



Bahlinger Weg 27  
79346 Endingen  
☎ 07642-9229-70  
📄 07642-9229-89  
klc@klc-endingen.de  
www.klc-endingen.de

**Projektbau Freiburg GmbH  
Benzstraße 22  
79232 March-Hugstetten**

**Areal ehem. Schule Rheinhausen  
Flst.-Nr. 4722, Schulstraße 10  
79365 Rheinhausen  
Erkundung Untergrund/Bausubstanz**

Projekt 21/127-1

Endingen, den 30. März 2022

**21/127-1**                      Projektbau Freiburg GmbH  
Ehem. Schule Rheinhausen  
Flst.-Nr. 4722, Schulstraße 10, 79365 Rheinhausen  
Erkundung Untergrund und Bausubstanz

<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
<b>1.0</b> <b>Veranlassung und Zielsetzung .....</b>	<b>3</b>
<b>2.0</b> <b>Verwendete Unterlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>3.0</b> <b>Allgemeine Angaben zum Standort.....</b>	<b>4</b>
3.1        Standortbeschreibung.....	4
3.2        Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	5
<b>4.0</b> <b>Durchgeführte Untersuchungen .....</b>	<b>5</b>
<b>5.0</b> <b>Ergebnisse der Untersuchungen.....</b>	<b>6</b>
5.1        Schichtaufbau.....	6
5.2        Analysen Auffüllungen/Boden.....	7
5.3        Analysen Bausubstanz .....	7
<b>6.0</b> <b>Bewertung der Untersuchungen .....</b>	<b>9</b>
6.1        Bewertungsgrundlagen.....	9
6.2        Bewertung der Belastungssituation.....	10
6.3        Hinweise zur Verwertung/Entsorgung .....	10
6.4        Erste Hinweise zu Baugrund/Grundwasserständen .....	12
6.5        Homogenbereiche .....	13
<b>7.0</b> <b>Abschließende Bemerkungen.....</b>	<b>14</b>

## **ANLAGEN**

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Lagepläne zur geplanten Bebauung
- Anlage 3: Lageplan der Ansatzpunkte der Kleinbohrungen
- Anlage 4: Profile der Kleinbohrungen
- Anlage 5: Laborprotokolle
- Anlage 5.1: Laborprotokolle – Boden/Auffüllung
- Anlage 5.2: Laborprotokolle – Bausubstanz
- Anlage 6: Tabelle Zuordnungswerte VwV Boden Ba-Wü

## **1.0 Veranlassung und Zielsetzung**

Auf dem Flurstück Nr. 4722 in der Schulstraße 10 in 79365 Rheinhausen, Ortsteil Oberhausen ist noch das Gebäude der ehemaligen Schule und des Hallenbades vorhanden. Nach deren Rückbau sollen auf der ca. 7.000 m<sup>2</sup> großen Fläche 5 Wohnblocks mit insgesamt 62 Wohneinheiten errichtet werden.

Die Projektbau Freiburg GmbH erteilte der KLC GmbH den Auftrag die Verhältnisse im Baufeld sowie in der Bausubstanz der Bestandsgebäude zu erfassen. Grundlage der Beauftragung vom 25.01.2022 sind das Angebot der KLC GmbH vom 12.05.2021 sowie das ergänzende Angebot vom 20.01.2022.

Die Ausführung der Bohrarbeiten erfolgte am 07.03.2022 durch den Geländetrupp der KLC GmbH.

## **2.0 Verwendete Unterlagen**

- [1]** Topographische Karte Baden-Württemberg, Blatt 7711/7712 Ettenheim, 1:25 000
- [2]** Geologische Karte Baden-Württemberg, Blatt 7711/7712 Ettenheim, 1:25 000
- [3]** Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (1979): Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte von Baden-Württemberg, Lahr
- [4]** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1998 und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999.
- [5]** Sozial- und Umweltministerium Baden-Württemberg „Verwaltungsvorschrift: Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen“ vom 16.09.1993 in der Fassung vom 01.03.1998.
- [6]** Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007
- [7]** Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, vorläufige Hinweise zum Einsatz von Bauschuttrecyclingmaterial „Dihlmann-Erlass“ vom 11.03.2004
- [8]** Projektbau Freiburg GmbH, Projektentwicklung Areal Schule Rheinhausen, Konzeptstudien „Baukörper“, „Baukörper Grundstück und Umgebung“ sowie „Tiefgarage“ jeweils vom 24.11.2021

### 3.0 Allgemeine Angaben zum Standort

#### 3.1 Standortbeschreibung

Die Untersuchungsfläche befindet sich in Rheinhausen, am östlichen Bebauungsrand der Teilgemeinde Oberhausen in der Schulstraße (siehe Anlage 1). Das nähere Umfeld des ehemaligen Schulareals wird von Wohnbebauung mit Gartenanlagen eingenommen.

Die Koordinaten für das Zentrum der Fläche sind nach UTM mit Rechtswert 404.558,63 und Hochwert 5.342.024,23 anzugeben. Das Gelände weist nur geringe Höhenschwankungen auf, die mittlere Geländehöhe liegt bei ca. 170,50 m ü. NN.



Foto 1: Ehemaliges Schulgebäude am 07.03.2022



Foto 2: Ehemalige Schwimmhalle mit Rammpegel KB 2 am 07.03.2022

### 3.2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die geplante Bebauungsfläche befindet sich im Bereich der rechtsrheinischen Niederterrasse. Im Untergrund stehen die quartären Lockergesteinssedimente der Rheingrabenverfüllung an. Die Kiese und Sande sind von Auelehm und künstlichen Auffüllungen überdeckt.

Die Rheinkiese lassen sich in das obere, mittlere und untere Kieslager unterteilen. Meist werden die einzelnen Kieslager durch schluffige-sandige Zwischenhorizonte voneinander getrennt. Die drei Kieslager stellen einen bedeutenden Grundwasserleiter mit einer Mächtigkeit von >100 m dar. Die Durchlässigkeit der Lockergesteine wird von ihrer Materialzusammensetzung sowie der Lagerungsdichte bestimmt. Für das obere Kieslager können nach [3] durchschnittliche Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 1,5 \times 10^{-3}$  m/s angenommen werden.

Der Flurabstand zur Grundwasseroberfläche wurde während der Geländearbeiten am 07.03.2022 bei 5,0 m u. GOK angetroffen. In niederschlagsreichen Zeiträumen wird ein deutlicher Anstieg bis ca. 2-3 m u. GOK zu verzeichnen sein. Die Grundwasserfließrichtung verläuft nach Nordwesten in Richtung auf den Vorfluter Rhein.

### 4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erfassung der Untergrund- und Belastungsverhältnisse auf dem ehemaligen Schulgelände wurden folgende Maßnahmen angewandt:

- Durchführung von sechs Kleinbohrungen im Durchmesser 60 mm
- Die aus den Bohrkernen entnommenen Boden-/Auffüllungsproben wurden im Feststoff auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Polycyclische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie die Schwermetalle Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink untersucht.
- Im Schulgebäude wurde das Mauerwerk auf die Parameter für Bauschutt RC-Material nach Dihlmann und eine PVC-Bodenbelagsprobe auf Asbest überprüft.
- Zur weiteren Bestimmung der Grundwasserstände wurden in den Kleinbohrungen KB 2 und KB 4 jeweils 1-Zoll Rammpegel aus verzinktem Stahl eingebaut.

Die Geländearbeiten führte der Feldtrupp der KLC GmbH aus. Die Laboranalytik wurde von der akkreditierten SGS GmbH aus 77933 Lahr erbracht.

## 5.0 Ergebnisse der Untersuchungen

### 5.1 Schichtaufbau

In den Kleinbohrungen wurden bis zu den Erkundungsendtiefen von maximal 5,0 m folgende Untergrundeinheiten angetroffen (siehe auch Lageplan der Kleinbohrungen in der Anlage 3 und Schichtenprofile nach DIN 4023 in der Anlage 4):

#### Flächenversiegelung:

- Die Bereiche vor dem Schulgebäude und dem Hallenbad sind mit Verbundsteinpflaster versiegelt.

#### Oberboden:

- Im nordwestlichen Abschnitt sind Rasenflächen, auf denen ein 0,4-0,5 m mächtiger organischer Oberboden aus feinsandigen, schwach kiesigen Schluffen ausgebildet ist. Die Schichtlage war nicht primär vorhanden, sondern wurde im Rahmen der Flächenanhebung auf die unterlagernden Auffüllungen aufgebracht.

#### Auffüllungen:

- Das gesamte Areal ist aufgefüllt. Es handelt sich überwiegend um eine kiesig-sandige Schichtlage, die meist als graues Rheinkiesmaterial anzusprechen ist. Teilweise besteht die Auffüllung aus schluffig-kiesigen Sanden mit graubrauner Färbung. In den Bohrprofilen KB 3 und KB 5 wurden geringe Anteile an Ziegelresten festgestellt. Die Mächtigkeit der Auffüllung variiert und liegt bei 0,4 – 1,5 m.

#### Auesande/Auelehme:

- Unter den Auffüllungen folgen braune bis olivgraue, schluffig-kiesige Auesande sowie bindige Auelehme aus meist hellbraunen, feinsandig, tonigen Schluffen. Die Auesedimente reichen bis ca. 2,0-2,7 m u. GOK. Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten waren die Schichten schwach feucht, die Lehme besaßen eine steife Konsistenz.

