

Dr. Bausch - Ingenieure & Geologen

Alltastenerkundung • Erdwärmebohrungen • Sanierung • Bodenschutz • Wassererschließung • Wohngifte
Öko-Audit • Gebäudesubstanzuntersuchungen • Baugrund • Umweltverträglichkeitsprüfungen • Analysen
Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordination

Römerstraße in Uhingen

- Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber: Bauamt, Stadtverwaltung Uhingen

Projektnr.: UhiRömer_0423

Bericht vom: 12.08.2023

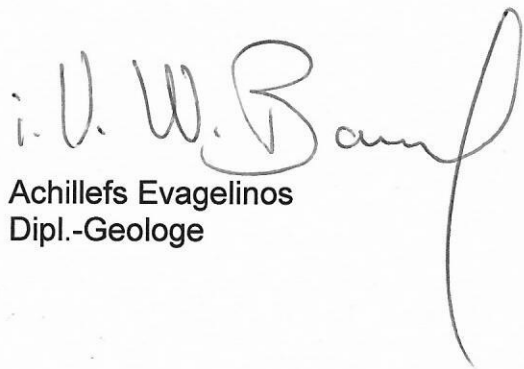
Textseiten: 22

Anlagen: 1 bis 5 (insgesamt 17 Seiten)

Verteiler: 2fach Stadtbauamt (+ pdf-Datei)



Dr. Wolfgang Bausch
Dipl.-Geologe



Achillefs Evagelinos
Dipl.-Geologe



Dr. rer. nat. Wolfgang Bausch • Diplom-Geologe • Beratender Ingenieur • European Geologist
Beratender Geowissenschaftler BDG • Umwelt-Auditor • Umweltbetriebsprüfer • Schadstoffexperte
SiGeGo Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordinator

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Zusammenfassung	3
Verteiler	3
1 Anlass	4
2.1 Bohrsondierungen	4
2.2 Geologische und hydrogeologische Situation	5
3 Interpretation der Untersuchungsergebnisse	6
3.1 Homogenbereiche, Bodenkennwerte	6
3.1.1 Homogenbereiche A1	9
3.1.2 Homogenbereich A2	11
3.1.3 Homogenbereich B	12
3.1.4 Homogenbereich C	13
4 Straßenbau	14
5 Kanalbau	16
5.1 Bauweise, Wasserhaltung	16
5.2 Grabenwände, Verbau	17
5.3 Wiederverfüllung, Wiederverwendbarkeit Aushub	17
5.4 Bodenaustausch im Rohrauflegerbereich	19
6 Ausbau und Entsorgung des Fahrbahnbelags	19
7.1 Erdaushub	20
7.2 Analysenergebnisse	21
8 Schlussbemerkungen	22

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1:	Übersichtspläne
Anlage 2:	Lageplan
Anlagen 3.1 - 3.4:	Sondierprofile BS 1 - 4
Anlage 4:	Analysenbericht Schwarzdecken (insg. 8 Seiten)
Anlage 5:	Analysenbericht Erdaushub / Auenlehm (insg. 3 Seiten)

Zusammenfassung

An der östlichen Gemarkungsgrenze von Uhingen soll am Ende der Römerstraße ein Gewerbegebiet erschlossen werden. Die Zufahrt wird über die Römerstraße erfolgen, dieser Bereich sollte deshalb mit vier Bohrsondierungen (bis jeweils 3,0 m Tiefe) erkundet werden.

Im vorliegenden geotechnischen Bericht werden die Ergebnisse der Erkundung dargestellt sowie Hinweise und Empfehlungen für Bauausführungen gegeben.

Verteiler

1. + 2. Ausfertigung (+ pdf-Datei):

Stadtverwaltung Uhingen, Stadtbauamt, Postfach 26, 73062 Uhingen -
z. H. Herrn Amtsleiter Frank Hollatz

1 Anlass

An der östlichen Gemarkungsgrenze von Uhingen soll am Ende der Römerstraße ein Gewerbegebiet erschlossen werden, derzeit befinden sich dort noch z. T. genutzte Sportplatzflächen. Die Zufahrt dorthin wird über die Römerstraße erfolgen, dieser Straßenabschnitt sollte deshalb mit vier Bohrsondierungen (= BS 1 – 4) bis jeweils 3,0 m Tiefe) erkundet werden (siehe Übersichtsplan in **Anlage 1**). In Abhängigkeit vom angetroffenen Bodenaufbau sollten Empfehlungen und Hinweise für mögliche künftige Bauausführungen gegeben werden.

Der Straßenabschnitt befindet sich in der nahezu ebenen Talau der Fils, es sind dort bereits Gewerbebetriebe mit Anlieferverkehr vorhanden. Durch die künftige Überbauung der beiden Sportplatzbereiche ist mit einer weiteren Zunahme von Lieferverkehr zu rechnen (geplant als Sackgasse mit Wendeschleife).

2.1 Bohrsondierungen

Nach Vorliegen der Spartenpläne wurden die Bohrsondierungen (= BS; auch: Rammkernsondierungen) BS 1 - 4 am 27.04.2023 bei trockener Witterung durchgeführt. Unmittelbar davor wurden die Sondierstandorte im Rahmen eines gemeinsamen Ortstermins mit einem Mitarbeiter des Tiefbauamts in Abhängigkeit von den im Untergrund vorhandenen Versorgungsleitungen und der Verkehrssituation festgelegt (starke Parkierung, Lieferverkehr).

Die geplanten Sondiertiefen von jeweils 3,0 m Tiefe konnten ohne Schwierigkeiten erreicht werden.

Die Lage der Sondierungen kann dem Plan der **Anlage 2** entnommen werden.

Sondierungen sind die einzige Möglichkeit, den Untergrund "zerstörungsfrei" bzw. ohne größere Beeinträchtigungen zu ermitteln (im Gegensatz zu z. B. Baggerschurfen). Hierzu ist ein lediglich ca. 60 mm großes Loch erforderlich, in dem die Sonde in den Untergrund eingerammt wird. Die durchschlagenen Schichten werden beim Ziehen der Sonde vollständig erhalten und können geologisch beurteilt und ggf. beprobt werden. Anschließend werden die Sondierlöcher wieder rückverfüllt und verdichtet. In der Regel sind damit auch größere Erkundungstiefen als z. B. durch das Anlegen von Schürfgruben erreichbar. Bleiben die Löcher wenigstens kurzfristig standfest, so ist auch das Messen des Schicht- oder Grundwasserspiegels mittels Lichtlot einwandfrei möglich.

2.2 Geologische und hydrogeologische Situation

Die Dicke der **Schwarzdecken** schwankt deutlich von 9 cm bis 15 cm. Darunter sind **Auffüllungen (= Tragschicht)** vorhanden, die bei BS 1, 2 und 4 aus gerundeten Flusskiesen bestehen, nur im Umfeld von BS 3 scheinen kantig gebrochene Weissjurakalke eingebaut worden zu sein.

In BS 2 und 4 enden die Flusskiese in -55 cm Tiefe, in BS 1 folgen dagegen unterhalb der bis -55 cm reichenden Flusskiese noch ca. 30 cm Weissjurakalke sowie ca. 10 cm kiesiger Schluff, der evtl. vom unterlagernden Auenlehm stammt und beim Einbau vermischt wurde. In BS 3 liegen die Weissjurakalke auf ca. 20 cm Flusskiesen auf. Diese Uneinheitlichkeit deutet insgesamt darauf hin, dass die Römerstraße seinerzeit u. U. in mehreren Teilabschnitten ausgebaut wurde.

