

Geoconsult Ruppenthal

Büro für angewandte Geologie

Baugrunduntersuchung

**BV Kombibad
Schwimmbadstraße 5-9
77694 Kehl
Flurstück 3409/13**

**Auftraggeber:
Stadtverwaltung Kehl
v. d. Dipl.-Ing. Michael Heitzmann
Rathausplatz 3
77694 Kehl**

Projektnummer: 18 14 22-2



Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung und Untersuchungsumfang	1
2 Unterlagen	1
3 Erdbebenkräfte	1
4 Lage, geologischer Überblick und Rammkernprofile	2
5 Bodenklassifizierung	2
6 Bodenmechanische Kennwerte	3
7 Gründungstechnische Beurteilung.....	4
8 Baugrubensicherung	5
9 Grundwasserverhältnisse	5
10 Entsorgungsrelevanz anfallenden Aushubmaterials	6
11 Abschließende Bemerkungen.....	8
Zusammenfassung.....	8

<u>Anlagen:</u>	1 Übersichtslageplan	M 1:25.000
	2 Lage der Ansatzpunkte von RKS 1-5	M 1:500
	3 Profile der Rammkernsondierungen RKS 1-5	
	4 Bemessung Einzel- und Streifenfundamente	
	5 Hochwasserrisikokarte	
	6 Analyseergebnis	
	7 Abstichmessungen	



1 Veranlassung und Untersuchungsumfang

GEOCONSULT RUPPENTHAL, wurde von der Stadtverwaltung Kehl, v. d. Dipl.-Ing. Michael Heitzmann, Rathausplatz 3, 77694 Kehl, mit der Baugrunduntersuchung des geplanten Neubau eines Kombibads, Schwimmbadstraße 5-9, 77694 Kehl, Flurstück 3409/13, nach EC 7 beauftragt.

Nach derzeitigem Planungsstand (Vorplanungsphase) umfasst der Neubau eine unterkellerte Schwimmhalle mit 3 Schwimmbecken und ein freiliegendes Nichtschwimmer-Erlebnisbecken und Kinderbecken. Über die Gründungsebenen liegen uns derzeit keine Planunterlagen vor.

Am 25.03.20 wurden die Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Baufensters mittels fünf Rammkernsondierungen (RKS 1-5; Ø 50 mm) bis maximal 5,5 m u. Geländeoberkante (GOK) zur Beurteilung der Boden- und Grundwasserverhältnisse untersucht (s. Anl. 2-4).

RKS 2 und RKS 3 wurden zu temporären Grundwassermessstellen ausgebaut.

Aus den Rammkernsondierungen RKS 1-5 wurden horizontierte Bodenproben entnommen. Daraus wurde eine Bodenmischprobe erstellt und nach VwV, Tab. 6-1, zur Vordeklaration von anfallendem Aushubmaterial analysiert.

2 Unterlagen

Als Arbeitsgrundlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Topographische Übersichtskarte M 1:25.000
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7412 Kehl, 2004 M 1:25.000 - Planunterlagen (Vorplanungsphase):
- Lageplan M 1:500
- Leitungspläne
- Schematischer Gebäudeschnitt (ohne Höhen, ohne Maßstab)
- Schichtenverzeichnis der Rammkernprofile RKS 1-5
- Geotechnisches und hydrogeologisches Archiv, IB Geoconsult Ruppenthal

3 Erdbebenkräfte

Das Bauvorhaben liegt nach der Karte Erdbebenzonen von Baden-Württemberg in Zone 1. Für statische Berechnungen sind folgende Werte nach DIN 4149 anzusetzen.



- Bemessungswert **Bodenbeschleunigung**: $a_g = 0,40 \text{ m/s}^2$
- **Untergrundklasse** zur Berücksichtigung des tieferen Untergrundes: S
- **Baugrundklasse** zur Berücksichtigung der örtlichen Baugrundeigenschaften: C

4 Lage, geologischer Überblick und Rammkernprofile

Das zu untersuchende Grundstück befindet sich im westlichen Stadtbereich von Kehl, rd. 100 m vom Rhein auf einer Höhe von rd. 138 m ü. NN. Es besteht bereits ein Schwimmbad auf dem Gelände, im Bereich des Baufensters des Hallenneubaus steht derzeit ein Schwimmbecken, das abgerissen werden soll. Das Wasser für die Schwimmbecken wird aus einem im Norden auf dem Grundstück liegenden Brunnen abgepumpt.

Der Standort befindet sich, übereinstimmend mit der geologischen Karte von Baden-Württemberg (Kehl, 7412) im Bereich von quartären, fluvialen Sedimentablagerungen des Rheins (Lehm - Sand - Schotter).

Im Bereich des Baufensters ergaben die Bodenuntersuchungen unterhalb des Mutterbodens folgenden Schichtaufbau (s. Anl. 3):

Schicht 1, Deckschicht: In **allen RKS** steht unter dem Mutterboden ein $\pm 0,5\text{-}0,9 \text{ m}$ mächtiger, schwach feinsandiger bis stark feinsandiger (basal sandiger werdend), teils kiesiger Schluff, mit einer halbfesten Konsistenz bzw. dichten Lagerung an.

In **RKS 1** wurde zwischen 2,5-2,7 m u. GOK eine halbfeste, schwach feinsandige Schlufflinse angetroffen.

Schicht 2, Schotter: Unter der Deckschicht wurde abgesehen von der 0,2 m mächtigen Schlufflinse in RKS 1, in **allen RKS** bis zur jeweiligen Endteufe dicht gelagerter Schotter angetroffen. Der Schotter baut sich aus schwach schluffigem, sandigem, stark gerundetem bunten Rhein-Kies auf.

5 Bodenklassifizierung

Nach den Ergebnissen der Rammkernprofile kann das Bodenprofil in folgende Schichten eingeteilt werden:

Tab. 1: Boden – bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten



Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]					Kurzzeichen DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	RKS 1 [137,59]	RKS 2 [137,38]	RKS 3 [137,96]	RKS 4 [138,19]	RKS 5 [138,39]		
Mutterboden	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	OU	1
Deckschicht	0,5-1,3 2,5-2,7	0,5-1,0	0,5-1,4	0,5-1,1	0,5-1,2	UL-SU*	4
Schotter	1,3-2,5 2,7-4,5 (ET)	1,0-5,2 (ET)	1,4-5,5 (ET)	1,1-3,5 (ET)	1,2-3,5 (ET)	GW	3-5

(ET = Endteufe)

Die Einteilung in Bodenklassen erfolgt anhand der DIN 18300 alt. Die Einteilung der Bodenschichten in Homogenbereiche (DIN 18300 neu) kann anhand der geforderten geotechnischen Parameter aus Laborversuchen nachgereicht werden.

Tab. 2: Boden- und Felsklassen nach DIN 18300

Klasse 1:	Oberboden bzw. Mutterboden: oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen (Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemische) Humus und Bodenlebewesen enthält.
Klasse 2:	Fließende Bodenarten: Bodenarten von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit und die das Wasser schwer abgeben
Klasse 3:	Leicht lösbare Bodenarten: nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kies und Sand-Kies Gemische mit bis zu 15 Gew. -% Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße $\leq 0,06$ mm) und mit höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m ³ Rauminhalt (entspr. Durchmesser von ca. 0,3 m).
Klasse 4:	Mittelschwer lösbare Bodenarten: Gemische von Kies, Sand, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15 Gew.-% Korngrößen $< 0,06$ mm, sowie bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität (TL, TM nach DIN 18196), je nach Wassergehalt weich bis fest, max. 30 Gew.-% Steine > 63 mm bis 0,01 m ³ Rauminhalt.
Klasse 5:	Schwer lösbare Bodenarten: Bodenarten nach Klasse 3 und 4 mit mehr als 30 Gew.-% Steinen über 63 mm bis 0,01 m ³ Rauminhalt und höchstens 30 Gew.-% 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt sowie ausgeprägt plastische Tone.
Klasse 6:	Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten: Felsarten, mineralisch gebunden, die jedoch stark klüftig, weich oder verwittert sind, sowie Bodenarten die vergleichbar verfestigt sind
Klasse 7:	Schwer lösbarer Fels: wenig klüftige bzw. verwitterte Felsarten und verfestigte Materialien

6 Bodenmechanische Kennwerte

Die bodenmechanischen Rechenwerte, die für die erdstatischen Berechnungen herangezogen werden können, sind in Tabelle 3 zusammengestellt.



