

GrundWerk GmbH & Co. KG  
Geologen und Ingenieure

Dettinger Straße 146  
73230 Kirchheim unter Teck  
Tel. 07021 / 98 40 - 0

Blumenstraße 17  
70182 Stuttgart  
Tel. 0711 / 62 03 49 - 0

www.gw-gi.de  
info@gw-gi.de

Geschäftsführer

**Dipl.-Ing. Oliver Bernecker**  
Beratender Ingenieur, anerkannter  
Sachverständiger für Erd- und Grundbau nach  
Bauordnungsrecht,  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Erd- und Grundbau,  
Standicherheit von Hängen und Böschungen

**Dipl.-Geol. Wolfram Hammer**

**Dipl.-Geol. Dr. Joachim Hönig**

**Dipl.-Geol. Dr. Marius Schünke**  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Hydrogeologie (Boden- und  
Grundwasserschäden)

**GrundWerk GmbH & Co. KG**  
Sitz Kirchheim unter Teck  
Amtsgericht Stuttgart HRA 738872

Persönlich haftende Gesellschafterin:  
GW-Komplementär GmbH  
Sitz Kirchheim unter Teck  
Amtsgericht Stuttgart HRB 783154

## BV „RENATURIERUNG RAMSBACH“ MASSNAHME D IN STUTTGART-PLIENINGEN

### *BODENSCHUTZKONZEPT NACH DIN 19639*

**Auftraggeber:** Landeshauptstadt Stuttgart  
Tiefbauamt  
Bauabteilung Mitte/Nord  
Gewässer und Brunnen  
Wilhelm-Geiger-Platz 10  
70469 Stuttgart

**Projekt-Nr.:** 24-102

**Gutachten-Nr.:** 24-102-01sch

\_. Ausfertigung

08. November 2024



## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung.....</b>	<b>3</b>
1.1 Vorbemerkungen.....	3
1.2 Rechtsgrundlagen.....	3
1.3 Datengrundlagen.....	5
<b>2 Standortbeschreibung des Baugebietes.....</b>	<b>5</b>
2.1 Geografischer Rahmen.....	5
2.2 Geologische und hydrogeologische Situation.....	8
2.3 Bodenverhältnisse im Untersuchungsgebiet.....	9
2.4 Altlasten.....	10
2.5 Aktuelle Nutzung des Untersuchungsgebietes.....	11
<b>3 Beschreibung des Bauvorhabens.....</b>	<b>11</b>
<b>4 Durchgeführte Untersuchungen.....</b>	<b>11</b>
<b>5 Ergebnisse.....</b>	<b>12</b>
5.1 Bodenprofilaufnahmen.....	12
5.1.1 Untersuchungsgebiet.....	12
5.2 Bewertung der Bodenfunktionen im Untersuchungsgebiet.....	13
5.3 Angaben aus der Bodenschätzung.....	14
5.4 Chemische Analysen.....	15
<b>6 Geplante Bodenumlagerung.....</b>	<b>18</b>
6.1 Bodenabtrag.....	18
6.1.1 Allgemeines zum Bodenabtrag.....	19
6.1.2 Verdichtungsempfindlichkeit.....	20
6.1.3 Erosionsgefährdung.....	21
6.2 Baustelleneinrichtung, Baustellenzufahrten und Baustellenstraßen.....	21
6.3 Tabuflächen.....	22
6.4 Bauzeitenplanung.....	22
6.5 Maschinen- und Geräteeinsatz.....	22
6.6 Bodenmieten.....	23
6.7 Wiederherstellung der Böden nach Bauabschluss.....	24

## Verzeichnis der Anlagen

**Anlage 1:** Bodenschutzplan

**Anlage 2:** Laborberichte

**Anlage 3:** Fotodokumentation der Bodenprofile

## **1 Einführung**

### **1.1 Vorbemerkungen**

Im Zuge der Renaturierung des Ramsbaches in Stuttgart-Plieningen (Flst. 3450, 4783, 4782/8 und 6043/4) mit einem Flächenumgriff von etwa 60.000 m<sup>2</sup> muss gemäß § 2 Abs. 3 LBodSchAG in einem Bodenschutzkonzept erläutert werden, wie mit dem anfallenden Bodenmaterial umgegangen wird. Der im Zuge der Baumaßnahmen geplante Abtrag von Oberboden muss gemäß § 202 BauGB vor Vernichtung und Vergeudung geschützt werden. Gemäß § 7 BBodSchV über das Aufbringen von Material in eine durchwurzelbare Bodenschicht muss sowohl an der Abtrags- als auch an der Auftragsfläche die Eignung des Bodens hinsichtlich seiner Eigenschaften sowie hinsichtlich der Bewahrung und Verbesserung der Bodenfunktionen geprüft werden. Schädigungen des Bodens müssen bei Baumaßnahmen vermieden bzw. zumindest so weit minimiert werden, dass die physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften erhalten bleiben. Im vorliegenden Bodenschutzkonzept werden die aus bodenkundlicher Sicht erforderlichen Maßnahmen für eine bodenschonende Verwertung und Umlagerung des bei der Baumaßnahme anfallenden Oberbodens beschrieben.

### **1.2 Rechtsgrundlagen**

Im § 3 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) heißt es, dass „alle Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss“ als Abfall einzustufen sind. Dies gilt auch für Bodenaushub, sofern er am Ort des Ausbaus nicht wieder eingebaut wird. Die in § 6 Abs. 1 des KrWG vorgeschriebene Abfallhierarchie priorisiert die Vermeidung bzw. die möglichst hochrangige Wiederverwertung von Abfällen (§§ 7 und 8 KrWG) „soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist, insbesondere für einen gewonnenen Stoff oder gewonnene Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann“. Die Abfalleigenschaft eines Stoffes endet im Allgemeinen immer dann, wenn er üblicherweise für bestimmte Zwecke verwendet wird oder eine Nachfrage nach ihm besteht (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 KrWG). Dies trifft bei Bodenaushub, vor allem, wenn es sich um kultivierbaren Boden handelt, in der Regel zu, weshalb dieser nicht als Abfall eingestuft wird.

Im § 1 des Baugesetzbuches (BauGB) wird gefordert, dass „mit Grund und Boden ... sparsam und schonend umgegangen werden“ soll (§ 1 a Abs. 2). Im § 202 wiederum heißt es, dass der Mutterboden vor Vergeudung und Vernichtung zu schützen ist .

Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) fordert im § 4: „Jeder, der auf den Boden einwirkt, hat sich so zu verhalten, dass schädliche Bodenveränderungen nicht hervorgerufen werden.“ Im § 7 wiederum wird bestimmt, dass gegen Verrichtungen auf einem Grundstück, die zu Veränderungen der Bodenbeschaffenheit führen können, die Verpflichtung besteht, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen. Unter schädlichen Bodenveränderungen versteht das Gesetz (s. § 2) unter anderem Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die erhebliche Nachteile für den einzelnen oder die Allgemeinheit bedeuten können.

Im § 2 des Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) von Baden-Württemberg wird ein Bodenschutzkonzept gefordert, sobald „für ein Vorhaben auf einer nicht versiegelten, nicht baulich veränderten oder unbebauten Fläche von mehr als 0,5 Hektar eingewirkt“ wird. Im § 4 Abs. 5 der BBodSchV heißt es, dass „bei Vorhaben, bei denen auf einer Fläche von mehr als 3 000 Quadratmetern Materialien auf oder in die durchwurzelbare Bodenschicht auf- oder eingebracht werden, Bodenmaterial aus dem Ober- oder Unterboden ausgehoben oder abgeschoben wird oder der Ober- und Unterboden dauerhaft oder vorübergehend vollständig oder teilweise verdichtet wird, die für die Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde im Benehmen mit der für den Bodenschutz zuständigen Behörde von dem nach § 7 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 im Einzelfall verlangen“ kann.

Bei den im geplanten Baugebiet zu erwartenden Eingriffen in den Boden mit den dabei anfallenden Bodenmassen sind folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Ausgabe 2019-09.
- DIN 19731 Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial, Ausgabe 2023-10.
- DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Bodenarbeiten, Ausgabe: 2018-08
- Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg Heft 10 „Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahme“.
- Ersatzbaustoffverordnung vom 09.07.2021 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021).
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 16.07.2021.

### 1.3 Datengrundlagen

Für das vorliegende Bodenschutzkonzept wurden bodenkundlichen Geländeaufnahmen und Bodenprobenahmen durchgeführt. Des Weiteren wurden folgende Unterlagen, die teilweise auch auftraggeberseits zur Verfügung gestellt wurden, herangezogen.

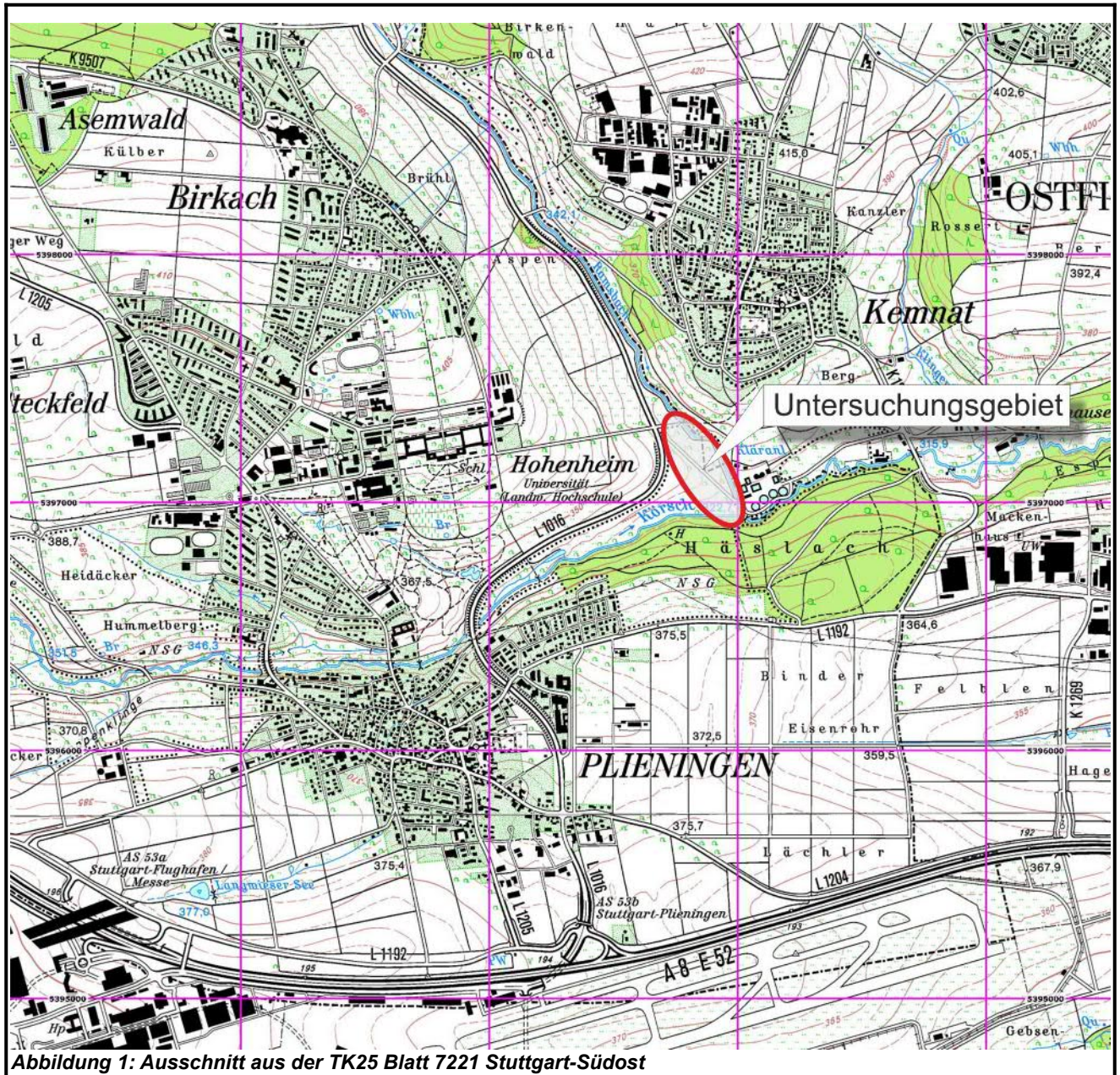
- Topographische Karte M 1 : 25.000 Blatt 7221 Stuttgart-Südost
- Geologische Karte M 1 : 50.000. GK 50 Geologische Einheiten (Flächen). Abrufbar unter: [maps.lgrb-bw.de](https://maps.lgrb-bw.de)
- Bodenkarte von Baden-Württemberg 1 : 50.000. GeoLa BK50. Abrufbar unter: [maps.lgrb-bw.de](https://maps.lgrb-bw.de)
- Online-Kartenservice der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)
- Auszug aus der Bodenschätzungskarte
- Planungsgrundlagen: „BV Renaturierung Ramsbach, Maßnahme D in Stuttgart-Plieningen, Orientierende abfalltechnische Untersuchung hinsichtlich Wiedereinbau und Entsorgung des Bodenaushubs“. Büro für Geologie, Altlasten und Rückbau Dr. Kolckmann, Ostfildern, 30.03.2018. .
- Grundlageplan Ramsbach M 1:2.500, Landeshauptstadt Stuttgart, Tiefbauamt, 14.03.2024.
- Übersichtslageplan „Naturnahe Umgestaltung des Ramsbachs in Stuttgart-Plieningen“, Ausschreibungsplan – Baustelleneinrichtung und Zufahrt; M 1:500, Geitz & Partner GbR, Stuttgart, 08.11.2024 (= Bodenschutzplan).