#### Rheinsande:

- Vor dem Übergang zu den Rheinkiesen folgen zunächst noch graubraune schwach kiesige Fein-/Mittelsande. Die Schichten waren nur leicht feucht.

#### Rheinkiese:

- Ab 2,7-3,8 m u. GOK folgen die Rheinkiese, die grau gefärbt sind und hohe Sandanteile besitzen. Die Kiese waren zum Zeitpunkt der Geländearbeiten ab 5,0 m u. GOK grundwasserführend.

## 5.2 Analysen Auffüllungen/Boden

Die in den Bohrprofilen erschlossenen Auffüllungen wurden im Feststoff auf die Parameter „Mineralölkohlenwasserstoffe MKW“, „Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe PAK“ und „Schwermetalle“ untersucht. Die folgende Tabelle stellt die Analysendaten zusammenfassend dar (siehe auch Laborprotokolle in Anlage 5.1):

**Tabelle 1:** Ehem. Schule Rheinhausen – Feststoffanalysen in [mg/kg]

Parameter	KB 1 0,5-0,9 m	KB 2 0,4-1,6 m	KB 3 0,4-1,5 m	KB 4 1,1-2,0 m	KB 5 0,4-1,0 m	KB 6 0,3-0,8 m
Untergrundeinheit	Auesand	Auesand	Auffüllung	Auelehm	Auffüllung	Auffüllung
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	<50	<50	<50	<50	<50	<50
PAK-16	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	6,96	5,8	5,28	4,86	6,93	5,11
Blei	8,21	9,88	5,15	5,41	9,93	21,8
Cadmium	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom, ges.	19,4	24,4	10,5	14,2	25,4	31,2
Kupfer	22,9	10,2	5,2	6,28	11,4	17
Nickel	14,1	15,9	9,47	12,2	18,2	14,9
Quecksilber	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zink	41,7	39,6	21,4	27,5	41	59,1

**n.n.** nicht nachweisbar      **fett** gegenüber unbelasteten Böden erhöhter Gehalt

- In der kiesigen Auffüllung, in den Auesanden sowie auch in den bindigen Auelehmen treten sehr geringe Schadstoffgehalte auf.
- Die Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und die Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) sind in keiner untersuchten Probe nachzuweisen.
- Bei den Schwermetallen werden maximale Gehalte von 6,96 mg/kg Arsen, 21,8 mg/kg Blei, 31,2 mg/kg Chrom, 22,9 mg/kg Kupfer, 18,2 mg/kg Nickel und 59,1 mg/kg Zink gemessen. Die entspricht den Hintergrundwerten in natürlichen Böden. Die Schwermetalle Cadmium und Quecksilber liegen unter der stoffspezifischen Nachweisgrenze.

## 5.3 Analysen Bausubstanz

Eine erste Begehung der Innenräume der Schule sowie des Hallenbades fand am 13.04.2021 mit der Projektbau Freiburg GmbH und der Fa. Singler GmbH statt. Es wurde festgestellt, dass das Schadstoffinventar der Gebäude als insgesamt unkritisch einzustufen ist. So wurde z.B. unter den abgehängten Decken keine Dämmung festgestellt.

Im Rahmen der Bausubstanzuntersuchungen wurden die Klinkerwand des Schulgebäudes sowie der PVC-Bodenbelag überprüft (siehe Analysenprotokolle in Anlage 5.2).

### Klinkerwand Gebäude



Foto 3: Ehemalige Schule mit Klinkerwand am 07.03.2022

Die Wandprobe wurde auf die Parameter für den Einsatz von Bauschuttrecyclingmaterial („Dihlmann-Erlass“) [7] untersucht:

- In den Klinkerwänden der Gebäude treten keine relevanten Schadstoffgehalte auf. Sämtliche Untersuchungsparameter sind mit der für Bauschutt niedrigsten Zuordnungsklasse Z1.1 einzustufen.

### PVC-Bodenbelag EG Schule



Foto 4: PFC-Bodenbelag in ehemaliger Schule am 07.03.2022

Die Bodenbelagsprobe wurde auf Asbest untersucht.

- Die Analytik belegt, dass der Bodenbelag und der Kleber frei von Asbest sind.

## 6.0 Bewertungen der Untersuchungen

### 6.1 Bewertungsgrundlagen

Bodenanalysen werden gemäß dem *Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)* bzw. der *Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV)* bewertet [4]. Finden sich dort keine entsprechenden Prüfwerte, kann hilfsweise die VwV „Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen“ herangezogen werden [5].

**Tabelle 2:** Bewertungsgrundlagen Bodenanalysen – Angaben in [mg/kg]

Parameter	BBodSchV Boden – Mensch				VwV Baden-Württemberg				
	Kinderspielplatz	Wohngebiete	Park-/Freizeitanlage	Industrie Gewerbe	H-B	P-P	P-M1	P-M2	P-M3
Arsen	25	50	125	140	6-17	20-40	20	30	130
Blei	200	400	1.000	2.000	25-55	100	100	500	4.000
Cadmium	10	20	50	60	0,2-1,0	1-1,5	3	15	60
Chrom, ges.	200	400	1.000	1.000	20-90	100	100	500	**
Kupfer	-	-	-	-	10-60	60	**	**	**
Nickel	70	140	350	900	15-100	50	100	100	300
Quecksilber	10	20	50	80	0,05-0,2	1	2	10	40
Zink	-	-	-	-	35-150	150	**	**	**
Mineralöl	-	-	-	-	50/100	400	-	-	-
PAK (EPA)	-	-	-	-	1,0	10	5	25	100
Benzo(a)- pyren	2	4	10	12	-	-	0,5	2,5	10

**Prüfwerte BBodSchV** Prüfwerte bei direktem Kontakt für den Wirkungspfad Boden - Mensch

**H-B** Hintergrundwert Boden

**P-P** Prüfwert zum Schutz von Boden, Schutzgut Pflanzen

**P-M** Prüfwert zum Schutz der Gesundheit von Menschen auf kontaminierten Flächen

**P-M1** Kinderspielflächen **P-M2** Siedlungsflächen **P-M3** Gewerbeflächen

\*\* Einzelfallentscheidung - kein Prüfwert vorgegeben

Sind Bodenanalysen hinsichtlich der Verwertungsmöglichkeiten für Bodenaushub zu bewerten, wird die Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 [6] zugrundegelegt. Die entsprechenden Zuordnungswerte der VwV sind in Anlage 6 beigelegt.

Untersuchungen an Bausubstanzproben werden nach den vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Recyclingmaterial des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg [7] durchgeführt und bewertet.

## 6.2 Bewertung der Belastungssituation

In der vorliegenden Erkundungsmaßnahme wurde das zur Neubebauung vorgesehene Areal der ehemaligen Schule in Rheinhausen durch sechs Kleinbohrungen erschlossen. In jedem Bohrpunkt wurde eine Probe im Feststoff auf MKW, PAK und Schwermetalle überprüft. Das untersuchte Bodenmaterial stammte wechselweise aus den Untereinheiten Auffüllung – Auelehme - Auesande.

- Die vorliegenden Daten belegen, dass in keiner der o.g. Bodeneinheiten relevante Schadstoffgehalte zu verzeichnen sind. Dies gilt für die kiesig-sandige Auffüllung ohne sowie mit geringen Anteilen an Fremdstoffen (Ziegelreste) wie auch für die natürlichen Bodenschichten.
- Im Hinblick auf die geplante Umnutzung zur Wohnbebauung sind keine Einschränkungen und Gefährdungen über den Wirkungspfad *Boden – Mensch* abzuleiten.

In der Bausubstanz sind augenscheinlich keine schadstoffrelevanten Baustoffe vorhanden.

- Das überprüfte Mauerwerk des Gebäudes und die mit PVC belegten Fußböden sind hinsichtlich des Schadstoffinventars unauffällig. Eine Dämmung mit KMF-Matten ist nicht vorhanden.
- Die Befunde decken sich mit der Einschätzung im Rahmen des gemeinsamen Ortstermins am 13.04.2021, dass in den Gebäuden der Schule und der Schwimmhalle nicht mit relevanten Schadstoffmengen zu rechnen ist.

## 6.3 Hinweise zur Verwertung/Entsorgung

Bei der Neubebauung der Fläche werden vor allem im Bereich der Tiefgarage baubedingt große Mengen an Erdaushub anfallen, die von der Fläche abzufahren sind.

Für die Anlieferung auf Erdaushubdeponien sind vollständige Deklarationsanalysen nach der VwV Boden Ba-W [6] erforderlich. Auf die Durchführung dieser kostenintensiven Analysen wurde in der vorliegenden Erkundung verzichtet, auch da die Entsorgungsstellen Daten aus punktuellen Kleinbohrungen nicht akzeptieren. Gefordert werden mindestens Baggerschurfe, ggfs. auch Haufwerke, um die für die Anlieferung notwendigen Analysen zu erheben.

Mit der durchgeführten Analytik auf MKW, PAK und Schwermetalle wurden jedoch diejenigen Parameter ermittelt, die im Regelfall die Einstufung in Zuordnungswerte bedingen. Somit ist bereits auf Grundlage der vorliegenden Daten eine hinreichend genaue erste Einschätzung der Zuordnungswerte und somit Aussagen zu den Verwertungs-/Entsorgungswegen möglich.

