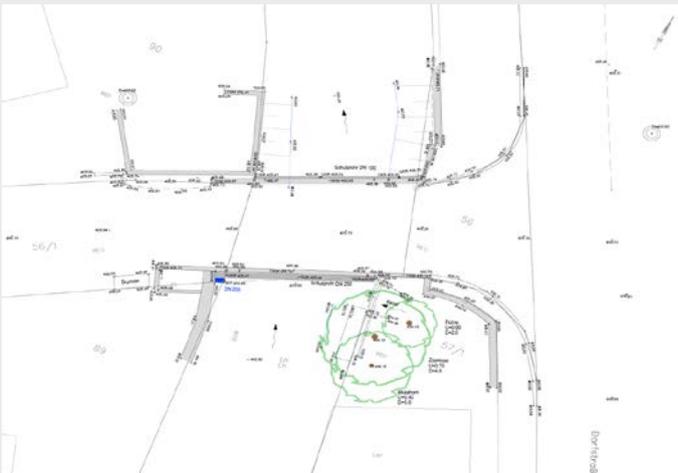


## Anhang B

**Ersatzneubau der Straßenbrücke über den Yachbach (BW-Nr. 138) Dorfstraße, 79215 Elzach – Baugrunderkundung und Gründungsberatung (cu/21f551be01), Ingenieurbüro Roth & Partner, 31.08.2021**



## Ersatzneubau der Straßenbrücke über den Yachbach (BW-Nr. 138) Dorfstraße, 79215 Elzach

**Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Veranlassung ..... 3
2	Unterlagen ..... 3
3	Lage und Beschreibung der Baumaßnahme ..... 3
4	Geologie..... 4
5	Untersuchungen..... 4
6	Baugrundbeschreibung..... 5
	6.1 Geotechnische Beschreibung des Baugrundes ..... 5
	6.2 Klassifizierung und Kenngrößen..... 6
7	Grundwasser / Schichtenwasser / Bachwasser ..... 8
8	Geotechnische Empfehlung..... 10
	8.1 Allgemeines ..... 10
	8.2 Flachgründung der Brückenwiderlager ..... 10
9	Umwelttechnische Beurteilung ..... 11
	9.1 Allgemeines ..... 11
	9.2 Asphalt..... 11
	9.3 Auffüllungen..... 12
	9.4 Anstehender Untergrund ..... 13
	9.5 Allgemeine Hinweise zur Verwertung/Entsorgung ..... 13
10	Hinweise zur Bauausführung..... 13
	10.1 Baugrube / Verbau ..... 13
	10.2 Wiedereinbau von Böden ..... 15
	10.3 Kampfmittel..... 15
	10.4 Sonstige Hinweise ..... 16

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Auszug aus der topografischen Karte
Anlage 2	Auszug aus der geologischen Karte
Anlage 3	Lageplan mit Eintrag des Erkundungspunktes
Anlage 4	Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen und der Ergebnisse der Rammsondierungen (aus [1])
Anlage 5	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen (aus [1])
	5.1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 6	Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen und Probenahmeprotokolle (aus [1])
	6.1 Asphalt
	6.2 Auffüllungen
	6.3 Anstehender Untergrund
Anlage 7	Bachwasserstände des Yachbachs (Quelle: LUBW; aus [1])
Anlage 8	Geotechnische Vordimensionierungen zur Bauwerksgründung

Titelbild: Quelle [2]

## **1 Veranlassung**

Die Stadt Elzach plant den Ersatzneubau der Straßenbrücke über den Yachbach (BW-Nr. 138) in der Dorfstraße in Elzach-Yach.

Gemäß Telefonaten mit Hr. Holzer, Stadt Elzach sowie mit Hr. Brenner, Weiß Ingenieure, Freiburg, soll anhand einer von uns durchgeführten Baugrunderkundung im direkten Umfeld der geplanten Brücke ([1]) die Gründungsberatung für den geplanten Brückenneubau erstellt werden.

Mit Schreiben vom 29.07.2021 wurde unser Büro von der Stadt Elzach mit der Gründungsberatung beauftragt. Grundlage hierfür ist unser Angebot 21F 551 vom 26.07.2021.

Es sind geotechnische Aussagen zu treffen über:

- den Neubau der geplanten Brücke.

## **2 Unterlagen**

- [1] Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach, Baugrunderkundung und Gründungsberatung, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, Freiburg, 15.01.2021
- [2] SÜ ü. d. Yachbach in Elzach-Yach (BW-Nr. 138), Bestandsaufnahme, Bestandsplan, Weiß Ingenieure, Freiburg, M1:50, per e-mail am 18.08.2021, als pdf-Datei
- [3] Telefonat mit Herrn Hannes Krienen, Weiß Ingenieure, Freiburg, am 18.08.2021
- [4] Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrundflächen, Gutachten der UXO Pro Consult vom 07.10.2020, Projekt: 79215 Elzach-Yach, Dorfstraße 30, Ersatzneubau Stützmauer

## **3 Lage und Beschreibung der Baumaßnahme**

Die geplante Baumaßnahme liegt in Yach einem Ortsteil der Stadt Elzach im Tal des gleichnamigen Yachbachs (siehe Anlage 1).