Unterhalb der Tragschichten folgen quartäre **Auenlehme**, die sich deutlich in ihren Schichtmächtigkeiten unterscheiden: während in BS 2 nur ca. 10 cm und in BS 4 ca. 15

cm vorhanden sind, erreichen die Lehme in BS 3 0,7 m und in BS 1 sogar ca. 1,75 m Mächtigkeit.

Unterhalb der Auenlehme folgen in allen Sondierungen quartäre **Talkiese** mit schwachen Schluff- oder Sandbeimengungen.

Eine Schicht- oder Grundwasserführung war in den Kiesen bis zur erreichbaren Erkundungstiefe nicht feststellbar.

Der eigentliche **Talboden** wurde wegen der Beschränkung der Sondiertiefe nicht erreicht. Er kann nach unseren Kenntnissen in 5 – 7 m unter Gelände erwartet werden. Er besteht aus Sandsteinen und „Mergeln“ (= Tonsteinen) der Stubensandstein-Schichten (= Löwenstein-Formation / km 4).

Die Sondierprofile mit den oben beschriebenen Schichtabfolgen sind in graphischer Darstellung in den **Anlagen 3.1 – 3.4** enthalten.

3 Interpretation der Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf die Aufgabenstellung

3.1 Homogenbereiche, Bodenkennwerte, Bodenklassen

Erdstatischen Berechnungen können für die einzelnen Bodenschichten bzw. Homogenbereiche die nachfolgend zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden (in Anlehnung an DIN 1055, nach Angaben in der Literatur

sowie nach eigenen Erfahrungen mit etwa gleichen Böden).

Für die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Bodenschichten werden folgende Homogenbereiche vorgeschlagen:

Homogenbereich	Beschreibung	Verwendete Kürzel
A1	Auffüllung, rollig	Ag
A2	Auffüllung, bindig	Ab
B	Auenlehm	AL
C	Talkiese	Tg

Die o. g. Schichtkürzel finden sich auch in den Sondierprofilen der Anlagen 3.1 bis 3.4 zur schnelleren Orientierung wieder.

Zum besseren Verständnis nachfolgend gebrauchter Termini mögen folgende Tabellen und Darstellungen nützlich sein:

Bodenklassen nach DIN 18 319 "Rohrvortriebsarbeiten":

Lagerung	Lockergestein nichtbindig	
	eng gestuft $U = d_{60} : d_{10} < 6$	weit oder inter- mittierend gestuft
	Klasse	Klasse
Locker	LNE 1	LNW 1
Mitteldicht	LNE 2	LNW 2
Dicht	LNE 3	LNW 3

Tabelle 1: Klassen der Lockergesteine nichtbindig (LB) Korngröße ≤ 63 mm gemäß ATV DIN 18 319

Konsistenz	Lockergestein bindig	
	mineralisch	organogen
	Klasse	Klasse
Breiiig-weich	LBM 1	LBO 1
Steif-halbfest	LBM 2	LBO 2
Fest	LBM 3	LBO 3

Tabelle 2: Klassen der Lockergesteine bindig (LB) Korngröße ≤ 63 mm gemäß ATV DIN 18 319

Tabelle 3: Zusatzklassen gemäß ATV DIN 18 319

Massenanteil der Steine	Steingröße	
	bis 300 mm	bis 600 mm
	Klasse	Klasse
bis 30 %	S 1	S 3
über 30 %	S 2	S 4

Kommen in den Lockergesteinen Steine (Korngrößen über 63 mm) vor, so wird in Abhängigkeit von Größe und Anteil zusätzlich zu den Klassen gemäß Abschnitt 2.3.1.1 bis 2.3.1.3 klassifiziert. Steine größer als 600 mm werden hinsichtlich Größe und Anteil gesondert angegeben [3].

Tabelle 4: Klasse der Festgesteine (F) gemäß ATV DIN 18 319

Einaxiale Druckfestigkeit MN/m ²	Festgestein Trennflächenabstand im	
	Dezimeter- bereich	Zentimeter- bereich
	Klasse	Klasse
bis 5	FD 1	FZ 1
über 5 bis 50	FD 2	FZ 2
über 50 bis 100	FD 3	FZ 3
über 100	FD 4	FZ 4

Ehemalige Bodenklassen nach DIN 18 300

Klasse 1: Oberboden	Oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen, z.B. Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemischen, auch Humus und Bodenlebewesen enthält.
Klasse 2: Fließende Bodenarten	Bodenarten, die von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit sind und die das Wasser schwer abgeben.
Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten	Nichtbindige bis schwachbindige Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 % Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße kleiner als 0,06 mm) und mit höchstens 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m ³ Rauminhalt ¹⁾ . Organische Bodenarten mit geringem Wassergehalt, z. B. feste Torfe.
Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten	Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit mehr als 15 % der Korngröße kleiner als 0,06 mm. Bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind und die höchstens 30 % Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m ³ Rauminhalt ¹⁾ enthalten.
Klasse 5: Schwer lösbare Bodenarten	Bodenarten nach den Klassen 3 und 4, jedoch mit mehr als 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m ³ Rauminhalt ¹⁾ . Nichtbindige und bindige Bodenarten mit höchstens 30 % Steinen von über 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt ¹⁾ . Ausgeprägt plastische Tone, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind.
Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten	Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig schiefrig, weich oder verwittert sind, sowie vergleichbare feste oder verfestigte bindige oder nichtbindige Bodenarten, z. B. durch Austrocknung, Gefrieren, chemische Bindungen. Nichtbindige und bindige Bodenarten mit mehr als 30 % Steinen von über 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt ²⁾ .
Klasse 7: Schwer lösbarer Fels	Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt und hohe Gefügesteifigkeit haben und die nur wenig klüftig oder verwittert sind, auch festgelagerter, unverwitterter Tonschiefer, Nagelfluhschichten, Schlackenhalde der Hüttenwerke und dergleichen. Steine von über 0,1 m ³ Rauminhalt ²⁾ .

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB

Klasse	Frostempfindlichkeit	Bodengruppe (DIN 18 196)
F 1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE SW, SI, SE
F 2	gering bis mittel Frostempfindlich	TA OT, OH, OK ST, GT SU, GU
F 3	sehr frostempfindlich	TL, TM UL, UM, UA OU, ST*, GT*, SU*, GU*

Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVE-StB

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18 196)
V 1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE SW, SI, SE GU, GT, SU, ST
V 2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU *, GT*, SU *, ST*
V 3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM, TA

3.1.1 Homogenbereich A1: rollige Auffüllung

Für die überwiegend rollige Auffüllung (= Tragschicht) können nur vergleichsweise abgeminderte Bodenkennwerte angegeben werden, da über die Einbaubedingungen nichts bekannt ist.

Parameter	Dim.	Ag
Ortsübliche Bezeichnung	-	Auffüllung
Bodengruppe nach DIN 18 196	-	Keine Angabe möglich
Bodenklasse nach DIN 18 300	-	3 / 6
Massenanteil Steine, Blöcke, Grobblecke	-	Keine Angabe möglich
Konsistenz, Plastizität	-	-
Lagerungsdichte	-	≥ mitteldicht
Frostklasse	-	F1
Verdichtungsklasse	-	-
Feuchtwichte [γ]	kN/m ³	20 – 21
unter Auftrieb [γ']	kN/m ³	11 – 12
Kohäsion [c']	kN/m ²	0
Reibungswinkel [ϕ']	°	≥ 30

3.1.2 Homogenbereich A2: bindige Auffüllung

Auch für die überwiegend bindigen Auffüllungen (bisher nur in **BS 1** angetroffen) können nur vergleichsweise stark abgeminderte Bodenkennwerte angegeben werden, da über die Einbaubedingungen nichts bekannt ist. Die Werte dienen lediglich zur Orientierung. Eine Gewähr kann nicht übernommen werden.