Bei der Verwertung/Entsorgung des baubedingten Aushubs ist folgendes zu berücksichtigen:

- Auf Grundlage der vorliegenden Daten ist mit Bodenmaterial der Einstufung Z0/Z0\*IIIA und somit mit unbelastetem Aushub zu rechnen.
- Grundsätzlich könnte der Aushub – falls Bereiche zum Höhenausgleich existieren – vollständig auf der Fläche wieder eingebaut werden. Aufgrund der großen Aushubmengen wird jedoch der überwiegende Teil abzufahren sein. In jedem Fall sollte die oberflächennahe kiesig-sandige Auffüllung, die bautechnisch gut geeignetes Rheinkiesmaterial enthält, abgeschoben und auf der Fläche wiederverwertet werden.
- Abzufahren ist vornehmlich das bautechnisch nicht geeignete Bodenmaterial (vor allem die bindigen Auelehme). Somit wird auf der Baustelle eine Separierung zwischen den verwendbaren und nicht geeigneten Aushubanteilen vorzunehmen sein.
- Es sollte zunächst mit der Gemeinde abgestimmt werden, ob auf der Gemarkung Rheinhausen Bedarfsflächen für bindigen Erdaushub (Auelehme) bestehen. In diesem Fall könnten Entsorgungskosten eingespart werden. Falls eine Verbringung auf eine Erdaushubdeponie erforderlich wird, ist davon auszugehen, dass der Betreiber Deklarationsanalysen nach VwV Boden Ba-Wü fordern wird. Die Analysenanzahl wird auf Grundlage der Aushubmenge festgelegt.
- Es wird empfohlen, die Gesamtaushubmenge mit den jeweiligen Anteilen, die auf der Baustelle verbleiben können bzw. abgefahren werden müssen, abzuschätzen. Darauf aufbauend kann festgelegt werden, ob Beprobungen und Deklarationsanalysen erforderlich werden und in welchem Umfang.
- Hinsichtlich der Bausubstanz sind die Hallenwände mit der für Bauschutt niedrigsten Zuordnungsklasse Z1.1 einzustufen. Somit kann das Mauerwerk nach dem Rückbau einer Bauschutt-Recyclinganlage zugeführt werden.

## 6.4 Erste Hinweise zu Baugrund/Grundwasserständen

Auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsmaßnahme sind folgende erste Aussagen zu den Baugrundverhältnissen zu treffen:

- Ausgehend von der Geländeoberkante bei 170,50 m ü. NN erfolgt im Bereich der Tiefgarage ein Bodenaushub bis ca. 3,0 m u. GOK (167,50 m ü. NN).
- In diesem Tiefenbereich stehen die Schichten der Rheinkiese an, die teilweise noch von Sandlagen überdeckt sind. Nach DIN 18 196 sind die Rheinkiese überwiegend den weitgestuften Kiesen der Bodengruppe GW, die Sande den enggestuften Sanden (SE) zuzuordnen. Die Rheinkiese weisen überwiegend mitteldichte Lagerung auf.
- Nach DIN 1055, auf Grundlage von Erfahrungswerten und den durchgeführten Untersuchungen können folgende charakteristische bodenmechanische Kennwerte angenommen werden. Hierbei handelt es sich um vorsichtige Schätzwerte des Mittelwertes im Sinne von DIN 1054.

**Tabelle 3:** Ehem. Schule Rheinhausen - Kennwerte geotechnisch relevanter Schichten

Schicht	Boden- gruppe.	Konsis- tenz	Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte unter Auf- trieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel $\varphi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steife- modul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Auelehm	TL, TM, SÜ	steif- halbfest	20,5	10,5	25 - 30	0 - 5	8 - 20
Rheinkiese, - sande	GU, GW, SE	mittel- dicht	21	12	32,5	0	70

Anm.: TL, TM, GW, GU, SE: Bodengruppe nach DIN 18 196

- Bei den Rheinsanden-/kiesen handelt sich um einen verdichtungs- und tragfähigen Untergrund mit mitteldichter Lagerung. Es wird empfohlen, den erreichten Verdichtungsgrad des Planums abschließend durch Lastplattendruckversuche zu überprüfen.
- Der mittlere Grundwasserstand MHW liegt bei 166,70 m ü. NN, d.h. ca. 0,8 m unterhalb der Baugrubensohle. Während der Geländearbeiten im März 2022 lag der Grundwasserstand bei 165,50 m ü. NN, d.h. es herrschte aufgrund der geringen Niederschlagsmengen ein relativer Grundwasserniedrigstand.
- Es wird empfohlen, die Erdarbeiten in einer Trockenperiode mit niedrigen Grundwasserständen auszuführen. Zur dauerhaften Messung der Grundwasserstände im Bau-feld können die beiden errichteten Rammpegel verwendet werden.
- Der höchste Grundwasserstand HHW liegt bei 168,10 m ü. NN, d.h. 0,45 m über FFB UG Tiefgarage. Somit sind die Bodenplatte und die erdberührten Wände in diesem Bereich in die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E einzuordnen. Daraus resultiert eine erforderliche Abdichtung gegen mäßige Einwirkung von drückendem Wasser gemäß DIN 18533.

## 6.5 Homogenbereiche

Zum gegenwärtigen Planungsstand sind im Zuge der Baumaßnahme Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 auszuführen. Im Hinblick auf einsetzbare Erdbaugeräte werden Homogenbereiche mit vergleichbaren Eigenschaften ausgewiesen.

Oberboden wird nicht mehr von der DIN 18300 erfasst (siehe DIN 18320).

**Tabelle 4:** Homogenbereiche für die Erdbauarbeiten nach DIN 18300

Homogenbereich	I	II
Ortsübliche Benennung	Auelehm	Auffüllung, Rheinkiese, -sande
Bodengruppe nach DIN 18196	TM, TL, SÜ	GU, GW, SE
Massenanteil [%] Steine > 63 mm	< 10%	< 35%
Massenanteil [%] Steine > 200 mm	< 5%	< 15%
Massenanteil [%] Steine > 630 mm	< 5%	< 10%
Dichte [t/m <sup>3</sup> ]	1,9 - 2,2	1,8 - 2,2
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	0 - 10	0
Scherfestigkeit undr. $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	40 - 150 <sup>3)</sup>	1)
Wassergehalt $w$ [%]	7 - 25	2)
Plastizitätszahl $I_p$ [%]	5 - 25	2)
Konsistenzzahl $I_c$	0,75 - >1,0	2)
Bezog. Lagerungsdichte $I_D$ [%]	1)	0,3 - 0,8
Organischer Anteil $V_{GI}$ [%]	< 5	< 2
Durchlässigkeit [m/s]	< 10 <sup>-6</sup> m/s	1,5 x 10 <sup>-3</sup> m/s
Frostempfindlichkeit n. ZTV E-StB	F3 sehr frostempfindlich	F1 - F2 nicht bis mittel frostempfindlich
Erste Zuordnung VwV Boden Ba-Wü	Z0/Z0*IIIA	Z0/Z0*IIIA

1) Bei Böden dieser Art keine Angabe möglich

2) Mit den vorliegenden Felduntersuchungen nicht ermittelt

3) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten

Das bei der Bauausführung anfallende Material kann nach der nicht mehr gültigen Norm DIN 18300 (2009) in folgende Bodenklassen eingestuft werden:

**Tabelle 5: Bodenklassen nach DIN 18 300 (2009) – nicht mehr gültig**

Aushubmaterial	Bodengruppen	DIN 18300 (2009) rein informativ
Oberboden	OH, OU, TM	1
Auelehme	TL, TM, SÜ	4, (2)
Auffüllung, Rheinkiese, -sande	GU, GW, SE	3, 5

**Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (2009) – rein informativ, nicht mehr gültig**

Klasse 1: Oberboden

Klasse 2: Fließende Bodenarten

Alle Böden mit flüssiger bis breiiger Konsistenz und großem Wasserhaltevermögen

Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten

Nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kiese und Sand-Kiesgemische mit bis zu 15% Beimengungen an Schluff und Ton und mit höchstens 30% Steinen von > 63 mm Korngröße und bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt.

Organische Bodenarten mit geringem Wassergehalt.

Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten

Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit mehr als 15% der Korngröße < 0,06 mm.

Bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität mit weicher bis halbfester Konsistenz und höchstens 30% Steine von > 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt.

Klasse 5: Bodenarten der Bodenklassen 3 und 4 mit mehr als 30% Steinen von > 63 mm bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt.

- Nichtbindige und bindige Bodenarten mit höchstens 30% Steinen von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt.
- Ausgeprägt plastische, weiche bis halbfeste Tone.

## 7.0 Abschließende Bemerkungen

Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die stichprobenhaft gewonnen Erkenntnisse an den einzelnen Untersuchungsstellen. Naturgemäß sind Schwankungen der Untergrund- und Belastungsverhältnisse zwischen den Aufschlusspunkten möglich.