## 2 Standortbeschreibung des Baugebietes

### 2.1 Geografischer Rahmen

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Talau des Ramsbaches, überwiegend auf der Gemarkung Plieningen, im mittleren Abschnitt teilweise auch auf der Gemarkung Kemnat, unmittelbar westlich bzw. nordwestlich des Klärwerks Kemnat, im Gewann Täle auf einer mittleren topografischen Höhe von rund 327 m ü. NN. Es umfasst die Flurstücke 4782/8, 4783, 3450 (Kemnat) und 6043/4. Die ausschließlich als Grünland genutzte Fläche liegt in schwach nach Südosten geneigter Tallage (mittlere Flächenneigung ca. 3 %) und überwiegend im Naturschutzgebiet Häslachwald. Im Westen wird das Untersuchungsgebiet von der Straße zum Klärwerk begrenzt, im Osten vom Ramsbach.

Im Norden reicht das Untersuchungsgebiet bis fast zur Mittleren Filderstraße und im Süden bis zum Waldrand. Hinweise auf eine frühere Bebauung des Geländes liegen nicht vor.





**Abbildung 2: Das Untersuchungsgebiet im Luftbild. Blick Richtung Norden (Quelle: Google Earth)**



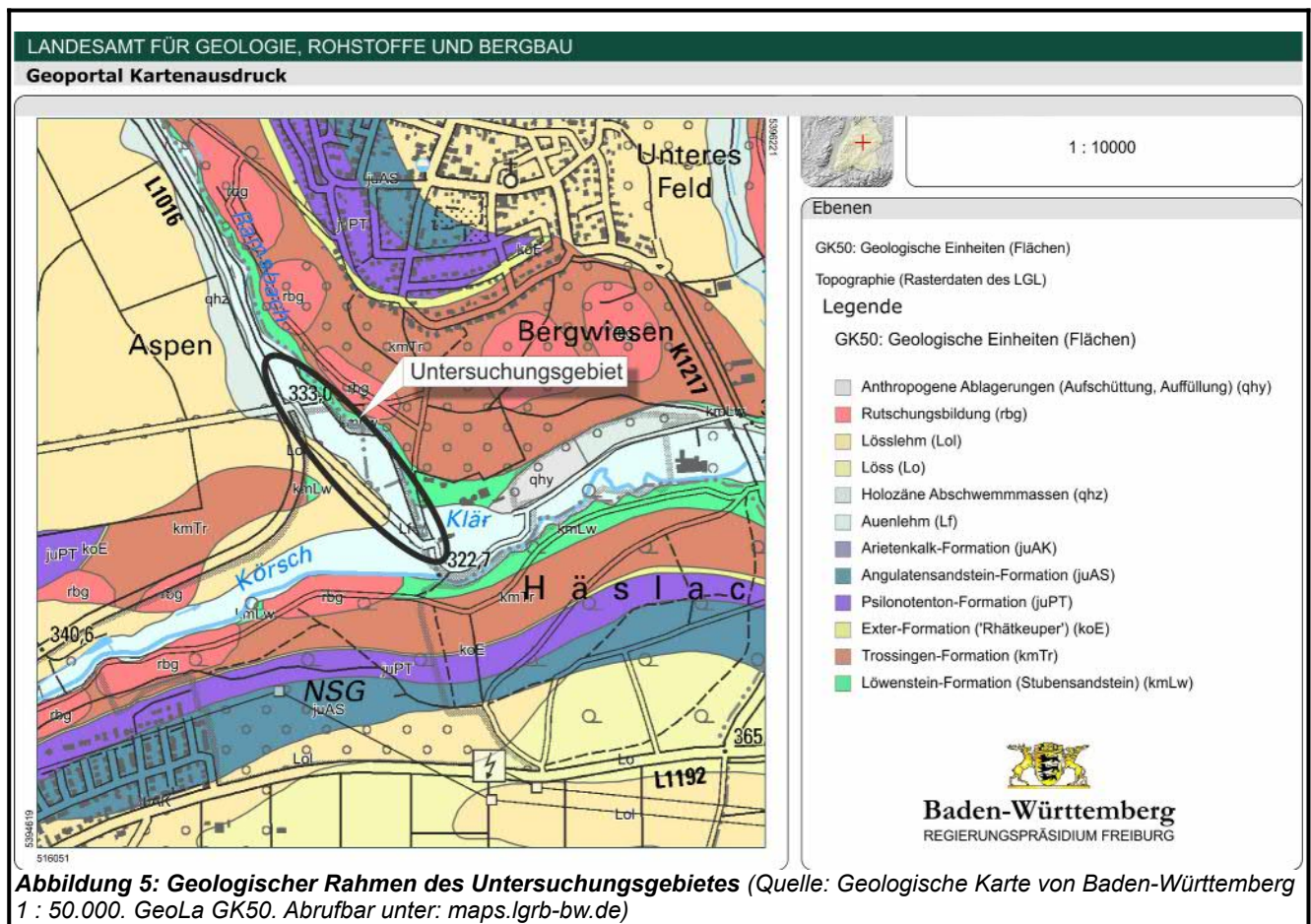
**Abbildung 3: Blick auf das Untersuchungsgebiet in Richtung Süden (Aufnahme vom 02.08.2024)**



**Abbildung 4: Blick auf das Untersuchungsgebiet in Richtung Norden (Aufnahme vom 02.08.2024)**

## 2.2 Geologische und hydrogeologische Situation

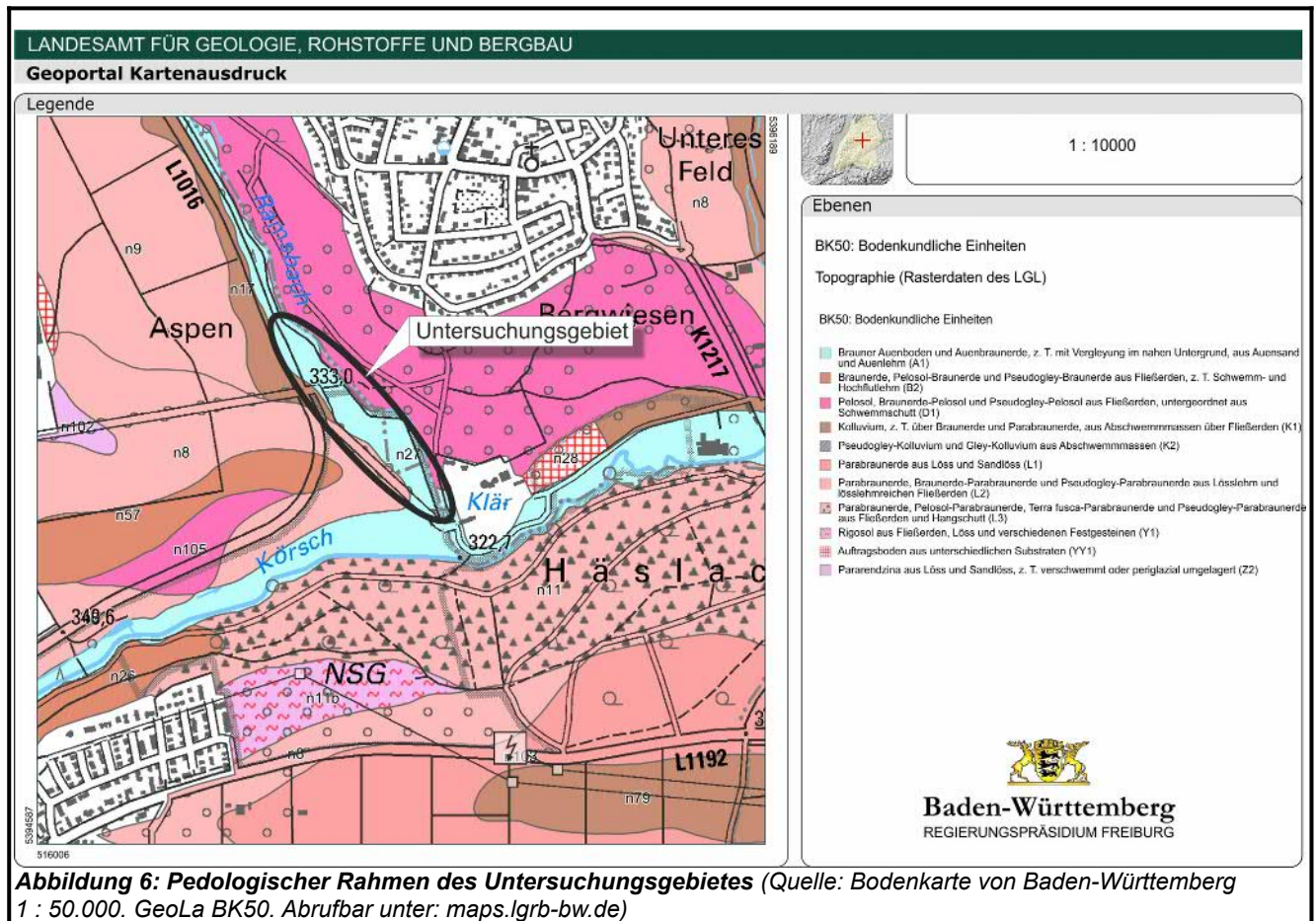
Gemäß der Geologischen Karte Blatt 7221 Stuttgart-Südost liegt das Untersuchungsgebiet auf holozänen Auelehmen, die aus sandigen, humosen Schwemmlagerungen hervorgegangen sind, wobei es sich aufgrund des hohen Tongehaltes der Auelehme in erster Linie um Pelosole handeln dürfte, wie sie talaufwärts an den östlichen Talflanken anzutreffen sind. Im Liegenden der Auelehme folgen die Gesteine der Löwenstein-Formation (Stubensandstein), die aus einer Wechsellagerung von fein- bis grobkörnigen Sandsteinen und zumeist rötlichbraunen oder grauen Tonsteinen bestehen. Grundwasser wurde bei den aktuell durchgeführten Untersuchungen, die bis in eine Tiefe von 1 m unter Gelände reichten, nicht angetroffen. Aus dem Bericht zu den abfalltechnischen Untersuchungen des Büros Dr. Kolckmann aus dem Jahr 2018 geht hervor, dass mit Grundwasser in Tiefen ab etwa 1,20 m unter Gelände zu rechnen ist.



### 2.3 Bodenverhältnisse im Untersuchungsgebiet

Das Baugebiet gehört zur Bodengroßlandschaft „Mittleres und Westliches Albvorland“. Der Bodenkarten 7221 Stuttgart-Südost im Maßstab 1:25.000 und der online abrufbaren Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 zufolge ist im Untersuchungsgebiet ein Brauner Auenboden (Vega) entwickelt (n27, Abb. 6). Vegen sind semiterrestrische Böden, die sich aus holozänen fluviatilen Sedimenten (Auelehmen) in Tälern von Flüssen und Bächen, die periodisch bis episodisch überflutet werden bzw. wurden und in der Regel einen stark schwankenden Grundwasserspiegel aufweisen, der mit dem Flusswasserspiegel in Verbindung steht, entwickelt haben. Die periodischen Überflutungen bringen Sedimente und Nährstoffe mit sich, die in den Uferbereichen abgelagert werden. Daher sind Auenböden sehr gut mit Nährstoffen versorgt und zählen zu den fruchtbarsten natürlichen Böden. Das Ausgangssubstrat der in der Ramsbachaue verbreiteten Vega ist der tonige Auelehm, der, wie bereits unter 2.2 dargestellt, überwiegend aus den von den östlichen Talflanken abgeschwemmten Pelosolen und tonigen Hanglehmen aufgebaut wird.