Hier sind Wertebereiche angegeben, die den Schwankungsbereich der Rechenwerte in Abhängigkeit von der variierenden Zusammensetzung des Bodenmaterials widerspiegeln.

Zur Sicherheit sind die für die jeweiligen Berechnungen ungünstigeren Rechenwerte den statischen Berechnungen zu Grunde zu legen.

Tab. 3: Bodenmechanische Kennwerte (DIN 1055 Teil 2 bzw. Grundbautaschenbuch Teil 1)

Schicht (Kurzzeichen nach DIN 18196)	Wichte		Reibungswinkel	Kohäsion	Steifemodul
	Über Wasser	Unter Wasser	cal ϕ [Grad]	cal c' [kN/m ²]	cal E_s [MN/m ²]
	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]			
Schotter (GW, dicht)	21-23	11,5-13,5	35-45	0	80-120

Frostempfindlichkeit der gründungsrelevanten Schichten nach ZTVE-STB 94:

- Deckschicht (UL-SU*) F3 sehr frostempfindlich
- Schotter (GW) F1 nicht frostempfindlich

7 Gründungstechnische Beurteilung

Nach derzeitigem Planungsstand (Vorplanungsphase) umfasst der Neubau eine unterkellerte Schwimmhalle mit 3 Schwimmbecken und ein freiliegendes Nichtschwimmer Erlebnisbecken und Kinderbecken. Aus den uns vorliegenden Planunterlagen sind derzeit noch keine Höhenangaben der Gründungsebenen zu entnehmen.

Wir empfehlen die Lasten der unterkellerten Halle sowie der einzelnen Schwimmbecken flächendeckend in den gut tragfähigen Schotter abzuleiten.

Beim Aushub sollten der Mutterboden und die Deckschicht vom Schotter getrennt auf separate Mieten angehäuft werden. Die Abbruchmaterialien sollten nicht mit dem natürlichen Boden vermengt werden.

Anfallendes Aushubmaterial aus dem Bereich des Schotters, mit Steinanteilen $\emptyset < 200$ mm, ist aus geotechnischer Sicht für den Wiedereinbau in den Arbeitsraum geeignet.

Folgende Kennzahlen gelten für die flächendeckende Gründung in den gut tragfähigen Schotter:



Für die **Bemessung von Einzel- bzw. Streifenfundamente** können unter Einhaltung der nach EC 7 geforderten Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkung und Widerstände, in Abhängigkeit von Einbindetiefe, die für eine bestimmte Fundamentbreite gültigen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und die zugehörige rechnerisch zu erwartende Setzung aus den Fundamentdiagrammen in Anlage 4 entnommen werden. Für die Bemessung in Anlage 4 wurde eine Einbindetiefe von 0,5 m in den Schotter angesetzt.

Das Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante. Es ist abhängig von u.a. Lastgröße und Fundamentgröße. Dennoch kann für die **Bemessung einer Bodenplatte**, bei einer angenommenen Bodenpressung von 100 kN/m² und einer damit verbundenen Setzung von $s \leq 0,2$ cm, ein Bettungsmodul von $k_s = 40$ MN/m³ angesetzt werden.

Ergeben sich bei fortgeschrittenem Planungsstand andere Gründungsszenarien, stehen wir Ihnen gerne weiter beratend zur Seite.

8 Baugrubensicherung

Die Böschungen sind entsprechend der DIN 4124 auszubilden. Für frei ausgebildete Böschungen kann für den hier anstehenden nichtbindigen Schotter ein Böschungswinkel von 45° angelegt werden. Im Bereich des Grundwassers (s. Kap. 9) ist der Winkel unbedingt einzuhalten!

Im Bereich der Deckschicht können steilere bis zu 60° Böschungen angelegt werden.

Je nach Tiefenlage des Untergeschosses, ist mit einer kraftschlüssigen, verformungsarmen Unterfangung bis in den tragfähigen Schotter im Bereich des Bestandsschwimmbeckens zu rechnen.

Nach derzeitigem Planstand werden für die Baugrubensohle keine weiteren Verbaumaßnahmen nötig.

Bei Arbeiten im Bereich bestehender Gebäude ist die DIN 4123 zu berücksichtigen.

9 Grundwasserverhältnisse

Am Sondiertag wurde der Abstich des Grundwassers bei mittleren Grundwasserverhältnissen in RKS 1-5 zwischen 2,20 und 3,00 m u. GOK [135,01-135,39 m ü. NN] gemessen.



Die beiden vom Pumpbrunnen am weitesten entfernten Sondierungen RKS 2 und RKS 3, wurden jeweils zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut. Der Grundwasserstand wird bis Baubeginn mittels Stichtagsbemessung weiterverfolgt (s. Anl. 6)

Aus der Karte für Grundwasserhöhengleichen (LUBW, 1999) ist für das Baufenster ein MHW von 135,5 m ü. NN zu entnehmen.

Aus Messreihen von nahegelegenen LUBW-Grundwassermessstellen (0143/064-2 und 0809/064-2, 500-750 m nördlich des BV) kann für den Grundwasserleiter ein Grundwasserschwank von $\pm 1,5$ m erörtert werden. Vorerst kann demnach ein Bemessungs-Grundwasserstand (HGW) von 135,75 - 136,15 m ü. NN für das BV interpoliert werden.

Das Grundstück liegt innerhalb einer HQ 100 geschützten, HQ-Extrem Überflutungsfläche (s. Anl. 5). Bei extremen Hochwasserereignissen kann das Grundstück überflutet werden. Statistisch gesehen ist mit einem Extremereignis $\geq$ alle 100 Jahre zu rechnen. Bei einem HQ-Extrem Ereignis liegt der Wasserspiegel laut dem Risikomanagement der LUBW bei 138,8 m ü. NN.

Je nach Einbautiefe der unterkellerten Halle/Schwimmbecken ist mit einer anzeigepflichtigen Bauwasserhaltung und einer wasserrechtlichen Erlaubnis für Bauen im Grundwasser zu rechnen. Gerne stehen wir Ihnen dabei beratend zur Seite.

Nach DIN 18195-1, ist bei der Bauwerksabdichtung von erdberührten Bauteilen, die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) zu berücksichtigen. Bei einer Einbautiefe von mehr als 3,0 m unter den Bemessungswasserstand, gilt die Wassereinwirkungsklasse W 2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser).

Abhängig von den Gründungsniveaus, sprich der Einbindetiefe in den Bemessungswasserstand, ist ggf. mit einer Rückverankerung der unterkellerten Halle/Schwimmbecken gegen den Auftrieb zu rechnen. Das Eigengewicht des Neubaus muss größer sein als die Auftriebskräfte durch das Grundwasser.

10 Entsorgungsrelevanz anfallenden Aushubmaterialies

Aus den Rammkernsondierungen RKS 1-5 wurden horizontierte Bodenproben entnommen. Daraus wurde eine Bodenmischprobe, **BMP 1 (Deckschicht und Schotter)** erstellt und nach VwV, Tab. 6 1, zur Vordeklaration von anfallendem Aushubmaterial analysiert.