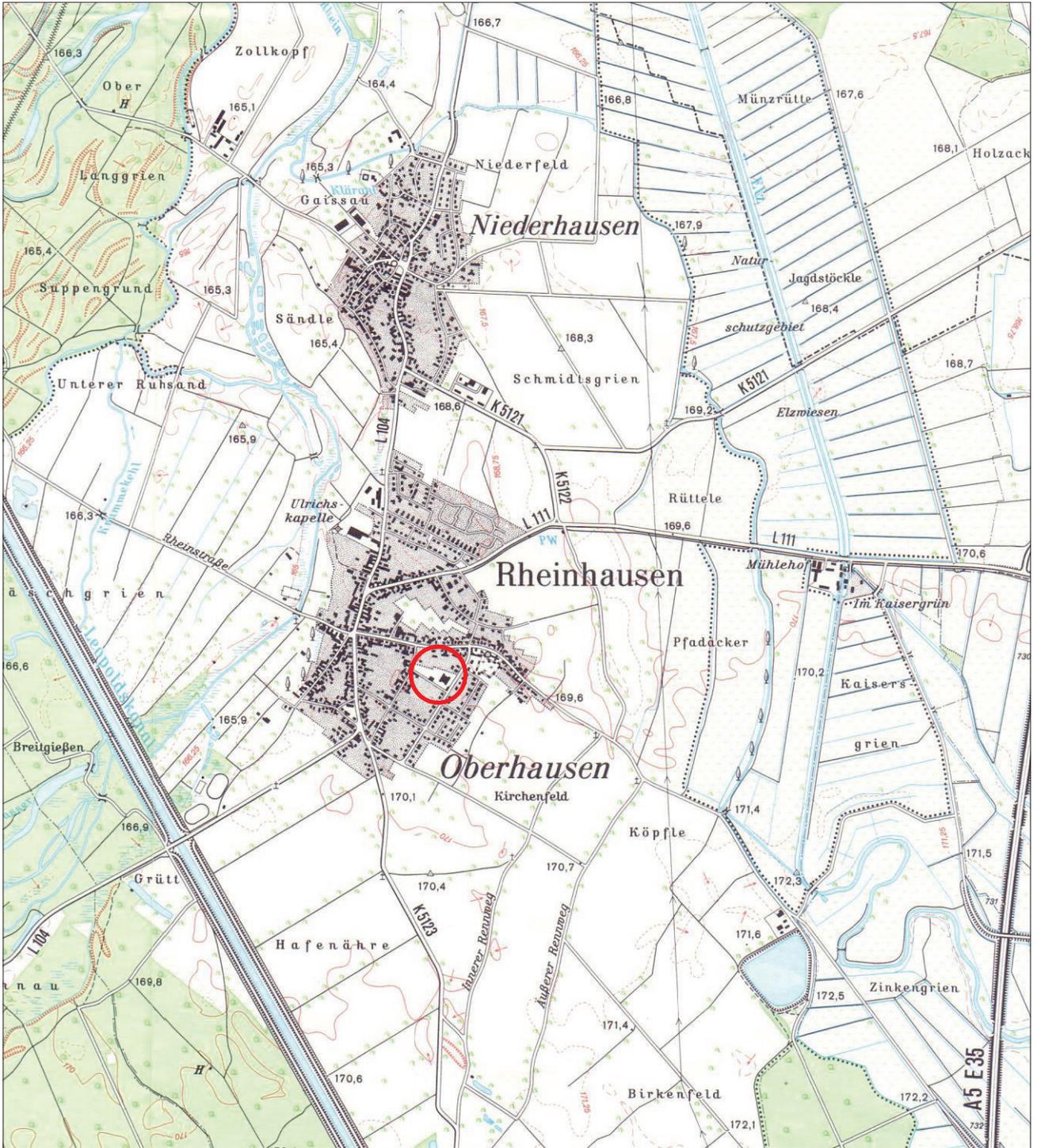
**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**

Endingen, den 30. März 2022



Dipl.-Geol. Jürgen Lenhardt

**Anlage 1**  
**Übersichtslageplan**



 Untersuchungsgebiet



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Emdingen  
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

**Projekt 21/127-1**  
 Ehemalige Schule Rheinhausen  
 Schulstr. 10, Flst.-Nr. 4722, 79365 Rheinhausen  
 Erkundung Untergrund und Bausubstanz

**Auftraggeber:**  
 Projektbau Freiburg GmbH  
 Benzstraße 22  
 79323 March-Hugstetten

**Titel:**  
 Übersichtslageplan

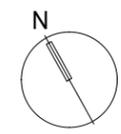
**Bearbeiter:**  
 SK

**Datum:**  
 22. März 2022

**Maßstab:**  
 1 : 25 000

**Anlage: 1**

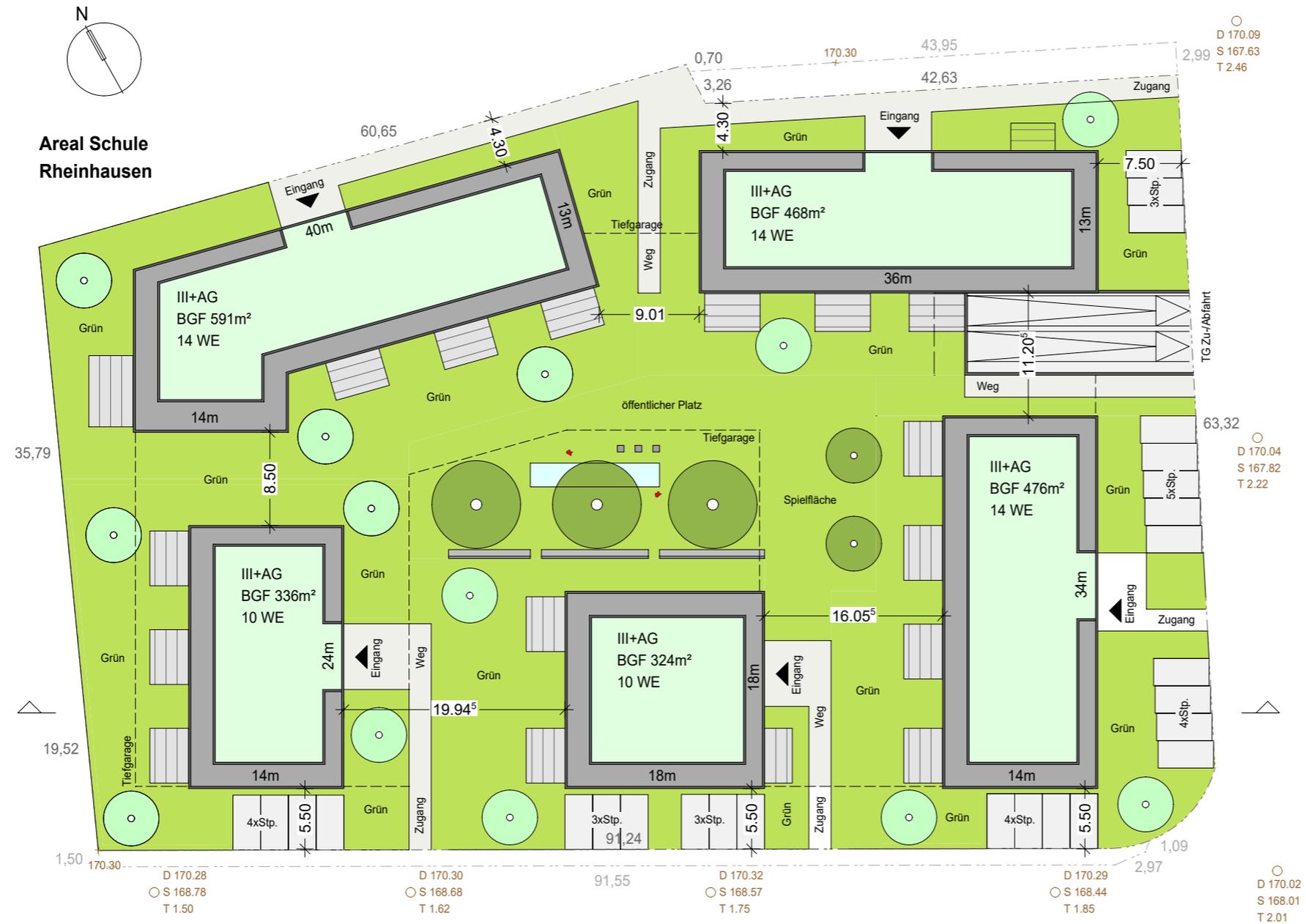
**Anlage 2**  
**Detailpläne zur geplanten Bebauung**



