

## Geotechnischer Kurzbericht

Baumaßnahme: Erschließung des Baugebietes „Weidenweg/Stubenweg - Kanal und Straße - Baugrundkundung -		
Auftraggeber: Stadt Laupheim - Große Kreisstadt, Marktplatz 1, 88471 Laupheim		
Projektanschrift: Weidenweg/Stubenweg Fl.St. Nr: 653, 700, 1135/2 und 1136, in 88471 Laupheim		
Bearbeiter: M.Sc. Geol. Alexander Zemel	Datum: 20.07.2022	AZ 22 04 093 BV: 00046209

### Anlagen:

- 1 Lageplan mit Untersuchungspunkten, ohne Maßstab
- 2.1-3 Geotechnische Baugrundschnitte, M.d.H. 1 : 50, M.d.L. unmaßstäblich
- 3 Fotodokumentation der aufgenommenen Bohrkerne
- 4.1-6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen
- 4.7-8 Feldversuche (Sickerversuche)
- 5.1-5 Probenentnahme-Protokolle (Boden)
- 6.1-3 Laboranalyseberichte der BVU GmbH (Boden und Asphalt)

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

## **1 Veranlassung**

Die Stadt Laupheim beabsichtigt innerhalb des Stadtgebietes im Ortsteil Baustetten auf der Fläche zwischen „Stubenweg“ und „Weidenweg“ das bestehende Wohnbaugebiet zu erweitern. Hierzu soll auch der Straßenbereich des Stubenweges erneuert werden. Die Gesamtbaumaßnahme liegt damit im Bereich der Flurstücke Nr. 653, 700, 1135/2 und 1136.

In diesem Zusammenhang wurde die Firma BauGrund Süd beauftragt den Schichtaufbau der bestehenden Straße „Stubenweg“ sowie die geologische Beschaffenheit des unmittelbar unterhalb des Straßenaufbaus anstehenden Untergrundes, die Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Straße und des Kanals im Neubaugebiet sowie die Versickerungsfähigkeit am Projektstandort zu erkunden und diese Ergebnisse in einem geotechnischen Kurzbericht zusammenfassend darzustellen und gründungstechnisch zu bewerten.

Ferner werden Angaben zur abfallrechtlichen Einstufung des bestehenden Asphaltbelages und der unterlagernden Tragschicht des Stubenwegs bzw. des natürlich anstehenden Bodens im Bereich des Baugebietes gemacht.

Im Folgenden wird über die Ergebnisse der durchgeführten Baugrundkundung berichtet und das Bauvorhaben anhand dieser bzw. den uns vorliegenden Planunterlagen bzw. Informationen gründungstechnisch und abfallrechtlich bewertet.

## **2 Durchgeführte Untersuchungen und Ergebnisse**

Zur Erfassung bzw. Beurteilung der Bodenbeschaffenheit des im Projektareal anstehenden Baugrundes und des bestehenden Straßenaufbaus kam am 29.06.2022 folgendes geotechnisches Erkundungsprogramm zur Ausführung:

- **8 Rammkernsondierungen BK 1-8/22 mit einer Tiefe zwischen 2,0 m und 6,0 m u. Geländeoberkante (GOK)**

Mit den Aufschlüssen wurde im Projektareal folgende anstehende Baugrundabfolge erkundet:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| ➤ <b>Asphalt</b>                         | (Rezent)               |
| ➤ <b>Auffüllungen (Kieskoffer, Kies)</b> | (Rezent)               |
| ➤ <b>Lößlehm</b>                         | (Holozän)              |
| ➤ <b>Verwitterungskies</b>               | (Pleistozän - Holozän) |
| ➤ <b>Schmelzwasserkies</b>               | (Pleistozän - Holozän) |

Die mit den 8 Rammkernbohrungen BK 1-8/22 durchörterten Böden sind im Detail in Geotechnischen Baugrundschnitten der Anlagen 2.1-3 beschrieben.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Die genaue Lage der einzelnen Aufschlüsse kann dem in der Anlage 1 enthaltenem Lageplan entnommen werden.

Aus den durchgeführten Rammkernbohrungen wurden Bodenproben entnommen und im Bodenlabor der BauGrund Süd auf die jeweiligen bodenmechanischen Eigenschaften untersucht.

In den Bohrlöchern der Bohrung BK 7/22 und BK 8/22 wurde jeweils ein Versickerungsversuch ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser Labor- und Felduntersuchungen werden im Folgenden bewertet.

**Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1**

Der Wassergehalt einer Bodenprobe ist das Verhältnis des Gewichtes des Porenwassers zum Gewicht der trockenen Probe. Der natürliche Wassergehalt ist bei einem bindigen Boden ein entscheidender Faktor zur Bestimmung des Bodenzustandes bzw. der Konsistenz.

Die in der Anlage 4.1 aufgeführten Wassergehalte sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst und zum Vergleich mit den Wassergehalten aus der Bestimmung der Zustandsgrenzen (Anlage 4.2-3) ergänzt.

**Tabelle 1: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung**

Aufschluss	Tiefe [m]	Wassergehalt $w_n$ [%]	Geologische Einheit
BK 4/22	1,0	22,3	Lößlehm
	2,0	20,0	
BK 5/22	2,0	17,5	
BK 6/22	1,0	17,8	
	2,0	18,7	

Gemäß dem Versuch liegen die sehr feinkornreichen **Lößlehme** mit einem natürlichen Wassergehalt von rd.  $w_n = 17,5\%$  bis 22,3 % vor, was einer steifen Konsistenz entspricht und sich im Untersuchungsgebiet gemäß der Erkundungsaufschlüsse verhältnismäßig gleichartig zeigt.

**Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12**

Nach Atterberg wird der Übergang von der flüssigen zur bildsamen (knetbaren) Zustandsform als Fließgrenze, von der knetbaren zur halbfesten Zustandsform als Ausrollgrenze und von der halbfesten zur festen Zustandsform als Schrumpfgrenze bezeichnet.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Die Fließ- und Ausrollgrenzen dienen in Verbindung mit dem natürlichen Wassergehalt dazu, die Konsistenzzahl ( $I_c$ ) und damit die Zustandsform eines bindigen Erdstoffs (Korngröße  $\leq 0,063$  mm) zu bestimmen. Die Plastizitätszahl gibt an, wie sich die Eigenschaften eines Erdstoffs bei der Aufnahme von Wasser verändern.

Die Bestimmung der Zustandsgrenzen ist im Detail den Anlagen 4.2-3 zu entnehmen. Die Versuchsergebnisse sind zusammengefasst in Tabelle 2 wiedergegeben.

**Tabelle 2: Übersicht der ermittelten Konsistenzgrenzen**

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK)	Konsistenz- zahl ( $I_c$ )	Wassergehalt (korr.) [%]	Zustandsform	Boden- gruppe	Geologische Einheit
BK 4/22	1,0	0,82	22,3	steif	TM	Lößlehm
BK 5/22	2,0	0,92	17,5	steif	TL	

Wie die Tabelle 2 aufzeigt, wurden für die Bodenprobe aus der **Lößlehm** eine Konsistenzzahl von  $I_c = 0,82$  bis 0,92 und somit steife Konsistenz ermittelt.

Nach dem Plastizitätsdiagramm von Casagrande bzw. nach DIN 18196 ist der untersuchte Boden des Lößlehms der Bodengruppe **TM** (mittelplastische Tone) und **TL** (leichtplastische Tone) zuzuordnen.

Böden der Bodengruppe TM und TL sind generell der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.

**Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4**

Eine Korngrößenverteilung liefert eine orientierende Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostempfindlichkeit, Scherfestigkeit sowie der Eignung als Filtermaterial.

Die aus den Kornverteilungskurven ermittelte Zusammensetzung des Materials ist im Detail in der Tabelle 3, als auch in den Anlagen 4.4-6 aufgeführt.

AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -

**Tabelle 3: Übersicht der durchgeföhrten granulometrischen Analyse**

Auf-schluss	Tiefe [m u. GOK.]	Kiesanteil [%]	Sandanteil [%]	Schluff- Ton-Anteil [%]	Bodenart	Durchlässigkeits-beiwert $k_f$ [m/s]	Geologische Einheit
BK 1/22	0,1 - 0,7	55,1	29,1	15,8 / -	Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig	$3,3 \times 10^{-5}$ <sup>1)</sup> [ $6,6 \times 10^{-6}$ ]*	Auffüllung, Kieskoffer
BK 3/22	0,1 - 0,55	73,6	14,2	12,3 / -	Fein- bis Grobkies, schwach sandig, schwach schluffig	$3,6 \times 10^{-4}$ <sup>1)</sup> [ $7,2 \times 10^{-5}$ ]*	Auffüllung, Kieskoffer
BK 5/22	2,6 - 3,5	59,2	26,9	8,7 / 5,2	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	$1,1 \times 10^{-4}$ <sup>1)</sup> [ $2,2 \times 10^{-5}$ ]*	Verwitterungs-kiese

1) Durchlässigkeitsbeiwert nach USBR

\* korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA A-138 (2008), Tab. B1 - Korrekturfaktor: x 0,2

Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, setzen sich die aus den **Auffüllungen (Kieskoffer)** entnommenen Bodenmischproben aus einem schwach sandigen bis sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bis Grobkies zusammen.

Damit ist nach DIN 18196 der kiesigen Auffüllung die Bodengruppe GU (Kies-Schluff-Gemisch) als auch die Bodengruppe GU\* (Kies-Schluff-Gemisch mit erhöhtem Feinkorngehalt zu zuweisen. Böden der Bodengruppe GU sind formell der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zu zuordnen. Für die Bodengruppe GU\* gilt die Frostempfindlichkeitsklasse F3.

Gemäß der Korngrößenverteilung ergibt sich für die Kieskoffer-Auffüllung ein mittlerer, korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 3,9 \times 10^{-5}$  m/s.

Der aufgefüllte Kieskoffer ist somit nach DIN 18130 als ein durchlässiger Boden zu bezeichnen.

Anhand der Kornsummenkurve aus den Böden der **Verwitterungskiese** konnte ein schwach schluffiger, sandiger Fein- bis Grobkies ermittelt werden.

Auch hier resultiert daraus die Einstufung in die Bodengruppe GU sowie die Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich).

Der gemäß DWA A-138 korrigierte Durchlässigkeitsbeiwert kann für den Verwitterungskies mit  $k_f = 3,9 \times 10^{-5}$  m/s angegeben werden. Die Verwitterungskiese können damit lt. DIN 18130 als durchlässig beschrieben werden.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

**Sickerversuch im Bohrloch**

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten wurde in der Rammkernbohrung BK 7/22 und BK 8/22 am 29.06.2022 jeweils ein Versickerungsversuch durchgeführt.

Die Lage der Versuchsstellen ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die Auswertung der Sickerversuche liegt in der Anlage 4.7-8 bei.

**Tabelle 4: Ergebnisse der Sickerversuche**

Aufschluss	Tiefe [m u. GOK]	Durchlässigkeit k <sub>f</sub> -Wert [m/s]	Korrigierte Durchlässigkeit k <sub>f</sub> -Wert [m/s]	Geologische Einheit (Zusammensetzung)
BK 7/22	3,5	$9,1 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-5}$ **)	Verwitterungskies Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig, schwach steinig
BK 8/22	3,5	$2,7 \times 10^{-6}$	$5,4 \times 10^{-6}$ **)	Verwitterungskies Fein- bis Grobkies, sandig bis stark sandig, schluffig

\*\*) korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA A-138 (2008), Tab. B1 - Korrekturfaktor: x 2,0

Für die Sickerversuchsdurchführung in den beiden Bohrungen BK 7/22 und BK 8/22 wurde in der verrohrten Bohrung Wasser auf rd. 4,2 m über Bohrlochsohle (3,5 m u. GOK + 0,7 m aufgesetzte Verrohrung) aufgefüllt und über den Zeitverlauf dessen Absinken im Rohr und damit die Versickerung in den Untergrund gemessen.

Aus der vereinfachten Auswertung nach MAAG ergibt sich ein Durchlässigkeitswert zwischen von  $k_f = 9,1 \times 10^{-6}$  m/s und  $2,7 \times 10^{-6}$  m/s, im Mittel  $k_f = 5,9 \times 10^{-6}$  m/s.

Nach DWA-A 138 wird die im Feldversuch ermittelte Durchlässigkeit mit dem Faktor 2,0 x erhöht, bzw. korrigiert um die für eine Versickerung bemessungsrelevante, mittlere Durchlässigkeit von  $k_f = 1,2 \times 10^{-5}$  m/s zu erhalten.

**Dem Sickerversuch ist eine deutlich höhere Genauigkeit gegenüber den Laborversuchen zuzumessen, da hier die natürliche Lagerung der Böden berücksichtigt wird.**

Allerdings decken sich hier die Feldversuche annähernd mit der aus der Korngrößenverteilung abgeleiteten, korrigierten Durchlässigkeit von  $k_f = 2,2 \times 10^{-5}$  m/s.

Die anstehenden, untersuchten Verwitterungskiese stellen somit im Umfeld der Bohrung BK 7/22 und BK 8/22 in einer Tiefe von rd. 3,5 m bis 4,0 m u. GOK einen ausreichend versickerungsfähigen, nach DIN 18130 durchlässigen Untergrund dar.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

**Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung**

Der anstehenden Schichtenabfolge können aus erd- und grundbautechnischer Sicht folgende charakteristischen Bodenkennwerte zugewiesen werden:

**Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)**

Schichten	Wichte (feucht) $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte (u. Auftrieb) $\gamma_k'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reib.-winkel dräniert $\varphi_k$ [°]	Kohäsion dräniert $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllung (Kies, Kieskoffer)	19,0 - 21,0	9,0 - 11,0	30,0 - 35,0	0 - 2*	[10 -30]
Lößlehm, steif	17,5 - 18,5	7,5 - 8,5	22,5 - 27,5	4 - 8	3 - 8
Verwitterungskiese, locker - mitteldicht	18,0 - 20,0	8,0 - 10,0	30,0 - 35,0	0 - 2*	10 - 20
Terrassenkiese, mitteldicht	19,0 - 21,0	9,0 - 11,0	32,5 - 37,5	0 - 1*	40 - 60

\*Scheinbare Kohäsion

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen und den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungen wird vorgeschlagen, die im Bauareal anstehenden Böden gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) und in folgende **Homogenbereiche** einzuteilen:

**Tabelle 6: Einteilung der Baugrundschichtung in Homogenbereiche**

Homogenbereich	Baugrundschicht
A	Mutterboden (Mu)
B	Auffüllung (Kies, Ag)
C	Lößlehm, steif (LL)
D	Verwitterungskiese (VG)
E	Terrassenkies (TEG)

**Der Mutter- bzw. Oberboden (Homogenbereich A) wird in der nachfolgenden Unterteilung der Homogenbereiche nicht erfasst bzw. berücksichtigt, obgleich dieser in der DIN 18320 als eigenständiger Homogenbereich bezeichnet wird.**

Dies liegt dahin gehend begründet, dass der vorliegende geotechnische Bericht sich hier auf die geotechnischen und nicht auf die bodenkundlichen Fragestellungen zum Bauvorhaben bezieht.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Eine Bewertung / Einstufung des Oberbodens selbst erfolgt dagegen neben der DIN 18320:2019-09 (Landschaftsbauarbeiten) unter Berücksichtigung bodenkundlicher Aspekte nach DIN 18915:2018-06 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten) und DIN 19639:2019-09 (Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben). Gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) und können für die o.a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass die Straßen- und Kanalbaumaßnahme der **Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)** zu zuordnen ist.