Untergeordnet können auch abgeschwemmte Parabraunerden von den deutlich flacheren, westlichen Talhängen am Aufbau der Auensedimente beteiligt sein.



## 2.4 Altlasten

Hinweise auf Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen lagen bislang für das Untersuchungsgebiet nicht vor. Die aktuellen Bodenuntersuchungen erbrachten im Oberboden allerdings Belastungen mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), die ein gesondertes Vorgehen beim Abtrag und Umgang mit dem Oberboden erforderlich machen (s. Abschnitte 5.4 und 6.1). Falls im Rahmen der Bauarbeiten sensorisch Auffälligkeiten am Bodenmaterial festgestellt werden, die auf Kontaminationen des Bodens hindeuten, ist unverzüglich der bodenkundliche Baubegleiter und das Amt für Umweltschutz der Stadt Stuttgart zu unterrichten.

## **2.5 Aktuelle Nutzung des Untersuchungsgebietes**

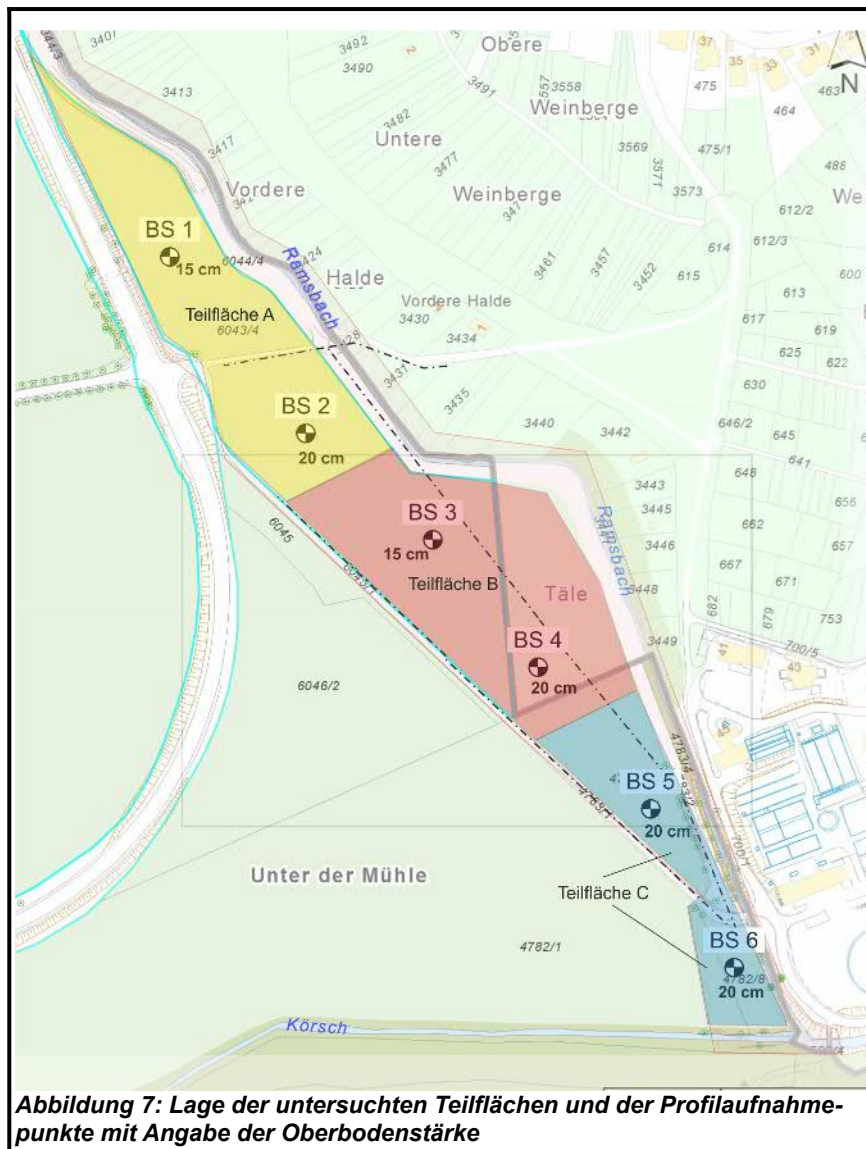
Das Untersuchungsgebiet wird bisher ausschließlich als Grünland als genutzt. Außer Mäharbeiten finden nach Erkenntnissen des Unterzeichnenden auf dem Gelände keine weiteren Arbeiten oder Nutzungen statt.

## **3 Beschreibung des Bauvorhabens**

Auf der beschriebenen Fläche soll im Laufe des Jahres 2025 die naturnahe Umgestaltung des Ramsbaches erfolgen. Die Maßnahme wird in zwei Bauabschnitten erfolgen. Zum einen die genannte Umgestaltung des Ramsbaches mit dem neuen Gewässerverlauf, zum anderen müssen in diesem Zusammenhang neue Brücken errichtet werden. Bodenaushub (Ober- und Unterboden) wird vor allem entlang des neuen Gewässerverlaufs anfallen, in geringerem Umfang auch bei den Brückenbauwerken. Ursprünglich war vorgesehen, den überschüssigen Oberboden aus den Baumaßnahmen auf landwirtschaftlichen Fläche zu verwerten. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse (s. Abschnitt 5.4) wird sich dieses Vorhaben nicht uneingeschränkt durchführen lassen.

## **4 Durchgeführte Untersuchungen**

Bodenprofilaufnahmen erfolgten auf der gesamten Untersuchungsfläche am 02.08.2024. Auf jeder der drei Teilflächen A-C (Abb. 7) wurden zunächst jeweils zwei einen Meter tiefe Einstiche mittels einer Rammkernsonde mit einem Durchmesser von 80 mm vorgenommen. Mittels eines Bohrstocks wurden dann Oberbodenproben aus jeder der drei Teilflächen anhand von zufällig verteilten 15 Einstichen entnommen, die jeweils zu einer Mischprobe pro Teilfläche für die Laboruntersuchung vereinigt wurden. Von der Teilfläche B wurde außerdem noch eine Mischprobe vom Unterboden hergestellt. Die insgesamt vier Mischproben wurden dem Labor der Analytik-Team GmbH in Fellbach-Oeffingen zur Analyse auf die Vorsorgeparameter der Tabellen 1 und 2 der Anlage 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) übergeben.



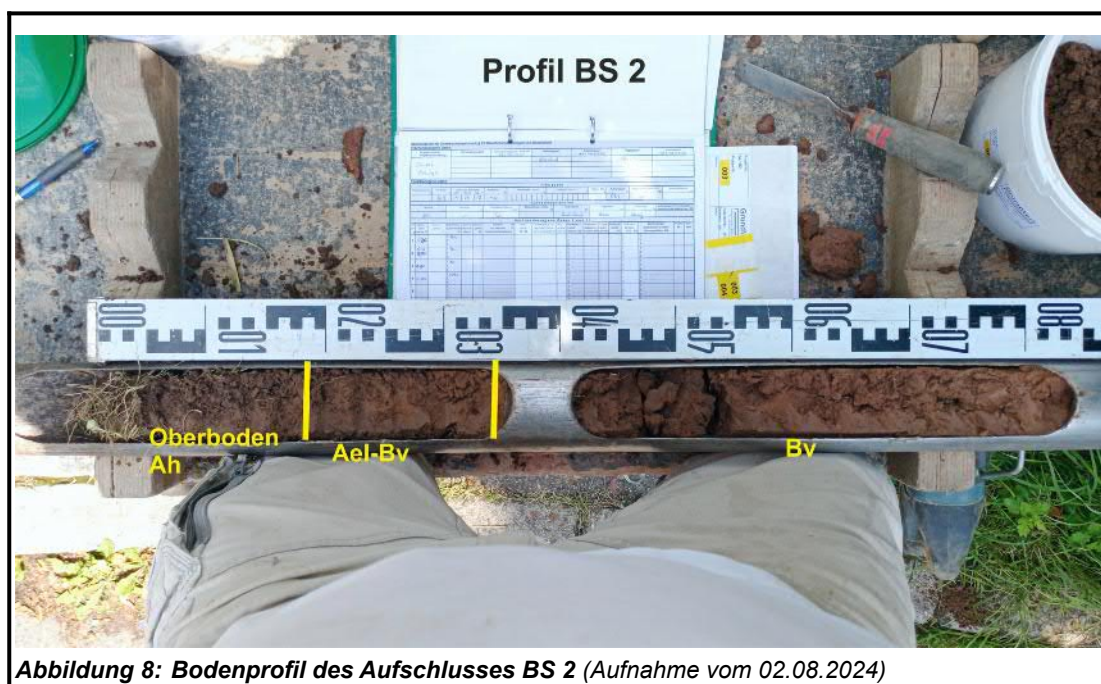
## 5 Ergebnisse

### 5.1 Bodenprofilaufnahmen

#### 5.1.1 Untersuchungsgebiet

Die mittels Rammkernsonde hergestellten, insgesamt sechs ein Meter tiefen Bodenaufschlüsse auf den drei Teilflächen, bestätigten die Angaben der Bodenkarte BK50 eines auf Auelehmen entwickelten Braunen Auenbodens (Abb. 8 und Fotodokumentation der Anlage 2). Die Oberbodenmächtigkei-

ten im Untersuchungsgebiet betragen den Aufschlüssen zufolge 15-20 cm auf den Teilflächen A und B, auf der Teilfläche C etwa 20 cm. Der Oberboden auf den Teilflächen A und B kann als Lehmschluff (Lu) angesprochen werden, während der Oberboden auf der Teilfläche C als Lehmtou (Tu2) ausgebildet ist. Unmittelbar unter dem humosen, karbonatfreien Oberboden tritt in den Profilen ein 5 – 35 cm mächtiger, zumeist schwach feingrusiger, sehr schwach humoser und sehr schwach karbonatischer Horizont auf, der etwas heller als die Horizonte im Liegenden und Hangenden in Erscheinung tritt, was möglicherweise auf Bleichung durch Humus- und /oder Sesquioxidverarmung (Ael) zurückzuführen ist. Der im Liegenden folgende Horizont ist intensiver braun, teilweise auch rotbraun gefärbt und signifikant toniger ausgebildet (Lehmtou, Tl oder Tu2). Er wird als Bv-Horizont angesprochen.



## 5.2 Bewertung der Bodenfunktionen im Untersuchungsgebiet

Die in der BK50 dargestellte Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen (Natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Filter und Puffer für Schadstoffe und Standort für naturnahe Vegetation) lassen sich der nachfolgenden Tabelle 1 entnehmen. In der Gesamtbewertung werden die natürlichen Bodenfunktionen (unter landwirtschaftlicher Nutzung) mit 3.17 angegeben.