Lageplan\_Konzeptstudie 1\_Baukörper Grundstück + Umgebung

M 1/500  
Stand 24.11.2021

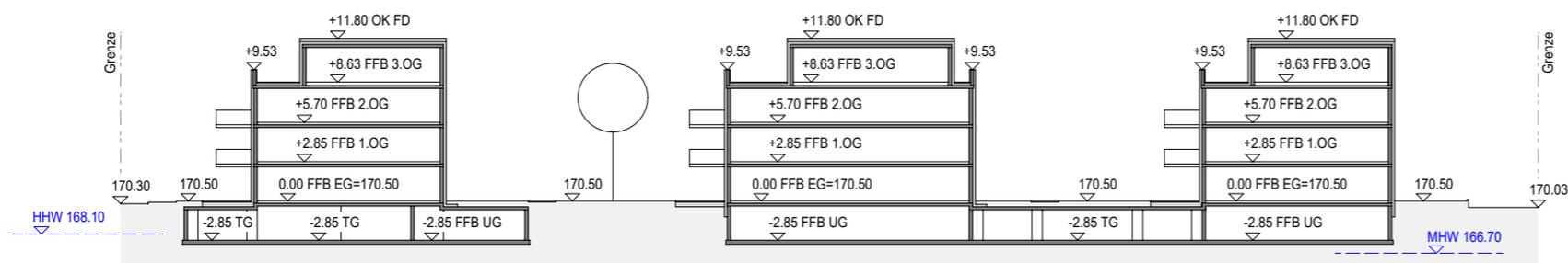
Schulstraße



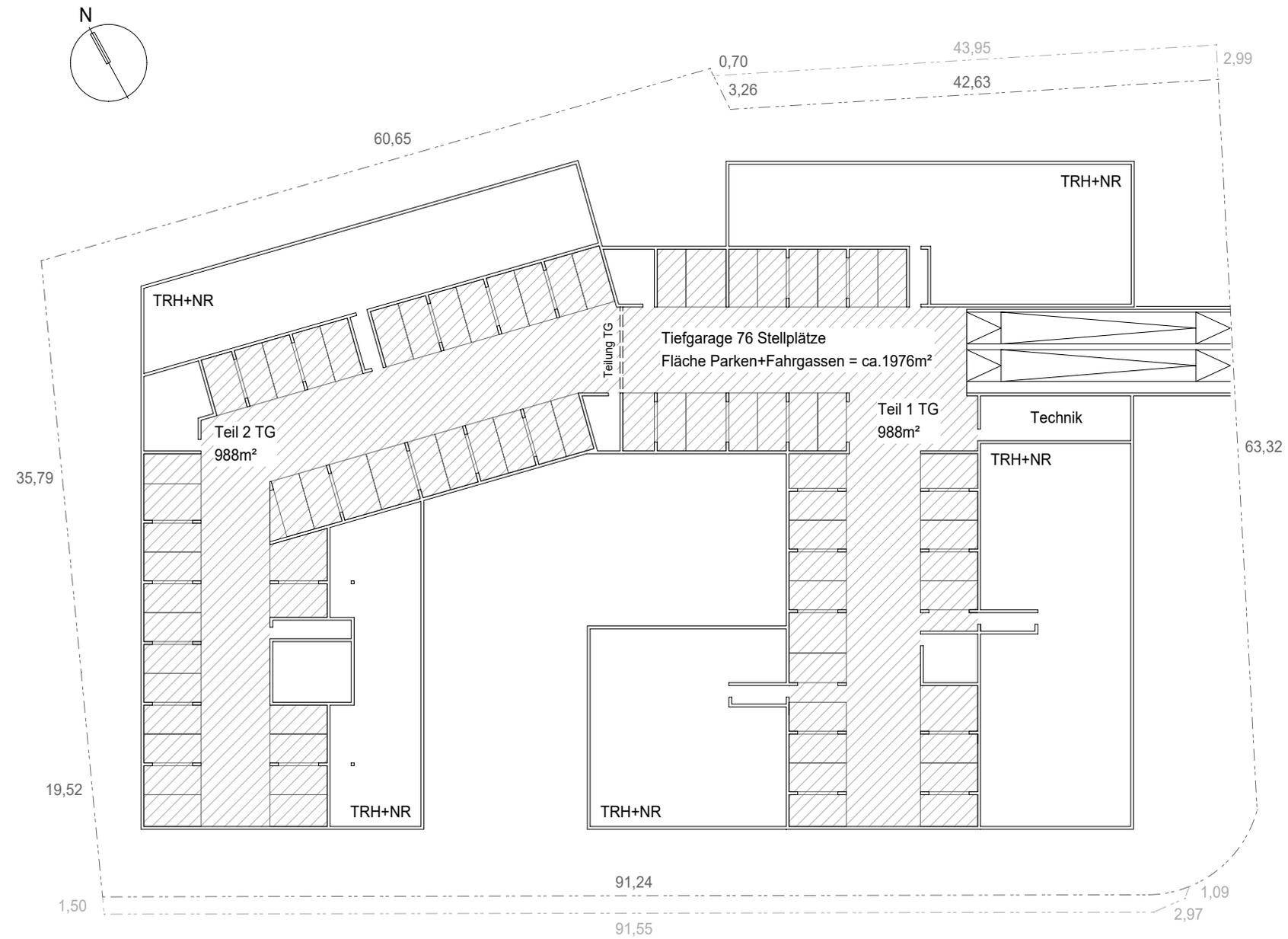
Lageplan\_Konzeptstudie 1\_Baukörper

M 1/500

Stand 24.11.2021



Schnitt 3 Baukörper mit Tiefgarage

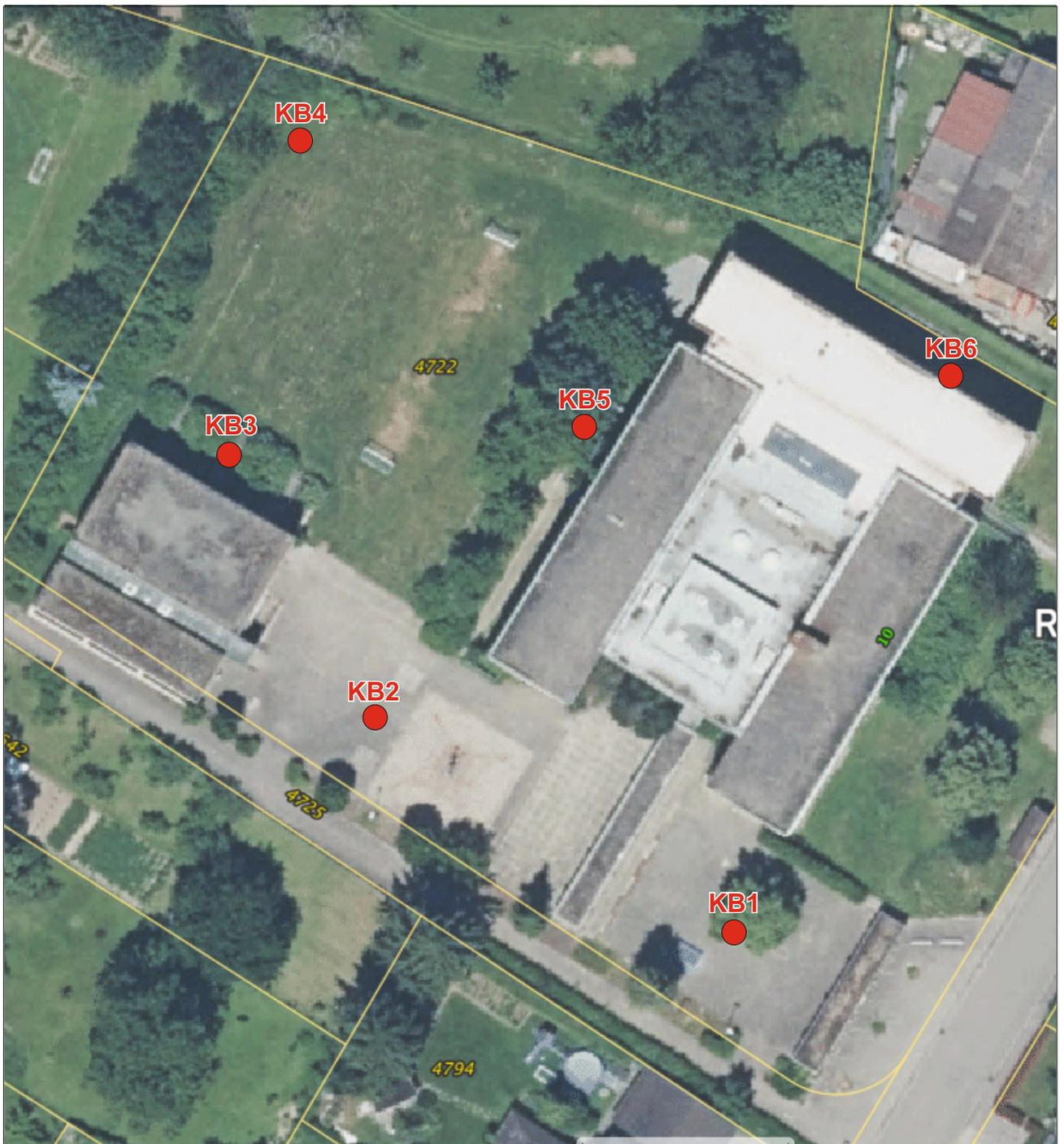


**Lageplan\_Konzeptstudie 1\_Tiefgarage**

M 1/500  
Stand 24.11.2021

### **Anlage 3**

## **Lageplan der Ansatzpunkte der Kleinbohrungen**



Kleinbohrung



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Emdingen  
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

**Projekt 21/127-1**

Ehemalige Schule Rheinhausen  
 Schulstr. 10, Flst.-Nr. 4722  
 79365 Rheinhausen  
 Erkundung Untergrund und Bausubstanz