Parameter	Dim.	Ab
Plastizität	-	Überwiegend mittelplastisch
Ortsübliche Bezeichnung	-	Auffüllung
Bodengruppe nach DIN 18196	-	Überwiegend TM
Massenanteil Steine, Blöcke, Grobblöcke	-	Keine Angabe möglich
Konsistenz	-	Steif - halbfest bis fest
Lagerungsdichte	-	-
Frostklasse	-	F3
Verdichtungsklasse	-	V3
Feuchtwichte [γ_k]	kN/m^3	19
unter Auftrieb [γ'_k]	kN/m^3	9
Kohäsion [c'_k]	kN/m^2	Steif: 6 Halbfest: 8 Fest: ≥ 10
Steifemodul [$E_{s,k}$]	MN/m^2	Steif: 3 Halbfest: 5 Fest: 8
Reibungswinkel [φ'_k]	°	25
Ehem. Bodenklasse nach DIN 18 300	-	4
Bodenklasse nach DIN 18 319	-	Steif - halbfest: LBM 2 Fest: LBM 3

3.1.3 Homogenbereich B: Auenlehm

Parameter	Dim.	AL
Ortsübliche Bezeichnung	-	Auenlehm
Bodengruppe nach DIN 18196	-	Bindiger Anteil überwiegend TM an der Grenze zu TA
Ehem. Bodenklasse nach DIN 18 300	-	4 - 6 (wenn fest)
Bodenklasse nach DIN 18 319	-	Steif bis halbfest: LBM 2 Fest: LBM 3
Massenanteil Steine, Blöcke, Grobblöcke	-	Keine Angabe möglich
Konsistenz Plastizität	-	Steif bis fest Überwiegend mittelplastisch an der Grenze zu ausgeprägt plastisch
Lagerungsdichte	-	-
Frostklasse	-	F3
Verdichtungsklasse	-	V3
Feuchtwichte [γ_K]	kN/m^3	19
unter Auftrieb [γ'_K]	kN/m^3	9
Kohäsion [c'_K]	kN/m^2	Steif: 5 – 8 / Halbfest: 8 - 12,5 / Fest: $\geq 12,5$
Steifemodul [E_{sK}]	MN/m^2	Steif: 3 - 5 / Halbfest: 6 - 8 / Fest: ≥ 15

3.1.4 Homogenbereich C: Talkiese

Die Angaben gelten für eine mindestens mitteldichte Lagerung.

Parameter	Dim.	Tg
Ortsübliche Bezeichnung	-	Talkiese
Bodengruppe nach DIN 18196	-	Optisch GI - GW
Ehemalige Bodenklasse nach DIN 18 300	-	3
Bodenklasse nach DIN 18 319	-	LNE / LNW 2 - 3
Massenanteil Steine, Blöcke, Großblöcke	-	Keine Angabe möglich
Lagerungsdichte	-	≥ mitteldicht
Frostklasse	-	F1
Verdichtungsstufe	-	V1
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3	19 -21
unter Auftrieb [γ']	kN/m^3	9 - 11
Kohäsion [c']	kN/m^2	0
Reibungswinkel [φ]	°	≥ 35
Steifemodul [E_{sK}]	MN/m^2	≥ 80

4 Straßenbau

Für die folgenden Ausführungen gehen wir im Hinblick auf die Interpretation der Untersuchungsergebnisse davon aus, dass die Straßen auf Schwerlastverkehr auszulegen sind. Ausgehend von einem Aufbau mit einer kombinierten Frostschutztragschicht (Kft-Material) ist bei dem vorliegenden, im natürlichen Zustand teils in geringer Mächtigkeit im Erdplanumsbereich frostempfindlichen Untergrund (Frostklasse F3) in diesem Zusammenhang von einer Gesamtmindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 60 cm (Annahme: Belastungsklasse Bk3,2, Frosteinwirkungszone I) auszugehen.

Hier sollte dann auf OK der Tragschicht, je nach festgelegter Ausbildung des Oberbaus, ein E_{V2} -Wert von 120 - 150 MN/m² (Erdplanum: 45 MN/m²) erreicht werden. Dieser Wert ist, sofern auf dem Erdplanum ein E_{V2} -Wert von 45 MN/m² gegeben ist, mit einer Tragschichtstärke von ca. 30 – 50 cm zu erreichen. Ist dies nicht der Fall, muss das Erdplanum durch Bodenverbesserungsmaßnahmen oder Bodenaustausch entsprechend stabilisiert werden.

Jedoch wird grundsätzlich empfohlen, nach Abfräsen des bestehenden Deckenbereiches zu prüfen, ob eine ausreichende Tragfähigkeit auf OK bestehender Tragschicht besteht, da allenfalls mit sehr geringer Frostanfälligkeit des Gesamtoberbaus zu rechnen ist.

Soll ein grundhafter Neuaufbau erfolgen, sollte von den nachfolgenden Ausführungen ausgegangen werden. Im Bereich der einzelnen Untersuchungspunkte ist von folgenden Verhältnissen auszugehen:

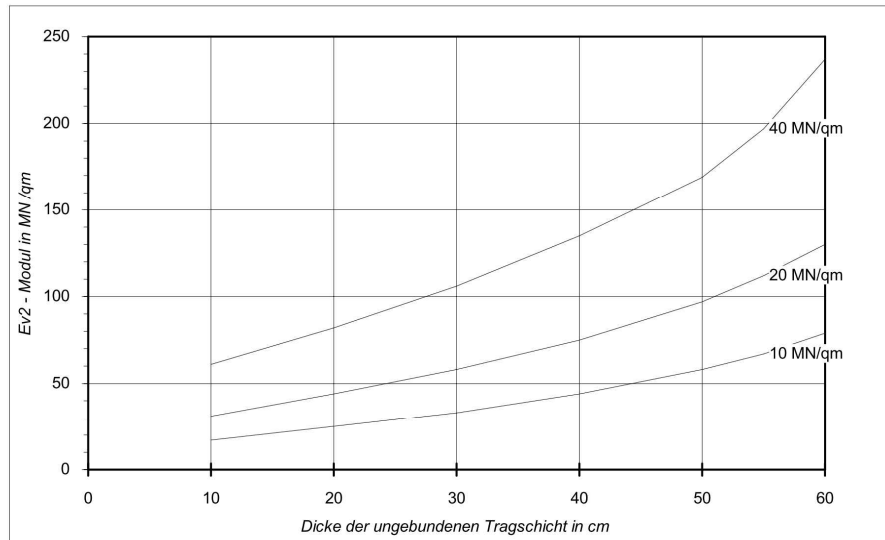
Punkt	Frostsicherheit Erdplanum (frostsicher: ja/nein)	Erdplanum (bei mind. – 60 cm) (E_{V2} -Wert geschätzt) ($E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ vorhanden ?)	Maßnahmen im Erdplanum
BS 1	Ja	Ca. 45 MN/m^2 Vermutlich ja	Nachverdichtung voraussichtlich ausreichend
BS 2	Nein (5 cm rolliges Material fehlen über Talkies im Erdpanum)	Ca. 20 MN/m^2 Nein	Geringer Bodenaustausch (ca. 5 cm) im Erdplanum
BS 3	Ja	Ca. 45 MN/m^2 Vermutlich ja	Nachverdichtung voraussichtlich ausreichend
BS 4	Nein (10 cm rolliges Material fehlen über Talkies im Erdpanum)	Ca. 20 MN/m^2 Nein	Geringer Bodenaustausch (ca. 10 cm) im Erdplanum

Tab. 1

Der üblicherweise geforderte E_{V2} -Wert von 45 MN/m^2 auf OK Erdplanum kann durch alleiniges Nachverdichten der Böden im Bereich von geringmächtig anstehenden Auenlehmen erfahrungsgemäß nicht ganz erreicht werden.