Es ist die Sanierung einer bestehenden Brücke zwischen den Flurstücken 56 und 56/1 in der Dorfstraße, nördlichen Hausnummer 36, geplant. Die bestehende Betonbrücke wird rückgebaut und durch eine neue Brücke in Massivbauweise ersetzt. Es ist geplant das neue Brückenbauwerk flach zu gründen.

Nach [3] liegt noch keine Planung der neuen Brücke vor, es ist jedoch davon auszugehen, dass diese sich „am Bestand orientiert“. Demnach kann von einer Stützweite der Brücke von etwa 6,0 m und einer Breite von etwa 4,0 m ausgegangen werden. Die OK Straße in Brückenmitte liegt bei etwa 405,80 mNHN, die Bachsohle „unter der Brücke“ bei etwa 403,45 mNHN.

Der projektierte Bereich liegt in einem Taleinschnitt und seitlich steigt das Gelände und es stehen die Hänge des Schwarzwaldes an.

## **4 Geologie**

Der Untersuchungsbereich befindet sich im am Westrand des Schwarzwaldes.

Im Untersuchungsgebiet stehen gemäß der geologischen Karte Gesteine des Grundgebirges in Form von Gneisen an (siehe hierzu auch Anlage 2).

Die Gneise werden überlagert von den Quartärschottern der Schwarzwaldflüsse (Yachbach). Das Schottermaterial besteht aus unterschiedlich stark verwitterten Gneisen in einer vorwiegend kiesigen, sandigen, leicht schluffigen Matrix. Hier sind auch Stein- bzw. Blockgrößen nicht auszuschließen.

## **5 Untersuchungen**

In [1] wurden am 23.10.2020 unter unserer fachtechnischen Leitung folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 2 Rammkernsondierungen (RKS 1, 2) bis max. 4,40 m u. GOK bzw. tiefstens 399,50 mNHN,
- 2 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (bei RKS 1, 2) nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH) bis max. 4,30 m u. GOK bzw. tiefstens 399,60 mNHN.

Die RKS/DPH 1 befindet sich im Gehweg etwa 55 m nordnordwestlich der Brücke, die RKS/DPH 2 etwa 15 m nördlich, ebenfalls im Gehweg.

Die in den Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Bodenschichten wurden bodenmechanisch nach DIN 4022 und EN ISO 14688-1 angesprochen und sind in Anlehnung an DIN 4023 in Säulenprofilen zusammen mit den Ergebnissen der Rammsondierungen in der Anlage 4 dargestellt.

Die Erkundungspunkte wurden in der Lage auf die bestehenden baulichen Anlagen und in der Höhe auf einen bestehenden Kanaldeckel in der Straße am nördlichen Ende der zu sanierenden Stützwand ([1]) eingemessen. Die Lage ist in der Anlage 3 dargestellt. Die Ansatzhöhen der Erkundungspunkte können der Anlage 4 entnommen werden.

Dem Sondiergut wurden aus jeder Schicht Bodenproben entnommen. Sämtliche Bodenproben wurden organoleptisch untersucht und in unser Labor gebracht.

An typischen Proben wurden in [1] bodenphysikalische Untersuchungen durchgeführt (siehe Anlage 5.1).

Im Einzelnen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 2 Korngrößenverteilungen mittels Nasssiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Des Weiteren wurde der bituminöse Gehwegoberbau auf Pechhaltigkeit untersucht. An zwei Einzelproben wurde der PAK-Gehalt incl. Phenolindex im chemischen Labor bestimmt (Analyse- und Probenahmeprotokolle siehe Anlage 6.1).

Jeweils eine Mischprobe (MP1) aus den angetroffenen Auffüllungen und eine Mischprobe (MP2) aus den anstehenden Böden wurden gemäß der Verwaltungsvorschrift Baden-

Württemberg (VwV)<sup>1</sup> im Feststoff und Eluat untersucht (Analyse- und Probenahmeprotokolle siehe Anlage 6.2 und 6.3).

Nach [4] liegt das Bauvorhaben außerhalb von Kampfmittelverdachtsflächen.

## **6 Baugrundbeschreibung**

### **6.1 Geotechnische Beschreibung des Baugrundes**

Die beiden Erkundungspunkte zeigen einen gleichmäßigen Untergrundaufbau, so dass davon ausgegangen werden kann, dass auch im Bereich der geplanten Brücke ein ähnlicher Untergrundaufbau ansteht.