**Tabelle 7: Kennwerte / Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09 für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)**

Kennwert / Eigenschaft		Homogenbereich			
		B	C	D	E
Kornverteilung [%]	T	5 - 15	10 - 30	0 - 8	0 - 3
	U	10 - 20	60 - 80	10 - 40	3 - 12
	S	12 - 30	10 - 30	20 - 40	20 - 40
	G	50 - 80	0 - 3	45 - 70	50 - 80
Massenanteil Steine [%]		0 - 5	0 - 1	0 - 3	0 - 6
Massenanteil Blöcke [%]		0 - 1	-	-	0 - 1
Massenanteil gr. Blöcke [%]		-	-	-	-
Dichte [g/cm³]		1,9 - 2,1	1,7 - 1,85	1,8 - 2,0	1,85 - 2,1
undränierte Scherfestigkeit [kN/m²]		-	80 - 140	-	-
Wassergehalt [%]		-	17 - 24	-	-
Konsistenz		-	steif	Matrix: weich - steif	-
Konsistenzzahl $I_c$		-	0,75 - 0,95	Matrix: 0,65 - 0,80	-
Plastizitätszahl $I_p$ [%]		-	12 - 24	Matrix: 10 - 20	-
Lagerungsdichte		-	-	locker bis mitteldicht	-
Organischer Anteil [%]		n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Bodengruppe		[GU, GU*]	TL, TM	GU, GU*/UL	GW, GU
Frostempfindlichkeit [ZTVE E-Stb 09, Tab. 1]		F2, F3	F3	F2, F3	F1, F2
Ortsübliche Bezeichnung		Auffüllung, Kies (Ag)	Lößlehm (LL)	Verwitterungskiese (VG)	Schmelzwasserkies (SWG)

n.b = nicht bestimmt

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

### **3 Georisiken – Seismische Aktivität**

Entsprechend der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (ehemals DIN 4149:2005-04) kann dem Untersuchungsgebiet bzw. dem anstehenden Gründungssubstrat in Bezug auf die seismische Aktivität folgende Parameter zugewiesen werden:

**Tabelle 8: Parameter zur seismischen Aktivität**

Erdbebenzone	Untergrundklasse	Baugrundklasse
0	T	C

### **4 Hydrogeologie**

#### Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Baugrundaufschlussarbeiten konnte in den Rammkernbohrungen BK 1-8/22 am 29.06.2022 kein Zulauf von Schicht- bzw. Grundwasser gemessen werden.

Es ist nicht auszuschließen, dass die anstehenden Schmelzwasserkiese unterhalb der Erkundungstiefe Grundwasser führen. Von einem Anstieg des Wasserspiegels bis auf Höhe des geplanten Kanalsystems ist jedoch nicht auszugehen.

Allgemein muss auf schluffig-tonigen Horizonten der bindigen Lößlehme lokal mit einem Aufstau von Sicker- und Schichtwässern, insbesondere nach starken Niederschlagsereignissen, gerechnet werden.

#### Versickerung

Nach DWA A-138 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem eine Versickerung stattfinden soll, zwischen  $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$  m/s und  $k_f = 1,0 \times 10^{-6}$  m/s liegen.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW), rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von  $k_f < 1,0 \times 10^{-6}$  m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abgeleitet werden müssen.

Als sickerfähiges Substrat stehen gemäß DWA A-138 (2005) im Projektareal die stark durchlässigen Schmelzwasserkiese ab einer Tiefe von rd. 3,5 bis 4,0 m u. GOK, als auch die durchlässigen Verwitterungskiese an, die gemäß den durchgeführten Feldversuchen (Sickerversuchen) eine korrigierte Durchlässigkeit in der Größenordnung von im Mittel  $k_f = 1,2 \times 10^{-5}$  m/s aufweisen und somit für eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser herangezogen werden können.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

**Alle weiteren Planungen bzgl. der Entwässerung bzw. der Versickerungsanlage gemäß den Vorgaben nach DWA A-138 sind mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen.**

## **5 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen**

### **5.1. Baumaßnahme**

Die Stadt Laupheim beabsichtigt innerhalb des Stadtgebietes im Ortsteil Baustetten auf der Fläche zwischen „Stubenweg“ und „Weidenweg“ das bestehende Wohnbaugebiet zu erweitern. Hierzu soll auch der Straßenbereich des Stubenweges erneuert werden. Die Gesamtbaumaßnahme liegt damit im Bereich der Flurstücke Nr. 653, 700, 1135/2 und 1136.

Die planerische Unterstützung erfolgt durch das Planungsbüro Rapp + Schmid Infrastrukturplanung GmbH aus 88444 Ummendorf.

Der zu erneuernde Straßen- bzw. Kanalabschnitt des Stubenweges grenzt nördlich an das eigentliche Baugebiet an, und stellt dabei die Zuwegung zu diesem her.

Im westlichen Randbereich des Baugebietes angrenzend an den unmittelbar westlich gelegenen Weg soll eine Sickeranlage erstellt werden.

Im Bereich des Stubenweges steigt das Gelände von BK 1/22 (517,43 m NHN) bis zur BK 3/22 (519,97 m NHN) an. Das Baugebiet selbst liegt auf einer Höhe zwischen rd. 519,93 m NHN (BK 5/22) und 520,30 m NHN (BK 7/22) und ist somit in der Gesamtfläche als annähernd eben zu bezeichnen.

Wie der geotechnische Baugrundschnitt I - I' (Anlage 2.1) zeigt, wird das Projektareal im Straßenbereich des Stubenweges unterhalb des Asphalt's von als Kiesschicht eingebrachten, künstlichen Auffüllungen geprägt, welche eine Mächtigkeit von rd. 0,50 m bis 0,95 m aufweist. Dieser Kieskoffer sind in Bezug auf die Straßengründung ausreichend tragfähig, sofern hier im Erdplanum ein  $E_{v2}$ -Wert von mind. 45 MN/m<sup>2</sup> nachgewiesen wird. Für die Kanalgründung können aller Voraussicht nach die Lößlehme bzw. die Verwitterungskiese herangezogen werden.

Unmittelbar unterhalb der Kiestragschicht steht in der höher gelegenen Bohrung (BK 3/22) der bindige Lößlehm an. Im Bereich der Bohrung BK 2/22 streicht diese Lößschicht aus, sodass sie hier nur noch rd. 0,5 m mächtig angetroffen wurde und darunter die Verwitterungskiese folgen.

In der Bohrung BK 1/22 wurden unter den kiesigen Auffüllungen die Verwitterungskiese angetroffen.

Im Baugebiet selbst (vgl. Anlage 2.2 und 2.3) stellt sich der Untergrund so dar, dass unterhalb der stark durchwurzelten Schicht des Mutterbodens (A-Horizont) eine ebenfalls noch schwach durchwurzelte, und schwach organische Schluffschicht ansteht, die ebenso zum Mutterboden gezählt wird (B-Horizont).

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Ggf. ist im Zuge vorangegangener landwirtschaftlicher Nutzung auf die natürliche Bodenschicht gestört worden, sodass diese Schicht auch als Ackerkrume bezeichnet werden kann.

Hierunter wiederrum folgen Lößlehme als tonige bis stark tonige schluffe bis in eine Tiefe von rd. 1,50 m bis 2,70 m u. GOK. Die Lößlehme stellen in der vorliegenden steifen Konsistenz ein mäßiges bis eingeschränkt verwendbares Gründungssubstrat dar, welches je nach Wassergehalt stark zum Aufweichen neigt.

Unter den Lößlehmen schließen sich Verwitterungskiese an, welche noch teils mit den Lößlehmen vermengt sind und insgesamt einen erhöhten Feinkorngehalt aufweisen. Die Verwitterungskiese gelten als ein mäßig geeigneter Gründungshorizont.

Die Basis in den Aufschlussprofilen bilden die feinkornarmen Schmelzwasserkiese, welche als schwach schluffige, sandige, Fein- bis Grobkiese ausgebildet sind. Aufgrund der unterschiedlichen Erkundungstiefen wurden die Schmelzwasserkiese nur in den Bohrungen BK 4-6/22 ab einer Tiefe von rd. 3,50 m bis 4,0 m u. GOK angetroffen.

Die Schmelzwasserkiese stellen sich in Abhängigkeit von der Lagerungsdichte als ein gutes bis sehr gutes Gründungssubstrat darstellen.

## 5.2. Kanalbau

Die Sohle der Kanalgräben wird im Folgenden mit einer Verlegetiefe von ca. 2,5 m bis 3,0 m u. GOK angenommen. Somit kommen die Kanaltrassen nach den Baugrundaufschlüssen überwiegend im Bereich des zukünftigen Baugebietes in den steifen Lößlehmen als auch überwiegend in den Verwitterungskiesen zu liegen.

Beim vorzunehmenden Grabenauhub sind die Ausführungen der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) einzuhalten. Sollten die Platzverhältnisse ausreichend sein, kann der Kanalbau innerhalb einer geböschten Baugrube durchgeführt werden, wobei die Böschungen in den angetroffenen rolligen Böden (Verwitterungskiese) nicht steiler als unter 45° ausgebildet werden dürfen. In den Lößlehmen sind, sofern diese in einer durchgehend steifen Konsistenz vorliegen Böschungswinkel von 60° machbar. Sollten die Lößlehme aufgeweicht sein, ist der Böschungswinkel auf 45° zu reduzieren.

Alternativ kann die Verlegung der Kanalrohre im Schutze eines Grabenverbaus (z.B. mittels Verbauplatten oder Gleitschienen Verbau) vorgenommen werden, der vom Hersteller statisch nachzuweisen ist.

Bei einer Gründung des Kanalsystems in den steifen Lößlehmen und den teils feinkornreichen Verwitterungskiesen wird das Einbringen einer rd. 0,1 m mächtigen Ausgleichs- oder Sauberkeitsschicht unterhalb der Rohrbettung aus hochverdichtbarem, kornabgestuftem Material (V1) empfohlen.

Zu beachten ist, dass die bindigen Böden der Lößlehme und feinkornreichen Verwitterungskiese witterungsempfindlich reagieren und bei Niederschlag in eine ungünstige Konsistenz übergehen können.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Vor diesem Hintergrund sollten entsprechende Kanalsohlen, wenn möglich nur bei Trockenwetter freigelegt und kurzfristig wieder überdeckt werden. Je nach Fortschritt der Arbeiten ist eine Schutzschicht vor endgültigem Sohlaushub zu belassen. Sollten die Böden lokal durch Aufweichungsprozesse eine sehr weiche Konsistenz aufweisen, ist die Mächtigkeit der Ausgleichsschicht ggf. zu erhöhen.

Unter Berücksichtigung der Aushubentlastung ergeben sich aus den Kanalbauwerkslasten keine nennenswerten, setzungsrelevanten Zusatzlasten.

Die Ausführung des Rohrauflagers kann aus einem kornabgestuften Sand-Kiesgemisch oder Sand-Splitt-Gemisch hergestellt werden. Die Stärke (S) des Auflagers richtet sich nach dem vorgesehenen Kanalrohrdurchmesser ( $S = 100 \text{ mm} + 1/10 \times \text{Nennweite des Kanalrohres}$ ).

Im Bereich der Leitungszone ist generell ein gut verdichtbares Ersatzmaterial (V1) zu schütten und auf 97 %  $D_{Pr}$  (Proctordichte) zu verdichten.

In der Hauptverfüllzone ist je nach Verfüllmaterial eine Verdichtung zwischen 95 % und 98 %  $D_{Pr}$  herzustellen. Die Verdichtung ist im Zuge der Bauausführung zu prüfen und nachzuweisen (dynamische und statische Plattendruckversuche / Rammsondierungen / Dichtebestimmung im Feld). Für die Gründung der Schachtbauwerke ist entsprechend zu verfahren.

Die feinkornreichen, bindigen Sedimente der Lößlehme (Bodengruppe TL/TM) sind i.d.R. nicht ausreichend verdichtbar (V3) und für den Wiedereinbau in den Kanalgraben und die Verfüllung der Rohrgräben nicht geeignet.

Erfahrungsgemäß können die meisten Teile der Verwitterungskiese (Bodengruppe GU/GU\*) zur Wiederverfüllung der Rohrgräben verwendet werden (V1/V2).

Es kann daher bereichsweise eine Bodenverbesserung mittels einer Kalk-Zement-Stabilisierung in Betracht gezogen werden, um insbesondere die sehr bindigen Lößlehme zum Wiedereinbau nutzen zu können. Dazu ist am anstehenden Boden vorab im Labor eine Eignungsprüfung bzw. in-situ anhand von Probefeldern das erforderliche Bindemittel und dessen Zugabemenge festzulegen.

Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Misch-Bindemittel (z.B. Dorosol C50 oder glw.) mit einer Zugabemenge von 2 - 5 Gew.-% ausgegangen werden.

Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass der Ausgangswassergehalt durch Niederschlagseinflüsse sich merklich erhöhen kann, mit der Folge, dass entweder die Zugabemenge oder auch das Additiv entsprechend erhöht werden muss.

Es ist zu beachten, dass die Leitungen bei späteren Revisionsarbeiten im Falle einer Kalk-Zement-Stabilisierung unter Umständen nur mit erhöhtem technischem Aufwand (meißeln) wieder erreicht werden können.

Alternativ kann als Ersatz- und Verfüllmaterial auch jedes verdichtbare, inerte Mineralgemisch wie z.B. Sand-Kies oder Sand-Splitt-Schotter-Gemisch, wie auch güteüberwachtes, schadstofffreies Recyclingmaterial eingebaut werden.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Aufgrund der anstehenden Schichtenabfolge ist in den anstehenden Böden mit sehr geringen Schicht- und Hangzugwasserzutritten innerhalb der Lößlehme, bzw. des Übergangs vom Lößlehm zu den Verwitterungskiesen zu rechnen.

Damit sollte zur Trockenhaltung des Rohrgrabens bzw. zur Ableitung von anfallenden Niederschlagswässern eine **offene Wasserhaltung** für ausreichend befunden werden.

### 5.3. Straßenbau

Im Folgenden wird zunächst allgemein auf die geotechnischen Belange des Straßenbaus insbesondere im Bereich des Baugebietes eingegangen. Darüber hinaus wird auch der Zustand des bestehenden Straßenaufbaus im Stubenweg erläutert.

#### Bewertung des bestehenden Kieskoffers im Stubenweg

Die erkundete Aufbaustärke des als Frostschutzschicht eingebrachten Auffüllmaterials (Kieskoffer) im untersuchten Straßenabschnitt reicht an den Erkundungsstellen von rd. 0,55 m u. GOK bis rd. 1,00 m u. GOK.

Unter Bezugnahme der an der eingebauten Kiestragschicht (Kieskoffer) durchgeführten Laboruntersuchungen (vgl. Korngrößenverteilungen), liegt der Feinkornanteil des bestehenden Kieskoffers zwischen ca. 12,3 Gew.-% und 15,8 Gew.-% und damit durchgehend deutlich über 5 Gew.-%.