**Auftraggeber:**

Projektbau Freiburg GmbH  
 Benzstraße 22, 79323 March-Hugstetten

**Titel:**

Lageplan der Ansatzpunkte der Kleinbohrungen

**Bearbeiter:**  
 AH

**Datum:**  
 25. März 2020

**Maßstab:**  
 1 : 600

**Anlage:** 2

**Anlage 4**  
**Profile der Kleinbohrungen**

# Legende

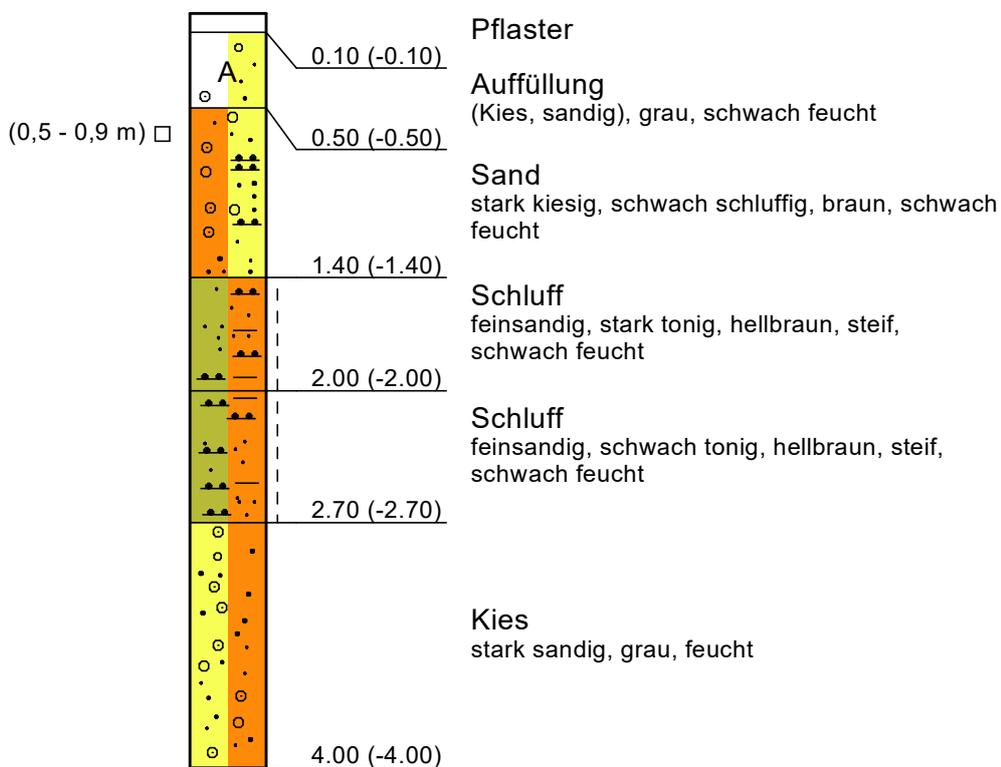
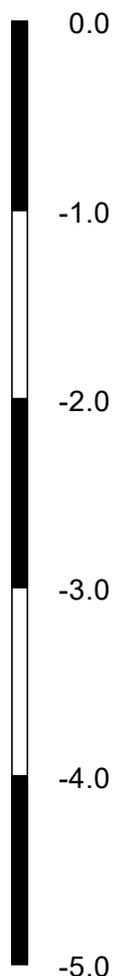
steif

## Bohrprofil

Kleinbohrung (07.03.2022)

KB1

m u. GOK



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/127-1  
 BV ehem. Grundschule Rheinhausen  
 Erkundung der Bausubstanz- und  
 Untergrundverhältnisse

Auftraggeber:  
 Projektbau Freiburg GmbH  
 Benzstraße 22  
 79232 March - Hugstetten

Titel:  
 Bohrprofil

Bearbeiter: AB/JL

Datum:  
 19. März 2022

Maßstab: 1 : 40

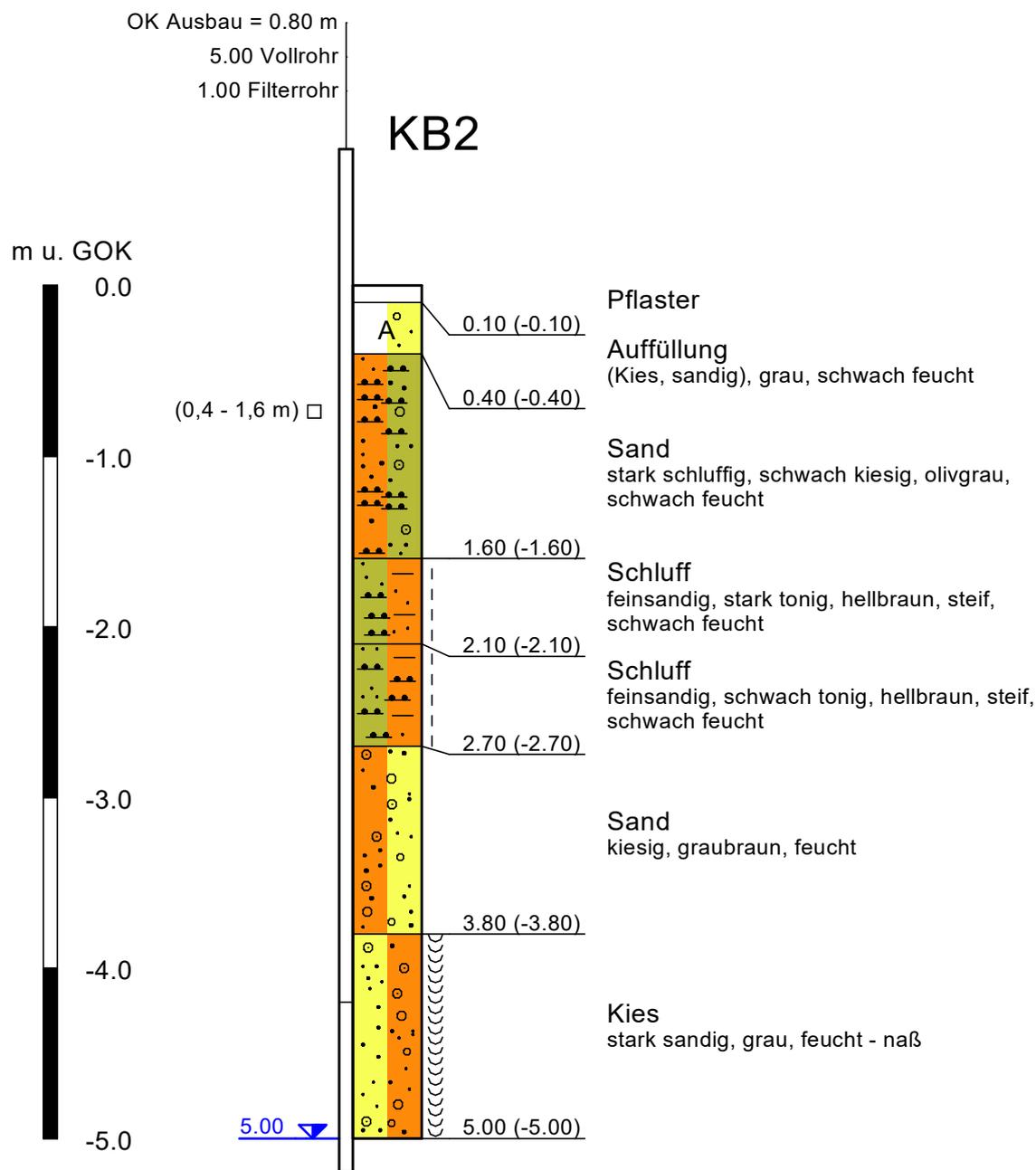
Anlage: 4

# Legende

 steif  
 nass

## Bohrprofil

Kleinbohrung (07.03.2022)



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/127-1  
 BV ehem. Grundschule Rheinhausen  
 Erkundung der Bausubstanz- und  
 Untergrundverhältnisse

Auftraggeber:  
 Projektbau Freiburg GmbH  
 Benzstraße 22  
 79232 March - Hugstetten

Titel:  
 Bohrprofil

Bearbeiter: AB/JL

Datum:  
 19. März 2022

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 4

# Legende

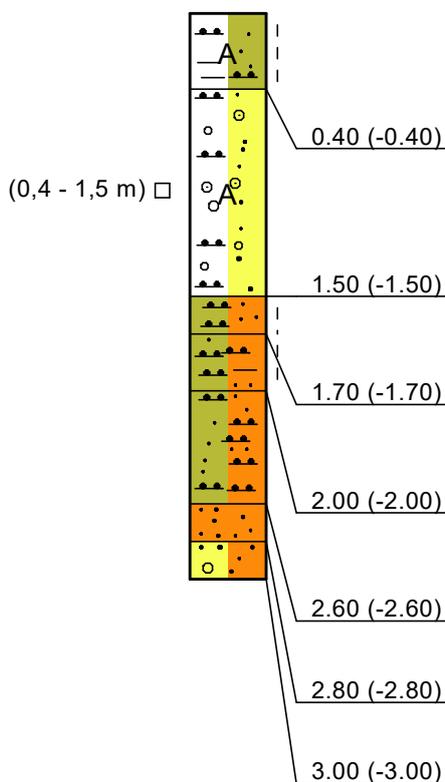
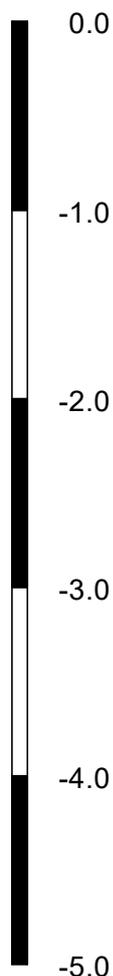
steif

## Bohrprofil

Kleinbohrung (07.03.2022)

### KB3

m u. GOK



**Auffüllung, Oberboden**  
(Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig, organisch), braun, steif, schwach feucht

**Auffüllung**  
(Kies, stark sandig, schwach schluffig, vereinzelt Ziegelreste), graubraun, schwach feucht

**Schluff**  
feinsandig, schwach kiesig, dunkelgrau, steif, schwach feucht

**Schluff**  
feinsandig, stark tonig, hellbraun, steif, schwach feucht

**Schluff**  
stark feinsandig, braun - hellbraun, schwach feucht

**Feinsand, Mittelsand**  
grau, schwach feucht

**Kies**  
stark sandig, grau, feucht



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen  
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/127-1  
BV ehem. Grundschule Rheinhausen  
Erkundung der Bausubstanz- und  
Untergrundverhältnisse