Zur Beurteilung der Untergrundsituation wird die RKS/DPH 2 als nächstliegende Erkundung herangezogen.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann der Untergrund im Bereich der geplanten Baumaßnahme generalisierend wie folgt beschrieben werden:

Die Asphaltbefestigung des Gehweges liegt mit einer Stärke von 0,10 m vor. Die Asphaltprobe war organoleptisch auffällig und wies einen schwachen PAK-Geruch auf. Des Weiteren hafteten an der Asphaltunterkante Kieskörner an (möglicher Hinweis auf eine Teerspritzdecke).

Unterhalb der Asphaltsschicht folgten schwach schluffige, stark sandige, kiesige Auffüllungen (Bodengruppe [GU] nach DIN 18196) bis etwa 1,60 m u. GOK. Hierbei handelt es sich um die Bauwerkshinterfüllung der Bestandsmauer. Innerhalb der Auffüllungen muss mit Steingrößen gerechnet werden und auch Blockgrößen können nicht ausgeschlossen werden. Die Auffüllung war organoleptisch auffällig und wies geringe Anteile (< 5 %) an mineralischen Fremdbestandteilen in Form von Ziegelbruchstücken auf.

Anschließend stehen steinige, schluffige Kiese bis zur Erkundungsendtiefe von max. 4,40 m u. GOK an. Aufgrund der am Sondiergut durchgeführten Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (siehe Anlage 5.1) wurde ein Feinkornanteil von 8 – 11 M.-%, ein Sandkornanteil von etwa 20 M.-% und ein Kieskornanteil von 68 – 72 M.-% ermittelt.

In den anstehenden Kiesschichten wurden z. T. auch Grobkiese mit Kantenlänge bis zu 60 mm angetroffen. Dies stellt die mit dem gewählten Erkundungsverfahren maximale Korngröße dar. Es sind jedoch auch Steingrößen mit Kantenlänge 63 – 200 mm und auch Blockgrößen innerhalb der Kiesschichten zu erwarten.

Hier ist anzumerken, dass bei der Durchführung der Rammkernsondierungen teilweise ein hoher Sondierwiderstand festzustellen war. Dieser ist auf die Steineinlagerungen in den Kiesen, das gebrochene Korn und die Lagerung zurückzuführen. Der Steinanteil (Gneis-, Granitbruch) nimmt hierbei in den unteren Bereichen, ab etwa 2,70 m u. GOK, immer mehr zu. Hier wurde bereits der Verwitterungshorizont des Festgesteins (Gneis) erschlossen.

In einer Tiefe von 3,60 m u. GOK (RKS 1 bei 4,40 m u. GOK) war kein weiterer Sondierfortschritt mehr möglich. Grund hierfür können Stein- und Blockgrößen (Kantenlänge >

<sup>1</sup> *Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03.2007*

200 mm) in den anstehenden Böden (Verwitterungszone) oder auch schon das anstehende Festgestein (Gneis, siehe hierzu auch Kap. 4, Geologie) sein.

Ergänzend zur RKS 2 wurde eine Rammsondierung mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476-2 bis 3,60 m u. GOK abgeteuf. Auch hier (ebenso bei RKS/DPH 1) wurde die geplante Endtiefe von 7,0 m u. GOK nicht erreicht.

Nach EC 7, Teil 2<sup>2</sup>, Anhang G ist dabei von einem Zusammenhang zwischen Lagerungsdichte der Kiese und den erzielten Schlagzahlen bei der DPH gemäß nachfolgender Tabelle auszugehen.

**Tab. 1: Zusammenhang zw. Schlagzahlen einer DPH und Lagerung der Kiese**

Lagerung	Kies-Sand-Gemische (U > 6)	
	Schlagzahlen N <sub>10</sub> <u>über</u> GW	Schlagzahlen N <sub>10</sub> <u>im</u> GW
locker	4 – 7	1 – 2
mitteldicht	8 – 27	3 – 20
dicht	27 <	20 <

Anhand der Schlagzahlen (N<sub>10H</sub>) lässt sich für die oberflächennahen kiesigen Auffüllungen bis etwa 1,0 m u. GOK eine lockere bis mitteldichte Lagerung mit mittleren Schlagzahlen von N<sub>10H</sub> = 10 ableiten. Bis etwa 3,0 m u. GOK liegen die Kiese, aufgefüllt und anstehend, mit mittleren Schlagzahlen von N<sub>10H</sub> = 26 dann im Mittel in mitteldichter bis dichter Lagerung vor. Ab 3,4 m u. GOK sind dann dichte Lagerungen (N<sub>10H</sub> ≥ 44) oder das Festgestein an.

Die Schlagzahlenverläufe der Rammsondierungen weisen z. T. sprunghafte Anstiege der Schlagzahlen innerhalb der Auffüllungen und der anstehenden Kiese auf. Dies ist auf Einlagerungen in Stein-/ Blockgröße zurückzuführen.