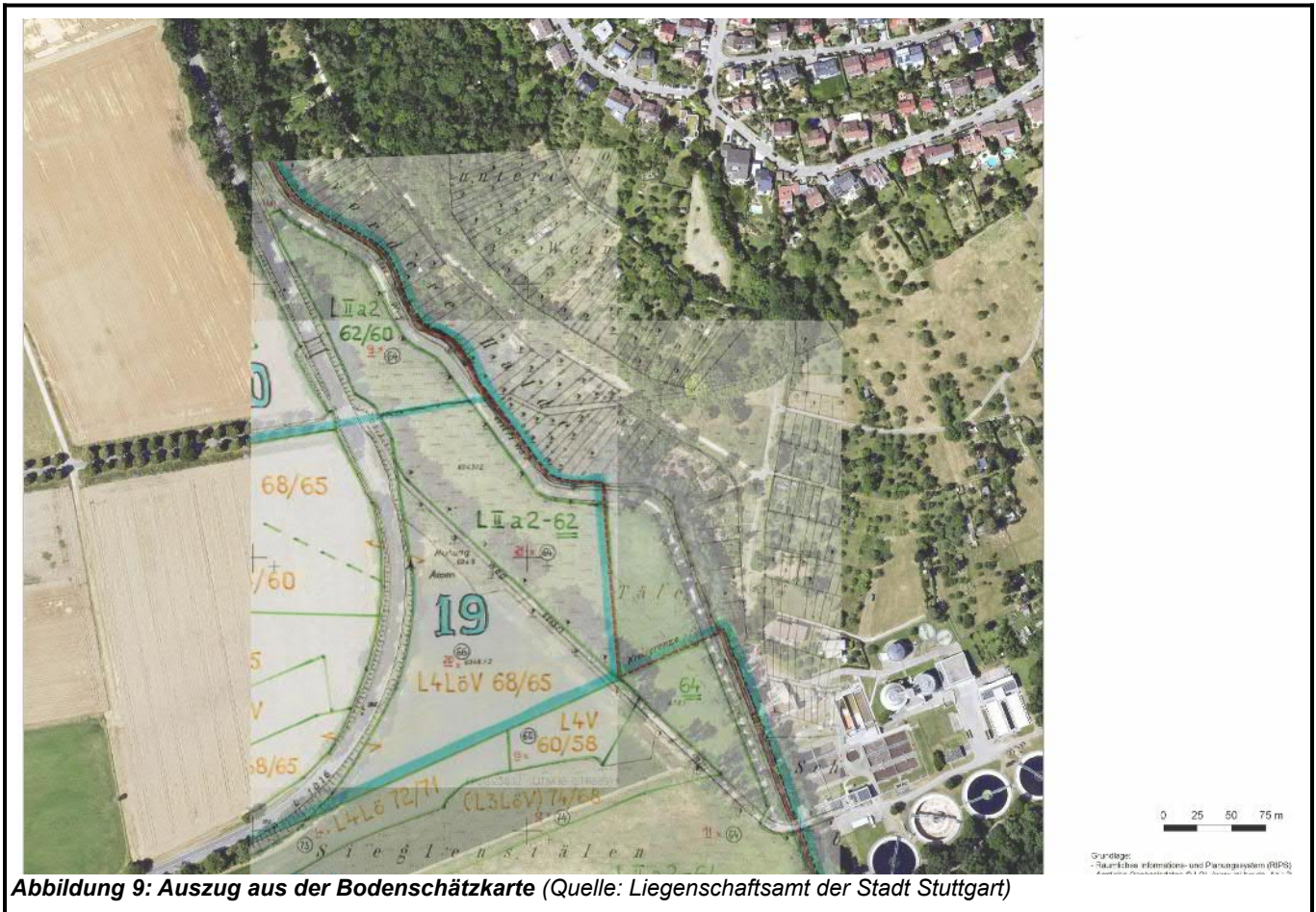
Bodentyp	Bodenbewertung nach LUBW 2011				
	Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	Filter und Puffer für Schadstoffe	Standort für naturnahe Vegetation	Gesamtbewertung unter landwirtschaftlicher Nutzung
Brauner Auenboden aus Auelehm	3.5 (hoch bis sehr hoch)	3.5 (hoch bis sehr hoch)	2.5 (mittel bis hoch)	keine hohe oder sehr hohe Bewertung	3.17

**Tabelle 1: Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen im Untersuchungsgebiet**

### 5.3 Angaben aus der Bodenschätzung

Vom Tiefbauamt der Stadt Stuttgart wurde ein Auszug aus der Bodenschätzkarte zur Verfügung gestellt. Bei der Bodenschätzung wird die Ertragsfähigkeit und damit die Schätzung des Wertes des Bodens landwirtschaftlicher Grundstücke (Ackerböden oder Grünlandböden) bewertet (Bodenbonität). Die Beurteilung der Ertragsfähigkeit eines Grundstücks ergibt sich bei Ackerflächen nahezu allein aus der Bodenbeschaffenheit und bei Grünland zusätzlich auch aus den klimatischen Verhältnissen des Standortes. Danach erfolgen Zu- oder Abschläge, die die Geländeeigenschaft (z. B. Hangneigung) berücksichtigen. Die Bodenwertzahlen der Bodenschätzung bestehen aus zwei Zahlen: Bei Ackerflächen aus der Bodenzahl und der Ackerzahl, bei Grünlandflächen aus der Grünlandgrundzahl und Grünlandzahl.

Die Grünlandgrundzahlen im Untersuchungsgebiet können der Abb. 9 entnommen werden. Sie lassen mit Wertzahlen von 62 und 64 eine hohe Qualität der Böden im Baugebiet erwarten. Der Eindruck, der aus den aktuellen Bodenuntersuchungen gewonnen werden konnte, bestätigen diesen Sachverhalt.



## 5.4 Chemische Analysen

Auf den drei Teilflächen A – C des Untersuchungsgebietes (Abb. 7) wurden mit einer Rammkernsonde mit einem Durchmesser von 80 mm auf jeder Teilfläche zunächst zwei Bohrungen bis auf 1 m Tiefe hergestellt. Anschließend wurde von jeder Teilfläche mit einem Bohrstock anhand von 15 Einstichen jeweils eine Mischprobe vom Oberboden hergestellt. Diese drei Proben wurden auf die Parameter der Tabellen 1 und 2 der Anlage 1 der BBodSchV analysiert (Laborberichte s. Anlage 3). Auf der Tabelle 2 sind die Analyseergebnisse zusammen mit den Vorsorgewerten für die Bodenart Lehm der BBodSchV zusammengefasst.

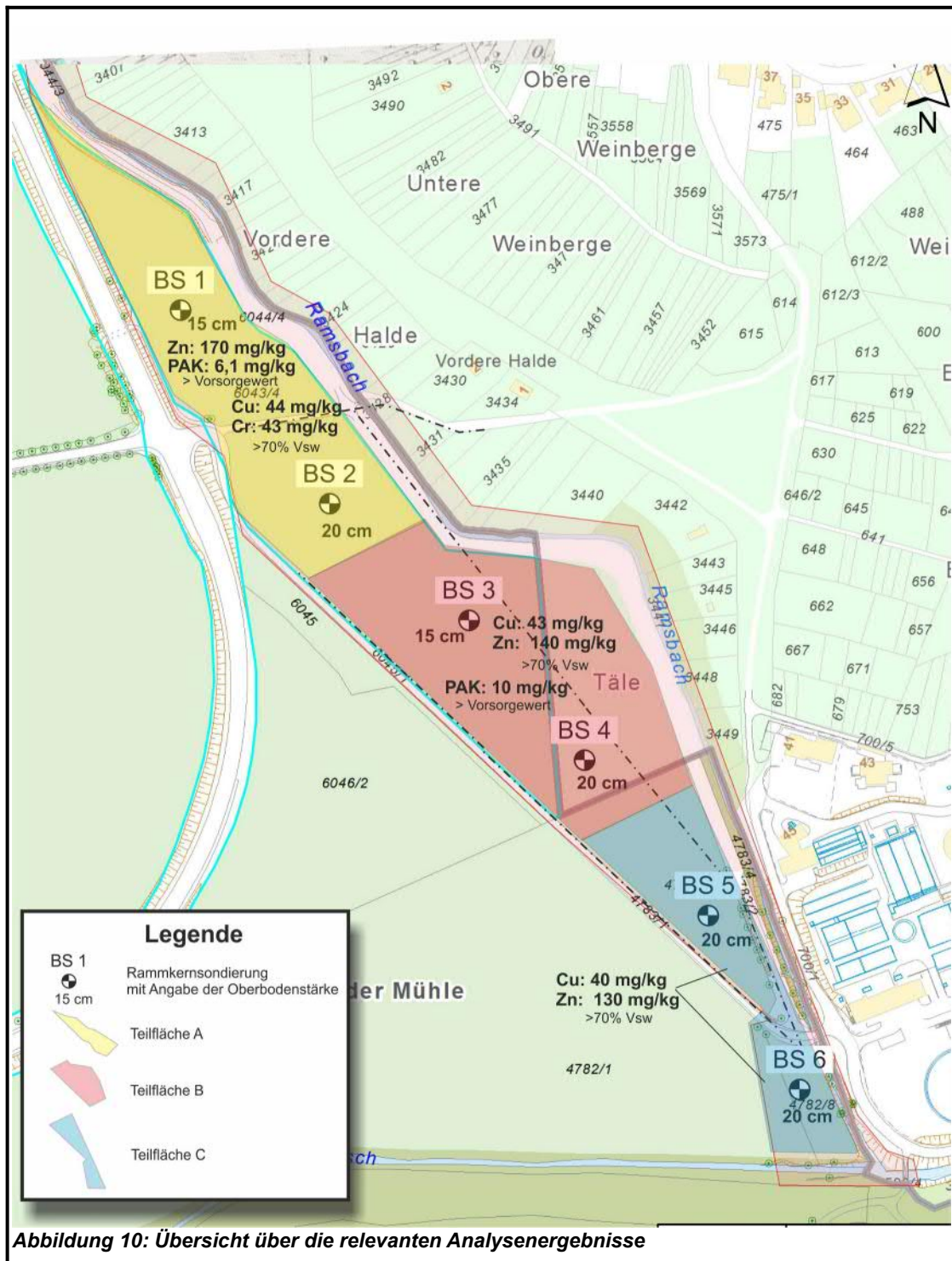
Teilfläche Bodenhori- zont		A Oberboden	B Oberboden	B Unterboden	C Oberboden	Vorsorge- wert BBodSchV (Lehm)	70% Vorsor- gewert
Probe		001	003	004	005		
Humus	Vol. %	4,7	4,3	1,1	2,5		
Arsen	mg/kg	8,7	8,5	8,8	11	20	14
Blei	mg/kg	47	39	23	28	70	49
Cadmium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	1	0,7
Chrom	mg/kg	43	34	30	40	60	42
Kupfer	mg/kg	44	43	28	40	40	28
Nickel	mg/kg	23	21	23	28	50	35
Quecksilber	mg/kg	0,18	0,11	<0,10	<0,10	0,5	0,35
Thallium	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1,0	0,7
Zink	mg/kg	170	140	69	130	150	105
PCB	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,035
PAK	mg/kg	6,1	10	2,2	1,5	3	2,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,36	62	0,071	0,093	0,3	0,21

Tabelle 2: Chemische Untersuchungsergebnisse

Auf der Abbildung 10 sind die Ergebnisse der analytischen Bodenuntersuchungen zusammengefasst.

Da die Vorsorgewerte im Oberboden bei den PAK auf den Teilflächen A und B überschritten werden, ist auf diesen Teilflächen laut § 3 Abs. 1 der BBodSchV eine schädliche Bodenveränderung zu besorgen. Dieses Oberbodenmaterial darf nicht zur Herstellung einer bzw. zur Aufbringung auf eine durchwurzelbare Bodenschicht verwendet werden. Auf der Teilfläche C werden beim Kupfer und Zink 70 % des jeweiligen Vorsorgewertes nicht eingehalten. Eine Verwertung des Oberbodens dieser Teilfläche ist gemäß § 7 Abs. 3 der BBodSchV auf einer Fläche mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung nicht erlaubt.

Der Unterboden der gesamten Untersuchungsfläche ist aufgrund seines hohen Tongehaltes (und auch wegen der zumindest teilweisen Überschreitung der 70% des Vorsorgewertes bei den PAK für eine landwirtschaftliche Verwertung weniger bzw. nicht geeignet.



## 6 Geplante Bodenumlagerung

### 6.1 Bodenabtrag

Sämtlicher bei der Baumaßnahme anfallender Bodenaushub wird aufgrund der bei den Voruntersuchungen festgestellten Schadstoffbelastungen auf Mieten aufgesetzt (s. Anlage 1), anschließend repräsentativ beprobt und zunächst auf die Parameter der Tabellen 1 und 2 der Anlage 1 der BodSchV untersucht, um auf Grundlage der Analyseergebnisse über die weitere Verwendung des Aushubs entscheiden zu können. Sollten bei diesen Untersuchungen die Vorsorgewerte bei einzelnen Mieten überschritten werden, würde die Analyse auf die Parameter der Ersatzbaustoffverordnung bzw. eventuell auch auf die Parameter der Deponieverordnung ausgedehnt werden müssen, um die Entsorgungsfrage abschließend klären zu können.

Bodenaushub wird entlang des neuen Gewässerverlaufs sowie im Bereich der Brückenbauten anfallen. Im Bereich der Zufahrten, Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen wird kein Bodenausbau stattfinden. In diesen Bereichen wird der Boden entweder durch Stahlplatten (Baustraße, BE-Flächen des Gewässerbaus) oder durch einen temporären, mindestens 40 cm starken mineralischen Aufbau, der auf einem reißfesten Geotextil geschüttet wird, geschützt (s. Anlage 1).

**Oberboden** wird im Rahmen der Baumaßnahme in erster Linie entlang des neuen Gewässerverlaufs mit einer Gesamtfläche von 4.260 m<sup>2</sup> und untergeordnet im Bereich des Brückenbaus in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 20 cm abgetragen. Somit werden hierbei voraussichtlich insgesamt etwa 966 m<sup>3</sup> Oberboden anfallen. Es ist geplant - in Abhängigkeit vom Schadstoffgehalt, der allerdings erst nach Ausbau des Oberbodens geprüft werden kann - rund 290 m<sup>3</sup> für eine spätere Wiederandeckung im Baugebiet zu belassen, die übrigen 676 m<sup>3</sup> sollen, sofern es die Schadstoffgehalte zulassen, extern, auf später noch festzulegenden Flächen, verwertet werden.