Auftraggeber:  
Projektbau Freiburg GmbH  
Benzstraße 22  
79232 March - Hugstetten

Titel:  
Bohrprofil

Bearbeiter: AB/JL

Datum:  
19. März 2022

Maßstab: 1 : 40

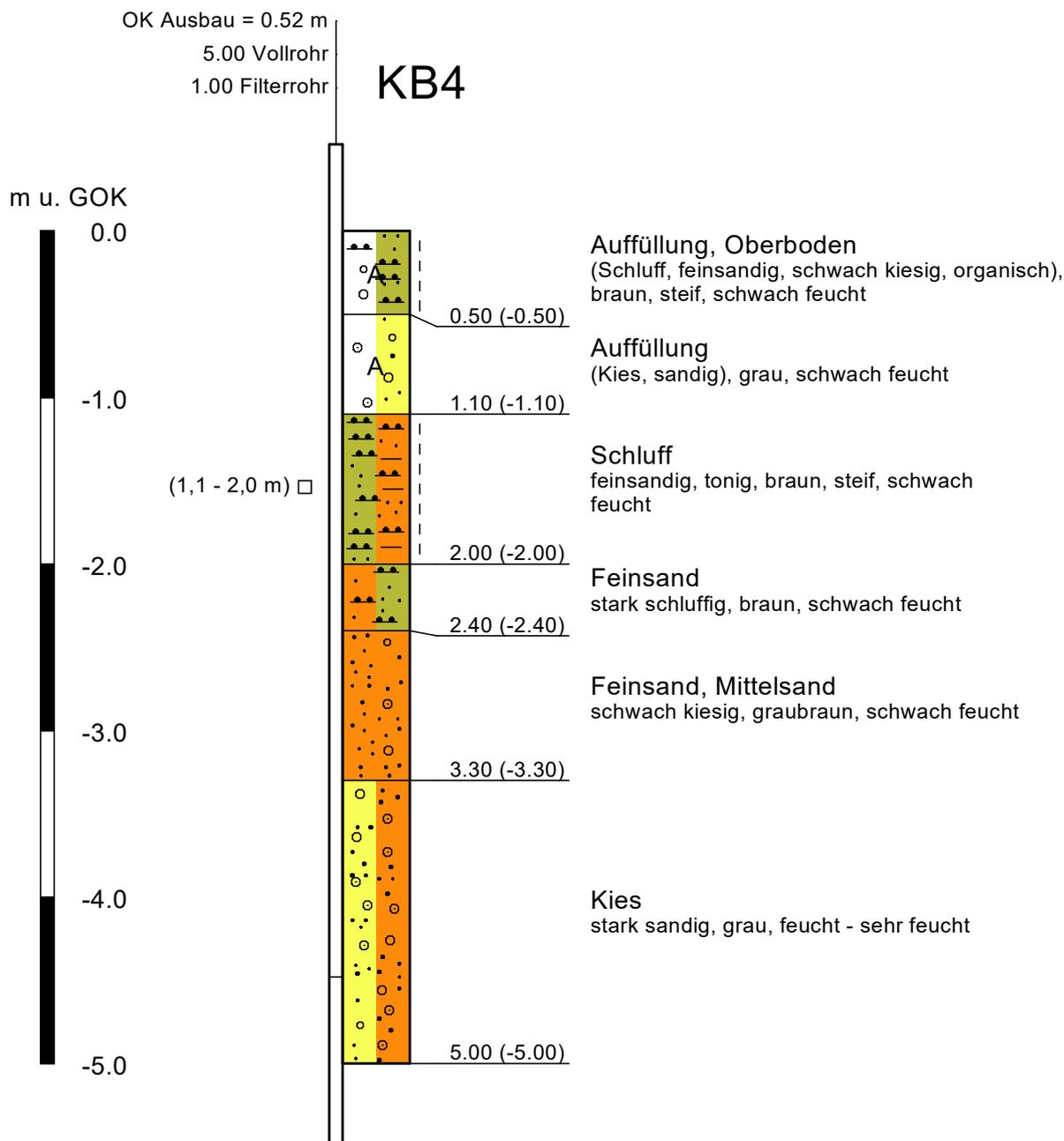
Anlage: 4

# Legende

steif

## Bohrprofil

Kleinbohrung (07.03.2022)



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen  
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/127-1  
BV ehem. Grundschule Rheinhausen  
Erkundung der Bausubstanz- und  
Untergrundverhältnisse

Auftraggeber:  
Projektbau Freiburg GmbH  
Benzstraße 22  
79232 March - Hugstetten

Titel:  
Bohrprofil

Bearbeiter: AB/JL

Datum:  
19. März 2022

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 4

# Legende

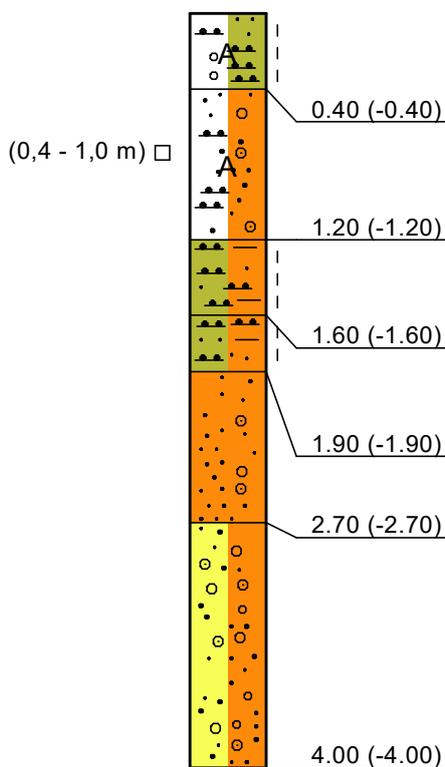
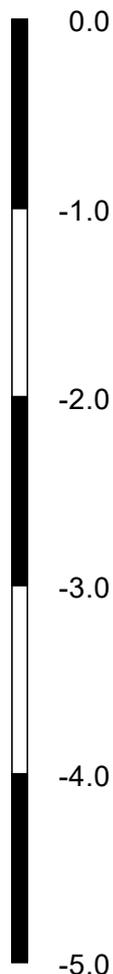
steif

## Bohrprofil

Kleinbohrung (07.03.2022)

KB5

m u. GOK



**Auffüllung, Oberboden**  
(Schluff, feinsandig, schwach kiesig, organisch),  
braun, steif, schwach feucht

**Auffüllung**  
(Sand, kiesig, schluffig, wenig Ziegelreste),  
graubraun, schwach feucht

**Schluff**  
feinsandig, schwach tonig, dunkelgrau, steif,  
schwach feucht

**Schluff**  
feinsandig, stark tonig, hellbraun, steif,  
schwach feucht

**Feinsand, Mittelsand**  
schwach kiesig, graubraun, schwach feucht

**Kies**  
stark sandig, grau, feucht



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen  
Tel: 07642/92229-70 ■ Fax: 07642/92229-89

Projekt 21/127-1  
BV ehem. Grundschule Rheinhausen  
Erkundung der Bausubstanz- und  
Untergrundverhältnisse

Auftraggeber:  
Projektbau Freiburg GmbH  
Benzstraße 22  
79232 March - Hugstetten

Titel:  
Bohrprofil

Bearbeiter: AB/JL

Datum:  
19. März 2022

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 4

## Legende

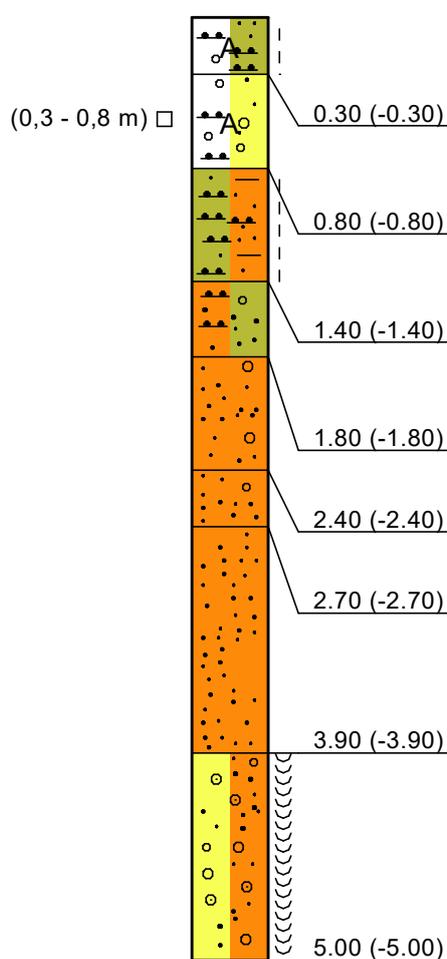
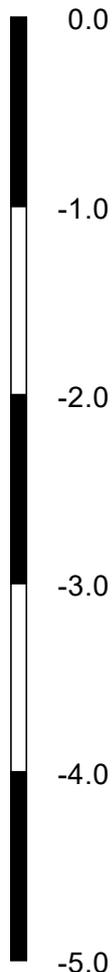


# Bohrprofil

Kleinbohrung (07.03.2022)