## 6.2 Klassifizierung und Kenngrößen

Die einzelnen Bodenschichten können anhand einer Diskussion der Laborversuche und aufgrund von Erfahrungen gemäß nachfolgender Tabelle 2 klassifiziert werden. Dabei gehen wir davon aus, dass die geplante Baumaßnahme in die Geotechnische Kategorie GK 2 nach EC 7, Teil 1<sup>3</sup> einzustufen ist.

Nach VOB/C sind die einzelnen Bodenarten für jedes Gewerk bzw. auch gewerkübergreifend in Homogenbereiche einzuteilen.

Dabei ist ein Homogenbereich als ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten definiert, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt.

<sup>2</sup> Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010, Ausgabe 2010-10

<sup>3</sup> Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013, Ausgabe 2014-03

Die Homogenbereiche sowie deren Parameter sind in der Tabelle 2 dargestellt. Dabei ist der Zustand der Böden vor dem Aushub bzw. zum Zeitpunkt der Erkundung maßgebend.

**Tab. 2: Klassifizierung der angetroffenen Böden**

Bodenbezeichnung	Auffüllung	schluffige Kiese
Bodengruppe nach DIN 18196	[GU]	GU
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1	cobosisagrMg	cobosisaGr
Homogenbereich nach DIN 18300	300-A	300-B
Homogenbereich nach DIN 18301	301-A	301-B
Homogenbereich nach DIN 18304	304-A	304-B
Homogenbereich nach DIN 18311	311-A	311-B
Rammpfandigkeit EAU E154 <sup>6)</sup>	m – st, EBH	m – st, EBH
Fremdbestandteile	Ziegelbruch (0 – 10 %)	-
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17 <sup>4</sup>	F 2	F 2
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 12 <sup>5</sup>	V 1	V 1
Massenanteil Steine [M.-%] <sup>1)</sup>	5 – 15	5 – 30
Massenanteil Blöcke [M.-%] <sup>1)</sup>	0 – 5	5 – 15
Massenanteil große Blöcke [M.-%] <sup>1)</sup>	0 – 1	1 – 2
Dichte [t/m <sup>3</sup> ]	1,6 – 1,9	1,8 – 2,1
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	0,0	0,0
undrän. Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ] <sup>1)</sup>	-	-
Wassergehalt [%]	5 – 15	5 – 15
Konsistenz	-	-
Konsistenzzahl [-]	-	-
Plastizität <sup>2)</sup>	-	-
Plastizitätszahl [%]	-	-
Lagerung <sup>3)</sup>	lo – mdi	mdi – di
Organische Anteile [%]	0 – 2	0 – 2
Abrasivität nach CERCHAR <sup>1)</sup>	abrasiv <sup>5)</sup>	abrasiv bis extrem abrasiv <sup>5)</sup>
Kalkgehalt <sup>1)</sup>	0 – 5 <sup>5)</sup>	0 – 5 <sup>5)</sup>
Ortsübliche Bezeichnung	-	Kies, Schotter

<sup>1)</sup> Aufgrund des Erkundungsverfahrens und des Untersuchungsumfangs geschätzt.

<sup>2)</sup> l = leicht plastisch, m = mittelpastisch, a = ausgeprägt plastisch

<sup>3)</sup> slo = sehr locker, lo = locker, mdi = mitteldicht, di = dicht, sdi = sehr dicht

<sup>4)</sup> w = weich, st = steif, hf = halbfest

<sup>5)</sup> Werte sind bei Bedarf zu verifizieren und versuchstechnisch zu bestimmen

<sup>6)</sup> l = leicht, m = mittelschwer, s = schwer, st = schwerst, EBH = Einbringhilfen erforderlich

<sup>4</sup> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“, Ausgabe 2017

<sup>5</sup> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Kommission „Kommunale Straßen“, Köln, Ausgabe 2012



Es ist nicht auszuschließen, dass die Bestandteile der Böden im Baufeld variieren und daher die Streubreite der Parameter ebenfalls noch variieren kann. Dies gilt z. B. für die Konsistenz der bindigen Böden in Abhängigkeit der bauaktuellen Wassergehalte. In diesem Zusammenhang muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass in den Auffüllungen und Kiesen mit dem Antreffen von Steinen und Blöcken (Kantenlänge > 200 mm) zu rechnen ist (siehe auch Hinweise in Abschnitt 4 dieses Berichts).

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass sich Teile der Böden im Grund-/ bzw. Schichtenwasser befindet und ihre bodenmechanischen Eigenschaften beim Aushub bzw. bei der Einwirkung mechanischer Energie sofort ändern. Dies kann auch passieren, wenn die Böden z. B. im Zuge einer Grundwasserhaltung entwässern.