Tab. 4: Analyseergebnis der BMP 1 (Deckschicht und Auffüllung)

Bezeichnung	Einheit	BG	BMP 1	Z0 Schluff	Z0* IIIA	Z1.1	Z1.2
Anzuwendende Klasse:			Z0				
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	< 0,5			3	3
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	6,3	15	15	45	45
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	15	70	100	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	1	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	17	60	100	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	11	40	60	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	18	50	70	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	0,20	0,5	1	1,5	1,5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	0,7	0,7	2,1	2,1
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	40	150	200	450	450
EOX	mg/kg TS	1,0	< 1,0	1	1	3	3
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	< 40			300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	< 40	100	100	600	600
Summe BTEX	mg/kg TS		(n. b.)	1	1	1	1
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		(n. b.)	1	1	1	1
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,9	0,9
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		(n. b.)	3	3	3	9
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		(n. b.)	0,05	0,05	0,15	0,15
pH-Wert			9,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	65	250	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	< 1,0	30	30	30	50
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1,0	1,2	50	50	50	100
Cyanide, gesamt	µg/l	5	< 5	5	5	5	10
Arsen (As)	µg/l	1	2		14	14	20
Blei (Pb)	µg/l	1	2		40	40	80
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	< 0,3		1,5	1,5	3
Chrom (Cr)	µg/l	1	< 1		12,5	12,5	25
Kupfer (Cu)	µg/l	5	< 5		20	20	60
Nickel (Ni)	µg/l	1	< 1		15	15	20
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	< 0,2		0,5	0,5	1
Zink (Zn)	µg/l	10	< 10		150	150	200
Phenolindex, wasserdampfgefährlich	µg/l	10	< 10	20	20	20	40

Nach den vorliegenden Analysen der BMP 1 werden **Deckschicht und Schotter** entsprechend der Verwaltungsvorschrift VwV des UM Baden-Württemberg, 2007, als **Z0** eingestuft. Anfallender



Bodenaushub darf uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden. Die **Eluatwerte** sämtlicher Schwermetalle aus **Deckschicht und Schotter** liegen ebenfalls unterhalb der Zuordnungswerte und werden als **Z0** eingestuft.

11 Abschließende Bemerkungen

Im vorliegenden Gutachten wurden die im Bereich des geplanten Neubaus eines Kombibads, Schwimmbadstraße 5-9, 77694 Kehl, Flurstück 3409/13, 79 und 80, befindlichen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse auf der Grundlage des angebotenen Untersuchungsumfanges und der uns zur Verfügung stehenden Unterlagen beschrieben und beurteilt, sowie bautechnische Folgerungen zum derzeitigen Planungsstand abgeleitet.

Die Beschreibung, Klassifizierung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse erfolgte auf der Grundlage der Rammkernsondierungen und gilt strenggenommen nur für diese Aufschlüsse.

Der Baugrundgutachter sollte zur Sohlabnahme herangezogen werden.

Ergeben sich Fragen, die im vorliegenden Gutachten nicht, oder nicht ausreichend erörtert wurden, stehen wir Ihnen jederzeit gerne mit unserer Fachkenntnis zur Verfügung.

Freiburg, den 27.04.2020

Jörg Ruppenthal
(Projektleiter)

Tobias Wentworth-Paul
(Projektbearbeiter)

Zusammenfassung

Bauwerk: Neubau Kombibad, Halle unterkellert, 2 Becken draußen Gepl.
Aushubsohle: nicht bekannt!

Geologischer Untergrundaufbau in RKS 1-5 [m u. GOK]:

Mutterboden:	je - 0,5
Deckschicht (UL-SU*):	-1,3 + 2,5-2,7/ -1,0/ -1,4/ -1,1/ -1,2
Schotter (GW):	1,3-2,5 + 2,7- ET/ - ET/ - ET/ -ET/ -ET



Grundwasserverhältnisse (25.03.20):

Grundwasser bei RKS 1-5:	2,2-3,0 m u. GOK [135,01-135,39 m ü. NN]
HGW:	135,75 - 136,15 (interpoliert)
MHW:	135,5
HQ _{extrem} :	138,8 m ü. NN

Bauwerksabdichtung:

Wassereinwirkung:	W2.1-E (W2.2-E)
-------------------	-----------------

Frostempfindlichkeitsklasse:

Deckschicht (UL-SU*)	F3	sehr frostempfindlich
Schotter (GW)	F1	nicht frostempfindlich

Geotechnische Kennwerte der Tragschicht Schotter (GW):

Wichte:	cal $\gamma_{s,20}$	21-23 / 11,5-13,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	cal ϕ :	35-45°
Kohäsion:	cal c' :	0 kN/m ²
Steifemodul:	cal E_s :	80-120 MN/m ²
Bemessung Bodenplatte:	ks/s:	40 MN/m ³ / $\leq 0,2$ cm

<u>Baugrubensicherung:</u>	Böschungswinkel	~ 45°
----------------------------	-----------------	-------

<u>Erdbebenzone:</u>	1; 0,4 m/s ² ; S; C
----------------------	--------------------------------

<u>Entsorgungsrelevanz:</u>	BMP 1 (Deckschicht und Schotter)	Z0
-----------------------------	----------------------------------	----