## KB6

m u. GOK



**Auffüllung, Oberboden**  
(Schluff, feinsandig, schwach kiesig, organisch),  
braun, steif, schwach feucht

**Auffüllung**  
(Kies, sandig, schluffig), braun, schwach  
feucht

**Schluff**  
feinsandig, schwach tonig, hellbraun, steif,  
schwach feucht

**Sand**  
schluffig, schwach kiesig, braun, schwach  
feucht

**Feinsand, Mittelsand**  
schwach kiesig, graubraun, feucht

**Feinsand, Mittelsand**  
stark kiesig, graubraun, feucht

**Feinsand, Mittelsand**  
graubraun, feucht

**Kies**  
stark sandig, grau, feucht - naß



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen  
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/127-1  
BV ehem. Grundschule Rheinhausen  
Erkundung der Bausubstanz- und  
Untergrundverhältnisse

Auftraggeber:  
Projektbau Freiburg GmbH  
Benzstraße 22  
79232 March - Hugstetten

Titel:  
Bohrprofil

Bearbeiter: AB/JL

Datum:  
19. März 2022

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 4

**Anlage 5**  
**Laborprotokolle**

**Anlage 5.1**  
**Laborprotokolle – Boden/Auffüllung**

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH  
Bahlinger Weg 27  
79346 Endingen

## Standort Fellbach Servicecenter Lahr

Telefon: +49-7821-92055-0  
Telefax: +49-7821-92055-29  
E-Mail: DE.IE.lah.info@sgs.com  
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 7

Datum: 11.03.2022

Prüfbericht Nr.: UOF-22-0021498/01-1  
Auftrag-Nr.: UOF-22-0021498  
Ihr Auftrag: vom 08.03.2022  
Projekt: Projekt: 21/127-1 Bodenuntersuchung: Schwermetalle +  
MKW + PAK in Gesamtfraktion  
Eingangsdatum: 08.03.2022  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probenahmedatum: 07.03.2022  
Prüfzeitraum: 08.03.2022 - 11.03.2022  
Probenart: Boden



Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgs.com/de/agb](http://www.sgs.com/de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 23.03.2022 um 16:38 Uhr durch Helen Schmitt (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



**Probenbezeichnung:**
**KB 1 (0,5-0,9m)**

Probe Nr.:

UOF-22-0021498-01

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	ja	- (UAU)
Trockenmasse	%	90,8	DIN EN 14346:2007-03 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

**Schwermetalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	6,96	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Blei	mg/kg TS	8,21	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	19,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	22,9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Nickel	mg/kg TS	14,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Zink	mg/kg TS	41,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)

**Probenbezeichnung:**
**KB 2 (0,4-1,6m)**

Probe Nr.:

UOF-22-0021498-02

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	ja	- (UAU)
Trockenmasse	%	90,0	DIN EN 14346:2007-03 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

**Schwermetalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	5,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Blei	mg/kg TS	9,88	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	24,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	10,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Nickel	mg/kg TS	15,9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Zink	mg/kg TS	39,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)

**Probenbezeichnung:**
**KB 3 (0,4-1,5m)**

Probe Nr.:

UOF-22-0021498-03

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	ja	- (UAU)
Trockenmasse	%	93,8	DIN EN 14346:2007-03 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

**Schwermetalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	5,28	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Blei	mg/kg TS	5,15	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	10,5	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	5,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Nickel	mg/kg TS	9,47	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Zink	mg/kg TS	21,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)

**Probenbezeichnung:**
**KB 4 (1,1-2,0m)**

Probe Nr.:

UOF-22-0021498-04

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	ja	- (UAU)
Trockenmasse	%	94,6	DIN EN 14346:2007-03 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

**Schwermetalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	4,86	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Blei	mg/kg TS	5,41	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	14,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	6,28	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Nickel	mg/kg TS	12,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Zink	mg/kg TS	27,5	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)

**Probenbezeichnung:**
**KB 5 (0,4-1,0m)**

Probe Nr.:

UOF-22-0021498-05

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	ja	- (UAU)
Trockenmasse	%	90,0	DIN EN 14346:2007-03 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

**Schwermetalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	6,93	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Blei	mg/kg TS	9,93	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	25,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	11,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Nickel	mg/kg TS	18,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Zink	mg/kg TS	41	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)

**Probenbezeichnung:**
**KB 6 (0,3-0,8m)**

Probe Nr.:

UOF-22-0021498-06

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	ja	- (UAU)
Trockenmasse	%	93,3	DIN EN 14346:2007-03 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

**Schwermetalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	5,11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Blei	mg/kg TS	21,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	31,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Nickel	mg/kg TS	14,9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Zink	mg/kg TS	59,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

**Anlage 5.2**  
**Laborprotokolle – Baubsubstanz**

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH  
Bahlinger Weg 27  
79346 Endingen

## Standort Fellbach Servicecenter Lahr

Telefon: +49-7821-92055-0  
Telefax: +49-7821-92055-29  
E-Mail: DE.IE.lah.info@sgs.com  
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 3

Datum: 14.03.2022

Prüfbericht Nr.: UOF-22-0021489/01-1  
Auftrag-Nr.: UOF-22-0021489  
Ihr Auftrag: vom 08.03.2022  
Projekt: Projekt 21/127-1 - Feststoffuntersuchung gemäß  
Dihlmann-Erlaß  
Eingangsdatum: 08.03.2022  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probenahmedatum: 07.03.2022  
Prüfzeitraum: 08.03.2022 - 14.03.2022  
Probenart: Baustoffe



Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgs.com/de/agb](http://www.sgs.com/de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 14.03.2022 um 08:33 Uhr durch Helen Schmitt (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



**Probenbezeichnung:**
**Schule Rheinhausen Klinkerwand**

Probe Nr.:

UOF-22-0021489-01

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern (Backenbrecher)	--	ja	- (UAU)
Trockenmasse	%	99,9	DIN EN 14346:2007-03 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

**Polychlorierte Biphenyle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)

**Eluat**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN 38 414-S 4:1984-10 (UAU)
pH-Wert	--	11,35	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (UAU)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	518	DIN EN 27888:1993-11 (UAU)
Chlorid	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (UAU)
Sulfat	mg/l	12,9	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (UAU)
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)

**Schwermetalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Blei	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Cadmium	µg/l	<0,50	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Chrom (Gesamt)	µg/l	7,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Kupfer	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Nickel	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)
Quecksilber	µg/l	<0,1	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Zink	µg/l	<10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (UAU)

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

**Auftraggeber** Klipfel & Lenhardt Consult GmbH  
**Adresse** Bahlinger Weg 27  
79346 Endingen

---

**Analysenbericht** Feststoffproben  
**Projekt** 21/127-1: ehemalige Schule Rheinhausen

Datum: 17.03.2022  
Bearbeiter: Christian Weikert  
REM / Spektrometer: Microspot / EDR 288

---

1. Probenpräparation:

Von allen Proben wurden mehrere Stücke unter dem Stereomikroskop entnommen, auf Probenträger präpariert und bei Bedarf mit Kohlenstoff bzw. Gold bedampft.

2. Untersuchungen:

Die Untersuchung erfolgte am Rasterelektronenmikroskop (REM) mit einer Beschleunigungsspannung von 20 kV.

Die energiedispersive Röntgenmikroanalyse (EDX) wurde mittels eines Leichtelementdetektors (Nachweis der Elemente ab Ordnungszahl 5 aufwärts) durchgeführt.

Es wurden jeweils mehrere faserförmige und/oder andere verdächtige Objekte analysiert und in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3492/3866 (bei Asbest) bzw. TRGS 905 (Fassung vom 12.06.2017) bei künstlichen Mineralfasern (KMF) ausgewertet.

Beim Nachweis von künstlichen Mineralfasern (KMF) wurden durch quantitative Auswertung der EDX Spektren die Oxidgehalte ermittelt und anschließend der KI-Wert berechnet.

Das Ergebnis der qualitativen Elementspektren ist im Punkt 3 beschrieben.

3. Ergebnisse:

Prüfung auf Asbest:

**P01 - PVC Bodenbelag, grün:**

Im vorliegenden Probenmaterial wurde kein Asbest nachgewiesen.

In Bodenbelag und anhaftenden Kleberresten wurden keine Fasern identifiziert.

- Ende des Berichts -



Christian Weikert

---

**Anlage 6**

**Tabelle Zuordnungswerte VwV Boden Ba-Wü**

**Tabelle 6-1: Zuordnungswerte**

Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
pH-Wert <sup>1</sup>	-	6,5 – 9,5						6 -12	5,5 -12	
Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	250						1500	2000	
Chlorid	mg/l	30						50	100	
Sulfat <sup>2</sup>	mg/l	50						100	150	
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15/20 <sup>3</sup>		45		150	
	µg/l	-	-	-	14		20		60	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140	210		700	
	µg/l	-	-	-	40		80		200	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0		3,0		10	
	µg/l	-	-	-	1,5		3		6	
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	100	120	180		600	
	µg/l	-	-	-	12,5		25		60	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80	120		400	
	µg/l	-	-	-	20		60		100	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100	150		500	
	µg/l	-	-	-	15		20		70	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1		7	
	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5		5	
	µg/l	-	-	-	0,5		1		2	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300	450		1500	
	µg/l	-	-	-	150		200		600	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-	3		10	
	µg/l	5						10		20
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1		3		10	
Kohlenwasserstoffe <sup>4</sup>	mg/kg TS	100	100	100	100	200 (400)	300 (600)		1000 (2000)	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15		0,5	
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3	3	3	3		3	9	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9		3	
Phenolindex	µg/l	20						40		100

<sup>1</sup> Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

<sup>2</sup> Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

<sup>3</sup> Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

<sup>4</sup> Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C40.