Hinsichtlich der Klassifizierung gehen wir aktuell davon aus, dass die Gewerke nach DIN 18300 Erdarbeiten (im Trockenem) und DIN 18311 (Nassbaggerarbeiten) sowie ggfs. nach DIN 18301 Bohrarbeiten und DIN 18303 Verbauarbeiten zur Ausführung kommen. Sind weitere Gewerke vorgesehen, sind die Homogenbereiche ggfs. zu überarbeiten bzw. zu ergänzen.

Die umwelttechnischen Untersuchungen bedingen aktuell keine weitere Einstufung. Weitere umwelttechnische Untersuchungen können jedoch zu weiteren/ergänzenden Einteilungen führen.

Zum eventuell anstehenden Festgestein ist anzumerken, dass dies nicht aufgeschlossen wurde. Jedoch in seiner Zusammensetzung in der Regel dem Verwitterungshorizont ähnelt bis gleicht.

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die mittleren Bodenkenngößen als Grundlage statischer Berechnungen für die einzelnen Bodenschichten angegeben.

**Tab. 3: Charakteristische Kenngößen der angetroffenen Böden <sup>1)</sup>**

Bodenbezeichnung	Auffüllung	Kiese	Festgestein
Lagerung / Konsistenz <sup>2)</sup>	lo / mdi	mdi / di	-
Feuchtwichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	16,5 / 18,0	19,0 / 21,0	25,0
Wichte unter Auftrieb $\gamma_k'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9,0 / 10,5	11,0 / 12,5	15,0
Scherfestigkeit $\phi_k'$ [°]	30,0	32,5 / 35,0	> 35,0
Kohäsion $c_k'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0,0	0,0	k. A.
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	40,0 / 60,0	60,0 / 80,0	> 150,0
Durchlässigkeit $k_r$ [m/s]	ca. $5 \cdot 10^{-5}$	$6,8 \cdot 10^{-5}$ <sup>3)</sup>	k. A.

<sup>1)</sup> Durchschnittswerte bzw. Literaturwerte.

<sup>2)</sup> Lagerung: lo = locker, mdi = mitteldicht, di = dicht

<sup>3)</sup> Durchlässigkeit bestimmt nach Beyer aus Korngrößenverteilung (siehe Anlage 5.1)

## 7 Grundwasser / Schichtenwasser / Bachwasser

In der RKS 2 konnte am 23.10.2020 aufgrund eines verstürzten Bohrlochs kein freier Wasserspiegel gemessen werden. Das Bohrgut zeigt hier eine Vernässung ab ca. 3,00 m u. GOK (402,00 mNHN) auf. In der Rammkernsondierung RKS 1 konnte ein Wasserspiegel nach Beendigung der Sondierung bei 3,20 m u. GOK (400,70 mNHN) gemessen werden.

Zum Zeitpunkt der Erkundungen wurden auch der Bachwasserspiegel und die Bachsohle jeweils an den Sondierpunkten in der Höhe vermessungstechnisch aufgenommen.

In der nachfolgenden Tabelle 4 ist die oben beschriebene Situation dargestellt.

**Tab. 4: Grund-/ Schichten-/ Bachwassersituation am 23.10.2020**

RKS	Ansatzhöhe [m+NN]	Wasserstand im Bohrloch [m+NN] / [m u. GOK <sup>2)</sup> ]	Bachwasserstand [m+NN] / [m u. GOK <sup>2)</sup> ]	Bachsohle [m+NN]
1	403,90	400,70 / 3,20 (Schichtenwasser)	402,90 / 1,00	402,55
2	405,01	ca. 402,01 / 3,00 <sup>1)</sup> (Schichtenwasser)	403,28 / 1,73	403,04

<sup>1)</sup> keine freie Wasserspiegelmessung möglich

<sup>2)</sup> GOK entspricht hier der Ansatzhöhe der RKS auf OK Gehweg

Wir nehmen an, dass es sich bei den angetroffenen Wasserständen in den Bohrlöchern um Schichtenwasser bzw. auch um Sickerwasser aus dem Bachlauf handelt.

Weitere Unterlagen zur Grund-/ Schichtenwassersituation (Pegelstände, langjährige Messreihen, etc.) liegen uns nicht vor.

Im vorliegenden Fall ist auch – vor allem in der nassen Jahreszeit und nach Niederschlagsereignissen – aufgrund der anstehenden Hanglagen mit einem deutlichen Zufluss von Schichtenwasser im Zwischenhorizont Lockergestein zum Fels zu rechnen.

Entsprechend dem Merkblatt BWK-M8<sup>6</sup> sind **Bemessungswasserstände** für die Bauwerksbemessung (Auftriebssicherheit, Abdichtungen etc.) im Nahbereich von Oberflächengewässern dem Wasserstand im Gewässer gleichzusetzen. In der Nähe eines Fließgewässers kann unter Berücksichtigung der zeitlichen Dauer eines Hochwasserereignisses z. B. ein 100-jährliches (HQ<sub>100</sub>) Hochwasser im Fließgewässer zu Grunde gelegt werden.