Die Anforderung kann dann entweder durch bodenverbessernde Maßnahmen (Verkalkung, Kalkzement) oder durch Bodenaustausch gegen tragfähige Mineralgemische erreicht werden. Im vorliegenden Falle wird jedoch aufgrund der bestehenden Bebauung und der nur geringen zu erwartenden Bodenaustausch-Kubaturen im Erdplanum von einer Bodenverbesserung mittels Bindemittelzugabe grundsätzlich abgeraten.

Sollen die Tragfähigkeitsanforderungen im Erdplanumsbereich mittels Bodenaustausch gewährleistet werden - was von uns empfohlen wird, da nur geringe Austauschstärken zu erwarten sind - kann das folgende Diagramm zur Abschätzung der erforderlichen Austauschstärke herangezogen werden:



E_{V2} -Modul und Schichtdicke von Frostschutzkiessand in Abhängigkeit vom E_{V2} -Modul der frostempfindlichen Planumsschicht. In Anlehnung an Abb. (69) ZTVE-StB 76.

So wäre z. B. bei einem vorhandenen Mittelwert von $E_{V2} = 20 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum eine Austauschstärke von ca. 20 cm im Erdplanumsbereich erforderlich. Es empfiehlt sich jedoch grundsätzlich auf Testfeldern im Vorfeld der Baumaßnahme statische Lastplattendruckversuche zur Verifizierung des Sachverhalts durchzuführen.

5 Kanalbau

5.1 Bauweise, Wasserhaltung

Hinsichtlich einer möglichen Erneuerung/Erweiterung von Kanal- oder Leitungssystemen liegen uns keine Planunterlagen vor. Die nachfolgenden Angaben sind deshalb als Hinweise bzw. Empfehlungen zu verstehen.

Wir gehen davon aus, dass generell in offener Bauweise gearbeitet wird. Sollten Teilbereiche im grabenlosen Vortriebsverfahren hergestellt werden, so sind die im Abschnitt 3 angegebenen Bodenklassen nach DIN 18 319 zugrunde zu legen.

Bei Grabentiefen bis 2 m Tiefe werden voraussichtlich keine bzw. allenfalls geringumfängliche Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Bei Tiefen > 2 - 3 m sollte grundsätzlich mit Grundwasseraufbrüchen aus den nicht bis schwachbindigen Talablagerungen (Tg) gerechnet werden. Dementsprechend ist hier, je nach Grabentiefe, mit Wasserhaltungsmaßnahmen zu rechnen, die voraussichtlich in Form einer „offenen Wasserhaltung“ über die Anlage von Pumpensümpfen ausgeführt werden kann.

In den kiesigen Talablagerungen ist dann hierbei jedoch mit hohen Absenkradien zu rechnen.

5.2 Grabenwände, Verbau

Bei tieferen Gräben sollte in den überwiegend kiesigen Böden grundsätzlich ein geschlossener, statisch zusammenhängender Systemverbau oder alternative Verbau-systeme (z. B. Spundwandverbau) eingesetzt werden.

5.3 Wiederverfüllung, Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials

Beim Aushub werden sowohl bindige, steife und halbfeste Lehme (untergeordnet) als

auch kiesige Böden (überwiegend) anfallen. Die bindigen Böden sind gemäß ZTVA-StB der Verdichtungsklasse V3 zuzuordnen und in diesem Zusammenhang zur Wiederverfüllung der Gräben nur bedingt geeignet.

Bei den Anforderungen an den Verdichtungsgrad der Grabenverfüllung sind innerhalb der Verkehrsflächen nach der ZTVE-StB, in Abhängigkeit von bestimmten Boden-
gruppen und Einbautiefen, die nachfolgend tabellarisch dargestellten Anforderungen zu erreichen:

	Bodengruppen nach DIN 18 196	
Bereich	GW, GI, GE, SW, SI, SE GU, GT, SU, ST	GU*, GT*, SU*,ST* U, T
Planum bis -0,5/-1,0 m ^{*)}	1,00 D _{Pr}	0,97 D _{Pr} (+na=0,12)
Verfüllzone	0,98 D _{Pr}	0,97 D _{Pr} (+na=0,12)
Leitungszone generell	0,97 D _{Pr}	

Tab. 2

* bei Einschnitten/ Dämmen

Es ist davon auszugehen, dass die Auenlehme bei der vorliegenden Konsistenz un-
verbessert mit einer maximalen Proctordichte von ca. 95 - 97 % wiedereingebaut
werden können.

Für höhere Verdichtungsgrade ist in diesem Zusammenhang mit Bodenverbesserungs-
maßnahmen zu rechnen (siehe auch Kap. 4).

Sollte hier eine Bodenverbesserung erwogen werden, sollte diese ex-situ in geeignetem
Gelände erfolgen.

Die kiesigen Talablagerungen sind - ebenso wie die kiesigen Auffüllungen - beim
Wiedereinbau voraussichtlich generell gut verdichtbar.

Die Verfüllung ist schichtweise (i. d. R. 30 cm Schichtdicke) zu verdichten. Die Schichtdicke richtet sich nach den hierfür verwendeten Verdichtungsgeräten. Es empfiehlt sich hier im Rahmen der Eigenkontrolle schichtweise Verdichtungsprüfungen (z. B. über Interpretation von Versuchswerten mit dem dynamischen Fallplattengerät in Bezug zum Proctorversuch und ermitteltem Verdichtungsgrad mit dem Ausstechzylinder) zum Nachweis der erreichten Verdichtung vorzunehmen. Auf OK Schottertragschicht bzw. Verfüllung sind dann statische Lastplattendruckversuche zu empfehlen.

5.4 Bodenaustausch im Rohrauflegerbereich

Da keine besonders setzungsempfindlichen Schichten im Rohrauflegerbereich anstehen, ist unter Berücksichtigung der Aushubentlastung i. d. R. kein Bodenaustausch im Hinblick auf eine relevante Setzungsgefahr erforderlich.

6 Ausbau und Entsorgung des Fahrbahnbelags

Sofern die vorhandenen Schwarzdeckenbeläge entfernt werden sollen, sind diese ordnungsgemäß zu entsorgen bzw. ggf. zu verwerten.

Beim Herstellen der Sondierungen wurden die Fahrbahnbeläge deshalb separat vollständig ausgebohrt (siehe auch Anlagen 3.1 – 3.4) und wegen der Länge der Straße nicht zu Mischproben vereinigt, sondern als Einzelproben hergestellt = BS 1 – 4.

Vom Labor AGROLAB Bruckberg wurde auf die relevante Schadstoffgruppe
- **polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe** (16 PAK nach EPA)
untersucht. Der Prüfbericht ist als **Anlage 4** (8 Seiten) beigelegt.