**Unterboden** wird im Bereich des Gewässerverlaufs und der Brücken mit einem Gesamtvolumen von 3.152 m<sup>3</sup> abgetragen, etwa 635 m<sup>3</sup> werden davon innerhalb des Baugebietes wieder verwertet. Der überschüssige Unterboden (2.517 m<sup>3</sup>), der aufgrund seines hohen Tongehaltes als eher nicht kultivierbar eingeschätzt wird, soll entsorgt werden. Dabei sollten auf jeden Fall in Abhängigkeit von den noch zu ermittelnden Schadstoffgehalten zunächst mögliche Wiederverwertungen geprüft werden. Eine Verwertung ist grundsätzlich anzustreben.

## 6.1.1 Allgemeines zum Bodenabtrag

Bodenarbeiten dürfen maximal bis zu einer steif-plastischen Konsistenz erfolgen. Nach ergiebigen Niederschlägen, bei Pfützenbildung oder weich-plastischer Konsistenz sind Befahrung von unbefestigten Bodenflächen und Bodenarbeiten so lange einzustellen, bis der Boden wieder ausreichend abgetrocknet ist. Die Freigabe der Bodenarbeiten erfolgt durch die Bodenkundliche Baubegleitung, die die Bodenfeuchte hinsichtlich der Umlagerungseignung von Böden nach Tabelle 2 der DIN 19639 mittels Tensiometer oder mit dem Ausrolltest nach DIN 19682-5 (s. Abb. 11) prüft. Die Prüfung wird in Abhängigkeit der Witterungsbedingungen während der Bauzeit wiederholt.

Nur Böden mit geeigneten Mindestfestigkeiten dürfen befahren und ausgebaut werden. Die Tragfähigkeit des Bodens muss gewährleistet sein.

➔ **Besondere Vorsicht (Einschränkung des Befahrens/Bearbeitens) ist bei folgenden Niederschlagsereignissen geboten:**

- 10 mm innerhalb von 24 Stunden
- 20 mm innerhalb von 7 Tagen

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartenabhängig)
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Ton Gehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Ton Gehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung pF-Bereich lg hPa	cbar <sup>a</sup>	Feuchtestufe Bezeichnung	Kurzzeichen			
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig <sup>b</sup> Nicht bindige Böden: optimal	gering
<b>Schrumpfgrenze</b>										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
<b>Ausrollgrenze</b>										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren. Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
<b>Fließgrenze</b>										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
<sup>a</sup> Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10). <sup>b</sup> Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klüftenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.										

**Abbildung 11: Auszug aus der DIN 19639 zur Bestimmung der Grenzen der Befahr- und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte**

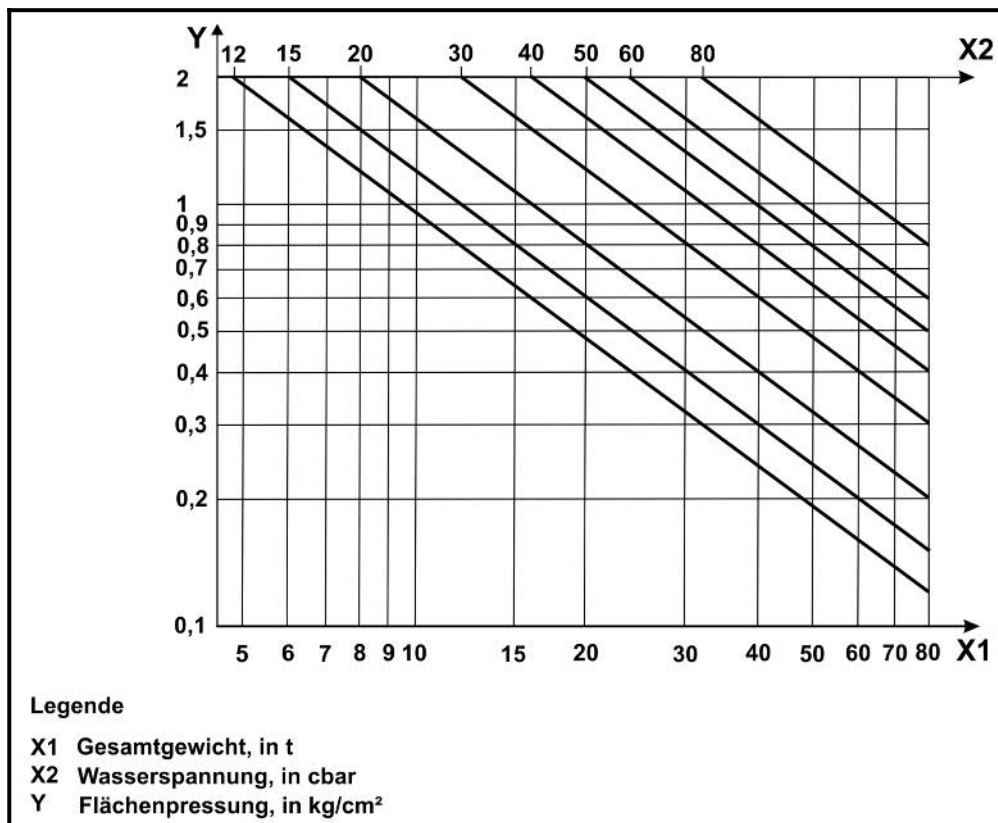


Abbildung 12: Nomogramm zur Ermittlung des maximalen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden (aus: DIN 19639)

### 6.1.2 Verdichtungsempfindlichkeit

Bodenverdichtung ist eine Gefügeveränderung, die beim Befahren des Bodens durch eine erhöhte mechanische Bodenbelastung ausgelöst wird. Bodenverdichtungen mit negativen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen werden als Bodenschadverdichtung bezeichnet. Bodenschadverdichtungen entstehen insbesondere durch

- zu hohe Radlasten
- mehrfaches Überrollen derselben Spur
- das Furchenrad beim Pflügen

wenn beim Befahren der Boden zu feucht bzw. zu locker ist.

Mit steigendem Tonanteil des Bodens nimmt dessen Verdichtungsempfindlichkeit zu. Lehmschluffige Oberböden, wie sie im Baugebiet überwiegend im nördlichen und mittleren Abschnitt anzutreffen sind, besitzen eine mittelhohe Verdichtungsempfindlichkeit. Lehntonige Oberböden, wie im südlichen Bau-

gebiet verbreitet sind, sowie die lehmtonigen Unterböden im gesamten Baugebiet sind dagegen hoch verdichtungsempfindlich.

### **Folgen von Bodenschadverdichtungen**

Eine Verdichtung des Bodens führt zu einer verminderten Versickerung des Niederschlagswassers, im ungünstigsten Fall wird diese sogar ganz verhindert. Dies kann bei Starkregen zu einem verstärkten Oberflächenabfluss mit erhöhter Bodenerosion führen. Die durch die Verdichtung verursachte verringerte Speicherfähigkeit des Bodens begünstigt Hochwasserereignisse (Überschwemmung). Stau-nässe wiederum hat oftmals einen erheblichen Stickstoffverlust im Boden zur Folge, da in nassen Böden verstärkt Distickstoffmonoxid (Treibhausgas!) gebildet wird. Die insgesamt verschlechterten Wachstumsbedingungen können an Kulturpflanzen schließlich auch zu einer Steigerung des Pilzbe-falls und des Aufschießens von Unkraut führen. Zudem kann sich die Wachstumsperiode der Pflan-zen in nassen und daher relativ kühlen Böden verkürzen.

#### **6.1.3 Erosionsgefährdung**

Aufgrund der Topographie und des vorhandenen Bewuchses ist mit keiner nennenswerten Erosions-gefährdung der vorhandenen Böden zu rechnen.

### **6.2 Baustelleneinrichtung, Baustellenzufahrten und Baustellenstraßen**

Die Lage der Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen), Zufahrten und Baustraßen lassen sich der Anlage 1 entnehmen. Auf diesen Flächen wird der Oberboden belassen. Auf den Flächen für den Ge-wässerbau (BE-Fläche, Baustraße) werden vor Baubeginn Lastplatten zum Schutz des Bodens aus-gelegt. Im Bereich der Baustellenzufahrten sowie auf den BE-Flächen des Brückenbaus werden die Flächen mit mineralischen Schüttungen, die abgewalzt mindestens eine Mächtigkeit von 40 cm auf-weisen, über einem reißfesten Geotextil (GRK 4) befestigt. Die mineralische Schüttung muss vor Kopf und der Rückbau rückschreitend erfolgen, damit ein Befahren des ungeschützten Bodens vermieden wird (gleiches gilt auch für die Lastplatten).

### **6.3 Tabuflächen**

Um Böden zu schützen, ist eine Reduzierung von Eingriffsflächen sinnvoll. Die BE-Flächen des Gewässerbaus und des Brückenbaus werden mit Bauzäunen eingefriedet. Die Zufahrten zu den Brückenbauwerken werden ebenfalls mittels Bauzäunen von den benachbarten Flächen abgetrennt (s. Anlage 1). Alle weiteren Flächen, die nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Realisierung des Bauvorhabens stehen, sind von einer baulichen Beanspruchung auszuschließen. Diese Tabuflächen, die während der Bauphase weder befahren noch in sonstiger Weise in Anspruch genommen werden dürfen, sollten im Bedarfsfall noch gekennzeichnet werden (z. B. durch Flatterband), um ein unabsichtliches Befahren möglichst zu vermeiden. Die bodenkundliche Baubegleitung muss während der Bauphase ihr besonderes Augenmerk auf den Schutz der Tabuflächen richten.

### **6.4 Bauzeitenplanung**

Bodenarbeiten sind nach Möglichkeit nicht im vernässten Winterhalbjahr durchzuführen. Andernfalls sind zusätzliche Vermeidungsmaßnahmen für vernässte Böden einzuplanen. Vor dem Abtrag des humosen Oberbodens müssen oberirdische Pflanzenteile abgemäht und entfernt werden. Die Grasnarbe kann mittels Scheibenegge oder Fräse zerkleinert werden. Vor allem, da der Oberboden in Mieten zwischengelagert werden soll, ist eine möglichst vollständige Entfernung oberirdischer Pflanzenteile anzustreben.

### **6.5 Maschinen- und Geräteeinsatz**

Die zum Abtrag vorgesehenen Böden sind möglichst nicht zu befahren. Ist das Befahren unvermeidlich, darf es nur mit Kettenfahrzeugen mit geringer Bodenpressung erfolgen (Zielwert: Bodenpressung  $<0,5 \text{ kg/cm}^2 = 5 \text{ N/cm}^2 = 50 \text{ kPa}$ ; Werte müssen an Bodenverhältnisse und Vorhabenstypen begründet angepasst werden), nicht mit Radfahrzeugen. Radfahrzeuge oder Maschinen mit größerer Bodenpressung dürfen nur auf befestigten Baustraßen bzw. Bauflächen eingesetzt werden. Der Bodenabtrag sollte mit Kettenbaggern rückschreitend mit möglichst geringem Befahrungs- und Rangieraufwand erfolgen. Planierraupen sind im Regelfall für einen schonenden Bodenabtrag nicht geeignet. Diese können nur bei trockenen Bodenverhältnissen eingesetzt werden → keine langen Schubwege über 30 m.

Eine Liste mit den bei der hier beschriebenen Maßnahme für den Bodenab- und -auftrag vorgesehenen Maschinen und Bodendrücken muss noch nachgereicht werden.

## **6.6 Bodenmieten**

Oberboden muss getrennt vom Unterboden bzw. von tieferen Bodenschichten ausgebaut und gelagert werden. Beim Abtrag sind negative Einflüsse wie Verdichtung und Vernässung zu vermeiden.