Somit ist in diesem Bereich der bestehende Kieskoffer (der im Bestand als Frostschutzschicht verwendet wird) nach RStO 12 bzw. ZTV SoB-Stb 04 überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) und F3 (sehr frostempfindlich) einzuordnen und daher für einen frostsicheren Straßenaufbau (bzw. erneuten Wiedereinbau) nicht geeignet.

Die nach ZTV SoB-Stb 04 erlaubte Erhöhung des Feinanteils um 2 Gew.-% im eingebauten Zustand (durch Abrieb beim Verdichten und Befahren) auf 7 Gew.-% kann ebenfalls eindeutig nicht eingehalten werden.

Im Falle einer vollständigen Erneuerung der Fahrbahndecke ist daher im Vollausbau auch die bestehende Kiestragschicht auszutauschen.

Da es sich nur um punktuelle Aufschlüsse handelt und somit keine Aussage über die dazwischen liegenden Bereiche getroffen werden kann, wird im Zweifelsfall empfohlen, zur Klärung der Frostsicherheit weitere Korngrößenverteilungen durchzuführen. Die hierfür erforderlichen Proben können beispielsweise nach Abtrag der Asphaltdecke mittels Hand- oder Baggerschürfen entnommen werden. Auf Wunsch kann dies durch die Fa. Baugrund Süd durchgeführt werden.

Bei einem Neuaufbau der Frostschutzschicht soll zur Wiederherstellung des Regelaufbaus nur Bodenmaterial der Frostempfindlichkeitsklasse F1, (bspw. Bodengruppe GW/GI, bzw. SW/SI nach DIN 18196, bzw. Frostschutzkies FSK 0-32 / 0-45) eingebaut und fachgerecht verdichtet werden, da dieses nicht frostempfindlich ist.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Sollten ggf. noch Leitungsverlegungen bzw. Kanalbauarbeiten oder allgemeine Verfüllarbeiten unterhalb des Stubenweges angedacht sein, kann die ausgehobene, derzeitige Kiestragschicht alle Voraussicht nach für die Grabenverfüllung (bis zur UK der Frostschutzschicht) unterhalb der Straße verwendet und auch ausreichend verdichtet eingebaut werden.

**Aufbau Straßenneubau Baugebiet**

Im Folgenden wird zunächst allgemein auf die geotechnischen Belange des Straßenbaus eingegangen, da uns derzeit keine weiteren Angaben zur geplanten Gradientenlage und zum geplanten Straßenaufbau vorliegen.

Für die Herstellung des Straßenaufbaus wird die RStO 12 zu Grunde gelegt. Es wird davon ausgegangen, dass die Verkehrsflächen in etwa auf der Höhe der derzeitigen Geländeoberkante von ca. 520 m NHN angeordnet werden.

Gemäß der RStO 12 wird die geplante Straße der Entwurfssituation „Wohnstraße“ und demnach der Belastungsklasse **Bk 0,3 bis Bk 1,0** zugeordnet (vgl. Tab. 2 der RStO 12). **Die tatsächliche Belastungsklasse ist durch den Planer vorzugeben.**

Die im Bereich des Erdplanums anstehenden Böden (Lößlehme) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzustufen, sodass der frostsichere Oberbau ohne Zu- und Abschläge **mindestens 0,60 m** betragen muss (RStO 12, Tabelle 6).

Nach Bild 6 der RStO 12 ist der zu bewertende Standort der Frosteinwirkzone II zuzuordnen. Daher wird für die Mächtigkeit des Oberbaus ein Aufschlag von +0,05 m fällig (RStO 12, Tabelle 7). Somit ist nach derzeitigem Kenntnisstand für die geplanten Verkehrsflächen ein frostsicherer Oberbau von **mindestens d = 0,65 m** Dicke vorzusehen.

Sollte auf Höhe des Erdplanums der geforderte Prüfwert ( $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) für die Aufstandsebene erreicht werden, kann direkt mit dem Regelstraßenaufbau begonnen werden.

Da der geforderte Prüfwert für die Aufstandsebene des frostsicheren Aufbaus (Erdplanum) in der feinkornreichen Lößlehmen allerdings erfahrungsgemäß nicht erreicht wird, ist voraussichtlich eine Bodenverbesserung mittels **Bodenaustausch** bzw. Bodenersatzkörper (BEK) durchzuführen.

Dabei ist das Erdplanum, um ca. 0,3 m tiefer zu führen und der Mehraushub durch ein Kies-Sand-Gemisch mit max. 5 % Feinkornanteil (z.B. GW/GI-Material) zu ersetzen. Das Kiespaket ist mit einem Trennvlies (GRK 2) vom anstehenden Untergrund zu trennen und lagenweise zu verdichten.

Werden mindestens 0,25 m Bodenaustausch/Bodenverbesserung als Straßenunterbau ausgeführt, kann dies durch die Einstufung des Untergrundes in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 wiederrum zu einer Reduzierung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus auf bspw. **0,55 m** führen (Punkt 3.2 der RStO'12).

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Der Nachweis des für das Erdplanum geforderten Prüfwertes von  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  ist mittels Plattendruckversuchen (nach DIN 18134) abzunehmen.

Die erforderlichen Verdichtungsprüfungen können auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

Auf dem verbesserten Erdplanum (Bodenersatzkörper) kann im Anschluss der eigentliche frostsichere Straßenaufbau gemäß der RStO 12 erfolgen. Die Tragschichtausbildung ist gem. ZTV T-Stb auszuführen. Die Verdichtungs- und Tragfähigkeitsanforderungen sind nachzuweisen und zu dokumentieren.

**Alternativ** zu einem Bodenaustausch kann auch eine **Stabilisierung** bzw. Konditionierung der Verwitterungsdecke mittels Kalk-Zement in Betracht gezogen werden, wobei eine Frästiefe von  $t = 0,4 \text{ m}$  nicht unterschritten werden darf.

Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Misch-Bindemittel (bspw. Dorosol C50) mit einer Zugabemenge von 2 - 5 Gew.-% ausgegangen werden.

Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass eine Konditionierung mittels Kalk-Zement nur in frostfreien Perioden auszuführen ist. Darüber hinaus kann sich der Ausgangswassergehalt des zu verbessernden Substrates durch Niederschlagsereignisse deutlich erhöhen, mit der Folge, dass entweder die Zugabemenge erhöht oder das Additiv gewechselt werden muss.

Auch ist zu erwähnen, dass beim Einfräsen des o.g. Additivs mit einer Staubentwicklung zu rechnen ist. Daher ist ggf. ein staubarmes Bindemittel zu wählen.

Bei Ausführung einer qualifizierten Bodenverbesserung (Kalk-Zement-Stabilisierung) ist gemäß ZTV-E Stb 09 anzumerken, dass der Prüfwert an deren Oberkante (OK Planum Bodenverbesserung) bei  $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$  liegt.

Durch eine qualifizierte Bodenverbesserung mit einer Mindestschichtdicke von 0,25 m kann der Untergrund in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 eingestuft werden, was zu o.g. Reduzierung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus auf bspw. 0,55 m führt (Punkt 3.2 der RStO'12).

Wie bereits erwähnt, ist bei einer Kalk-Zement-Stabilisierung zu beachten, dass unter der Straße verlegte Leitungen bei späteren Revisionsarbeiten unter Umständen nur mit erhöhtem technischem Aufwand (meißeln) wieder erreicht werden können.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

## **6 Abfall- und Bodenrechtliche Vorbewertung- Kurzbeurteilung**

### 6.1. Probenahme - Asphalt

Im Zuge der Baugrundaufschlussarbeiten vom 29.06.2022 wurden auftragsgemäß entlang der zu sanierenden Straße „Stubenweg“ insgesamt drei Asphaltkerne entnommen und einer entsprechenden Analytik zugeführt.

Die Probenbezeichnung sowie die Herkunft und die Entnahmetiefen der Proben können der nachfolgenden Tabelle 9 entnommen werden.

**Tabelle 9: Asphaltproben: Probenbezeichnung, Entnahmestelle und /-tiefen**

Probenbezeichnung	Herkunft der Einzelprobe	Entnahmetiefe der Einzelproben [m u. GOK]
AP1	BK 1/22	0,00 - 0,05
AP2	BK 2/22	0,00 - 0,05
AP3	BK 3/22	0,00 - 0,05

### 6.2. Analyseergebnis und abfallrechtliche Bewertung - Asphalt

Die in der Tabelle 9 aufgeführten Proben wurden an das chemische Labor der BVU Labor aus Markt Rettenbach übergeben und hinsichtlich der für die Bewertung ausschlaggebenden Parameter PAK im Feststoff sowie dem Phenolindex im Eluat an der Gesamtfraktion untersucht.

Die Tabelle 10 zeigt eine aus den Ergebnissen der Analysen resultierende Einstufung der Proben nach den Vorgaben der RuVA-StB 01 sowie des Leitfadens zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch (Baden-Württemberg).

**Tabelle 10: Analysenergebnisse der Asphaltuntersuchung / Zuordnung der Verwertungsklassen**

Proben- bezeichnung	Gesamtgehalt PAK im Feststoff nach EPA in mg/kg	Gesamtgehalt Phenolindex in mg/l	Einstufung nach RuVA-StB 01 / Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch (B-W)	AVV- Nummer
AP1	21,4	-	A / Ausbauasphalt	17 03 02
AP2	3,23	-	A / Ausbauasphalt	17 03 02
AP3	4,5	-	A / Ausbauasphalt	17 03 02

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Die **Asphaltdecke** zeigte an allen Asphaltmischproben eine PAK-Konzentration unter  $\Sigma\text{PAK} = 25 \text{ mg/kg}$  und ist damit auf Grundlage der RuVA-StB 01 (Fassung 2005) der **Verwertungsklasse A** zuzuordnen.

Gemäß „Leitfaden zum Umgang mit und der Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch“ ist der Asphalt in Baden-Württemberg an allen Proben als nicht gefährlicher **Ausbauasphalt** zu werten.

Als Verwertungsverfahren mit Bindemittel kommen für den Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A alle Verfahren nach RuVA - Abschnitt 4, vorzugsweise das Heißmischverfahren (RuVA Abschnitt 4.1) in Betracht.

Auch ist die Verwertung als Tragschichtmaterial im kommunalen, sowie im Bundes- und Landesstraßenbau möglich.

Alle Asphaltproben sind dem AVV-Abfallschlüssel **17 03 02** nach Europäischen Abfallkatalog (EAK) zuzuordnen.

Die erstellten Analysen dienen einer ersten orientierenden Bewertung der erkundeten Asphaltproben für die im Lageplan (Anlage 1) dargestellten Ansatzstellen und die o.g. Tiefenbereiche. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge eines Aushubes auch höher belastetes Material angetroffen wird. Bei Aushub- u. Rückbauarbeiten ist dies zu berücksichtigen.

Die vorgenommene abfallrechtliche Bewertung stellt eine Einstufungsempfehlung dar, welche vor Abfuhr des Materials sowohl mit der Annahmestelle als auch mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen ist.

### 6.3. Probenahme - Bodenproben

Zur Feststellung eventueller Schadstoffgehalte der anstehenden Böden und der Abklärung der einzuhaltenden Entsorgungs-/Verwertungswege der bei den Erdbauarbeiten anfallenden Aushubmassen wurde im Zuge der geotechnischen Untersuchungen aus den gewonnenen Bodenproben der am 29.06.2021 durchgeführten Rammkernbohrungen BK 2-8/22 insgesamt fünf Bodenmischproben zusammengestellt.

Die Mischprobe MP1 ist aus dem Bereich des unterhalb des Stubenweges künstlich aufgebrachten Kieskoffers entnommen.

Die Mischproben MP2 und MP3 wurden entsprechend aus der Mutter- bzw. Oberbodenauflage im Bereich des Baugebietes beprobt und daher gemäß BBodSchV untersucht.

Aus den tiefen liegenden, gewachsenen Böden wurde der Lößlehm (MP4) und der bindige Verwitterungskies (MP5) untersucht.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -**

Die in der Untersuchungskampagne entnommenen Bodenproben sind in der Tabelle 11 mit der entsprechenden Probenbezeichnung sowie der Herkunft und den Entnahmetiefen dargestellt.

**Tabelle 11: Bodenproben: Probenbezeichnung, Zusammenstellung Entnahmestelle und -tiefe**

Proben- bezeichnung	Herkunft der Einzel-/bzw. Mischprobe	Entnahmetiefe der Probe (m u. GOK)	Bodenansprache
MP 1	BK 2/22	0,10 - 0,90	<u>Auffüllung, Kiestragschicht:</u> Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig bis stark schluffig, grau bis braun
MP 2	BK 4/22 BK 5/22	0,00 - 0,50 0,00 - 0,40	<u>Mutterboden / Ackerkrume (A+B-Horizont)</u> Schluff, sandig - stark sandig, schwach tonig, humos bis sehr schwach humos, braun
MP 3	BK 7/22 BK 8/22	0,00 - 0,50 0,00 - 0,50	<u>Mutterboden / Ackerkrume (A+B-Horizont)</u> Schluff, sandig - stark sandig, schwach tonig, humos bis sehr schwach humos, braun
MP 4	BK 4/22 BK 5/22	0,50 - 2,70 0,40 - 2,60	<u>Lößlehm</u> Schluff, tonig - stark tonig, schwach feinsandig, hellbraun
MP 5	BK 6/22	2,05 - 3,60	<u>Verwitterungskies</u> Kies-Schluff-Gemisch, sandig, braun

Die Probenentnahme-Protokolle zu den durchgeföhrten Beprobungen sind den Anlagen 5.1-5 zu entnehmen.

#### 6.4. Analysenergebnis und abfallrechtliche Bewertung - Bodenproben

Die in der Tabelle 11 aufgeführten Proben wurden an das chemische Labor der BVU GmbH in Markt Rettenbach übergeben. Dabei wurden die beiden Oberbodenproben MP2 und MP3 gemäß BBodSchV Anhang 2 Tab. 4.1-2, und die restlichen Bodenproben aus dem Ausgangssubstrat (MP4 und MP5), sowie der kiesigen Auffüllung (MP1) gemäß den Vorgaben der VwV Boden BW, Tabelle 6.1 im Feststoff an der Fraktion <2 mm und im Eluat untersucht und bewertet.

Die Analysenergebnisse der untersuchten Proben sind im Detail im Laborprüfbericht der Anlage 6 enthalten.

#### Oberboden

In der Tabelle 12 sind die Laborproben MP2 und MP3 mit Angabe der bodenschutzrechtlichen Bewertung aufgrund der festgestellten Untersuchungsparameter aufgeführt.

AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrundkundung -

**Tabelle 12: Analysenergebnisse der Laborproben gem. Vorsorgewerte der BBodSchV**

Probenbezeichnung	Bodenart	Vorsorgewerte der BBodSchV Anhang 2 Tab 4.1-2	maßgebender Parameter
MP2	Lehm/Schluff	<b>eingehalten</b>	-
MP3	Lehm/Schluff	<b>eingehalten</b>	-

Die Analytik der Laborproben des Oberbodens weist **keine Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV** auf. Es ist somit eine uneingeschränkte Verwertung des Oberbodens möglich.