Es ließen sich nur Gehalte von 0,07 mg/kg bis maximal 2,6 mg/kg PAK feststellen, dies bedeutet unter Zugrundelegung der aktuellen Deponieverordnung (DepV; BMU 2009/2020) eine Zuordnung zur **Deponieklasse DK 0** (bis max. 30 mg/kg PAK).

Erfahrungsgemäß werden Schadstoffbeurteilungen allein anhand von punktuellen Probebohrungen entlang des Straßenbelags vom Entsorger/Verwerter nicht als ausreichend anerkannt. Wir empfehlen deshalb, nach dem vollständigen Ausbau der Schwarzdecken und vor der Anlieferung/Verwertung/Entsorgung von den jeweiligen Haufwerken nochmals repräsentative Mischproben nach LAGA PN 98 von einer mindestens sachkundigen Person herzustellen und auf ihre Schadstoffgehalte zu untersuchen. Danach kann endgültig die Entsorgung/Verwertung des Materials in Abstimmung mit der vorgesehenen Entsorgungs- bzw. Verwertungsfirma festgelegt werden. Auch kann nicht ausgeschlossen werden, dass es durch das Inkrafttreten der sog. Mantelverordnung (bzw. Ersatzbaustoffverordnung) zum 01.08.2023 zu Änderungen bei der künftigen Handhabung derartigen Materials kommen könnte.

7.1 Erdaushub

Im Hinblick auf eine ordnungsgemäße Entsorgung bzw. mögliche Wiederverwendbarkeit des anfallenden Aushubmaterials sollte aus den Sondierungen auch Bodenmaterial entnommen werden. Aufgrund der angetroffenen Bodenschichten wurde eine Mischprobe (= MP) aus den Auenlehm-Schichten entnommen (kiesiges Bodenmaterial kann vor Ort wiederverwendet werden, siehe Kap. 5.3).

Entnahmebereiche:

BS 1:	1,0 – 2,6 m
(BS 2:	zu geringmächtig)
BS 3:	1,0 – 1,5 m
BS 4:	0,6 – 0,65 m

Da zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch nicht festgelegt war, ob das bei den Bau-
maßnahmen anfallende, lehmige Aushubmaterial entsorgt oder verwertet werden kann,
wurden die Proben sowohl nach dem Parameterumfang der aktuellen Deponiever-
ordnung (**DepV**; BMU 2009/2020) als auch der Verwaltungsvorschrift für die Verwertung
von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (**VwV**; UM Baden-Württemberg 2007) unter-
sucht.

Die Analysenarbeiten wurden ebenfalls vom akkreditierten und zertifizierten Labor
AGROLAB in Bruckberg durchgeführt.

7.2 Analyseergebnisse Erdaushub

Der Prüfbericht ist als **Anlage 5** (3 Seiten) beigelegt.

Wegen des festgestellten Glühverlusts von 3,3 % ist das Aushubmaterial der **Deponie-
klasse DK II** zuzurechnen (da > 3% für DK I und < 5% für DK II). Kann der „zutreffen-
dere“ TOC-Wert von 0,46 % zugrundegelegt werden (i. d. R. dazu Zustimmung der zu-
ständigen Behörden erforderlich), wäre eine Zuordnung zur Deponieklasse DK 0 mög-
lich (da < 1% für DK 0). Alle übrigen untersuchten Parameter würden noch die jewei-
ligen Anforderungen der **Deponieklasse DK 0** erfüllen.

Bei Zugrundelegung der VwV werden die Zuordnungswerte für **Z0** (Lehm/Schluff) eingehalten.

Erfahrungsgemäß werden auch für Aushub Schadstoffbeurteilungen allein anhand von punktuellen Beprobungen (wie Sondierungen / Schürfgruben) vom Entsorger/Verwerter nicht immer als ausreichend anerkannt. Wir empfehlen deshalb, nach dem Aushub bzw. nach Vorliegen von entsprechenden Haufwerken und vor der Anlieferung/Verwertung/Entsorgung dann von diesen nochmals repräsentative Mischproben nach LAGA PN98 von einer mindestens sachkundigen Person herzustellen und analytisch auf ihre Schadstoffgehalte zu untersuchen. Dann kann endgültig die Entsorgung/ Verwertung des Materials in Abstimmung mit den vorgesehenen Entsorgungs-/Verwertungsfirmen festgelegt werden.

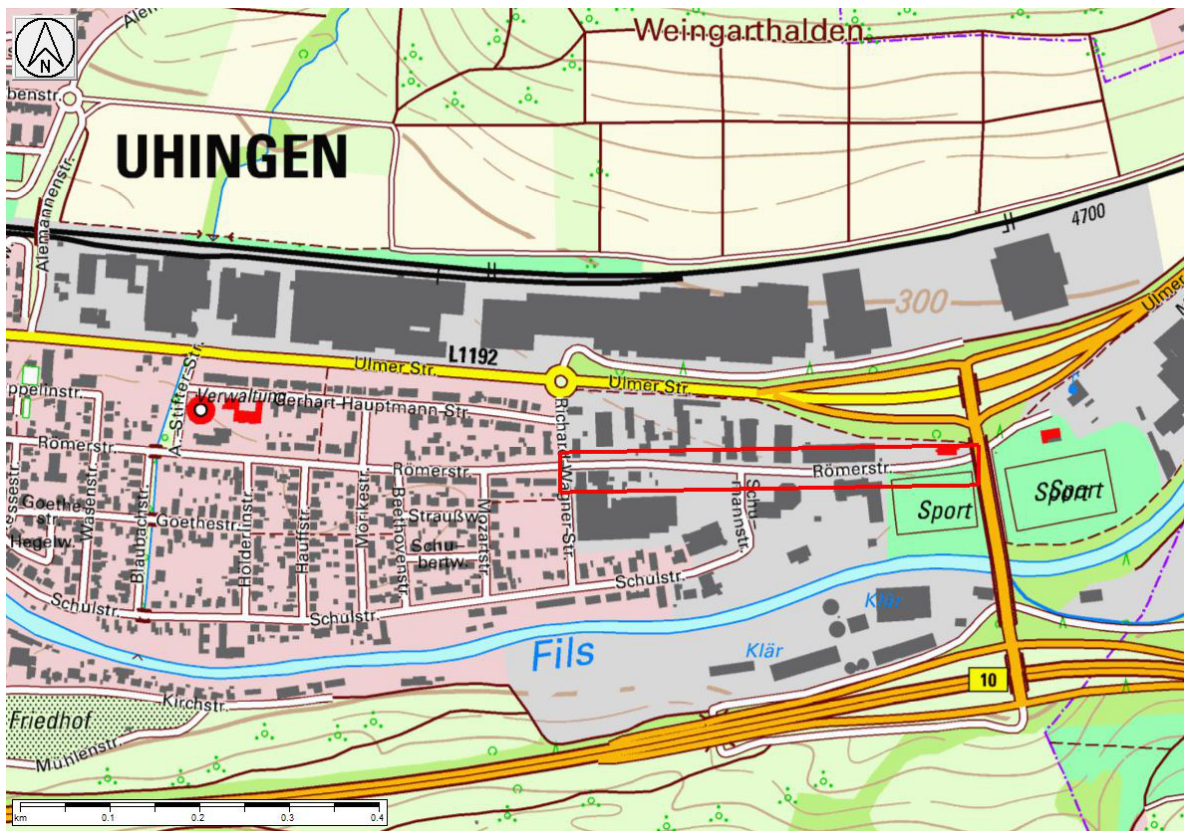
Auch hier kann nicht ausgeschlossen werden, dass es durch das Inkrafttreten der sog. Mantelverordnung (bzw. Ersatzbaustoffverordnung) zum 01.08.2023 zu Änderungen bei der künftigen Handhabung bei derartigem Material kommen könnte.