- Oberbodenmaterial sollte weitgehend frei von Pflanzenteilen sein und nicht höher als 2 m geschüttet werden, damit keine luftarmen Bereiche in der Miete entstehen. Die Mieten müssen trapezförmig angelegt werden.
- Abgetragener Oberboden der nicht fortlaufend aufgebracht werden kann, ist in speziell angelegten Mieten separat zwischenzulagern. Beim Aushub wird der Boden aufgelockert und nimmt circa das 1,3-fach Volumen des anstehenden Bodens ein. Der Flächenbedarf für die Zwischenlagerung muss richtig eingeplant werden, auch für die getrennte Zwischenlagerung von Bodenmaterial aus verschiedenen Bodenschichten.
- Auf den Flächen, auf denen Oberbodenmieten angelegt werden, kann i. d. R. der gewachsene Boden in seiner natürlichen Horizontfolge erhalten bleiben. Der gewachsene Oberboden weist häufig eine höhere Tragfähigkeit auf als der Unterboden und lässt sich nach Abräumen der Mieten leichter und erfolversprechender rekultivieren.
- Unterboden- und Untergrundmiete sollten maximal vier bis fünf Meter hoch und trapezförmig angelegt werden; anstehender Oberboden muss zuvor abgezogen und seitlich gelagert werden.
- Bei der Schüttung dürfen weder Einbau- noch Transportfahrzeuge die Mieten befahren. Nach dem profilgerechten Auftrag sind die Bodenmieten oberflächlich (auf einer Tiefe von 10 cm) zu lockern.
- Mieten dürfen nie auf vernässtem Untergrund angelegt werden, für ausreichende Dränung ist zu sorgen. Insbesondere muss auf eine ausreichende Durchlässigkeit des Untergrundes geachtet werden, um Staunässe zu vermeiden. Die Mieten müssen entlang des natürlichen Gefälles angelegt werden. Somit sind normalerweise keine Entwässerungsgräben entlang der Mieten erforderlich. Sofern eine Entwässerung als notwendig erachtet wird, wird dies durch die Bodenkundliche Baubegleitung festgelegt.

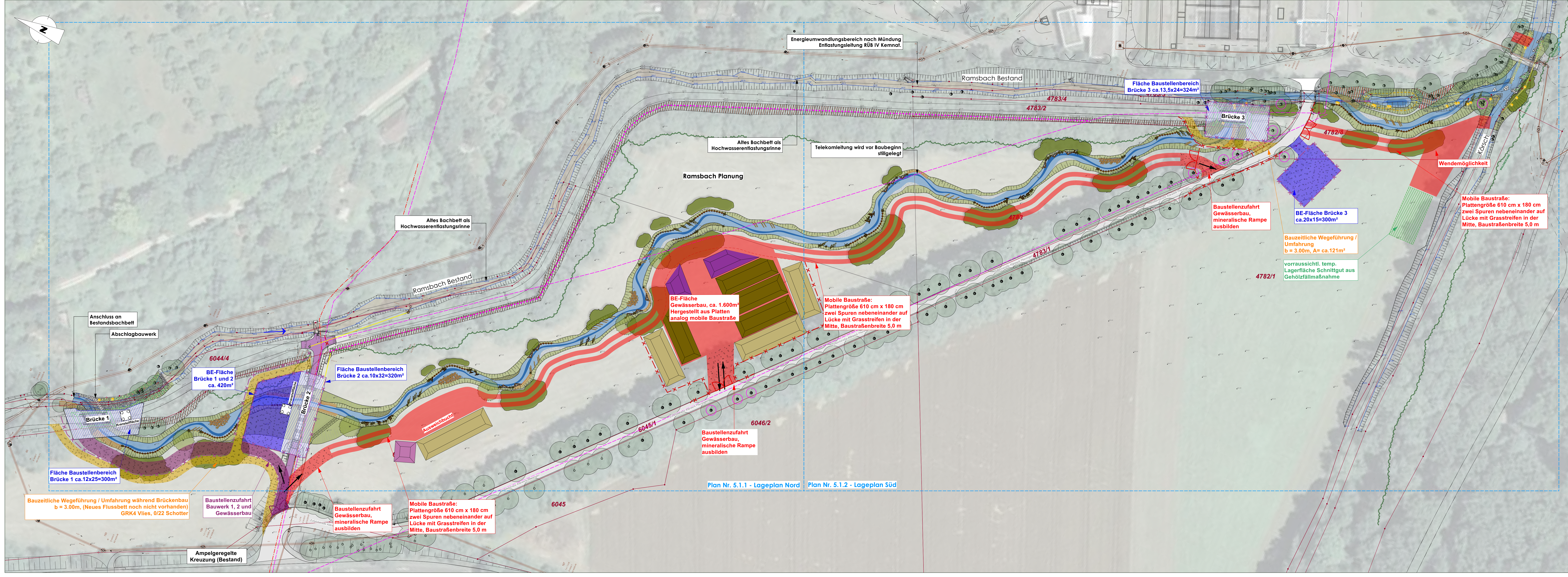
- Das Umsetzen von Mieten während der Lagerungszeit darf nur in Ausnahmefällen in Abstimmung mit dem Bodengutachter erfolgen.
- Alle Bodenmieten müssen profiliert und ihre Oberfläche schüttrau ausgeführt werden. Die Oberflächen der Mieten sollten eine Neigung von mindestens 4 % aufweisen, damit das Niederschlagswasser abfließen kann. Ideal ist eine steile Trapezform. Gegebenenfalls sind Entwässerungsgräben anzulegen. Ziel muss sein, die Mieten in ihrem ganzen Volumen gut durchlüftet zu halten. Ansonsten bilden sich anaerobe Bedingungen, unter denen das Bodenleben „erstickt“ und Fäulnisvorgänge einsetzen. Diese sind an einer Graufärbung und einem fauligen Geruch beim Abtrag der Mieten erkennbar.
- Sollte der Boden länger als 3 Monate zwischengelagert werden, sind die Oberbodenmieten, die zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht dienen (Kennzeichnung durch Bodengutachter), mit tiefwurzelnden, winterharten, stark wasserzehrenden Pflanzen (z. B. Luzerne, Winterraps, Ölrettich, Landsberger Gemenge) zu begrünen. Mieten, deren Böden entsorgt werden müssen (Kennzeichnung durch Bodengutachter), werden nicht begrünt. Die dauerhafte Pflege der Miete muss sichergestellt werden. Dies beinhaltet bei starker Trockenheit auch eine Bewässerung sowie die Mahd.
- Baumaterial, Bauabfälle oder sonstige Materialien dürfen nicht auf den Mieten gelagert werden.

## 6.7 Wiederherstellung der Böden nach Bauabschluss

- Lockerung des anstehenden Untergrunds bzw. Unterbodens vor Bodenauftrag.
- Schichtgerechter Wiedereinbau in ursprünglicher Schichtung und Lagerungsdichte.
- Keine lagenweise, dynamische Überverdichtung der wiederhergestellten Böden. Damit werden zwar leichte Sackungen in den ersten Jahren verhindert. Der Preis dafür ist jedoch, dass dauerhafte Schäden zurück bleiben. Durchwurzelbarkeit und Versickerungsfähigkeit müssen gewährleistet bleiben.
- Keine Wiederherstellung bei zu feuchten Böden.
- Bodenauftragsstärke maximal 20-25 cm
- Begrünung unmittelbar nach Oberflächenwiederherstellung.

## **ANLAGE 1**

**Bodenschutzlageplan**



### LEGENDE

**Baustelleneinrichtung**

- Baustraße/ Baustelleneinrichtungsfläche Gewässerbau Stahlplatten (LB2)
- Baurampe mineralisch Kein Oberbodenabtrag (LB 2)
- Baustraße mineralisch, Brückenbau und Gewässer Kein Oberbodenabtrag (LB 1)
- Bauzeitliche Wegeführung mineralisch, Radfahrer und Fußgänger Kein Oberbodenabtrag (LB 1)
- Baustelleneinrichtungsfläche mineralisch, Brückenbau Kein Oberbodenabtrag (LB 1)

**Leitungen Bestand**

- Kanal
- Wasser
- Fernmeldekabel
- Strom
- Gas
- Telekom

**Baumschutz**

- Baumschutz (Bretterschutzzaun)
- Baumschutz (Stammschutz)

**Bauzaun**

- Bauzaun Gewässerbau (LB 2)
- Bauzaun Brückenbau (LB1)

**Bodenmiete**

- Bodenmiete Oberboden (h=2m) Gesamtvolumen ca. 909m³ (LB 2)
- Bodenmiete Unterboden (h=3,5m) Gesamtvolumen ca. 2300m³ (LB 2)
- Bodenmiete Oberboden (h=2m) Gesamtvolumen ca. 57m³ (LB 1)
- Bodenmiete Unterboden (h=3,5m) Gesamtvolumen ca. 852m³ (LB 1)

Plangrundlage: Vermessung/Kataster/Kanalnetz: Stadt Stuttgart, Stand: 2017 Lagebezugssystem: DHDN / GK 3  
 Höhensystem: DHHN12 / 130

**Gesehen und zugestimmt**

Abteilung	Datum	Name	Unterschrift

Planer:  
 Geitz & Partner GbR  
 Freie Garten- / Landschaftsarchitekten  
 und Hydrologen  
 Geitz • Kusche • Kappich  
 Sigmaringer Straße 49  
 70567 Stuttgart - Möhringen  
 Tel.: 0711 / 217 491-0  
 E-Mail: info@geitz-partner.de

Landeshauptstadt Stuttgart  
 Tiefbauamt  
 Bauabteilung Mitte/Nord

**STUTTGART**

**Naturnahe Umgestaltung des Ramsbachs in Stuttgart-Plieningen**

Ausführungsplanung - Baustelleneinrichtung und Zufahrt

gezeichnet: SKa/DR bearbeitet / gesehen: PG/SKa/VP

Datum: 13.11.2024  
 Projekt Nr.: 1811  
 Zeichnung Nr.: 5.1.  
 Maßstab: 1:500

Amtsleiter

Plan Nr. 5.1.1 - Lageplan Nord  
 Plan Nr. 5.1.2 - Lageplan Süd

Bauzeitliche Wegeführung / Umfahrung während Brückenbau  
 b = 3,00m, (Neues Flussbett noch nicht vorhanden)  
 GRK4 Vlies, 0/22 Schotter

Baustellenzufahrt Bauwerk 1, 2 und Gewässerbau

Baustellenzufahrt Gewässerbau, mineralische Rampe ausbilden

Mobile Baustraße: Plattengröße 610 cm x 180 cm zwei Spuren nebeneinander auf Lücke mit Grasstreifen in der Mitte, Baustraßenbreite 5,0 m

Baustellenzufahrt Gewässerbau, mineralische Rampe ausbilden

Mobile Baustraße: Plattengröße 610 cm x 180 cm zwei Spuren nebeneinander auf Lücke mit Grasstreifen in der Mitte, Baustraßenbreite 5,0 m

Baustellenzufahrt Gewässerbau, mineralische Rampe ausbilden

BE-Fläche Brücke 3 ca.20x15=300m²

Bauzeitliche Wegeführung / Umfahrung b = 3,00m, A= ca.121m²

vorraussichtl. temp. Lagerfläche Schnittgut aus Gehölzfällmaßnahme

Mobile Baustraße: Plattengröße 610 cm x 180 cm zwei Spuren nebeneinander auf Lücke mit Grasstreifen in der Mitte, Baustraßenbreite 5,0 m

Wendemöglichkeit

Fläche Baustellenbereich Brücke 3 ca.13,5x24=324m²

Energieumwandlungsbereich nach Mündung Entlastungsleitung RÜB IV Kernat.