Aus fachtechnischer Sicht kann der Oberboden daher am Standort verbleiben bzw. für den Wiedereinbau in seiner gleichen Funktion als belebte Oberbodenschicht wieder verwendet werden.

Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung der Fläche auf dem der Oberboden ggf. aufgebracht werden soll, dürfen für die entstehende durchwurzelbare Bodenschicht 70% die Vorsorgewerte für Böden nicht überschritten werden (§12 Abs. 4 BBodSchV). **Dies wird gemäß den durchgeführten Analysen ebenfalls eingehalten.**

#### Kiesige Auffüllungen + gewachsener Boden

Für eine abfallrechtliche Bewertung der übrigen untersuchten Laborproben (MP 1, MP 4 und MP 5) sind die Parameter sowie die Grenzwerte der VwV B-W heranzuziehen.

Folgende Tabelle 13 zeigt eine aus den Ergebnissen der Analysen resultierende Einstufung der o.g. untersuchten Mischproben nach der VwV B-W mit Verweis auf die maßgebenden Parameter.

**Tabelle 13: Maßgebende Zuordnungswerte nach der VwV B-W**

Probenbezeichnung	Bodenart nach VwV B-W	vorläufige Zuordnungs-kategorie nach VwV B-W <sup>1)</sup>	maßgebender Parameter
MP 1	Lehm/Schluff	<b>Z0 Lehm</b>	-
MP 4	Lehm/Schluff	<b>Z0 Lehm</b>	-
MP 5	Lehm/Schluff	<b>Z0 Lehm</b>	-

1) Die Zuordnungswerte sind vorläufig zu betrachten; eine abschließende Bewertung kann lediglich an Aushubchargen (Haufwerke) ermittelt werden

Die Bodenproben **MP1** aus dem verlehmt Kieskoffer, sowie **MP4** und **MP5** aus den gewachsenen Böden der Lößlehme und der Verwitterungskiese sind der Bodenart „Lehm/Schluff“ gemäß der VwV B-W zuzuordnen.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim**  
**- Baugrundkundung -**

In allen drei Bodenmischproben **MP1**, **MP4** und **MP5** wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt. Diese Bodenproben können daher gemäß VwV B-W, formell in die **Zuordnungsklasse Z0 Lehm** eingestuft werden.

Aus umwelttechnischer Sicht können daher nach den vorliegenden Ergebnissen die Böden des Zuordnungswertes Z0 zur Verfüllung/Wiedereinbau verwendet werden, soweit sie den dafür nötigen geotechnischen Anforderungen entsprechen. Eine Verwendung bspw. zur Geländemodellierung oder zur Hinterfüllung ist daher ohne weiteres möglich.

Die Verwendung in technischen Bauwerken ist neben der umwelttechnischen Bewertung auch von den geotechnischen Eigenschaften der Böden abhängig:

Bindige Böden wie die stark feinkornreichen Lößlehme eignen sich (ohne Maßnahmen zur Bodenverbesserung, z.B. Konditionierung) aufgrund des hohen Feinkornanteils nicht für den Einbau in technische Bauwerke, wie z.B. Straßendämme.

Böden mit erhöhtem Feinkornanteil (>5%) sind nicht als frostsicheres Material bspw. im Straßenbau geeignet.

Die Verwendung in technischen Bauwerken ist neben der umwelttechnischen Bewertung auch von den geotechnischen Eigenschaften der Böden abhängig.

Die erstellte Analytik dient einer ersten orientierenden Bewertung der erkundeten Bodenproben für die in den Probenentnahme-Protokollen dargestellten Ansatzstellen und Tiefenbereiche. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge eines Aushubes auch höher belastetes Material angetroffen wird. Bei Aushubarbeiten ist dies zu berücksichtigen. Bei Antreffen von organoleptischen Auffälligkeiten ist der Gutachter zu informieren.

Es wird empfohlen den Aushub auszuheben und auf Haufwerke seitlich, bzw. auf einer separaten Fläche zu lagern und gemäß PN98 für die notwendige Abfuhr beproben zu lassen.

Bei dem vorliegenden Kurzbeurteilung handelt es sich um eine Einstufungsempfehlung, die **zwingend vor Abfuhr des Materials mit der Annahmestelle und der für die (Entsorgungs-)Grube zuständigen Fachbehörde abzustimmen ist.**

Auf Wunsch kann die Haufwerksbeprobung gemäß PN 98 durch die Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

**AZ 22 04 093 Baugebiet „Weidenweg/Stubenweg“ - Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim  
- Baugrunderkundung -**

## **7 Hinweise und Empfehlungen**

Die im Kurzbericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können aufgrund der Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden.

Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

**Auch wird empfohlen, zur Abnahme von Gründungssohlen den Unterzeichner des Berichtes heranzuziehen. Evtl. erforderliche Kontrollprüfungen für den Nachweis der fachgerechten Herstellung der Bodenersatzkörper sowie des frostsicheren Straßenoberbaus können durch den Unterzeichner vorgenommen werden.**

Der vorliegende geotechnische Kurzbericht bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Nachträgliche Änderungen des Planungsstandes sind mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen zu können.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Alois Jäger  
Geschäftsführer

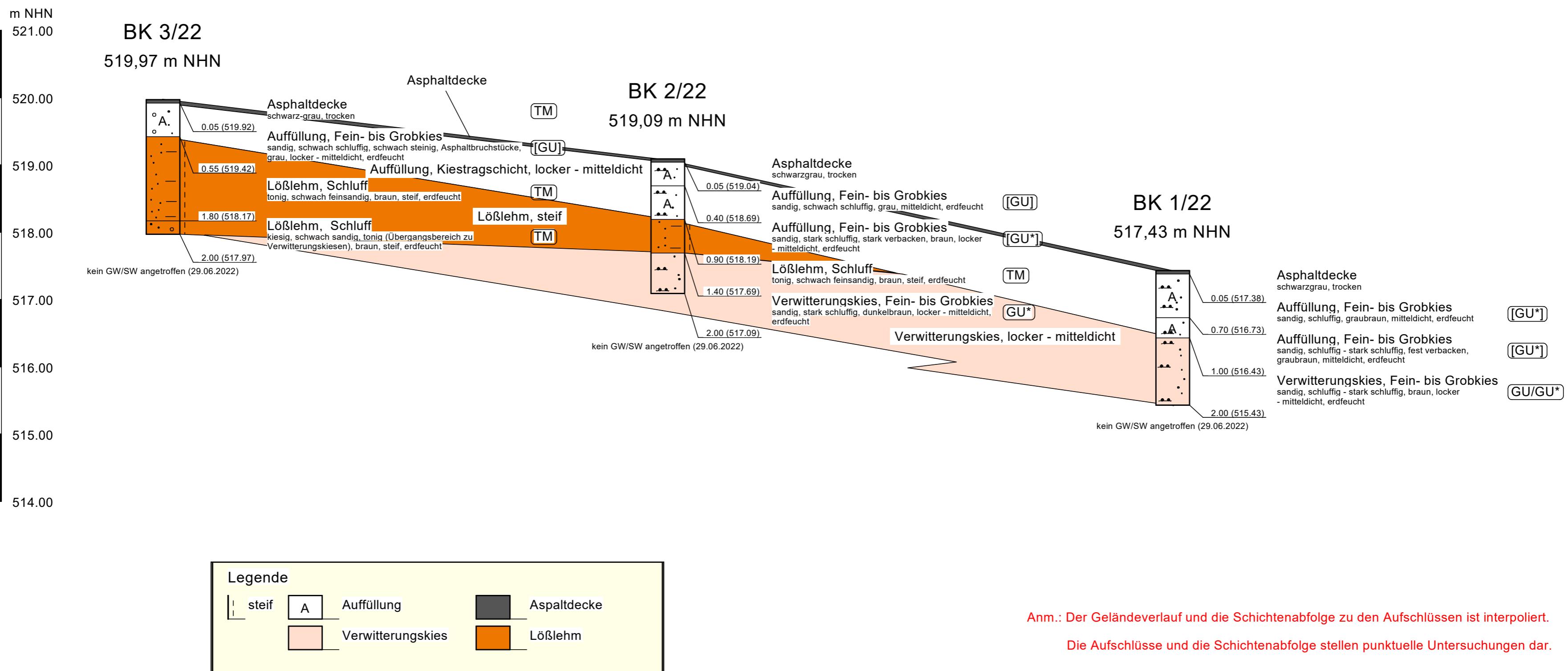


Alexander Zemel  
M.Sc. Geol.



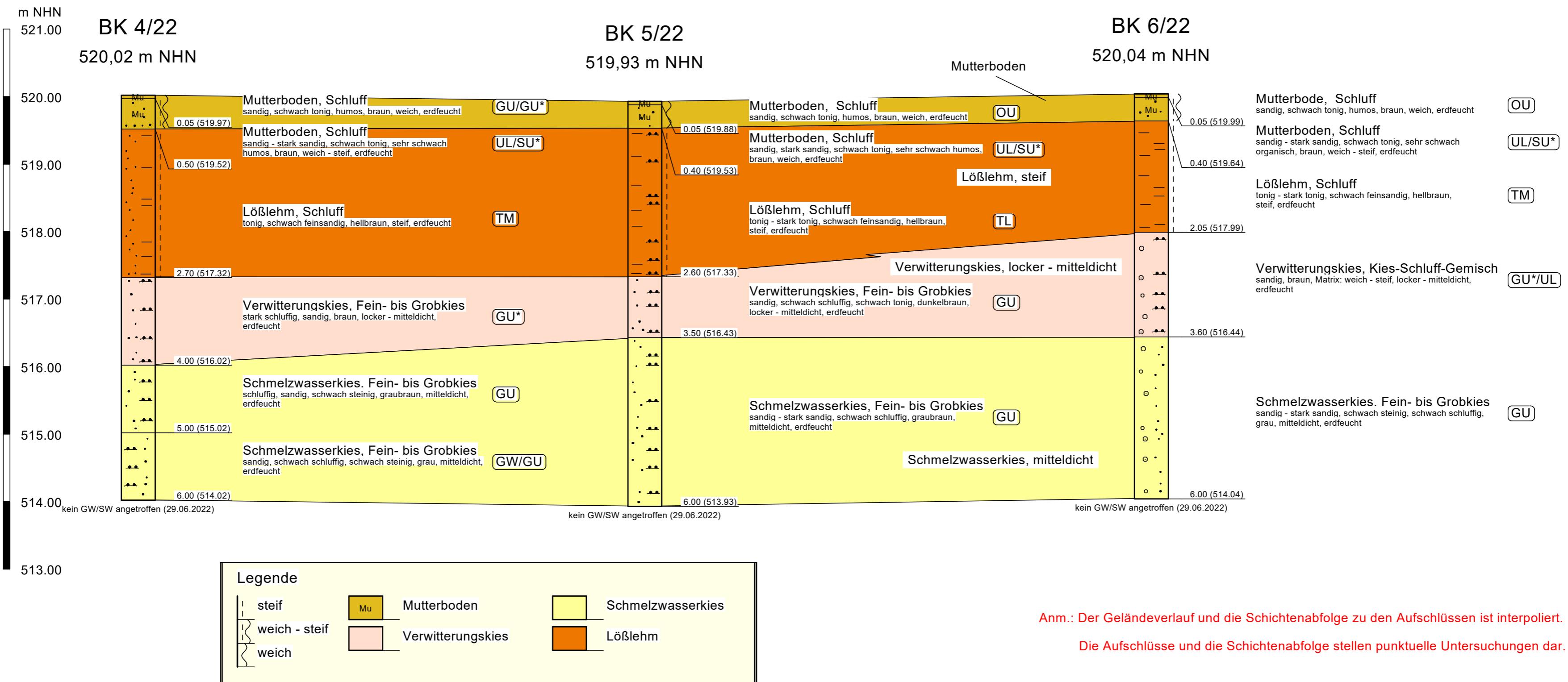
## Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



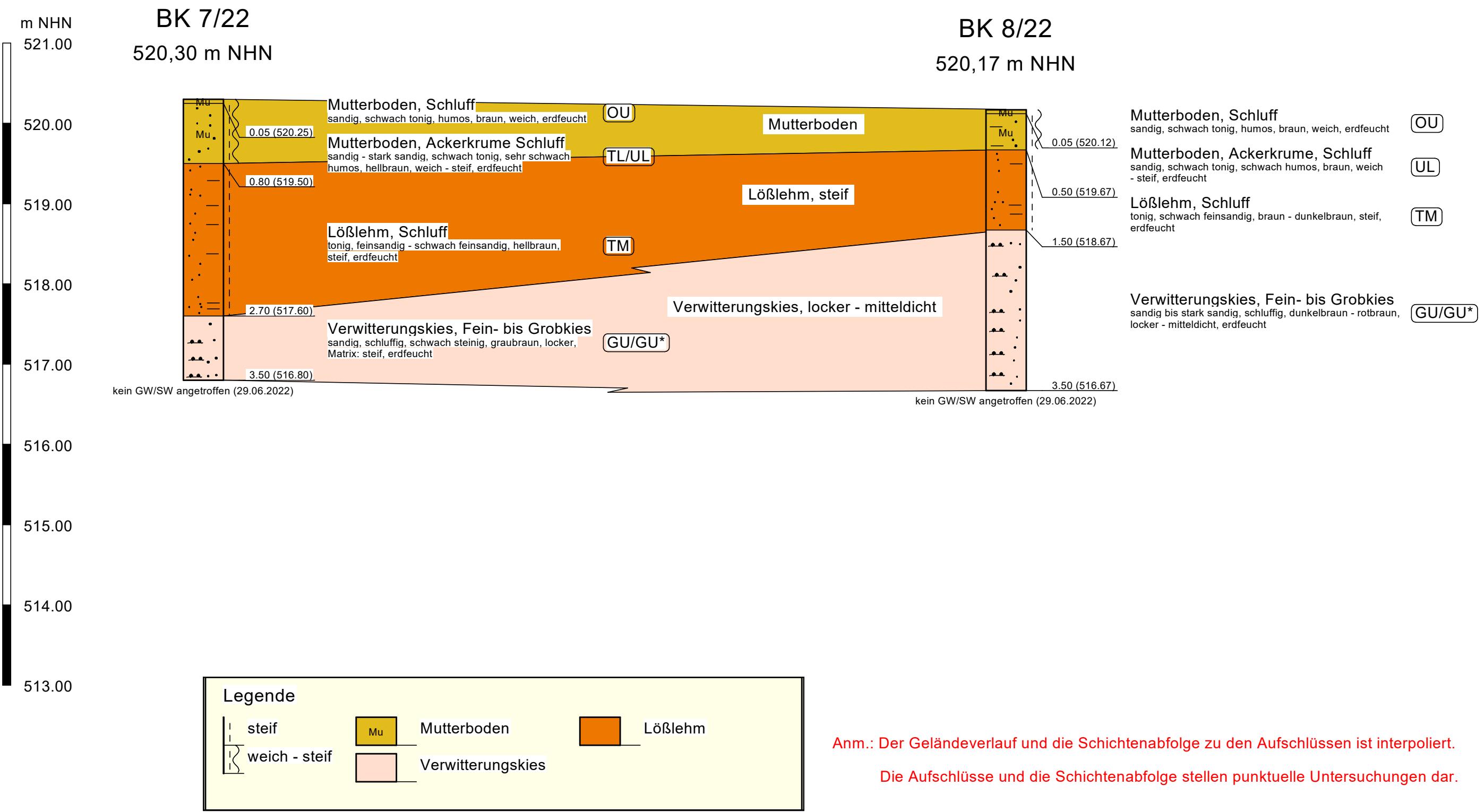
## Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