8 Schlussbemerkungen

Die diesem Ergebnisbericht zugrunde liegenden Aussagen basieren auf punktuellen Untersuchungen, die streng genommen nur für die Untersuchungsstellen in Form von Sondierungen gelten.

Sollten im Zuge der vorgesehenen Bauarbeiten relevante Abweichungen von den hier beschriebenen Baugrundverhältnissen festgestellt werden, ist der Gutachter zur Klärung des Sachverhalts hinzu zu ziehen.

Für Rückfragen oder ergänzende Auskünfte stehen wir bei Bedarf gerne zur Verfügung.



Anlage 1:
Sondierungen zur Klärung des Straßenaufbaus in der Römerstraße in UHINGEN.

Übersichtsplan mit Lage des untersuchten Straßenabschnitts (rot gekennzeichnet).

Plangrundlage: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg 2014



Anlage 2:

Ugingen, Römerstraße: Sondierungen zur Klärung des Straßenaufbaus (April 2023).

Bildquelle: Google Earth

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.1

Datum: 07.05.2023

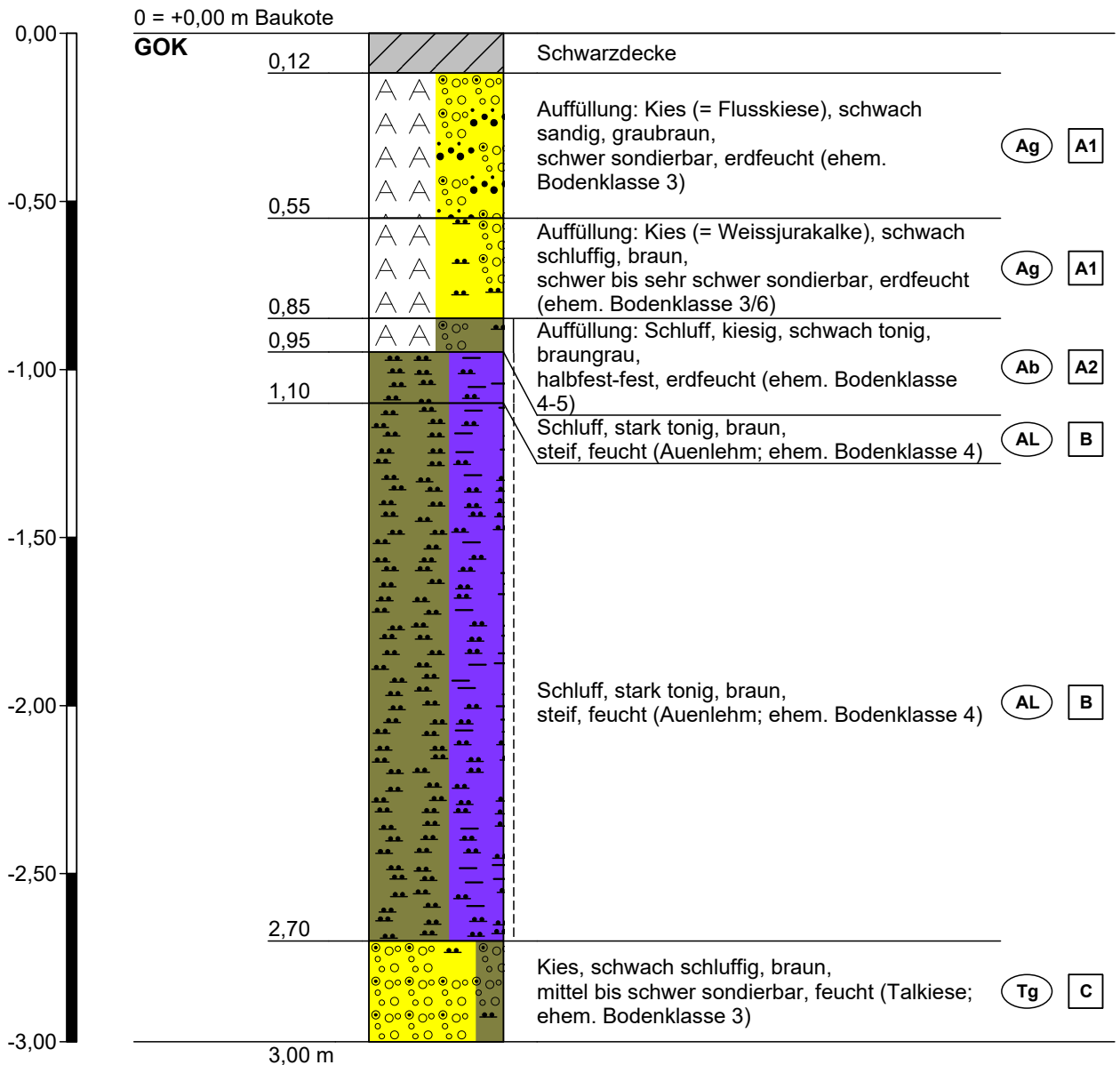
Projekt: Römerstraße in Uhingen

Projektnummer: UhiRöm_0423

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 1

Bearb.: Dr. W. Bausch, Holzmaden

Bohrsondierung BS 1



Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.2

Datum: 07.05.2023

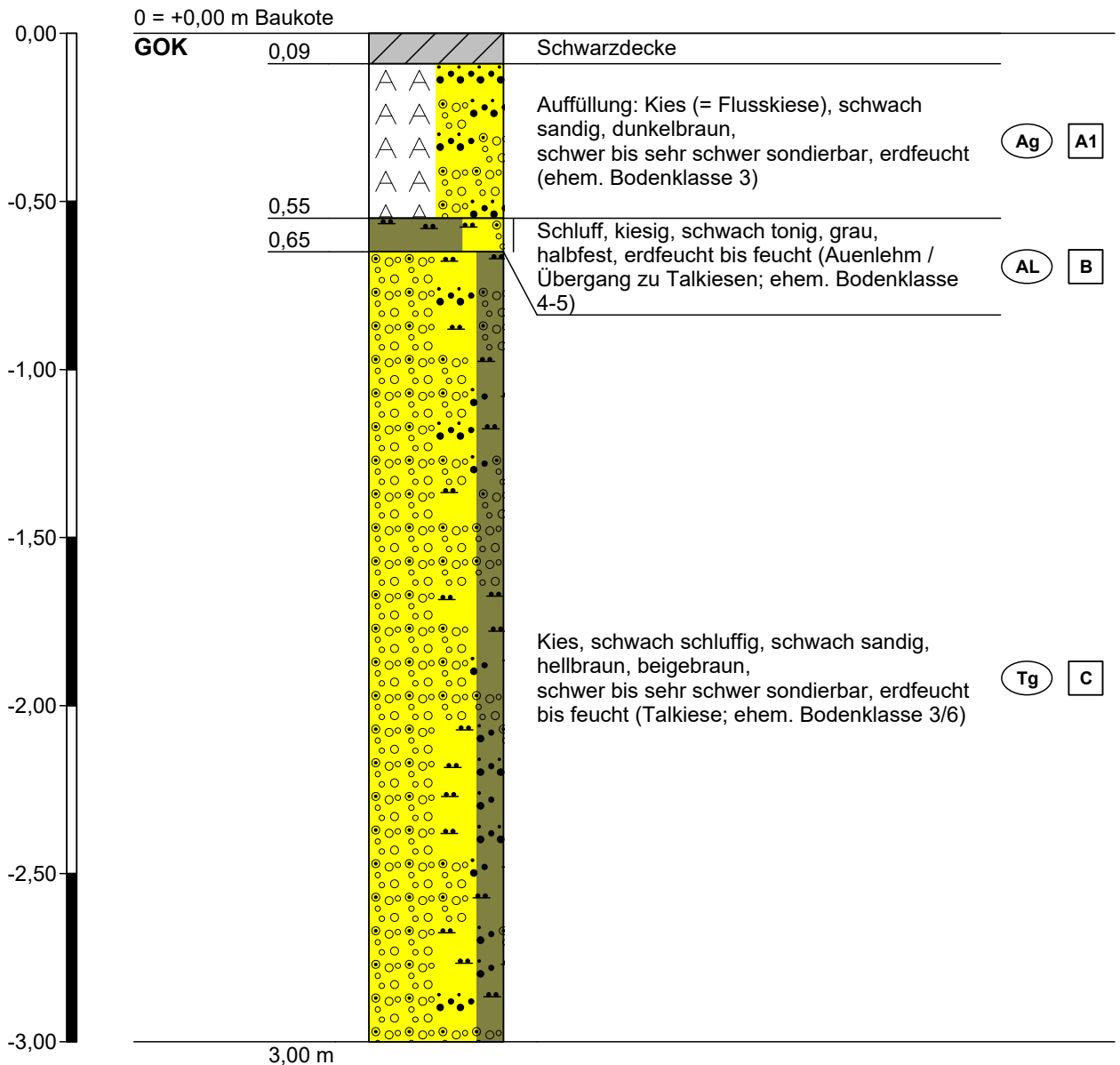
Projekt: Römerstraße in Uhingen

Projektnummer: UhiRöm_0423

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 2

Bearb.: Dr. W. Bausch, Holzmaden

Bohrsondierung BS 2



Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.3

Datum: 07.05.2023

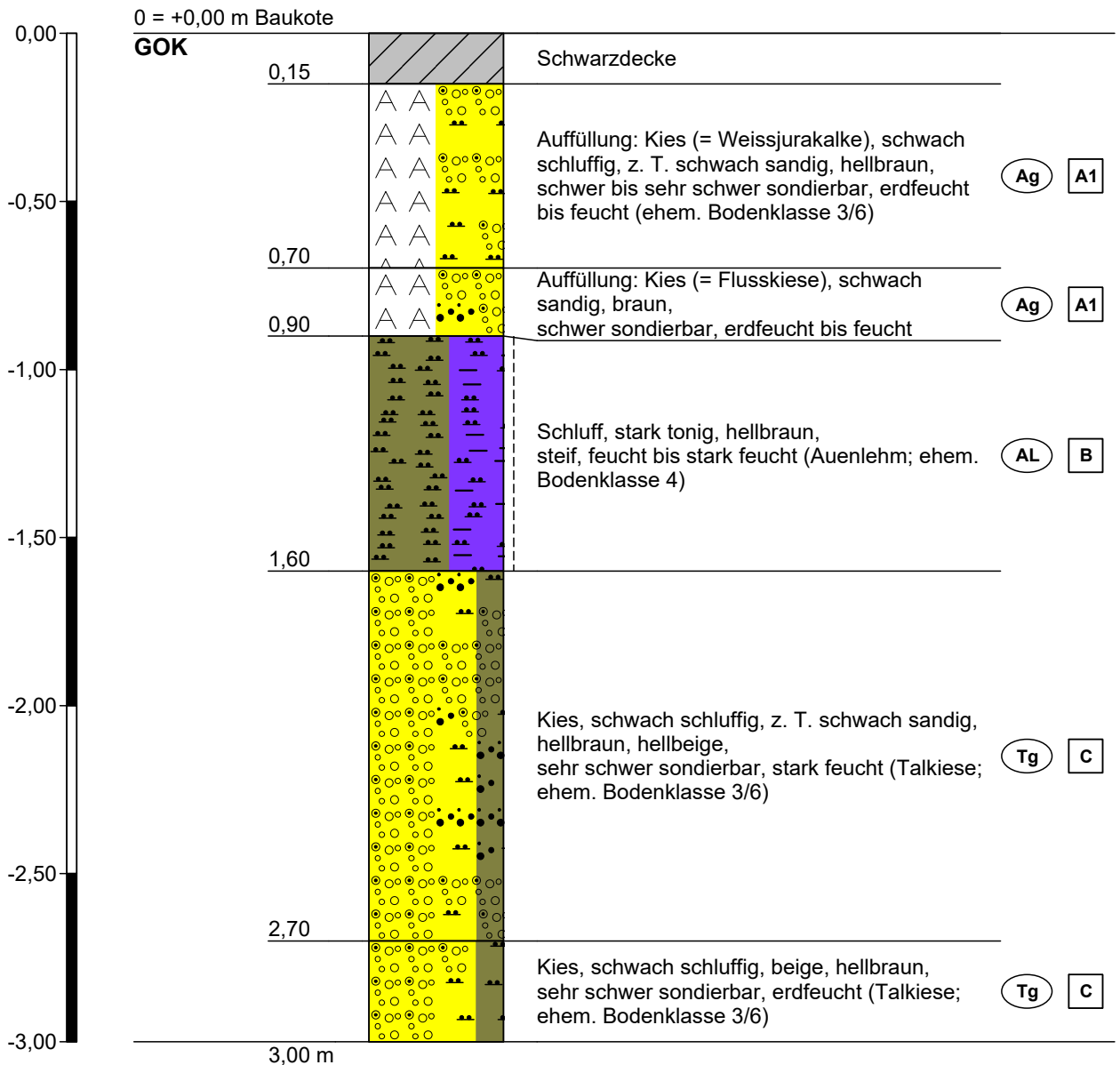
Projekt: Römerstraße in Uhingen

Projektnummer: UhiRöm_0423

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 3

Bearb.: Dr. W. Bausch, Holzmaden

Bohrsondierung BS 3



Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.4

Datum: 07.05.2023

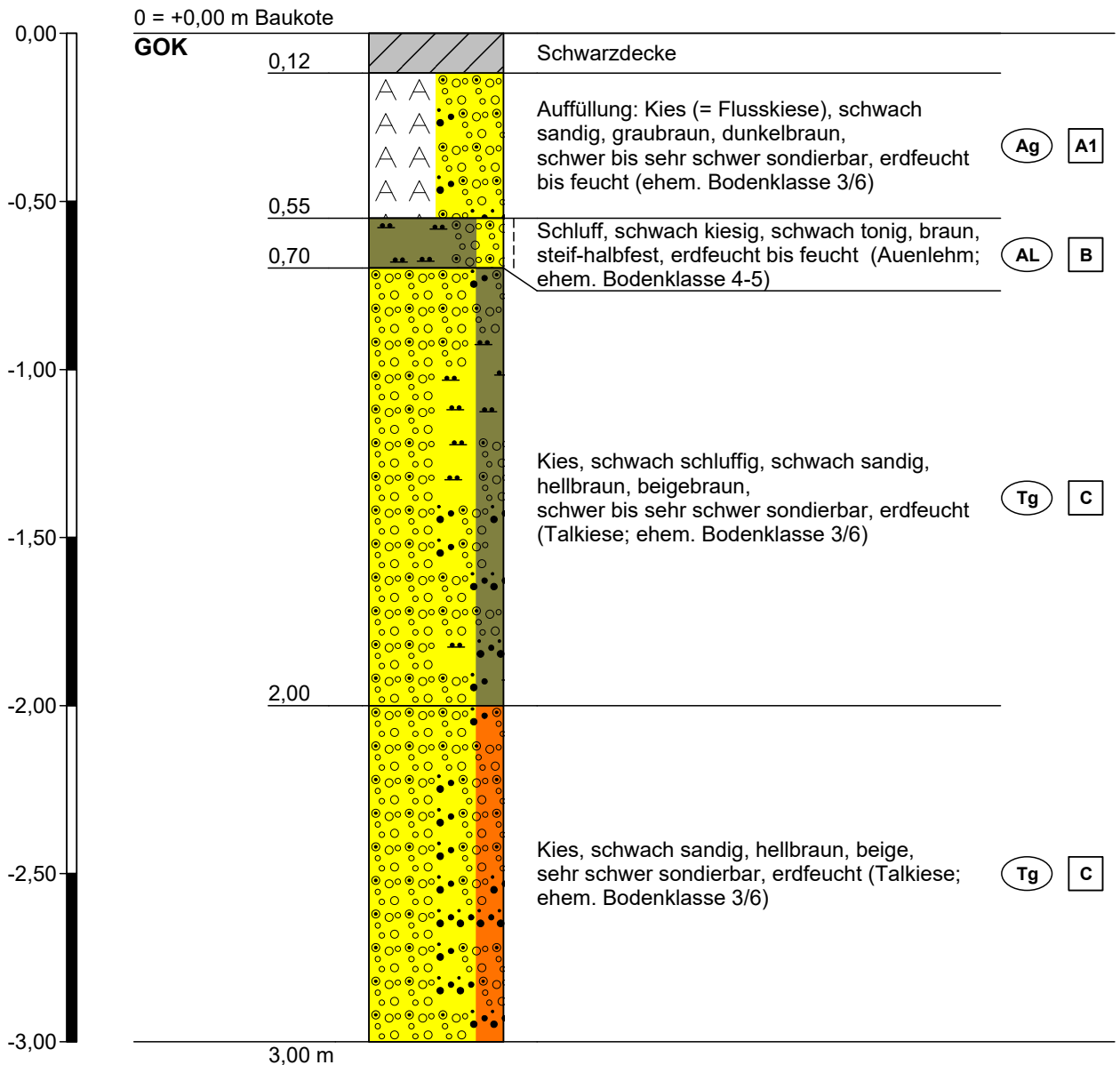
Projekt: Römerstraße in Uhingen

Projektnummer: UhiRöm_0423

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 4

Bearb.: Dr. W. Bausch, Holzmaden

Bohrsondierung BS 4



Höhenmaßstab 1:20

Dr. Bausch – Ingenieure & Geologen

**Uhingen,
Römerstraße**

Anlage 4:

**Analysenergebnisse der
Schwarzdeckenproben aus den
Sondierungen BS 1 - 4
(insg. 8 Seiten)**

Erläuterungen siehe Textteil

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

INGENIEURBÜRO DR. BAUSCH
 HOHLWEG 50
 73271 HOLZMADEN

Datum 09.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3410240** Uhingen: Römerstraße
 Analysenr. **806499** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **02.05.2023**
 Probenahme **27.04.2023**
 Probenehmer **Auftraggeber (Dr. W. Bausch)**
 Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße BS1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 99,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,07	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,070 x)	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.05.2023
Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3410240** Uhingen: Römerstraße
Analysennr. **806499** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße BS1**

Beginn der Prüfungen: 03.05.2023