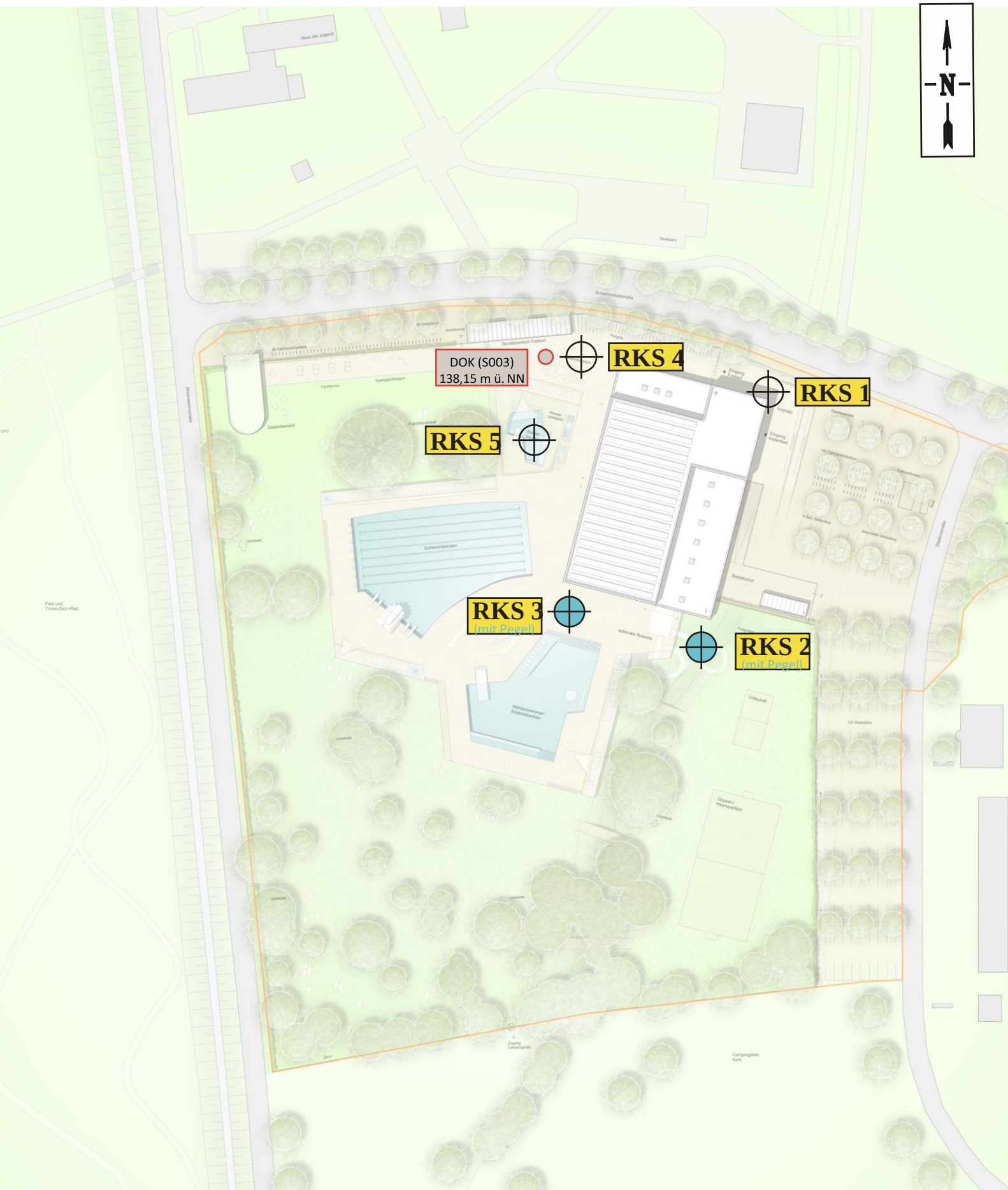
ANLAGEN

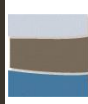


Schwimmbadstraße 5-9
77694 Kehl
Flurstück: 3409/13

 Geoconsult Ruppenthal	Anlage 1
	M 1: 25.000
Übersichtslageplan	
BV Kombibad, Kehl	





 Geoconsult Ruppenthal	Anlage 2 ohne Maßstab
Ansatzpunkte der RKS 1-5	
Kombibad, Kehl	



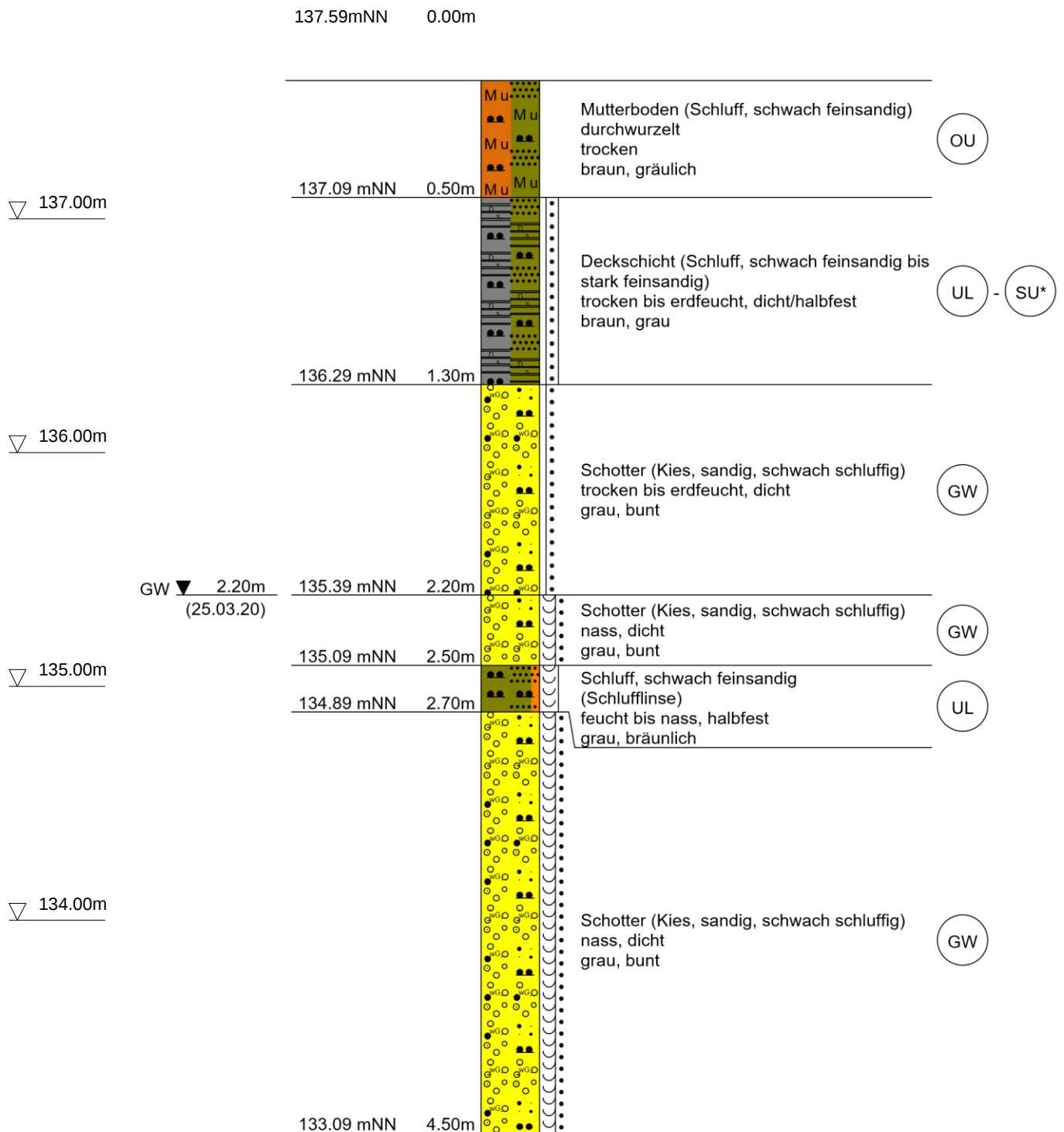
ANLAGE 3

Profile der Rammkernsondierungen RKS 1-5

1: 25

RKS 1

Ansatzpunkt: 137.59 mNN





Anlage: Profil Rammkernsondierung

Projekt: BV Kombibad, Kehl

Projektnr.: 18 14 22-2

Maßstab:

Endtiefe



Anlage: Profil Rammkernsondierung

Projekt: BV Kombibad, Kehl

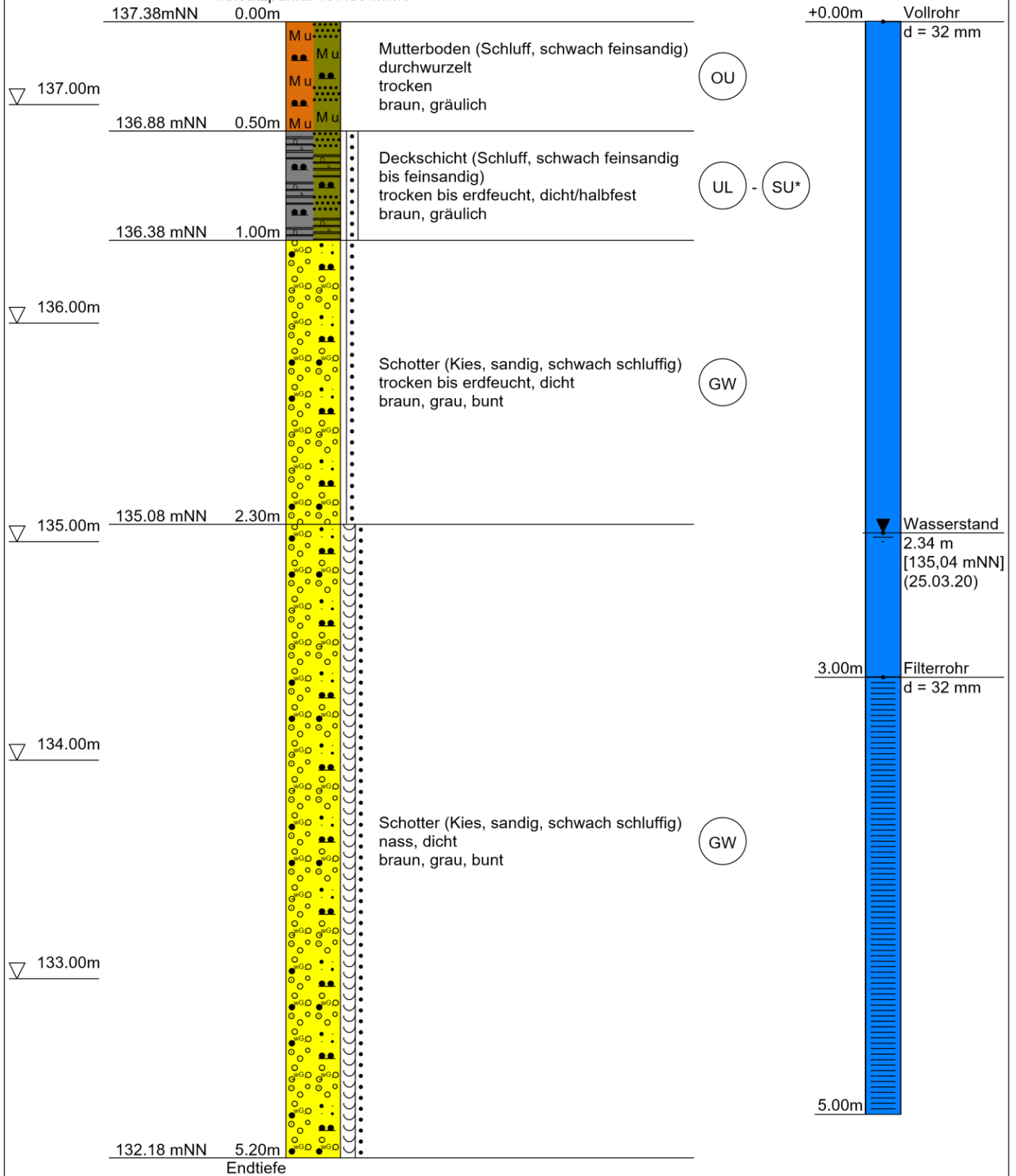
Projektnr.: 18 14 22-2

Maßstab: 1: 25 / 1: 5

RKS 2

Ansatzpunkt: 137.38 mNN

Pegelausbau

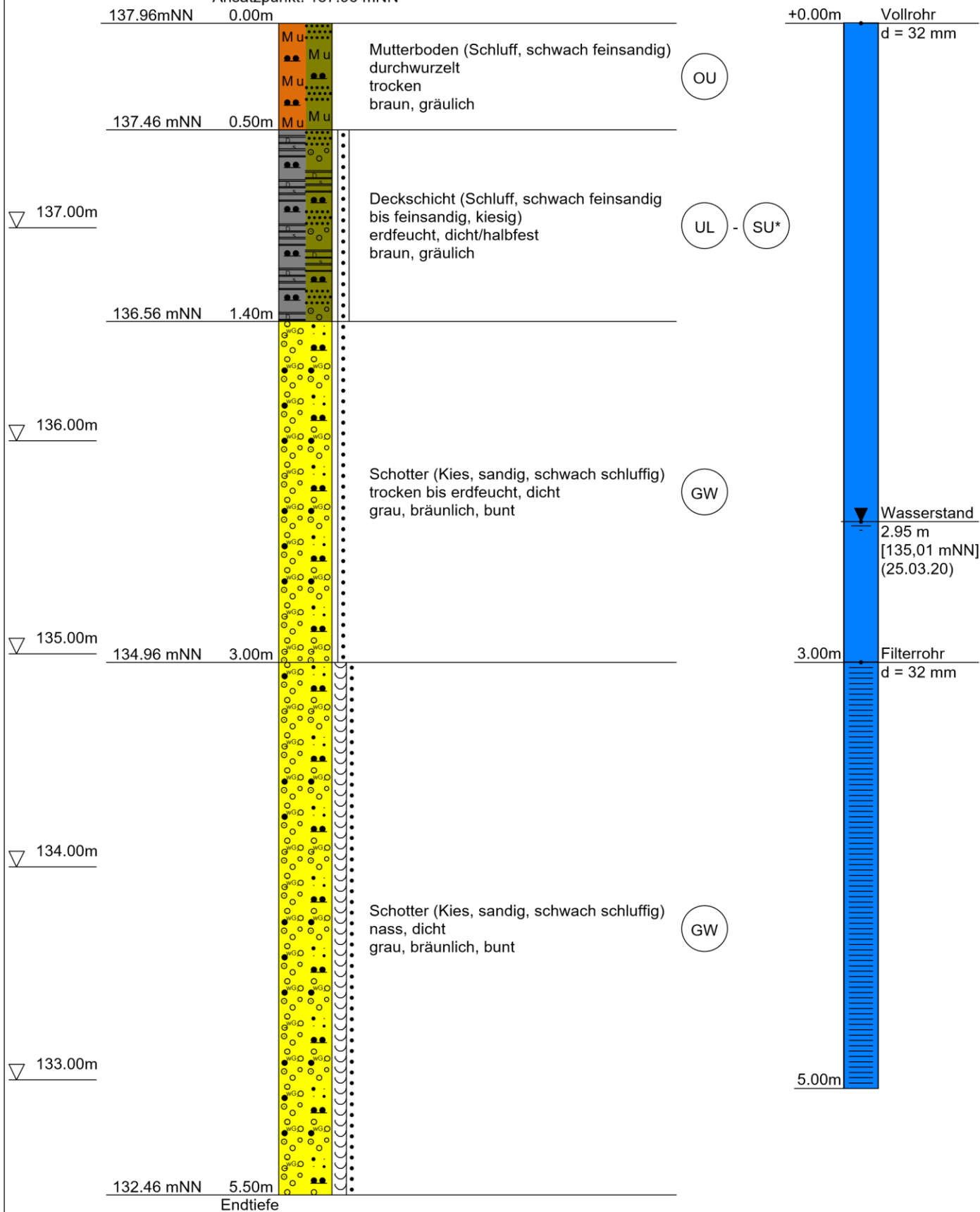




RKS 3

Ansatzpunkt: 137.96 mNN

Pegelausbau





Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage: Profil Rammkernsondierung