# Geotechnischer Baugrundschnitt III - III'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



**BK 1/22: 0,0 m bis 2,0 m u. GOK**



**BK 2/22: 0,0 m bis 2,0 m u. GOK**



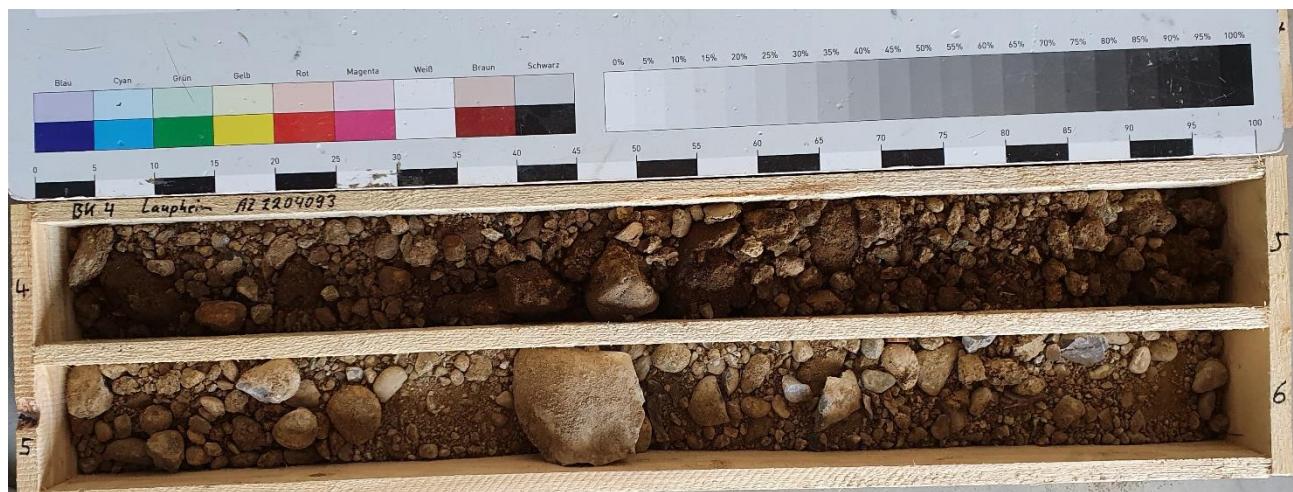
**BK 3/22: 0,0 m bis 2,0 m u. GOK**



**BK 4/22: 0,0 m bis 4,0 m u. GOK**



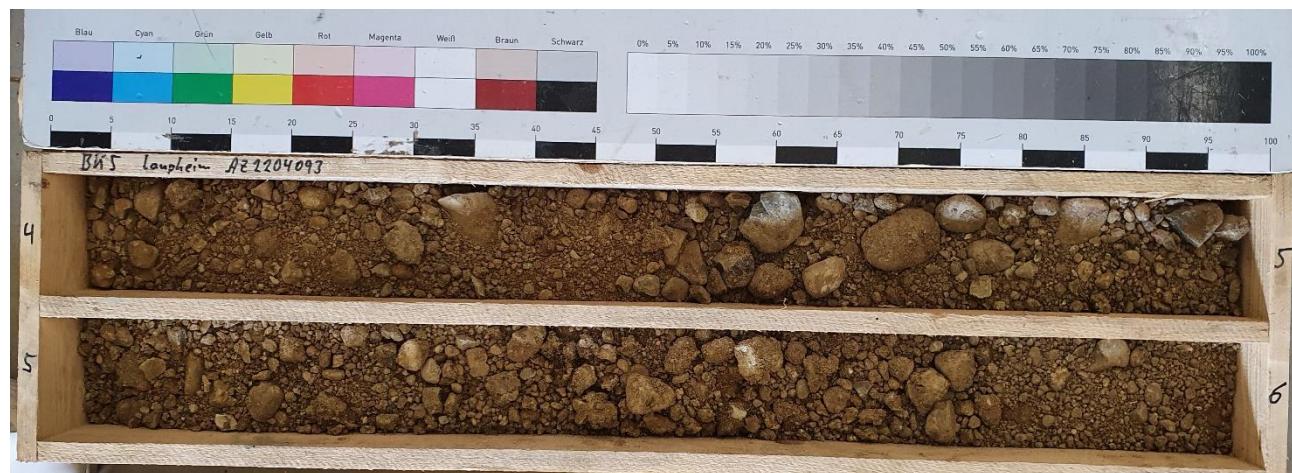
**BK 4/22: 4,0 m bis 6,0 m u. GOK**



**BK 5/22: 0,0 m bis 4,0 m u. GOK**



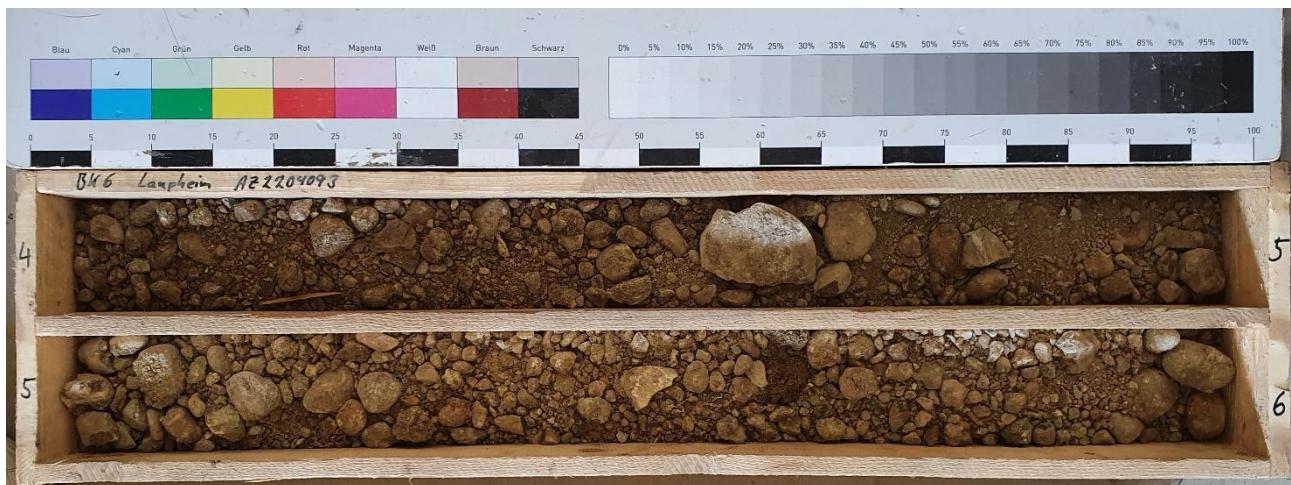
**BK 5/22: 4,0 m bis 6,0 m u. GOK**



**BK 6/22: 0,0 m bis 4,0 m u. GOK**



**BK 6/22: 4,0 m bis 6,0 m u. GOK**



**BK 7/22: 0,0 m bis 3,5 m u. GOK**



**BK 8/22: 0,0 m bis 3,5 m u. GOK**



# baugrund süd

weishaupt gruppe

**Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik**

Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach

Anlage 4.1

*Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1:2015-3*

*Baugebiet "Weidenweg/Stubenweg"*

*Erschließung Kanal & Straße*

*in 88471 Laupheim*

*AZ 22 04 093*

Probe entnommen am: 30.06.2022

Bearbeiter: DSv

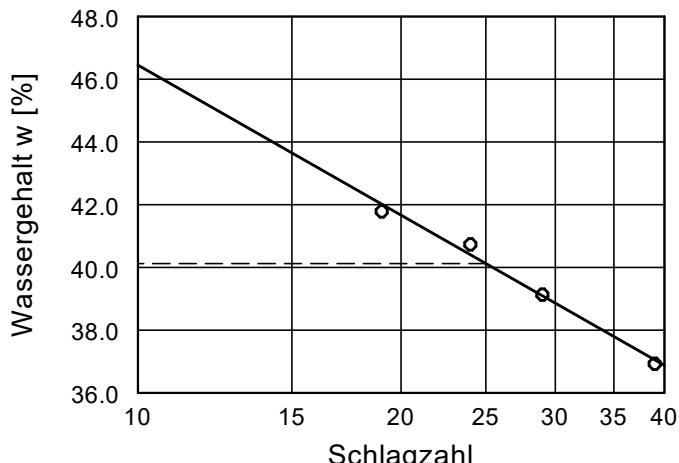
Entnahmestelle	BK 4/22	BK 6/22	
Prüfungsnummer	1	2	3
Entnahmetiefe [m]	2.0	1.0	2.0
Behälter Gewicht [g]	112.78	113.16	112.68
Probe feucht + Behälter [g]	996.23	862.26	852.53
Probe trocken + Behälter [g]	848.69	749.26	736.18
Wassergehalt w [%]	20.0	17.8	18.7

**Zustandsgrenzen** nach EN ISO 17892-12  
Baugebiet "Weidenweg/Stubenweg"  
Erschließung Kanal & Straße  
in 88471 Laupheim

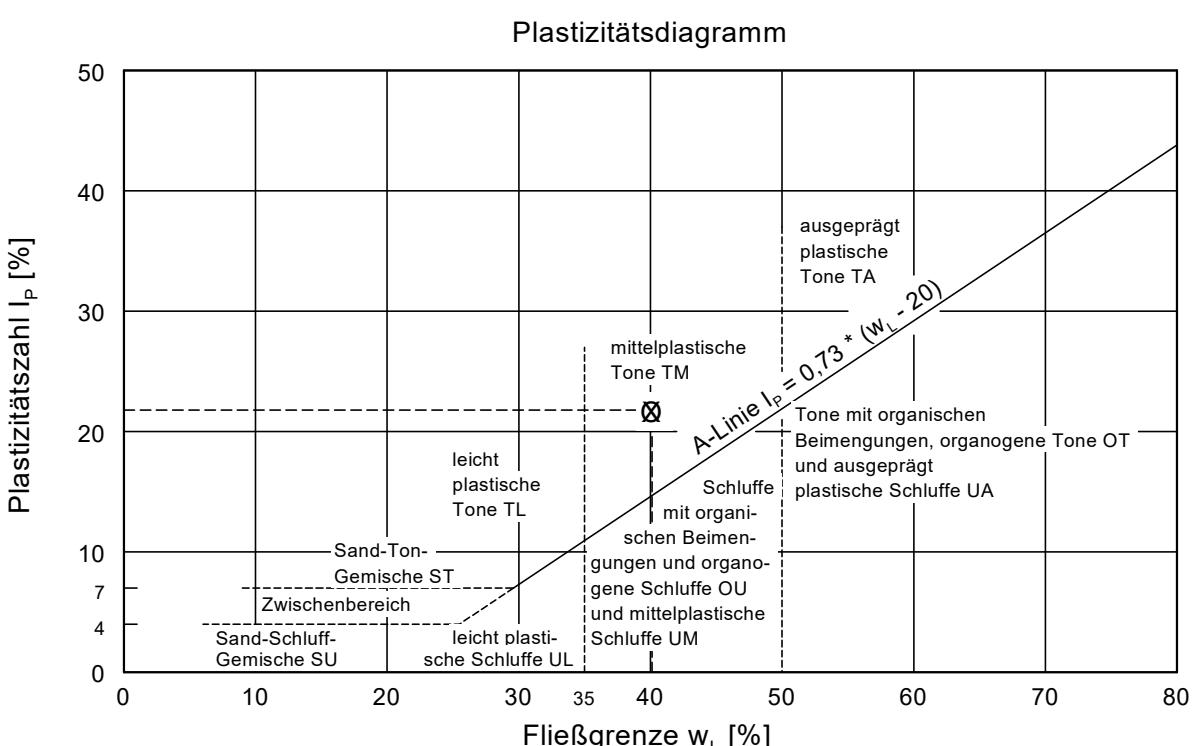
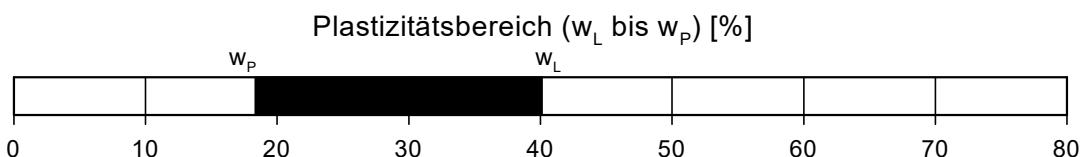
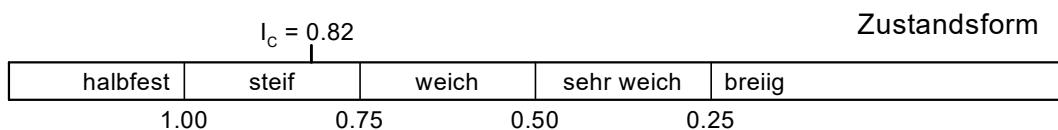
Bearbeiter: DSV

Datum: 14.07.2022

Prüfungsnummer: 1  
Entnahmestelle: BK 4/22  
Tiefe: 1,0 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: TM  
Probe entnommen am: 30.06.2022



Wassergehalt  $w = 22.3\%$   
Fließgrenze  $w_L = 40.1\%$   
Ausrollgrenze  $w_P = 18.3\%$   
Plastizitätszahl  $I_p = 21.8\%$   
Konsistenzzahl  $I_c = 0.82$

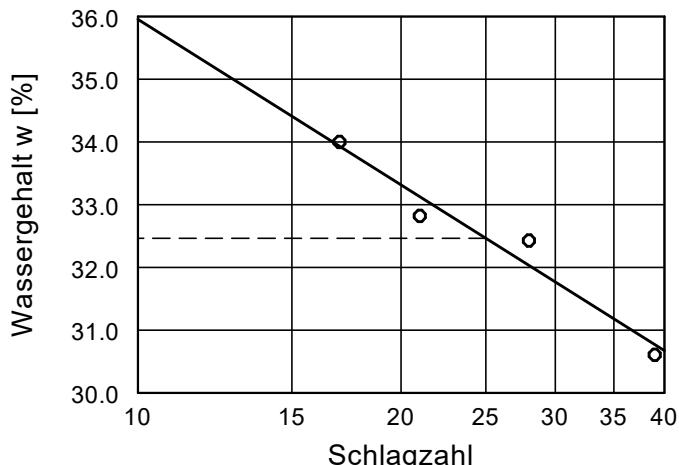


**Zustandsgrenzen** nach EN ISO 17892-12  
**Baugebiet "Weidenweg/Stubenweg"**  
Erschließung Kanal & Straße  
in 88471 Laupheim