Ende der Prüfungen: 05.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-143/46/63-DE-P2

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

INGENIEURBÜRO DR. BAUSCH
 HOHLWEG 50
 73271 HOLZMADEN

Datum 09.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3410240** Uhingen: Römerstraße
 Analysennr. **806502** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **02.05.2023**
 Probenahme **27.04.2023**
 Probenehmer **Auftraggeber (Dr. W. Bausch)**
 Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße BS2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trockensubstanz	%	° 99,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,09	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,14	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,17	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,18	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,07	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,28	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	1,2^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.05.2023
Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3410240** Uhingen: Römerstraße
Analysennr. **806502** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße BS2**

Beginn der Prüfungen: 03.05.2023
Ende der Prüfungen: 08.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-143/46/63-DE-P4

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

INGENIEURBÜRO DR. BAUSCH
 HOHLWEG 50
 73271 HOLZMADEN

Datum 09.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Auftrag **3410240** Uhingen: Römerstraße
 Analysennr. **806503** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **02.05.2023**
 Probenahme **27.04.2023**
 Probenehmer **Auftraggeber (Dr. W. Bausch)**
 Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße BS3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,9	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		0,32	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		0,25	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		0,24	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		0,15	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		0,30	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		0,30	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		0,07	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		0,28	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		0,10	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		0,43	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		0,16	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		2,6^{x)}			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.05.2023
Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3410240** Uhingen: Römerstraße
Analysennr. **806503** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße BS3**

Beginn der Prüfungen: 03.05.2023
Ende der Prüfungen: 05.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

INGENIEURBÜRO DR. BAUSCH
 HOHLWEG 50
 73271 HOLZMADEN

Datum 09.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Auftrag **3410240** Uhingen: Römerstraße
 Analysennr. **806504** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **02.05.2023**