Projekt: BV Kombibad, Kehl

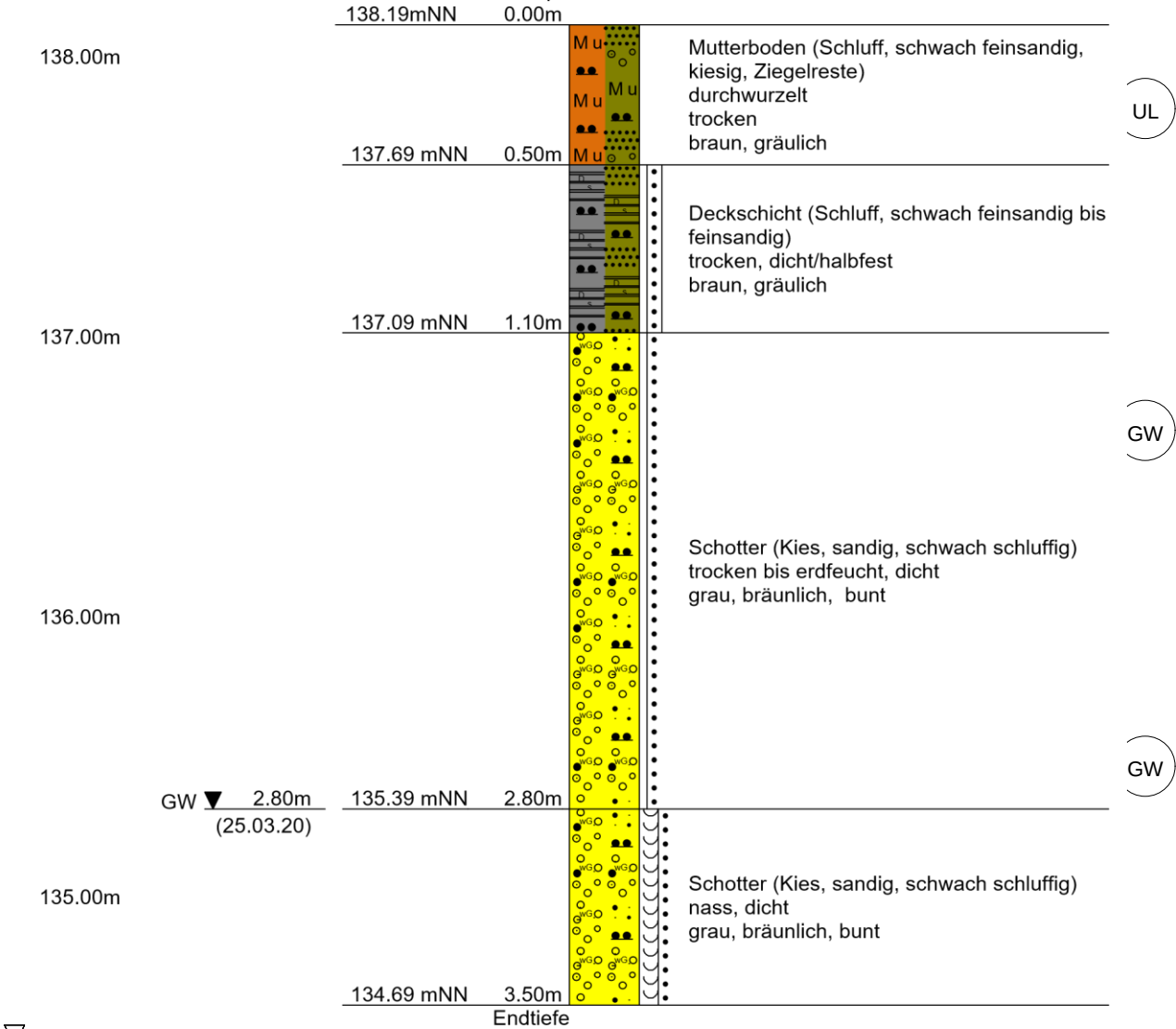
Projektnr.: 18 14 22-2

Maßstab: 1: 25

RKS 4

OU - SU*

Ansatzpunkt: 138.19 mNN



▽



Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie

Anlage: Profil Rammkernsondierung

Projekt: BV Kombibad, Kehl

Projektnr.: 18 14 22-2

Maßstab: 1: 25

$$\left(\text{OU} \right)^- \left(\text{SU}^* \right)$$

138.39mNN	0.00m
-----------	-------

137.89 mNN 0.50m

UL

137.19 mNN 1.20m

GW

135.39 mNN 3.00m

GW

134.89 mNN 3.50m

135.00m

Endtiefe



ANLAGE 4

Bemessung Einzel- und Streifenfundamente

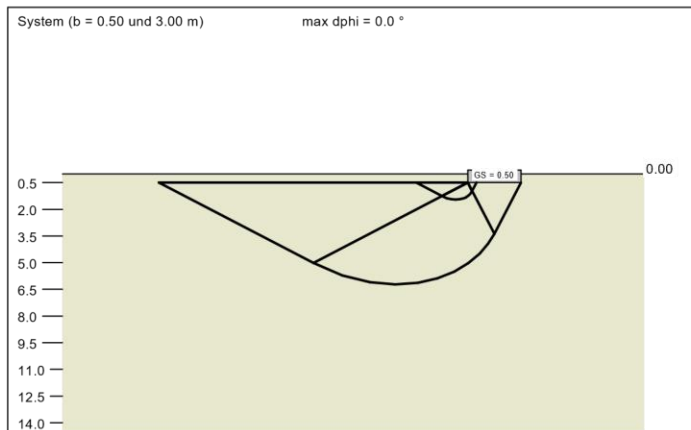


Bemessung Einzelfundament

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Schotter (GW, dicht)

Berechnungsgrundlagen:
 BV Kombibad, Kehl
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

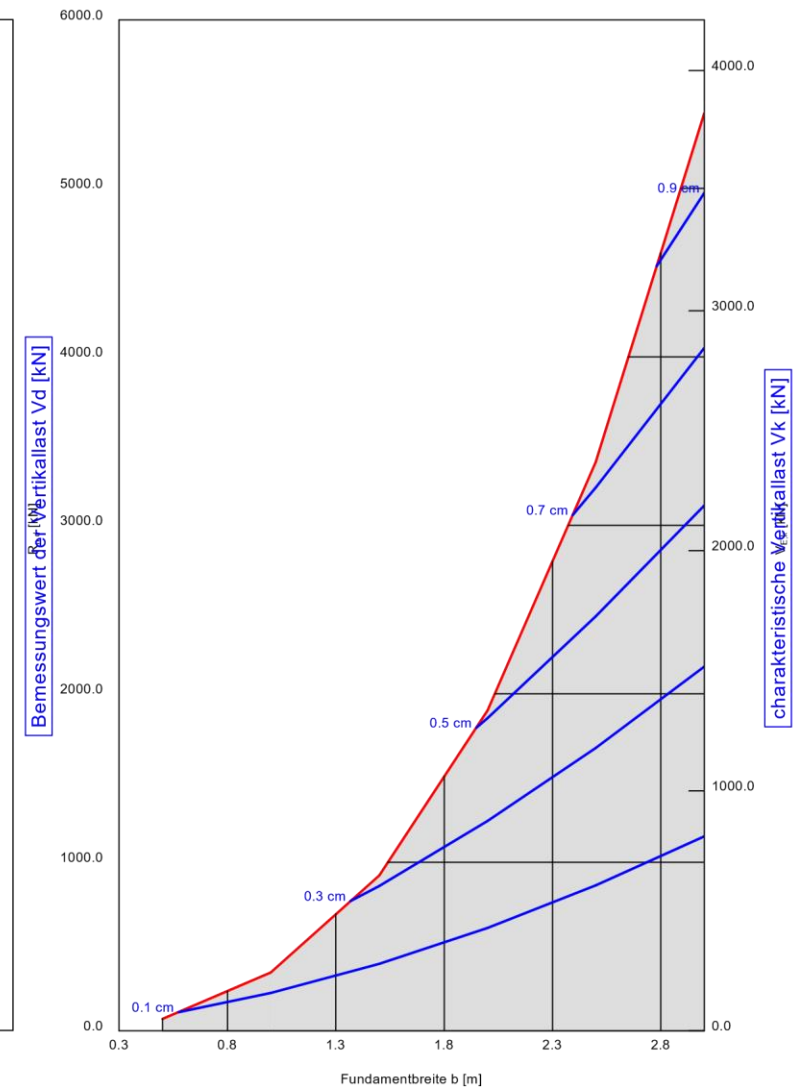
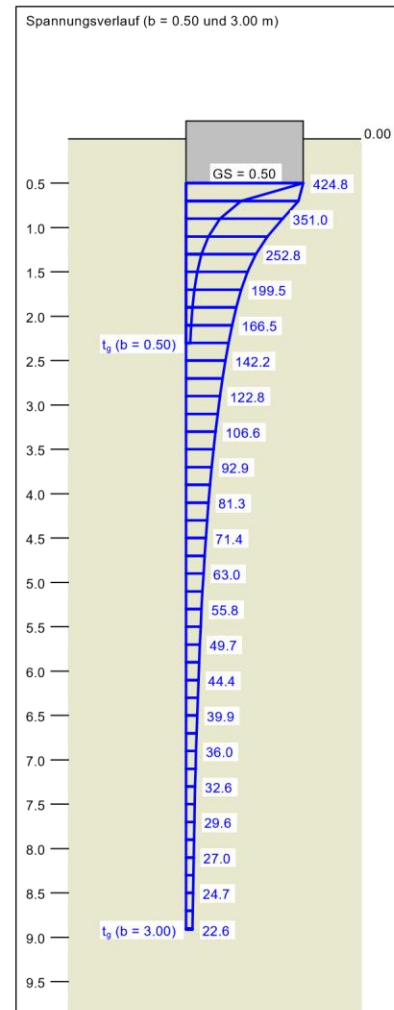
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.50 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Vorbelastung = 40.0 kN/m²
 Grenztiefen mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Einzellast
 — Setzungen