Ramsbach Bestand

Ramsbach Planung

Alles Bachbett als Hochwasserentlastungsrinne

Telekomleitung wird vor Baubeginn stillgelegt

Alles Bachbett als Hochwasserentlastungsrinne

Ramsbach Bestand

Anschluss an Bestandsbachbett Abschlagbauwerk

BE-Fläche Brücke 1 und 2 ca. 420m²

Fläche Baustellenbereich Brücke 2 ca.10x32=320m²

Fläche Baustellenbereich Brücke 1 ca.12x25=300m²

Ampelgeregelte Kreuzung (Bestand)

## **ANLAGE 2**

**Laborberichte**

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

### Prüfbericht: 2408035-1

Analytik gemäß Vorsorgewerte für anorganische Stoffe BBodSchV Anl. 1, Tab. 1

**Auftraggeber:** GrundWerk GmbH & Co. KG, Dettinger Straße 146, 73230 Kirchheim u. Teck  
**Projekt:** 24-102 / Renaturierung Ramsbach, Plieningen  
**Projektbearbeiter:** Herr Dr. Schünke  
**Probenahme:** 02.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 06.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 06.08. – 13.08.2024

#### Untersuchungsbefund:

Schwermetalle / DIN EN ISO 11885 : 2009-09 / [mg/kg TS] Quecksilber / DIN EN ISO 12846 : 2012-08 / [mg/kg TS]		
<b>Probenbezeichnung</b>		001
Arsen <b>As</b>		8,7
Blei <b>Pb</b>		47
Cadmium <b>Cd</b>		< 0,40
Chrom, ges. <b>Cr</b>		43
Kupfer <b>Cu</b>		44
Nickel <b>Ni</b>		23
Quecksilber <b>Hg</b>		0,18
Thallium <b>Tl</b>		< 0,50
Zink <b>Zn</b>		170

Königswasseraufschluss: DIN EN 13657 : 2003-01

Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]		
<b>Probenbezeichnung</b>		001
bestimmt als TOC		2,7
Humusgehalt		4,7

TOC / Humusgehalt: DIN ISO 10694: 1996-08

pH-Wert / DIN ISO 10390 : 2005-12		
<b>Probenbezeichnung</b>		001
pH-Wert bei 28°C		6,5

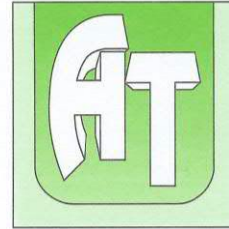
<b>Siebprotokoll</b>	%tualer Anteil > 2 mm	0,1	%tualer Anteil < 2 mm	99,9
----------------------	-----------------------	-----	-----------------------	------

Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Prüfbericht: 2408035-1

Analytik gemäß Vorsorgewerte für organische Stoffe BBodSchV Anl. 1, Tab. 2

**Auftraggeber:** GrundWerk GmbH & Co. KG, Dettinger Straße 146, 73230 Kirchheim u. Teck  
**Projekt:** 24-102 / Renaturierung Ramsbach, Plieningen  
**Projektbearbeiter:** Herr Dr. Schünke  
**Probenahme:** 02.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 06.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 06.08. – 13.08.2024

### Untersuchungsbefund:

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe / DIN ISO 18287 : 2006-05 / [mg/kg TS]	
<b>Probenbezeichnung</b>	001
Naphthalin	0,11
Acenaphthylen	0,067
Acenaphthen	0,027
Fluoren	0,067
Phenanthren	0,36
Anthracen	0,18
Fluoranthren	1,3
Pyren	0,99
Benzo(a)anthracen	0,44
Chrysen	0,81
Benzo(b/k)fluoranthren	0,86
<b>Benzo(a)pyren</b>	0,36
Dibenzo(ah)anthracen	0,037
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,28
Benzo(ghi)perylene	0,26
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>6,1</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Polychlorierte Biphenyle / DIN EN 15308 : 2008-05 / [mg/kg TS]	
<b>Probenbezeichnung</b>	001
PCB 28	< 0,010
PCB 52	< 0,010
PCB 101	< 0,010
PCB 118	< 0,010
PCB 138	< 0,010
PCB 153	< 0,010
PCB 180	< 0,010
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,010</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

### Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	001	Probenbehälter:	PE-Eimer
Labornummer:	2408035-1	Probenmenge:	1,5 kg
Matrix:	Boden		
Anmerkungen:	Analytik erfolgte gemäß BBodSchV an der luftgetrockneten und gesiebten Fraktion < 2 mm		
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	69,8		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 13. August 2024  
Analytik-Team GmbH

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)



Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Prüfbericht: 2408035-2

Analytik gemäß Vorsorgewerte für anorganische Stoffe BBodSchV Anl. 1, Tab. 1

**Auftraggeber:** GrundWerk GmbH & Co. KG, Dettinger Straße 146, 73230 Kirchheim u. Teck  
**Projekt:** 24-102 / Renaturierung Ramsbach, Plieningen  
**Projektbearbeiter:** Herr Dr. Schünke  
**Probenahme:** 02.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 06.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 06.08. – 13.08.2024

### Untersuchungsbefund:

Schwermetalle / DIN EN ISO 11885 : 2009-09 / [mg/kg TS] Quecksilber / DIN EN ISO 12846 : 2012-08 / [mg/kg TS]		
<b>Probenbezeichnung</b>		003
Arsen <b>As</b>		8,5
Blei <b>Pb</b>		39
Cadmium <b>Cd</b>		< 0,40
Chrom, ges. <b>Cr</b>		34
Kupfer <b>Cu</b>		43
Nickel <b>Ni</b>		21
Quecksilber <b>Hg</b>		0,11
Thallium <b>Tl</b>		< 0,50
Zink <b>Zn</b>		140

Königswasseraufschluss: DIN EN 13657 : 2003-01

Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]		
<b>Probenbezeichnung</b>		003
bestimmt als TOC		2,5
Humusgehalt		4,3

TOC / Humusgehalt: DIN ISO 10694: 1996-08

pH-Wert / DIN ISO 10390 : 2005-12		
<b>Probenbezeichnung</b>		003
pH-Wert bei 28°C		6,6

<b>Siebprotokoll</b>	%tualer Anteil > 2 mm	0,2	%tualer Anteil < 2 mm	99,8
----------------------	-----------------------	-----	-----------------------	------

Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Prüfbericht: 2408035-2

Analytik gemäß Vorsorgewerte für organische Stoffe BBodSchV Anl. 1, Tab. 2

**Auftraggeber:** GrundWerk GmbH & Co. KG, Dettinger Straße 146, 73230 Kirchheim u. Teck  
**Projekt:** 24-102 / Renaturierung Ramsbach, Plieningen  
**Projektbearbeiter:** Herr Dr. Schünke  
**Probenahme:** 02.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 06.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 06.08. – 13.08.2024

### Untersuchungsbefund:

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe / DIN ISO 18287 : 2006-05 / [mg/kg TS]	
<b>Probenbezeichnung</b>	003
Naphthalin	0,099
Acenaphthylen	0,10
Acenaphthen	0,034
Fluoren	0,081
Phenanthren	0,65
Anthracen	0,29
Fluoranthren	2,3
Pyren	1,7
Benzo(a)anthracen	0,79
Chrysen	1,3
Benzo(b/k)fluoranthren	1,4
<b>Benzo(a)pyren</b>	0,62
Dibenzo(ah)anthracen	0,073
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,43
Benzo(ghi)perylene	0,42
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>10</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Polychlorierte Biphenyle / DIN EN 15308 : 2008-05 / [mg/kg TS]	
<b>Probenbezeichnung</b>	003
PCB 28	< 0,010
PCB 52	< 0,010
PCB 101	< 0,010
PCB 118	< 0,010
PCB 138	< 0,010
PCB 153	< 0,010
PCB 180	< 0,010
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,010</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

### Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	003	Probenbehälter:	PE-Eimer
Labornummer:	2408035-2	Probenmenge:	1,6 kg
Matrix:	Boden		
Anmerkungen:	Analytik erfolgte gemäß BBodSchV an der luftgetrockneten und gesiebten Fraktion < 2 mm		
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	72,6		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 13. August 2024  
Analytik-Team GmbH

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)



Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

### Prüfbericht: 2408035-3

Analytik gemäß Vorsorgewerte für anorganische Stoffe BBodSchV Anl. 1, Tab. 1

**Auftraggeber:** GrundWerk GmbH & Co. KG, Dettinger Straße 146, 73230 Kirchheim u. Teck  
**Projekt:** 24-102 / Renaturierung Ramsbach, Plieningen  
**Projektbearbeiter:** Herr Dr. Schünke  
**Probenahme:** 02.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 06.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 06.08. – 13.08.2024

#### Untersuchungsbefund:

Schwermetalle / DIN EN ISO 11885 : 2009-09 / [mg/kg TS] Quecksilber / DIN EN ISO 12846 : 2012-08 / [mg/kg TS]		
<b>Probenbezeichnung</b>		004
Arsen <b>As</b>		8,8
Blei <b>Pb</b>		23
Cadmium <b>Cd</b>		< 0,40
Chrom, ges. <b>Cr</b>		30
Kupfer <b>Cu</b>		28
Nickel <b>Ni</b>		23
Quecksilber <b>Hg</b>		< 0,10
Thallium <b>Tl</b>		< 0,50
Zink <b>Zn</b>		69

Königswasseraufschluss: DIN EN 13657 : 2003-01

Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]		
<b>Probenbezeichnung</b>		004
bestimmt als TOC		0,63
Humusgehalt		1,1

TOC / Humusgehalt: DIN ISO 10694: 1996-08

pH-Wert / DIN ISO 10390 : 2005-12		
<b>Probenbezeichnung</b>		004
pH-Wert bei 28°C		7,0

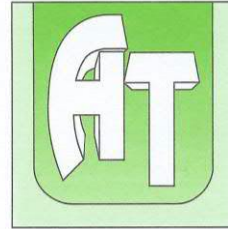
<b>Siebprotokoll</b>	%tualer Anteil > 2 mm	0,2	%tualer Anteil < 2 mm	99,8
----------------------	-----------------------	-----	-----------------------	------

Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

### Prüfbericht: 2408035-3

Analytik gemäß Vorsorgewerte für organische Stoffe BBodSchV Anl. 1, Tab. 2

**Auftraggeber:** GrundWerk GmbH & Co. KG, Dettinger Straße 146, 73230 Kirchheim u. Teck  
**Projekt:** 24-102 / Renaturierung Ramsbach, Plieningen  
**Projektbearbeiter:** Herr Dr. Schünke  
**Probenahme:** 02.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 06.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 06.08. – 13.08.2024

#### Untersuchungsbefund:

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe / DIN ISO 18287 : 2006-05 / [mg/kg TS]	
<b>Probenbezeichnung</b>	004
Naphthalin	0,025
Acenaphthylen	0,022
Acenaphthen	< 0,010
Fluoren	0,030
Phenanthren	0,16
Anthracen	0,11
Fluoranthren	0,54
Pyren	0,40
Benzo(a)anthracen	0,14
Chrysen	0,31
Benzo(b/k)fluoranthren	0,22
<b>Benzo(a)pyren</b>	0,071
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,063
Benzo(ghi)perylene	0,071
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>2,2</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Polychlorierte Biphenyle / DIN EN 15308 : 2008-05 / [mg/kg TS]	
<b>Probenbezeichnung</b>	004
PCB 28	< 0,010
PCB 52	< 0,010
PCB 101	< 0,010
PCB 118	< 0,010
PCB 138	< 0,010
PCB 153	< 0,010
PCB 180	< 0,010
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,010</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

#### Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	004	Probenbehälter:	PE-Eimer
Labornummer:	2408035-3	Probenmenge:	2,5 kg
Matrix:	Boden		
Anmerkungen:	Analytik erfolgte gemäß BBodSchV an der luftgetrockneten und gesiebten Fraktion < 2 mm		
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	79,8		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 13. August 2024  
Analytik-Team GmbH

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)



Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

### Prüfbericht: 2408035-4

Analytik gemäß Vorsorgewerte für anorganische Stoffe BBodSchV Anl. 1, Tab. 1

**Auftraggeber:** GrundWerk GmbH & Co. KG, Dettinger Straße 146, 73230 Kirchheim u. Teck  
**Projekt:** 24-102 / Renaturierung Ramsbach, Plieningen  
**Projektbearbeiter:** Herr Dr. Schünke  
**Probenahme:** 02.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 06.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 06.08. – 13.08.2024

#### Untersuchungsbefund:

Schwermetalle / DIN EN ISO 11885 : 2009-09 / [mg/kg TS] Quecksilber / DIN EN ISO 12846 : 2012-08 / [mg/kg TS]		
<b>Probenbezeichnung</b>		005
Arsen <b>As</b>		11
Blei <b>Pb</b>		28
Cadmium <b>Cd</b>		< 0,40
Chrom, ges. <b>Cr</b>		40
Kupfer <b>Cu</b>		40
Nickel <b>Ni</b>		28
Quecksilber <b>Hg</b>		< 0,10
Thallium <b>Tl</b>		< 0,50
Zink <b>Zn</b>		130

Königswasseraufschluss: DIN EN 13657 : 2003-01

Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]		
<b>Probenbezeichnung</b>		005
bestimmt als TOC		1,5
Humusgehalt		2,5

TOC / Humusgehalt: DIN ISO 10694: 1996-08

pH-Wert / DIN ISO 10390 : 2005-12		
<b>Probenbezeichnung</b>		005
pH-Wert bei 27°C		7,0

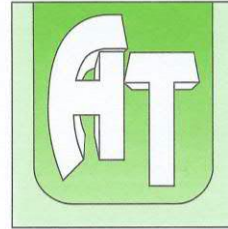
<b>Siebprotokoll</b>	%tualer Anteil > 2 mm	0,1	%tualer Anteil < 2 mm	99,9
----------------------	-----------------------	-----	-----------------------	------

Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Prüfbericht: 2408035-4

Analytik gemäß Vorsorgewerte für organische Stoffe BBodSchV Anl. 1, Tab. 2

**Auftraggeber:** GrundWerk GmbH & Co. KG, Dettinger Straße 146, 73230 Kirchheim u. Teck  
**Projekt:** 24-102 / Renaturierung Ramsbach, Plieningen  
**Projektbearbeiter:** Herr Dr. Schünke  
**Probenahme:** 02.08.2024 durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 06.08.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 06.08. – 13.08.2024