Die Ergebnisse einer Abfrage der Bachwasserstände bei der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) für den nördlichen und südlichen Mauerabschluss sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben (siehe auch Anlage 7).

**Tab. 5: Hochwasserrisikomanagement-Abfrage LUBW; Yachbach**

Hochwasser	Bachwasserspiegel WSP [m+NN]
10-jähriges Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	404,60
50-jähriges Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	405,20
100-jähriges Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	405,40
Extrem-Hochwasser (HQ <sub>Extrem</sub> )	406,70

Bei einem HQ<sub>100</sub> reicht der Wasserstand bis etwa UK Brückenplatte (OK Brückenplatte = 405,80 mNHN), bei einem HQ<sub>Extrem</sub> wird die Brücke und der umliegende Bereich überflutet.

<sup>6</sup> BWK-Regelwerk, Merkblatt BWK-M8, Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes für Bauwerksabdichtungen, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft (BWK), September 2009

Wir empfehlen als Bemessungswasserstand den Hochwasserstand des hundertjährigen Bachhochwasserstandes  $HQ_{100}$  anzusetzen.

Die Fließrichtung des Yachbachs folgt dem Talverlauf in Richtung Elzach.

## 8 Geotechnische Empfehlungen

### 8.1 Allgemeines

Die Baumaßnahme liegt in der Erdbebenzone 1. Gemäß Erdbebenkarte BW<sup>7</sup> liegt die geologische Untergrundklasse R (Gebiet mit felsartigem Untergrund) und nach EC 8, Teil 1, NA<sup>8</sup> mindestens die Baugrundklasse B (grobkörnige bzw. gemischtkörnige Lockergesteine in dichter Lagerung), ggfs. auch die Baugrundklasse A (unverwitterte Festgesteine mit hoher Festigkeit; wäre z. B. mittels Baggerschurf zu prüfen) vor.

Bei einer frostsicheren Gründung beträgt die Gründungstiefe mindestens 0,80 m u. GOK. Wir haben diese Tiefe im vorliegenden Fall ab Bachsohle (etwa 403,45 mNHN) angesetzt. Bei dauerhaftem Wasserspiegel kann auch ein höherer Ansatz gewählt werden. Hierzu liegen jedoch keine Daten vor. Die Gründungssohle der Widerlager liegt dann bei mindestens 402,65 mNHN. Bei einem höheren Gründungsniveau wären zusätzliche Maßnahmen (frostsicherer Bodenaustausch Feinkornanteil <5 M.-%) erforderlich.

### 8.2 Flachgründung der Brückenwiderlager

Damit liegt die Gründungssohle in den mitteldicht bis dicht gelagerten Kiesen. Diese sind zum Abtrag der Bauwerkslasten geeignet.

In Anlage 8 haben wir überschlägige geotechnische Berechnungen durchgeführt. Aus diesen Berechnungen können vom Tragwerksplaner die erforderlichen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach DIN 1054:2010-12<sup>9</sup> für die Bemessung der Widerlager in Abhängigkeit der zulässigen Setzungen entnommen werden. Die Widerlager haben wir als Streifenfundamente mit einer Länge von 10,0 m und variabler Breite angenommen.

Eine Vorbelastung durch den Aushub wurde nicht angesetzt.

So ist dann nach Berechnung  $\boxed{1}$  bei einem Streifenfundament mit einer Einbindetiefe von 0,80 m u. GOK und z. B. einer Breite  $b = 2,0$  m ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} = 597 \text{ kN/m}^2$  ansetzbar. Die Setzungen betragen dann etwa  $s = 1,0 - 1,5$  cm. Die maximale Tragfähigkeit wird hier durch den Nachweis der Grundbruchsicherheit (rote Linie im Diagramm) begrenzt.

Bei unseren Betrachtungen gehen wir davon aus, dass konstruktive Maßnahmen zur Sicherung der Widerlager gegen Auskolken durchgeführt werden. Ist dies nicht der Fall,

<sup>7</sup> Karte der Erdbebenzone und geologischen Untergrundklassen in Baden-Württemberg, Innenministerium BW, 1:350.000, 1. Auflage 2005

<sup>8</sup> Eurocode 8, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau, DIN EN 1998-1/NA, Ausgabe 2011-01

<sup>9</sup> Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, Ausgabe 2010-12, inkl. Änderung A1:2012, Ausgabe 2012-08

empfehlen wir, die Gründungssohle der Widerlager tiefer zu legen. Eine Tiefe von etwa 1,50 m unter der Bachsohle sollte hier ausreichend sein.

Auch hierzu haben wir in Anlage 8 überschlägige geotechnische Berechnungen mit einer Einbindetiefe von 1,50 m u. GOK durchgeführt. Eine Vorbelastung durch den Aushub wurde auch hier nicht angesetzt.