Bemessungswert des Schluiderstands

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{d,d}$ [kN]	Zul σ/σ_{EK} [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_U [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	280.2	70.1	196.6	0.07 *	35.0	0.00	11.50	5.75	2.30	1.45
1.00	1.00	345.2	345.2	242.3	0.18 *	35.0	0.00	11.50	5.75	3.70	2.41
1.50	1.50	410.2	923.0	287.9	0.33 *	35.0	0.00	11.50	5.75	5.03	3.36
2.00	2.00	475.3	1901.0	333.5	0.51 *	35.0	0.00	11.50	5.75	6.34	4.32
2.50	2.50	540.3	3376.7	379.1	0.74 *	35.0	0.00	11.50	5.75	7.63	5.27
3.00	3.00	605.3	5447.5	424.8	1.00 *	35.0	0.00	11.50	5.75	8.92	6.22

* Vorbelastung = 40.0 kN/m²
 Zul $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

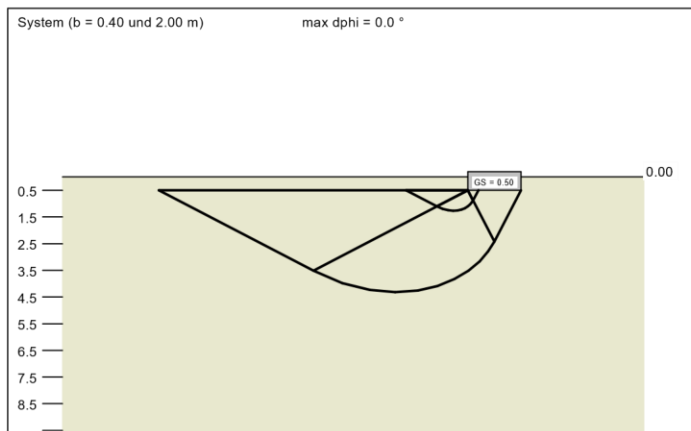


Bemessung Streifenfundament

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Schotter (GW)

Berechnungsgrundlagen:
 BV Kombibad, Kehl
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.50 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Vorbelastung = 40.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Streifenlast
 — Setzungen



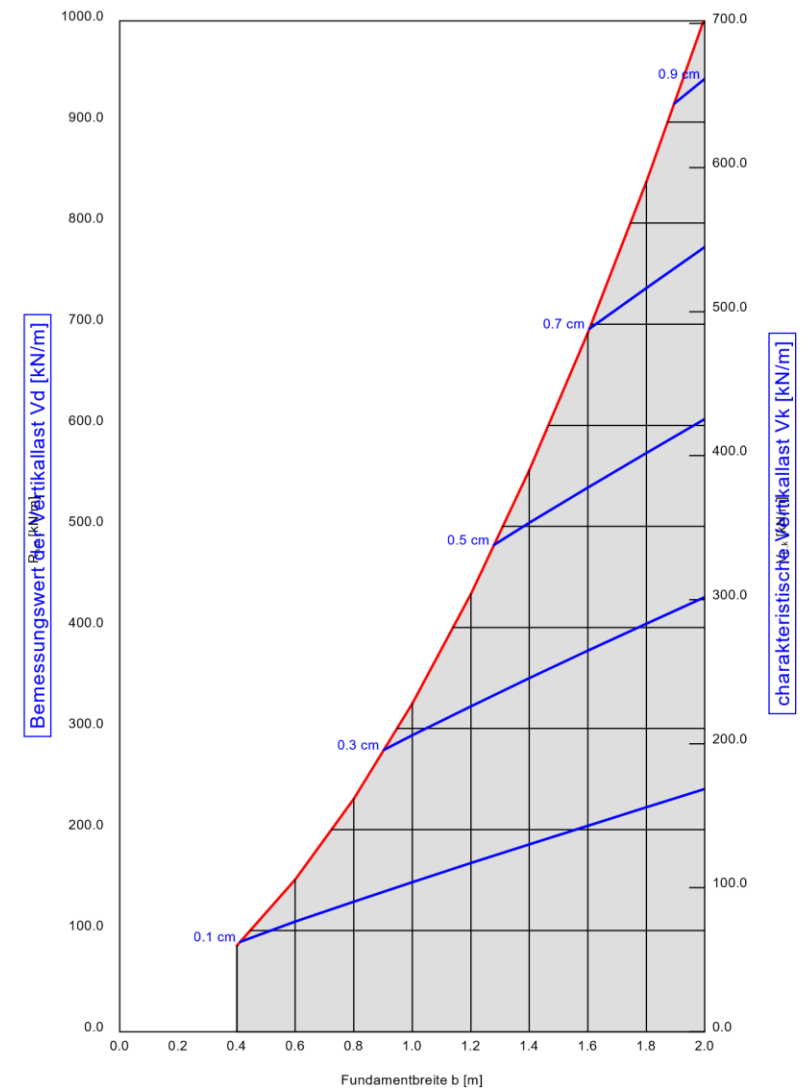
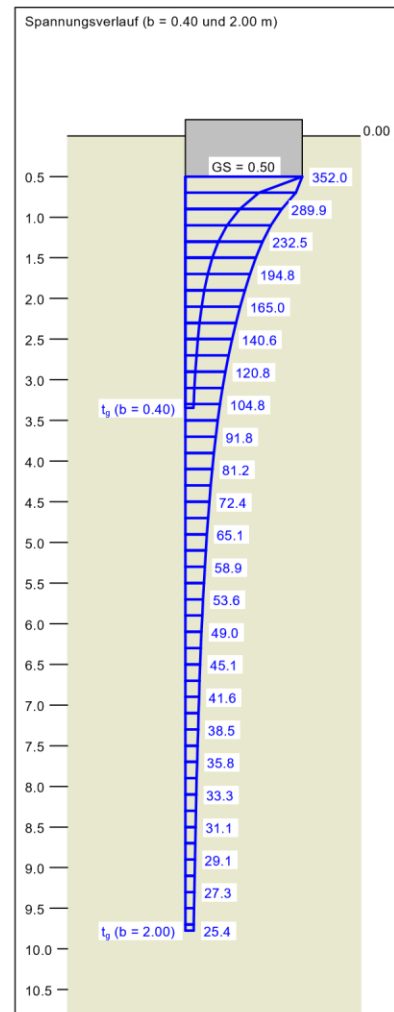
Bemessungswert des Schluiderstands