### Untersuchungsbefund:

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe / DIN ISO 18287 : 2006-05 / [mg/kg TS]	
<b>Probenbezeichnung</b>	005
Naphthalin	0,015
Acenaphthylen	0,012
Acenaphthen	< 0,010
Fluoren	0,016
Phenanthren	0,092
Anthracen	0,056
Fluoranthren	0,33
Pyren	0,25
Benzo(a)anthracen	0,10
Chrysen	0,23
Benzo(b/k)fluoranthren	0,20
<b>Benzo(a)pyren</b>	0,093
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,056
Benzo(ghi)perylene	0,059
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>1,5</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Polychlorierte Biphenyle / DIN EN 15308 : 2008-05 / [mg/kg TS]	
<b>Probenbezeichnung</b>	005
PCB 28	< 0,010
PCB 52	< 0,010
PCB 101	< 0,010
PCB 118	< 0,010
PCB 138	< 0,010
PCB 153	< 0,010
PCB 180	< 0,010
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,010</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

### Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	005	Probenbehälter:	PE-Eimer
Labornummer:	2408035-4	Probenmenge:	3,2 kg
Matrix:	Boden		
Anmerkungen:	Analytik erfolgte gemäß BBodSchV an der luftgetrockneten und gesiebten Fraktion < 2 mm		
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	71,0		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 13. August 2024  
Analytik-Team GmbH

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

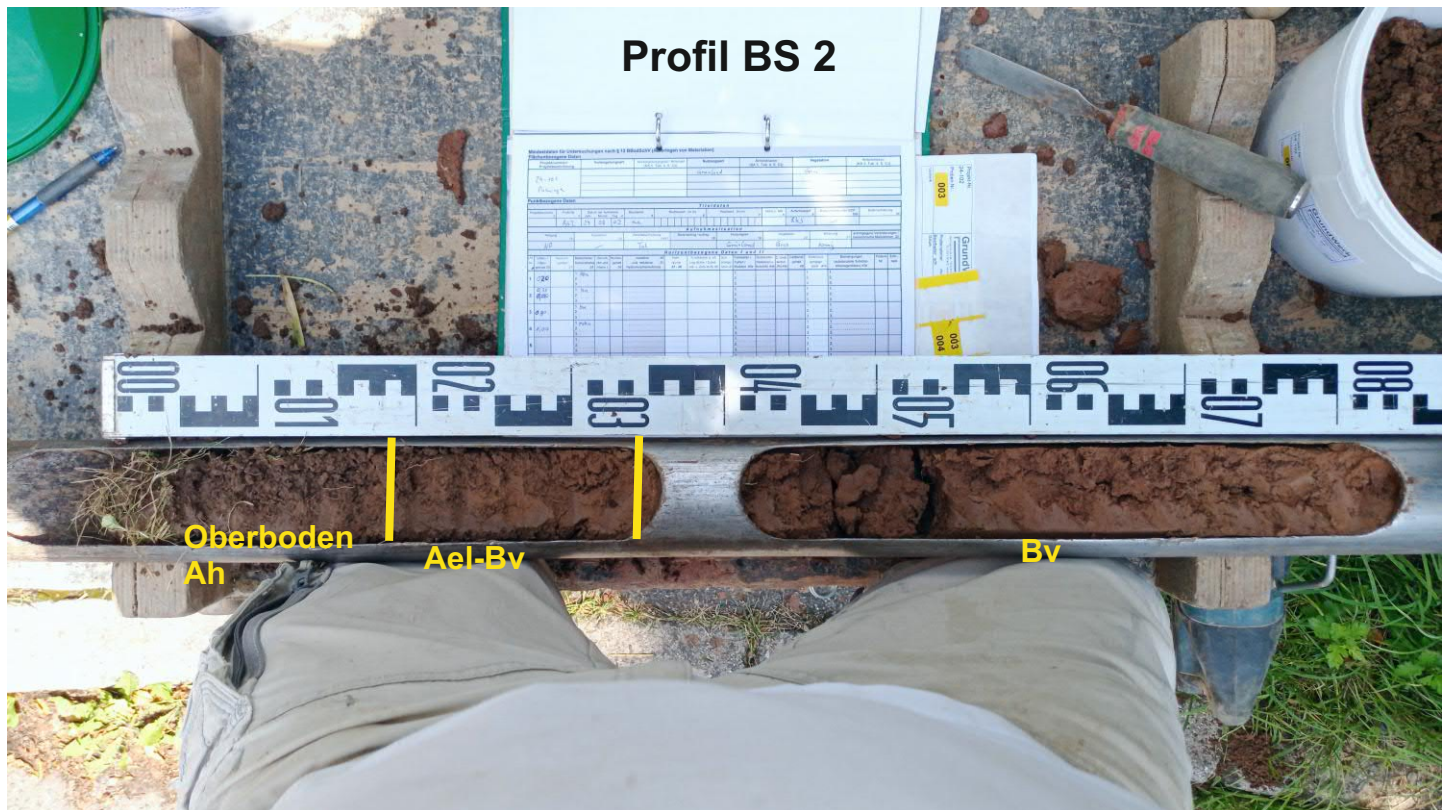
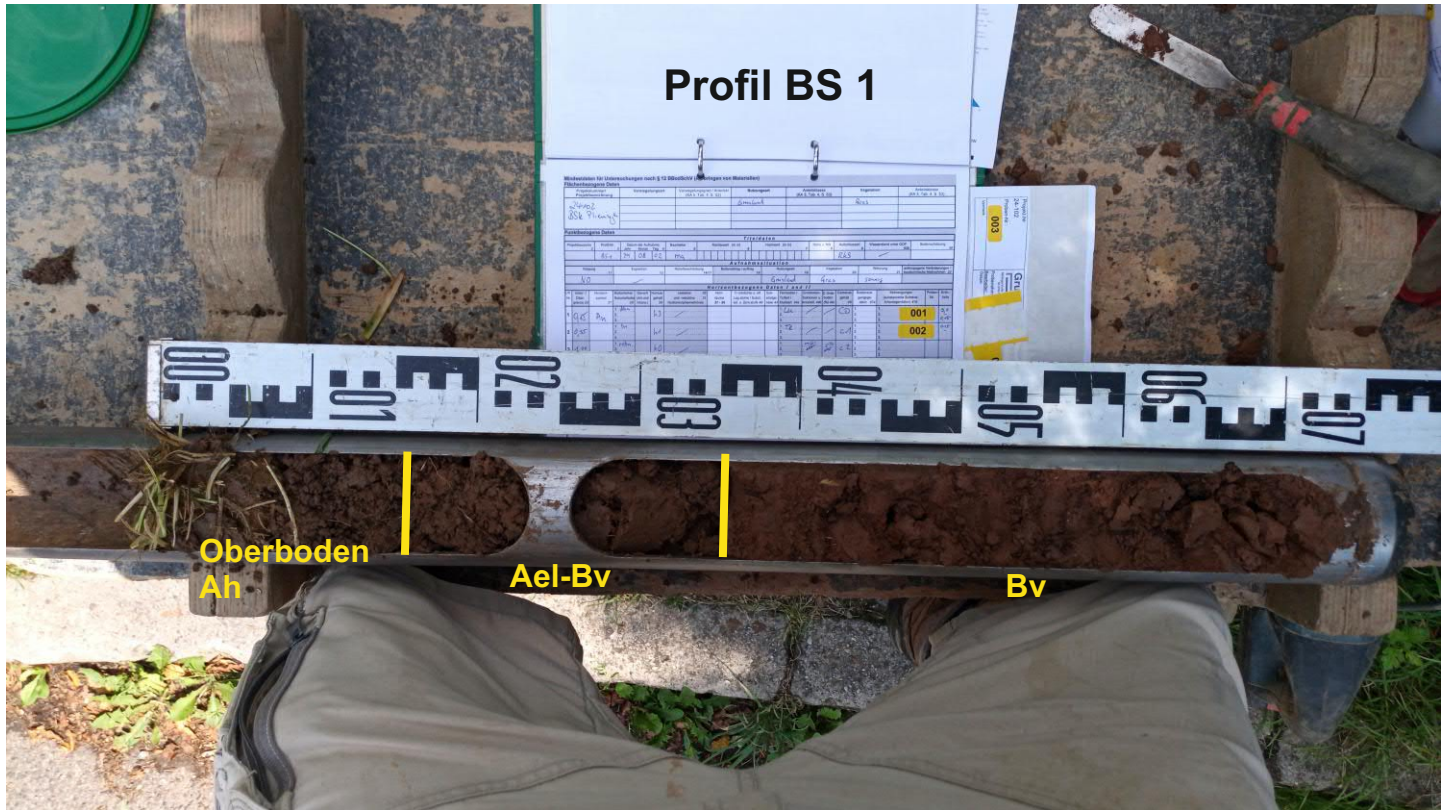
Dr.rer.nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)



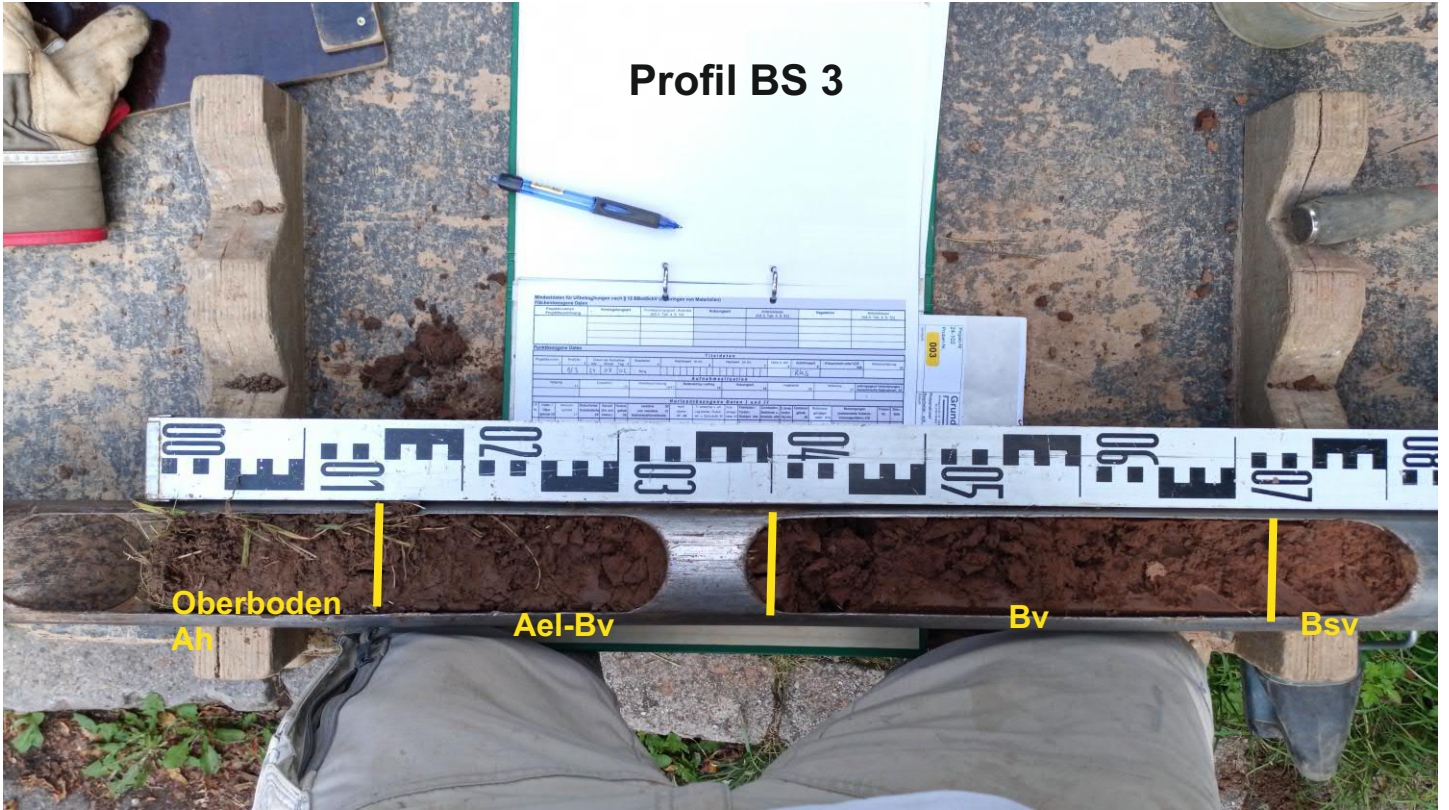
## **ANLAGE 3**

**Fotodokumentation der Bohrprofile**

# Fotodokumentation



### Profil BS 3



### Profil BS 4