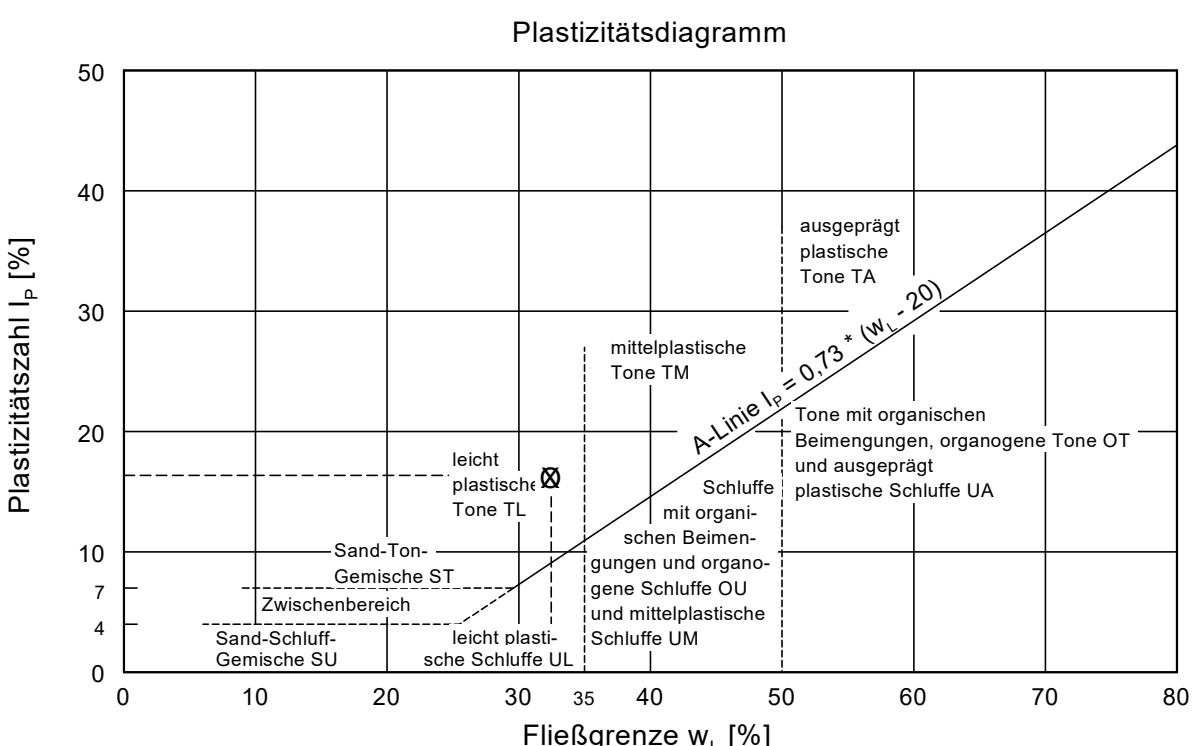
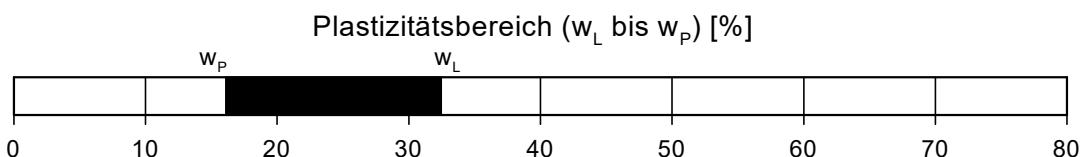
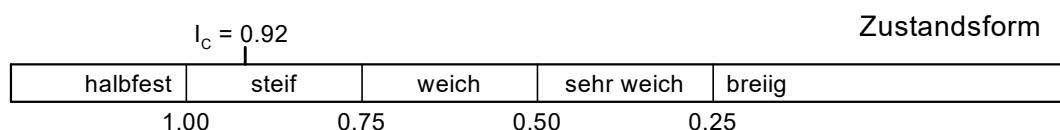
Bearbeiter: DSV

Datum: 14.07.2022

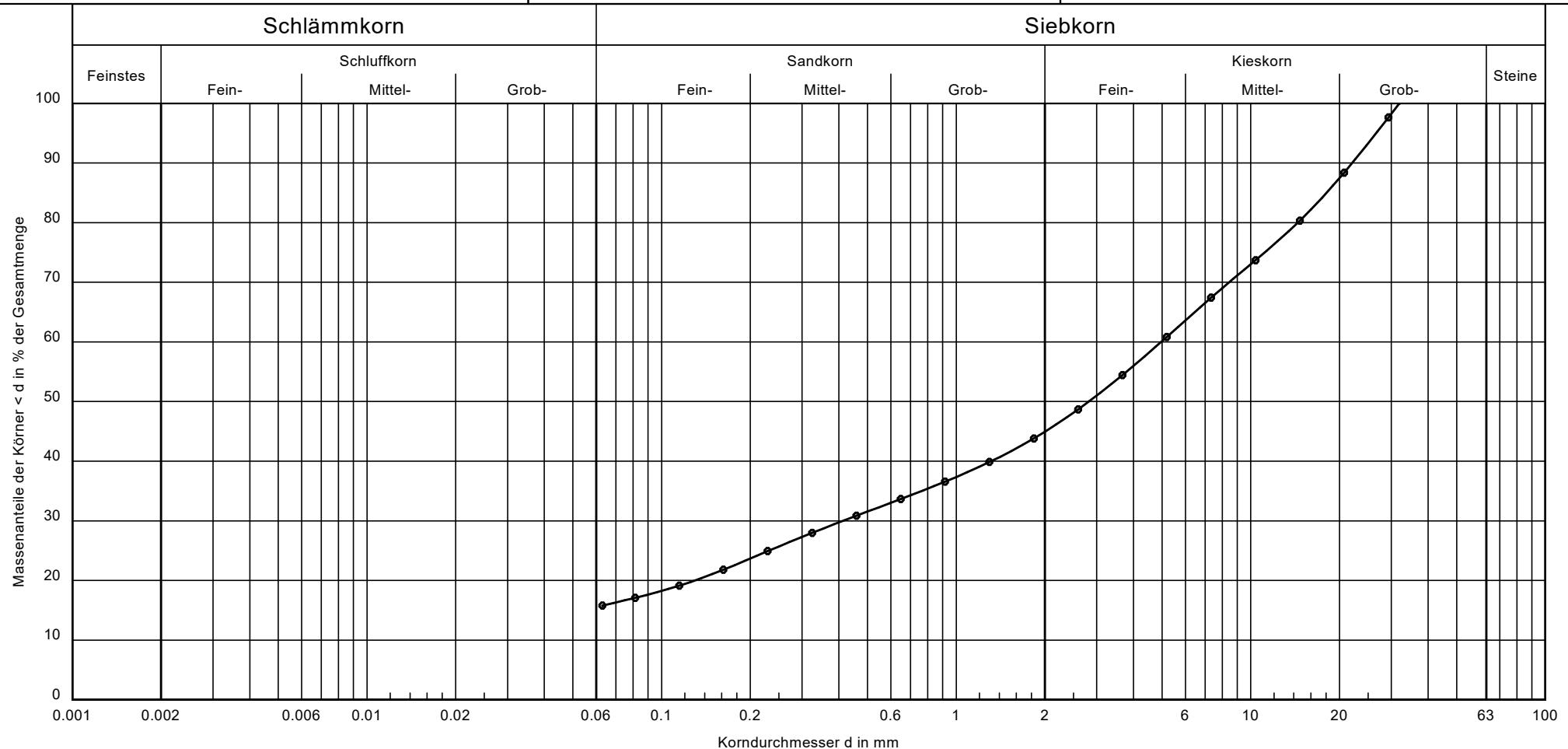
Prüfungsnummer: 2  
Entnahmestelle: BK 5/22  
Tiefe: 2,0 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: TL  
Probe entnommen am: 30.06.2022



Wassergehalt  $w$  = 17.5 %  
Fließgrenze  $w_L$  = 32.5 %  
Ausrollgrenze  $w_P$  = 16.1 %  
Plastizitätszahl  $I_P$  = 16.4 %  
Konsistenzzahl  $I_C$  = 0.92

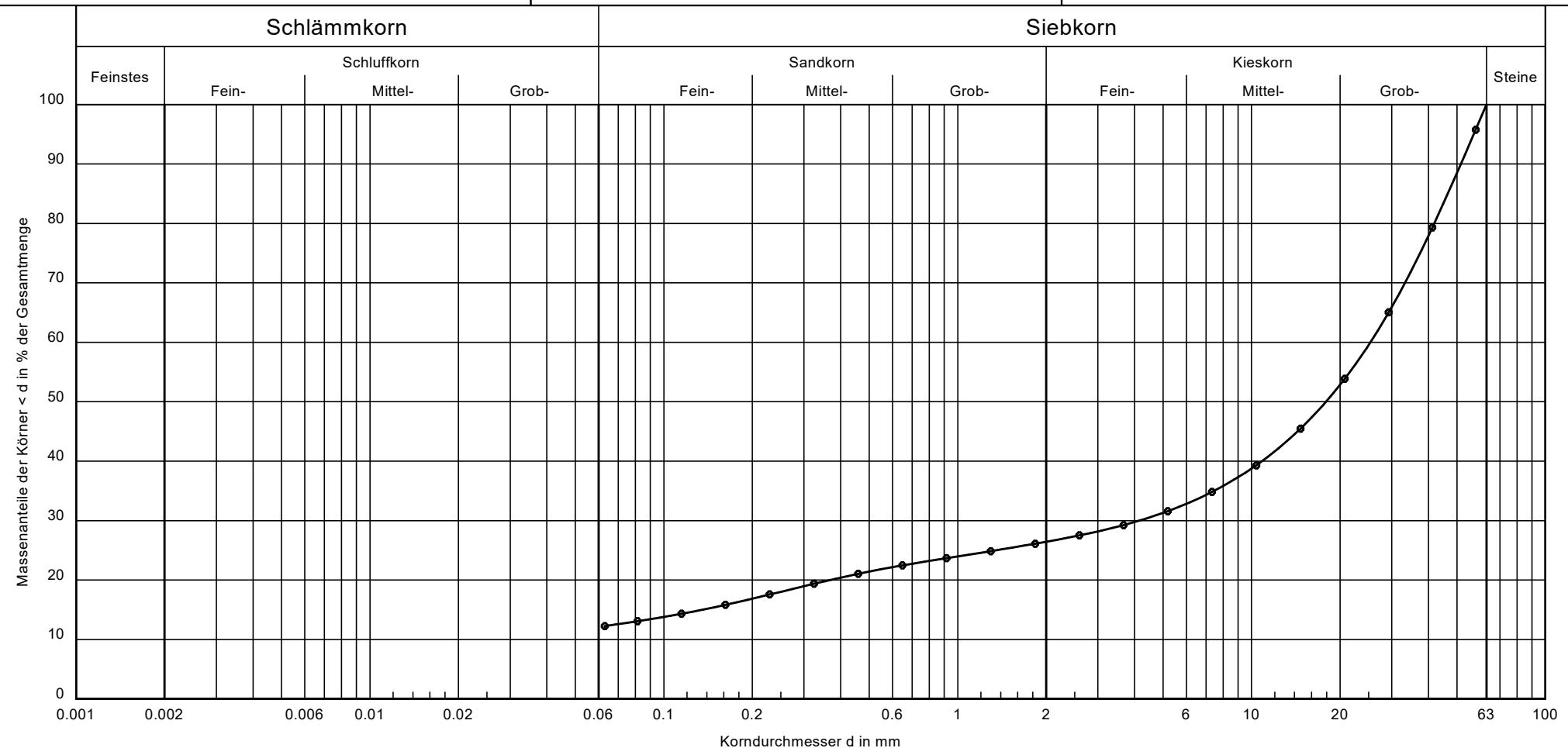


BauGrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach		Körnungslinie Baugebiet "Weidenweg/Stubenweg" Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim		Prüfungsnummer: 1 Probe entnommen am: 30.06.2022 Art der Entnahme: gestört Arbeitsweise: Siebung	
Bearbeiter: DSV Datum: 14.07.2022					



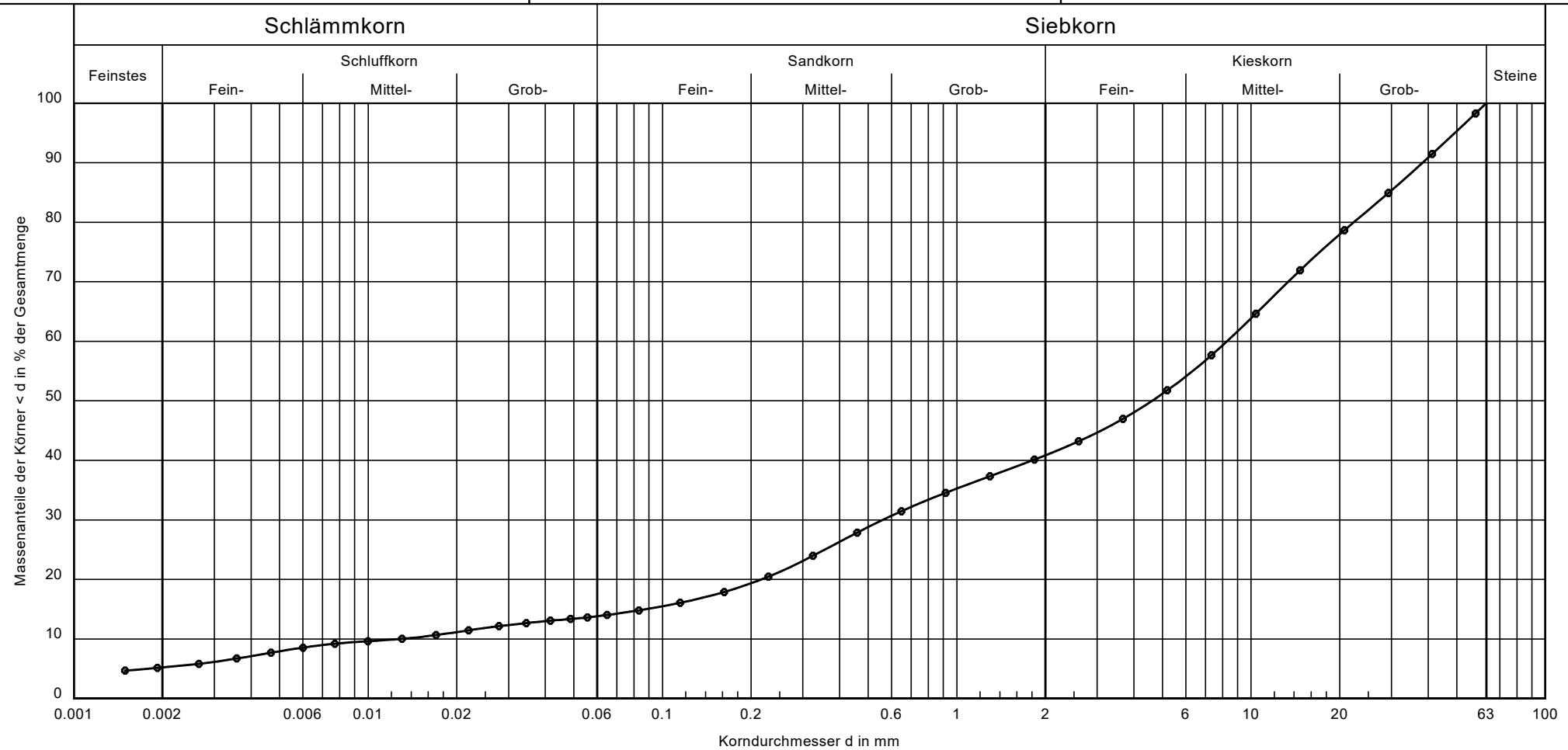
Bezeichnung:	● - ●	Nach DIN 4022: Kies, sandig, schluffig (G, s, u)	Bericht: AZ 22 04 093 Anlage: 4.4
Bodenart:	G, u, fs', ms', gs'		
Entnahmestelle:	BK 1/22		
Tiefe:	0,1 - 0,7 m		
U/Cc:	-/-		
k [m/s][USBR]:	$3.3 \cdot 10^{-5}$		
T/U/S/G [%]:	- / 15.8 / 29.1 / 55.1		

BauGrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach		Körnungslinie Baugebiet "Weidenweg/Stubenweg" Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim		Prüfungsnummer: 2 Probe entnommen am: 30.06.2022 Art der Entnahme: gestört Arbeitsweise: Siebung	
Bearbeiter: DSv Datum: 14.07.2022					



Bezeichnung:	gG, mg, u', ms', fg'	Nach DIN 4022:  Kies, schwach sandig (G, s', u') schwach schluffig	Bericht:  AZ 22 04 093 Anlage: 4.5
Bodenart:			
Entnahmestelle:	BK 3/22		
Tiefe:	0,1 - 0,55 m		
U/Cc:	-/-		
k [m/s][USBR]:	$3.6 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	- / 12.3 / 14.2 / 73.6		

BauGrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach		Körnungslinie Baugebiet "Weidenweg/Stubenweg" Erschließung Kanal & Straße, in 88471 Laupheim		Prüfungsnummer: 3 Probe entnommen am: 30.06.2022 Art der Entnahme: gestört Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung	
Bearbeiter: DSV Datum: 14.07.2022					



Bezeichnung:		Nach DIN 4022:  Kies, sandig (G, s, u', t') schwach schluffig, schwach tonig	Bericht:  AZ 22 04 093 Anlage: 4.6
Bodenart:	G, t', u', fs', ms', gs'		
Entnahmestelle:	BK 5/22		
Tiefe:	2,6 - 3,5 m		
U/Cc:	642.1/2.9		
k [m/s][USBR]:	$1.1 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	5.2/8.7/26.9/59.2		

### Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 22 04 093  
 Projekt: Baugebiet "Weidenweg/Stubenweg"  
 Erschließung Kanal & Straße  
 in 88471 Laupheim

#### Versuchsdaten

Versuch: BK 7/22: 3,5 m u. GOK      Versuchsdatum: 29.06.2022  
 Bodenart: Verwitterungskies: Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig, schwach steinig

$h_1 =$	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	<b>4.2 m</b>
$h_2 =$	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	<b>1.24 m</b>
$\Delta h =$	$h_1 - h_2$	<b>2.96 m</b>
$h_m =$	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	<b>2.72 m</b>
$\Delta t =$	Versuchszeit	<b>2700 s</b>
$2 r =$	Rohrdurchmesser	<b>0.18 m</b>

#### Versuchsauswertung

Zeit [s]	$\Delta t$ [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	$\Delta h$ [m]	$h_m$ [m]	$k_f$ [m/s]
0		4.20			
	30		0.11	4.145	1.99E-05
30		4.09			
	30		0.1	4.15	1.81E-05
60		3.99			
	300		0.63	3.885	1.22E-05
360		3.36			
	240		0.41	3.995	9.62E-06
600		2.95			
	600		0.73	3.835	7.14E-06
1200		2.22			
	360		0.28	4.06	4.31E-06
1560		1.94			
	240		0.18	4.11	4.11E-06
1800		1.76			
	300		0.21	4.095	3.85E-06
2100		1.55			
	600		0.31	4.045	2.87E-06
2700		1.24			
$k_f$ -Wert (Mittelwert):					<b>9.1E-06</b>

### Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 22 04 093  
 Projekt: Baugebiet "Weidenweg/Stubenweg"  
 Erschließung Kanal & Straße  
 in 88471 Laupheim

#### Versuchsdaten

Versuch: BK 8/22: 3,5 m u. GOK      Versuchsdatum: 29.06.2022  
 Bodenart: Verwitterungskies: Fein- bis Grobkies, sandig bis stark sandig, schluffig

$h_1 =$	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	<b>4.2 m</b>
$h_2 =$	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	<b>3.27 m</b>
$\Delta h =$	$h_1 - h_2$	<b>0.93 m</b>
$h_m =$	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	<b>3.735 m</b>
$\Delta t =$	Versuchszeit	<b>2700 s</b>
$2 r =$	Rohrdurchmesser	<b>0.18 m</b>

#### Versuchsauswertung

Zeit [s]	$\Delta t$ [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	$\Delta h$ [m]	$h_m$ [m]	$k_f$ [m/s]
0		4.20			
	30		0.03	4.185	5.38E-06
30		4.17			
	30		0.03	4.185	5.38E-06
60		4.14			
	300		0.21	4.095	3.85E-06
360		3.93			
	240		0.14	4.13	3.18E-06
600		3.79			
	600		0.23	4.085	2.11E-06
1200		3.56			
	360		0.09	4.155	1.35E-06
1560		3.47			
	240		0.05	4.175	1.12E-06
1800		3.42			
	300		0.06	4.17	1.08E-06
2100		3.36			
	600		0.09	4.155	8.12E-07
2700		3.27			
<b><math>k_f</math>-Wert (Mittelwert):</b>					<b>2.7E-06</b>

## Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 22 04 093  
 Projekt: Erschließung des Baugebietes "Weidenweg/Stubenweg"  
 -Kanal und Straße-  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

### A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Große Kreisstadt - Stadt Laupheim  
 Straße/Postfach: Marktplatz 1  
 PLZ, Ort: 88471 Laupheim

Baustelle / Ort der Probenahme: Flurst. Nr. 653.700. 1135/2 und 1136 / Kernlager von BGS  
 "BG, Stubenweg/Weidenweg"  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Umwelttechnische/ Abfalltechnische Vorbewertung  
 Analyseumfang: Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg  
 Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10  
 Probenehmer: B.Sc. Daniel Svorc  
 Probenahmedatum: 01.07.2022

### B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP1
Tiefenintervall [m]:	BK 2/22: 0.10 - 0.90 m
Materialart / Beimengungen:	Auffüllung, Fein- bis Grobkies  sandig, schwach bis stark schluffig
Farbe / Geruch:	grau-braun, unauffällig
Konsistenz:	-
vermutete Schadstoffe	ggf. PAK / MKW
Witterung	25°C, erdefeucht - trocken
<b>Probenentnahme</b>	
Entnahmeverfahren:	Probenentnahme aus Bohrkernkiste
Entnahmegerät:	Edelstahl-Schaufel
Anzahl Einzelproben:	4
Volumen Einzelproben:	ca. 1 l
Misch-/Sammelprobe:	ja
Homogenisierung:	ja
Teilung:	
Menge Laborprobe:	ca. 4,0 L
Probengefäß:	5l- PE-Eimer (luftdicht verschlossen)
Rückstellprobe:	ja
<b>Untersuchungsstelle</b>	BVU GmbH, 87733 Markt Rettenbach
Probentransfer	Laboreigner Speditionsdienst
Versanddatum:	01.07.2022
Kühlung/Lagerung:	-
<b>Bemerkungen:</b>	
<b>Unterschrift / Probenehmer:</b>	D. Svorc

## Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 22 04 093  
 Projekt: Erschließung des Baugebietes "Weidenweg/Stubenweg"  
 -Kanal und Straße-  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

### A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Große Kreisstadt - Stadt Laupheim  
 Straße/Postfach: Marktplatz 1  
 PLZ, Ort: 88471 Laupheim

Baustelle / Ort der Probenahme: Flurst. Nr. 653.700. 1135/2 und 1136 / Kernalager von BGS  
 "BG, Stubenweg/Weidenweg"  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: BBodSchV Vorsorgewerte (Anhang, Tab 4.1+4.2)  
 Analyseumfang: Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg  
 Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10  
 Probenehmer: B.Sc. Daniel Svorc  
 Probenahmedatum: 01.07.2022

### B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP2
Tiefenintervall [m]:	BK 4/22: 0,00 - 0,50 m; BK 5/22: 0,00 - 0,40 m
Materialart / Beimengungen:	Mutterboden
	Schluff, sandig - stark sandig, schwach tonig, humus bis schwach humos
Farbe / Geruch:	braun, unauffällig
Konsistenz:	weich - steif
vermutete Schadstoffe	-
Witterung	25°C, erdfeucht - trocken
<b>Probenentnahme</b>	
Entnahmeverfahren:	Probenentnahme aus Bohrkernkiste
Entnahmegerät:	Edelstahl-Schaufel
Anzahl Einzelproben:	8
Volumen Einzelproben:	ca. 0,5 l
Misch-/Sammelprobe:	ja
Homogenisierung:	ja
Teilung:	
Menge Laborprobe:	ca. 4,0 L
Probengefäß:	5l- PE-Eimer (luftdicht verschlossen)
Rückstellprobe:	ja
<b>Untersuchungsstelle</b>	BVU GmbH, 87733 Markt Rettenbach
Probentransfer	Laboreigner Speditionsdienst
Versanddatum:	01.07.2022
Kühlung/Lagerung:	-
<b>Bemerkungen:</b>	
<b>Unterschrift / Probenehmer:</b>	D. Svorc

## Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 22 04 093  
 Projekt: Erschließung des Baugebietes "Weidenweg/Stubenweg"  
 -Kanal und Straße-  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

### A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Große Kreisstadt - Stadt Laupheim  
 Straße/Postfach: Marktplatz 1  
 PLZ, Ort: 88471 Laupheim

Baustelle / Ort der Probenahme: Flurst. Nr. 653.700. 1135/2 und 1136 / Kernalager von BGS  
 "BG, Stubenweg/Weidenweg"  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: BBodSchV Vorsorgewerte (Anhang, Tab 4.1+4.2)  
 Analyseumfang: Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg  
 Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10  
 Probenehmer: B.Sc. Daniel Svorc  
 Probenahmedatum: 01.07.2022

### B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP3
Tiefenintervall [m]:	BK 7/22: 0,00 - 0,50 m; BK 8/22: 0,00 - 0,50 m
Materialart / Beimengungen:	Mutterboden/Ackerkrume
	Schluff, sandig - stark sandig, schwach tonig, humus bis schwach humos
Farbe / Geruch:	braun, unauffällig
Konsistenz:	weich - steif
vermutete Schadstoffe	-
Witterung	25°C, erdfeucht - trocken
<b>Probenentnahme</b>	
Entnahmeverfahren:	Probenentnahme aus Bohrkernkiste
Entnahmegerät:	Edelstahl-Schaufel
Anzahl Einzelproben:	8
Volumen Einzelproben:	ca. 0,5 l
Misch-/Sammelprobe:	ja
Homogenisierung:	ja
Teilung:	
Menge Laborprobe:	ca. 4,0 L
Probengefäß:	5l- PE-Eimer (luftdicht verschlossen)
Rückstellprobe:	ja
<b>Untersuchungsstelle</b>	BVU GmbH, 87733 Markt Rettenbach
Probentransfer	Laboreigner Speditionsdienst
Versanddatum:	01.07.2022
Kühlung/Lagerung:	-
<b>Bemerkungen:</b>	
<b>Unterschrift / Probenehmer:</b>	D. Svorc

## Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 22 04 093  
 Projekt: Erschließung des Baugebietes "Weidenweg/Stubenweg"  
 -Kanal und Straße-  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

### A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Große Kreisstadt - Stadt Laupheim  
 Straße/Postfach: Marktplatz 1  
 PLZ, Ort: 88471 Laupheim

Baustelle / Ort der Probenahme: Flurst. Nr. 653.700. 1135/2 und 1136 / Kernalager von BGS  
 "BG, Stubenweg/Weidenweg"  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Umwelttechnische/ Abfalltechnische Vorbewertung  
 Analyseumfang: Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg  
 Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10  
 Probenehmer: B.Sc. Daniel Svorc  
 Probenahmedatum: 01.07.2022

### B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP4	
Tiefenintervall [m]:	BK 4/22: 0.50 - 2.70 m; BK 5/22: 0.40 - 2.60 m	
Materialart / Beimengungen:	Lößlehm, Schluff	
	tonig - stark stonig, schwach feinsandig	
Farbe / Geruch:	hellbraun, unauffällig	
Konsistenz:	steif	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	25°C, erdfeucht - trocken	
<b>Probenentnahme</b>		
Entnahmeverfahren:	Probenentnahme aus Bohrkernkiste	
Entnahmegerät:	Edelstahl-Schaufel	
Anzahl Einzelproben:	8	
Volumen Einzelproben:	ca. 0.5 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:		
Menge Laborprobe:	ca. 4,0 L	
Probengefäß:	5l- PE-Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja	
<b>Untersuchungsstelle</b>	BVU GmbH, 87733 Markt Rettenbach	
Probentransfer	Laboreigner Speditionsdienst	
Versanddatum:	01.07.2022	
Kühlung/Lagerung:	-	
<b>Bemerkungen:</b>		
<b>Unterschrift / Probenehmer:</b>	D. Svorc	

## Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 22 04 093  
 Projekt: Erschließung des Baugebietes "Weidenweg/Stubenweg"  
 -Kanal und Straße-  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

### A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Große Kreisstadt - Stadt Laupheim  
 Straße/Postfach: Marktplatz 1  
 PLZ, Ort: 88471 Laupheim

Baustelle / Ort der Probenahme: Flurst. Nr. 653.700. 1135/2 und 1136 / Kernlager von BGS  
 "BG, Stubenweg/Weidenweg"  
 in 88471 Laupheim (Baustetten)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Umwelttechnische/ Abfalltechnische Vorbewertung  
 Analyseumfang: Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg  
 Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10  
 Probenehmer: B.Sc. Daniel Svorc  
 Probenahmedatum: 01.07.2022

### B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP5
Tiefenintervall [m]:	BK 6/22: 2.05 - 3.60 m u. GOK
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungskies, Kies-Schluff-Gemisch
	sandig
Farbe / Geruch:	braun, unauffällig
Konsistenz:	Matrix: weich - steif
vermutete Schadstoffe	-
Witterung	25°C, erdfeucht - trocken
<b>Probenentnahme</b>	
Entnahmeverfahren:	Probenentnahme aus Bohrkernkiste
Entnahmegerät:	Edelstahl-Schaufel
Anzahl Einzelproben:	4
Volumen Einzelproben:	ca. 0.5 l
Misch-/Sammelprobe:	ja
Homogenisierung:	ja
Teilung:	
Menge Laborprobe:	ca. 2,0 L
Probengefäß:	5l- PE-Eimer (luftdicht verschlossen)
Rückstellprobe:	ja
<b>Untersuchungsstelle</b>	BVU GmbH, 87733 Markt Rettenbach
Probentransfer	Laboreigner Speditionsdienst
Versanddatum:	01.07.2022
Kühlung/Lagerung:	-
<b>Bemerkungen:</b>	
<b>Unterschrift / Probenehmer:</b>	D. Svorc

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH  
Zeppelinstraße 10  
88410 Bad Wurzach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>303/4595</b>	<b>Datum:</b>	<b>06.07.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH		
Projekt	: Stadt Laupheim BG "Weidenweg/Stubenweg"/AZ 22 04 093 Stadt Laupheim		
Projekt-Nr.	: AZ 22 04 093		
Art der Probe	: Asphalt	Entnahmestelle	:
Entnahmedatum	: 01.07.2022	Originalbezeich.	: AP 1
Probenehmer	: BG Süd - Maximilian Huber	Probeneingang	: 04.07.2022
Probenbezeich.	: 303/4595	Unters-zeitraum	: 04.07.2022 – 06.07.2022

### Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (GesFrak.)