So ist dann z. B. nach Berechnung 2 bei einem Streifenfundament mit analogen Dimensionen zu oben ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} = 834 \text{ kN/m}^2$  ansetzbar. Die Setzungen betragen dann etwa  $s = 2,0 \text{ cm}$ . Die maximale Tragfähigkeit wird auch hier durch den Nachweis der Grundbruchsicherheit (rote Linie im Diagramm) begrenzt.

Sonstige Fundamente sind analog zu betrachten. Die Setzungsverträglichkeit des Systems ist vom Tragwerksplaner zu beurteilen.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass etwa 50 – 60 % der angegebenen (rechnerischen) Setzungen während der Baumaßnahme abklingen. Die restlichen Setzungen treten nach Fertigstellung der Maßnahme in einem Zeitraum von etwa einem halben Jahr auf.

Sollten die Setzungen nicht bauwerksverträglich sein, so wäre nur eine wirtschaftlich aufwändige Tiefgründung (z. B. Pfähle oder Betonage) bis auf das (nicht erkundete) Festgestein möglich.

## 9 Umwelttechnische Beurteilung

### 9.1 Allgemeines

Für eine Abschätzung der Belastung auch im Hinblick auf eine Entsorgung wurden Asphaltproben und alle relevanten Bodenschichten chemisch im Labor untersucht.

An zwei Asphaltproben wurde der PAK-Gehalt und der Phenolindex bestimmt.

Aus den einzelnen, analogen Bodenschichten wurden Mischproben (MP) gebildet und diese nach der VwV, Tab. 6-1 im Feststoff und Eluat untersucht.

Eine Bewertung der Ergebnisse der chemischen Analysen und eine Einklassifizierung erfolgt gemäß den anzuwendenden Vorschriften.

Die Zusammensetzung der Mischproben aus den Einzelproben der jeweiligen Aufschlüsse kann den Probenahmeprotokollen entnommen werden. Diese finden sich zusammen mit den Analysenprotokollen in den Anlagen 6ff.

### 9.2 Asphalt

Die Asphaltproben aus dem Gehwegbereich waren organoleptisch unauffällig.

An 2 Asphalteinzelproben aus dem Gehwegbereich entlang der Stützmauer nördlich der geplanten Brücke wurde der PAK-Gehalt sowie der Phenolindex im chemischen Labor bestimmt. Das Ergebnis ist in der Tabelle 6 dargestellt. Die Analysenprotokolle können der Anlage 6.1 entnommen werden.

Tab. 6: PAK-Gehalte in den Asphaltsschichten und Einstufungen

RKS	PAK-Gehalt [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Einstufung nach RuVA-StB 01	Einstufung nach Dihlmann-Papier	Einstufung nach Handlungshilfe BW
1	0,19	< 0,01	A	Z1.1	DK0 / DK1
2	n. n.	< 0,01	A	Z1.1	DK0 / DK1

Erfahrungsgemäß kann ab PAK-Gehalten von ca. 25 mg/kg von einer Teerstämmigkeit ausgegangen werden.

Demnach sind die untersuchten Asphaltsschichten aus dem Gehwegbereich als nicht teerstämmig einzustufen und in die Verwertungsstufe A nach RuVA-StB 01<sup>10</sup> einzustufen.

Gemäß Dihlmann-Papier<sup>11</sup> sind die Asphaltproben RKS 1 und 2 in die Zuordnungsstufe Z1.1 einzustufen.

Nach der Handlungshilfe Baden-Württemberg<sup>12</sup>, ist eine Ablagerung der untersuchten Asphaltbereiche auf Deponien der Deponieklasse 0 (DK 0) möglich, soweit keine Verwertungsanlagen oder Verwertungsmöglichkeiten bei Verfüllungen außerhalb von Deponien vorliegen.

Erfahrungsgemäß nehmen jedoch DK0-Deponien nicht immer Bauschutt und Straßenaufbruch an, dann wäre nur eine Entsorgung auf einer DK0/DK1-Deponie möglich.

### 9.3 Auffüllungen

Das Auffüllungsmaterial war organoleptisch auffällig. Es wurden Ziegelbruchstücke angetroffen. Die Anteile an Fremdbestandteilen liegen hier bei <10 Vol.-%. Nichtmineralische Fremdbestandteile wurden nicht angetroffen.

Eine Mischprobe MP 1 aus den Einzelproben der Auffüllung aus RKS 1 und RKS 2 wurde chemisch untersucht (Analyseprotokoll siehe Anlage 6.2).

Die Mischprobe MP 1 weist in der Feststoff- und Eluatuntersuchung keine Überschreitung der Z0-Werte für die Zuordnungswerte Lehm/Schluff (Mischboden) auf. Die Mischprobe **MP 1** ist in die **Zuordnungsstufe Z 0 nach VwV** einzustufen.