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{d,d}$ [kN/m]	Zul σ/σ_{EK} [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_U [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	213.3	85.3	149.7	0.10 *	35.0	0.00	11.50	5.75	3.35	1.26
10.00	0.60	250.9	150.5	176.1	0.17 *	35.0	0.00	11.50	5.75	4.29	1.64
10.00	0.80	288.1	230.5	202.2	0.25 *	35.0	0.00	11.50	5.75	5.18	2.03
10.00	1.00	324.8	324.8	227.9	0.35 *	35.0	0.00	11.50	5.75	6.03	2.41
10.00	1.20	361.0	433.3	253.4	0.45 *	35.0	0.00	11.50	5.75	6.84	2.79
10.00	1.40	396.9	555.6	278.5	0.57 *	35.0	0.00	11.50	5.75	7.62	3.17
10.00	1.60	432.2	691.6	303.3	0.70 *	35.0	0.00	11.50	5.75	8.37	3.55
10.00	1.80	467.2	840.9	327.8	0.83 *	35.0	0.00	11.50	5.75	9.08	3.93
10.00	2.00	501.7	1003.3	352.0	0.97 *	35.0	0.00	11.50	5.75	9.77	4.32

* Vorbelastung = 40.0 kN/m²

Zul $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{R,v} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,v} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,v} / 1.99$ (für Setzungen)

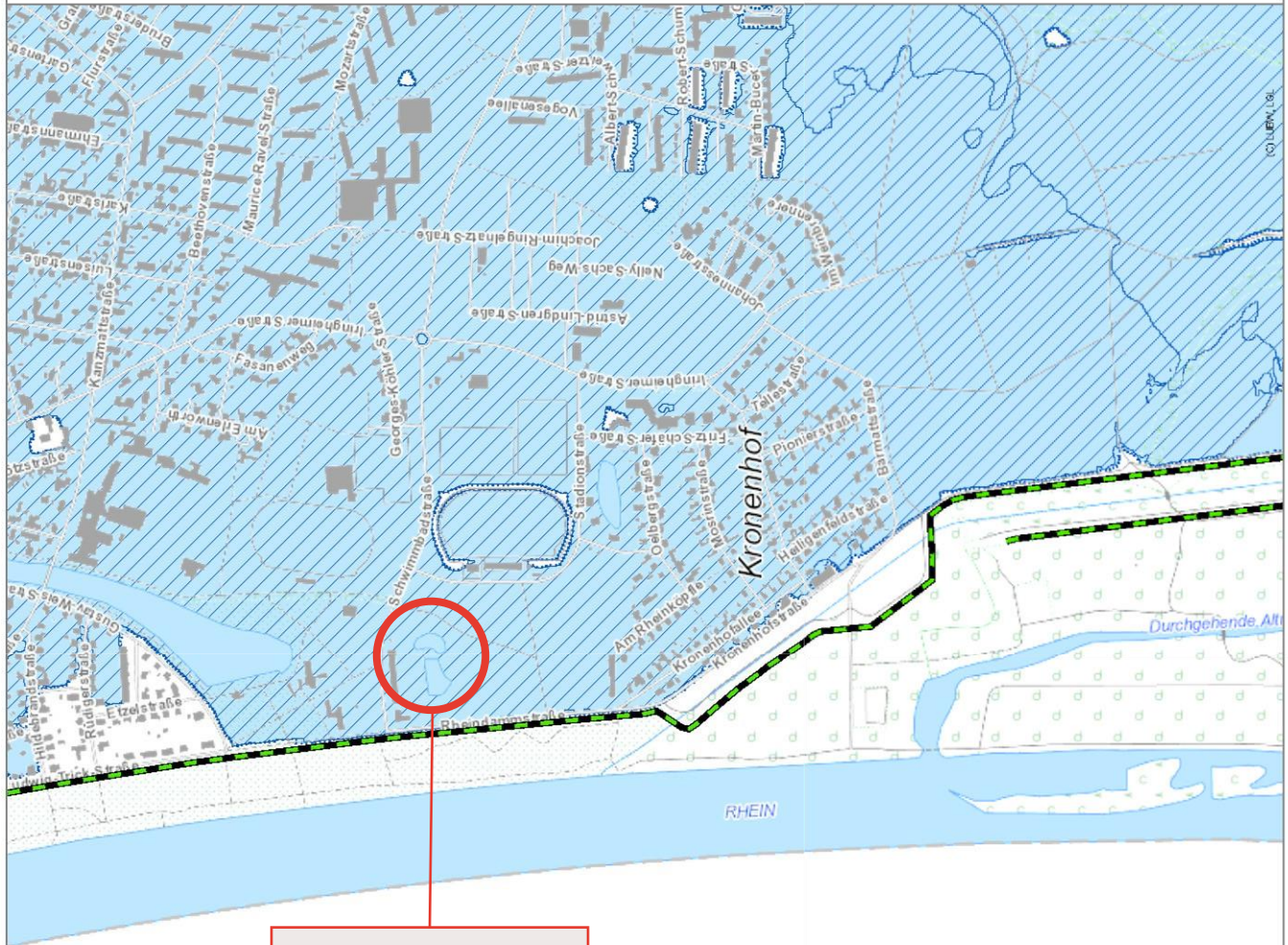
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





ANLAGE 5

Hochwasserrisikokarte



Schwimmbadstraße 5-9
77694 Kehl
Flurstück: 3409/13

Schutzeinrichtung

- Hochwasserschutzeinrichtung (Dämme, Deiche)
- Mobile HW-Schutzeinrichtung

Geschützter Bereich bei HQ100



Anschlaglinie Überflutungsflächen

HQ100

HQ-Extrem

Überflutungsfläche HQ10



Überflutungsfläche HQ50



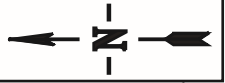
Überflutungsfläche HQ100



Überflutungsfläche HQ-Extrem



0 100 200 m



Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Aktuelle Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

	Anlage 5
	M 1: 20.000
Hochwasserrisikokarte	
BV Kombibad, Kehl	



ANLAGE 6

Analyseergebnis

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02018580
Prüfberichtsnummer: AR-20-JN-004503-01

Auftragsbezeichnung: Feststoffanalytik

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 25.03.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 20.04.2020
Prüfzeitraum: 20.04.2020 - 27.04.2020

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

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

Vera Dackermann
 Prüfleiterin
 Tel. +49 62328767710

Digital signiert,
 27.04.2020
 Vera Dackermann
 Prüfleitung

Eurofins Umwelt Südwest GmbH

Durmersheimer Str. 53
 D-76185 Karlsruhe

Tel. +49 721 950 49 0 GF: Dr. Sebastian Witjes, Dr. Claas Wessel
 Fax +49 721 950 49 50
 info.karlsruhe@eurofins-umwelt.de Amtsgericht Mannheim HRB 727080
 www.eurofins.de/umwelt USt.-ID.Nr. DE 117 651 465

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
 BLZ 207 300 17
 Kto 7000002600
 IBAN DE44 2073 0017 7000 0026 00
 BIC/SWIFT HYVEDEMM17

				Probennummer		020075544
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	7,3
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			Nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN/f	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	90,6

Anionen aus der Originalsubstanz

				Probenbezeichnung		BV Kombibad, Kehl
				Probenahmedatum/ -zeit		25.03.2020
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]						
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	6,3
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	15
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	17
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	11
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	18
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,20
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	40
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BV Kombibad, Kehl
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2020
Probennummer	020075544

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

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01

				Probenbezeichnung		BV Kombibad, Kehl
				Probenahmedatum/ -zeit		25.03.2020
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
				Probennummer		020075544
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			9,1
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	65
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,2
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403: 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Phenolindex, wasserdampflich	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

#

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾

nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.



Abstichmessungen BV Kombibad, Kehl

[illegible]

[illegible]