Parameter	Einheit	Messwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
<b>Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe</b>							
Trockensubstanz	[%]	99,1					DIN 19747:2009-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	1,7					DIN EN 14346: 2007-03
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,23					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,67					
Fluoren	[mg/kg TS]	1,2					
Phenanthren	[mg/kg TS]	3,5					
Anthracen	[mg/kg TS]	1,3					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	3,3					
Pyren	[mg/kg TS]	2,1					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,6					
Chrysene	[mg/kg TS]	0,91					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	1,7					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,58					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,3					
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,22					
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,49					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,58					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>21,4</b>		< 10	>10und<25	>25	DIN ISO 18287:2006-05

### Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Meßwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
Eluatherstellung	[ l/s]	10 : 1					DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert	[ - ]	9,67					DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	68					DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10				> 150	DIN EN ISO 14402:1999-12

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 06.07.2022

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH  
Zeppelinstraße 10  
88410 Bad Wurzach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>303/4596</b>	<b>Datum:</b>	<b>06.07.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH		
Projekt	: Stadt Laupheim BG "Weidenweg/Stubenweg"/AZ 22 04 093 Stadt Laupheim		
Projekt-Nr.	: AZ 22 04 093		
Art der Probe	: Asphalt	Entnahmestelle	:
Entnahmedatum	: 01.07.2022	Originalbezeich.	: AP 2
Probenehmer	: BG Süd - Maximilian Huber	Probeneingang	: 04.07.2022
Probenbezeich.	: 303/4596	Unters-zeitraum	: 04.07.2022 – 06.07.2022

### Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (GesFrak.)

Parameter	Einheit	Messwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
<b>Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe</b>							
Trockensubstanz	[%]	99,4					DIN 19747:2009-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,61					DIN EN 14346: 2007-03
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,06					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,28					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,15					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,31					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,07					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,18					
Pyren	[mg/kg TS]	0,19					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,32					
Chrysene	[mg/kg TS]	0,16					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,3					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,1					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,19					
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,15					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,1					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>3,23</b>		< 10	>10und<25	>25	DIN ISO 18287:2006-05

### Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Meßwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
Eluatherstellung	[ l/s]	10 : 1					DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert	[ - ]	9,29					DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	61					DIN EN 27 888: 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10				> 150	DIN EN ISO 14402:1999-12

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 06.07.2022

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindeler

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH  
Zeppelinstraße 10  
88410 Bad Wurzach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>303/4597</b>	<b>Datum:</b>	<b>06.07.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH		
Projekt	: Stadt Laupheim BG "Weidenweg/Stubenweg"/AZ 22 04 093 Stadt Laupheim		
Projekt-Nr.	: AZ 22 04 093		
Art der Probe	: Asphalt	Entnahmestelle	:
Entnahmedatum	: 01.07.2022	Originalbezeich.	: AP 3
Probenehmer	: BG Süd - Maximilian Huber	Probeneingang	: 04.07.2022
Probenbezeich.	: 303/4597	Unters-zeitraum	: 04.07.2022 – 06.07.2022

### Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (GesFrak.)

Parameter	Einheit	Messwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
<b>Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe</b>							
Trockensubstanz	[%]	99,8					DIN 19747:2009-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,42					DIN EN 14346: 2007-03
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,93					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,38					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,54					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,22					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,35					
Pyren	[mg/kg TS]	0,27					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,43					
Chrysene	[mg/kg TS]	0,19					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,34					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,18					
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a,h,i)perlylen	[mg/kg TS]	0,09					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,08					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>4,5</b>		< 10	>10und<25	>25	DIN ISO 18287:2006-05

### Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Meßwert		Ohne Verunreinigung	Geringe Verunreinigung	Pechhaltiger Str.-Aufbr.	Methode
Eluatherstellung	[ l/s]	10 : 1					DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert	[ - ]	9,80					DIN 38 404 - C5:2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	86					DIN EN 27 888: 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10				> 150	DIN EN ISO 14402:1999-12

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 06.07.2022

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH

Zeppelinstraße 10  
88410 Bad Wurzach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>303/4590</b>	<b>Datum:</b>	<b>06.07.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH		
Projekt	: Stadt Laupheim BG "Weidenweg/Stubenweg"/AZ 22 04 093 Stadt Laupheim		
Projekt-Nr.	AZ 22 04 093	Entnahmestelle	:
Art der Probenahme	:	Art der Probe	: Boden
Probenehmer	: BG Süd - Maximilian Huber	Entnahmedatum	: 01.07.2022
Probeneingang	: 04.07.2022	Originalbezeich.	: MP 2
Probenbezeich.	: 303/4590	Untersuch.-zeitraum	: 04.07.2022 – 06.07.2022

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert				Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe						DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	90,5	-	-	-	DIN EN 14346: 2017-09	1,9
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	54				Siebung	-
Glühverlust	[% TS]	6,5				DIN EN 15169:2007-05	5,1
TOC	[% TS]	1,4	-	-	-	DIN EN 15936:2012-11	4,7
Humusgehalt (H)	[% TS]	2,4	-	-	-	berechnet	-

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode	MU* [%]
pH-Wert	[ - ]	7,4					DIN ISO 10390:2021-04	3
Arsen	[mg/kg TS]	7,5					EN ISO 11885:2009-09	16
Blei	[mg/kg TS]	17		40	70	100	EN ISO 11885:2009-09	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08		0,4	1	1,5	EN ISO 11885:2009-09	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	38		30	60	100	EN ISO 11885:2009-09	8
Kupfer	[mg/kg TS]	14		20	40	60	EN ISO 11885:2009-09	5
Nickel	[mg/kg TS]	19		15	50	70	EN ISO 11885:2009-09	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846:2012-08	9
Zink	[mg/kg TS]	60		60	150	200	EN ISO 11885:2009-09	7

#### 4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%		Methode	MU* [%]
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					26
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					25
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					26
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					17
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					24
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					27
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	DIN EN 17322:2021-03	
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					19
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					16
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					21
Chrysene	[mg/kg TS]	< 0,04					25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					19
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>		<b>3</b>	<b>10</b>	<b>DIN ISO 18287:2006-05</b>	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

MU\*: Erweiterte Mess-unsicherheit k=2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 06.07.2022

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH

Zeppelinstraße 10  
88410 Bad Wurzach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>303/4591</b>	<b>Datum:</b>	<b>06.07.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH		
Projekt	: Stadt Laupheim BG "Weidenweg/Stubenweg"/AZ 22 04 093 Stadt Laupheim		
Projekt-Nr.	AZ 22 04 093	Entnahmestelle	:
Art der Probenahme	:	Art der Probe	: Boden
Probenehmer	: BG Süd - Maximilian Huber	Entnahmedatum	: 01.07.2022
Probeneingang	: 04.07.2022	Originalbezeich.	: MP 3
Probenbezeich.	: 303/4591	Untersuch.-zeitraum	: 04.07.2022 – 06.07.2022

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert				Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe						DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	90,6	-	-	-	DIN EN 14346: 2017-09	1,9
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	49				Siebung	-
Glühverlust	[% TS]	5,1				DIN EN 15169:2007-05	5,1
TOC	[% TS]	1,0	-	-	-	DIN EN 15936:2012-11	4,7
Humusgehalt (H)	[% TS]	1,6	-	-	-	berechnet	-

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode	MU* [%]
pH-Wert	[ - ]	7,5					DIN ISO 10390:2021-04	3
Arsen	[mg/kg TS]	7,8					EN ISO 11885:2009-09	16
Blei	[mg/kg TS]	19		40	70	100	EN ISO 11885:2009-09	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885:2009-09	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	33		30	60	100	EN ISO 11885:2009-09	8
Kupfer	[mg/kg TS]	15		20	40	60	EN ISO 11885:2009-09	5
Nickel	[mg/kg TS]	20		15	50	70	EN ISO 11885:2009-09	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846:2012-08	9
Zink	[mg/kg TS]	57		60	150	200	EN ISO 11885:2009-09	7

#### 4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%		Methode	MU* [%]
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					26
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					25
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					26
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					17
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					24
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					27
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	DIN EN 17322:2021-03	
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					19
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					30
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					16
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					21
Chrysene	[mg/kg TS]	< 0,04					25
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					25
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					19
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>		<b>3</b>	<b>10</b>	<b>DIN ISO 18287:2006-05</b>	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

MU\*: Erweiterte Mess-unsicherheit k=2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 06.07.2022

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH  
Zeppelinstraße 10  
88410 Bad Wurzach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>303/4592</b>	<b>Datum:</b>	<b>06.07.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH		
Projekt	: Stadt Laupheim BG "Weidenweg/Stubenweg"/AZ 22 04 093 Stadt Laupheim		
Projekt-Nr.	: AZ 22 04 093	Kostenstelle	:
Entnahmestelle	:		
Art der Probenahme	:	Art der Probe	: Boden
Entnahmedatum	: 01.07.2022	Probeneingang	: 04.07.2022
Originalbezeich.	: MP 1	Probenbezeich.	: 303/4592
Probenehmer	: BG Süd - Maximilian Huber		
Untersuch.-zeitraum	: 04.07.2022 – 06.07.2022		

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,3		-	-	-	-	DIN EN 14346: 2007-03
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	29		-	-	-	-	Siebung

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	9		10   15	15	45	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	11		40   70	140	210	700	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4   1	1	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	32		30   60	120	180	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	13		20   40	80	120	400	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	22		15   50	100	150	500	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02		0,1   0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,4   0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885:2009-09
Zink	[mg/kg TS]	48		60   150	300	450	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657:2003-01

## 2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   AL)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 409-17:2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	95		-	400	600	2000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DINEN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
$\Sigma$ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308:2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
$\Sigma$ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1,1,1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
$\Sigma$ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,16						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,07						
Pyren	[mg/kg TS]	0,06						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysene	[mg/kg TS]	0,06						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,05		0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
$\Sigma$ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,48		3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287:2006-05

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

#### 3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,35		65-95	65-95	6-12	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	132		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[ $\mu$ g/l]	< 4		-	14	14	20	60
Blei	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	40	40	80	200
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	< 0,2		-	1,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	125	12,5	25	60
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	20	20	60	100
Nickel	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	15	15	20	70
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	< 0,15		-	0,5	0,5	1	2
Thallium	[ $\mu$ g/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink	[ $\mu$ g/l]	< 10		-	150	150	200	600
Phenolindex	[ $\mu$ g/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	6		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 06.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift  
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindeler  
(Laborleiter)

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH  
Zeppelinstraße 10  
88410 Bad Wurzach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>303/4593</b>	<b>Datum:</b>	<b>06.07.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH		
Projekt	: Stadt Laupheim BG "Weidenweg/Stubenweg"/AZ 22 04 093 Stadt Laupheim		
Projekt-Nr.	: AZ 22 04 093	Kostenstelle	:
Entnahmestelle	:		
Art der Probenahme	:	Art der Probe	: Boden
Entnahmedatum	: 01.07.2022	Probeneingang	: 04.07.2022
Originalbezeich.	: MP 4	Probenbezeich.	: 303/4593
Probenehmer	: BG Süd - Maximilian Huber		
Untersuch.-zeitraum	: 04.07.2022 – 06.07.2022		

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,9		-	-	-	-	DIN EN 14346: 2007-03
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	91		-	-	-	-	Siebung

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	9,4		10   15	15	45	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	14		40   70	140	210	700	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08		0,4   1	1	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	44		30   60	120	180	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16		20   40	80	120	400	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	30		15   50	100	150	500	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03		0,1   0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,4   0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885:2009-09
Zink	[mg/kg TS]	60		60   150	300	450	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657:2003-01

## 2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   AL)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 409-17:2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DINEN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
$\Sigma$ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308:2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
$\Sigma$ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1,1,1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
$\Sigma$ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
$\Sigma$ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287:2006-05

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

#### 3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	7,92		65-95	65-95	6-12	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	21		250	250	1500	2000	DIN EN 27888 : 1993
Arsen	[ $\mu$ g/l]	< 4		-	14	14	20	60
Blei	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	40	40	80	200
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	< 0,2		-	1,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	125	12,5	25	60
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	20	20	60	100
Nickel	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	15	15	20	70
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	< 0,15		-	0,5	0,5	1	2
Thallium	[ $\mu$ g/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink	[ $\mu$ g/l]	< 10		-	150	150	200	600
Phenolindex	[ $\mu$ g/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 06.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift  
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindeler  
(Laborleiter)

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH  
Zeppelinstraße 10  
88410 Bad Wurzach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>303/4594</b>	<b>Datum:</b>	<b>06.07.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH		
Projekt	: Stadt Laupheim BG "Weidenweg/Stubenweg"/AZ 22 04 093 Stadt Laupheim		
Projekt-Nr.	: AZ 22 04 093	Kostenstelle	:
Entnahmestelle	:		
Art der Probenahme	:	Art der Probe	: Boden
Entnahmedatum	: 01.07.2022	Probeneingang	: 04.07.2022
Originalbezeich.	: MP 5	Probenbezeich.	: 303/4594
Probenehmer	: BG Süd - Maximilian Huber		
Untersuch.-zeitraum	: 04.07.2022 – 06.07.2022		

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	88,5		-	-	-	-	DIN EN 14346: 2007-03
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	35		-	-	-	-	Siebung

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	14		10   15	15	45	150	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	12		40   70	140	210	700	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08		0,4   1	1	3	10	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	37		30   60	120	180	600	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	20		20   40	80	120	400	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	27		15   50	100	150	500	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04		0,1   0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,4   0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885:2009-09
Zink	[mg/kg TS]	53		60   150	300	450	1500	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657:2003-01

## 2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S   AL)	Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 409-17:2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	DIN EN 14039:2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DINEN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
$\Sigma$ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308:2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
$\Sigma$ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1,1,1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
$\Sigma$ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
$\Sigma$ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287:2006-05

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

#### 3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	7,65		65-95	65-95	6-12	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	47		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[ $\mu$ g/l]	< 4		-	14	14	20	60
Blei	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	40	40	80	200
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	< 0,2		-	1,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	125	12,5	25	60
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	< 5		-	20	20	60	100
Nickel	[ $\mu$ g/l]	5		-	15	15	20	70
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	< 0,15		-	0,5	0,5	1	2
Thallium	[ $\mu$ g/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink	[ $\mu$ g/l]	< 10		-	150	150	200	600
Phenolindex	[ $\mu$ g/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403:2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304:2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 06.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift  
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindeler  
(Laborleiter)