoffen sein. Ggf. vorhandene Störstoffe (bspw. Folie, Kunststoffe) und Wurzelreste sind im Fall der Entsorgung zu entfernen. Bei Störstoffgehalten können deutlich erhöhte Entsorgungskosten anfallen.