 Probenahme **27.04.2023**
 Probenehmer **Auftraggeber (Dr. W. Bausch)**
 Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße BS4**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 99,0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,10 ^{x)}	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.05.2023
Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3410240** Uhingen: Römerstraße
Analysennr. **806504** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße BS4**

Beginn der Prüfungen: 03.05.2023
Ende der Prüfungen: 08.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Dr. Bausch – Ingenieure & Geologen

**Uhingen,
Römerstraße**

Anlage 5:

**Analysenergebnisse
der Mischprobe (= MP) vom
A U E N L E H M
aus den Sondierungen
BS 2 – 4
(insg. 3 Seiten)**

Erläuterungen siehe Textteil

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

INGENIEURBÜRO DR. BAUSCH
 HOHLWEG 50
 73271 HOLZMADEN

Datum 09.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag	3410239 Uhingen: Römerstraße
Analysenr.	806494 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	02.05.2023
Probenahme	27.04.2023
Probenehmer	Auftraggeber (Dr. W. Bausch)
Kunden-Probenbezeichnung	Römerstraße MP Auelehm
Rückstellprobe	Ja
Auffälligt. Probenanlieferung	Keine
Probenahmeprotokoll	Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° 1,40	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 87,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		8,0	2	DIN ISO 10390 : 2005-12
Färbung *)		° braun	0	MP-02014-DE : 2021-03
Geruch *)		° geruchlos	0	MP-02014-DE : 2021-03
Konsistenz *)		° lehmig/steinig	0	MP-02014-DE : 2021-03
Glühverlust	%	3,3	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,46	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	11,3	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	15	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	20	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	9	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	19	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	41	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Extrahierbare lipophile Stoffe	%	<0,05	0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 09.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3410239** Uhingen: Römerstraße
 Analysennr. **806494** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße MP Auelehm**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	22,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,6	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	88	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	6,2	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 09.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3410239** Uhingen: Römerstraße
 Analysennr. **806494** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **Römerstraße MP Auelehm**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	<1,0	1	DIN EN 1484 : 2019-04

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 03.05.2023
 Ende der Prüfungen: 09.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.