<sup>10</sup> RuVA-StB 01, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 2001, Fassung 2005

<sup>11</sup> Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Erlass vom 13.04.2004, inkl. ergänzender Erlass und Vermerk des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg vom 10.08.2004 und 12.10.2004

<sup>12</sup> Handlungshilfe für die Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Stoffen, Stand: Mai 2012 (Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien), Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Baden-Württemberg

## 9.4 Boden

Bei den anstehenden Böden handelt es sich steinige und schluffige Kiese.

Der anstehende Boden wurde ebenfalls chemisch nach VwV untersucht (Analyseprotokoll, siehe Anlage 6.3). Die untersuchte Mischprobe MP 2 weist in der Feststoff- und Eluatuntersuchung keine Überschreitung der Z0-Grenzwerte für die Zuordnungswerte Lehm/Schluff (Mischboden) auf.

Die **Mischprobe MP 2** ist in die **Zuordnungsklasse Z 0 nach VwV** einzustufen.

## 9.5 Allgemeine Hinweise zur Verwertung/Entsorgung

Wir weisen darauf hin, dass Analysen zur Einstufung bzw. zur Entsorgung des Abfalles in der Regel nur 6 Monate bis 1 Jahr nach Erstellung gültig sind.

Werden Baumaßnahmen später als 1 Jahr nach Erstellung der Analysen ausgeführt, sind neue Deklarationsanalysen erforderlich (Berücksichtigung in der Ausschreibung).

Wir weisen weiter darauf hin, dass bei einer Entsorgung des Aushubmaterials außerhalb von Deponien in der Regel alle 500 to (teilweise in Baden-Württemberg auch alle 250 to) eine abfalltechnische Deklarationsanalytik erforderlich ist. Es wird empfohlen, die Deklarationsanalytik gemäß LAGA PN 98 an Haufwerken durchzuführen. Ein Platz für ein Bereitstellungslager für die Haufwerke/Haufwerksbeprobung ist vorzuhalten.

Bei einer Entsorgung auf eine Deponie ist der zu untersuchende Parameterumfang nach LAGA um die Parameter der Deponieverordnung zu ergänzen.

Hieraus können sich durch die ergänzend zu untersuchenden Parameter eventuell negativere Einstufungen ergeben. Deponien fordern grundsätzlich Haufwerksbeprobungen nach LAGA PN 98 inkl. Homogenitätsnachweis.

Hieraus ergeben sich mindestens 1-2 Analysen pro 500 to-Haufwerk gemäß dem Parameterumfang nach der VwV und Deponieverordnung bzw. der Handlungshilfen zur Deponierung in Baden-Württemberg

## 10 Hinweise zur Bauausführung

### 10.1 Baugrube / Verbau

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ist der Grund- bzw. Schichtenwasserandrang von den Wasserständen der Yachbachs sowie von Niederschlagsereignissen abhängig.

Die Widerlager sind vorzugsweise im „Trockenen“ zu erstellen. Hierzu ist der Wasserfluss aus dem Yachbach bereichsweise abzusperren. Hierzu kann z. B. ein temporärer Bypass der Bachwässer mittels Rohren durchgeführt werden. Alternativ kann eine Abspernung mittels Big Bags oder Sandsäcken erfolgen. Diese werden entlang der Grube positioniert und gegebenenfalls zusätzlich mit einer Folie wasserseitig verkleidet. Hier wäre dann ein Umsetzen oder „Umleiten“ bei Wechsel der Widerlagerseite erforderlich.

In Anlehnung an die DIN 4124 können für die Baugruben mit  $h < 5,00$  m in den angetroffenen Böden oberhalb des Grundwassers ohne weitere Nachweise maximale Baugrubenböschungen

- unter  $40^\circ$  für die Auffüllungen und
- unter  $45^\circ$  für die Kiese

hergestellt werden. Die Vorgaben bzw. die Randbedingungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Nach DIN 4124, gelten die o. g. Neigungen nicht, wenn eine ungünstige Gegebenheit oder ein ungünstiger Einfluss die Standsicherheit gefährdet. Im vorliegenden Fall können dies z. B. sein:

- Nicht oder nur wenig verdichtete Verfüllungen oder Aufschüttungen (oben berücksichtigt).
- Erhebliche Anteile an organischen Bestandteilen und ähnlichen festigkeitsmindernden Bodenarten im Fall eines weichen bindigen Bodens.
- Grundwasserabsenkung durch offene Wasserhaltung in Feinsand- oder Schluffboden.
- Zufluss von Schichtenwasser.
- Nicht entwässerter, im wassergesättigten Zustand zum Fließen neigender Boden.
- Der Verlust der Kapillarkohäsion eines nichtbindigen Bodens durch Austrocknen.
- Starke Erschütterungen, z. B. aus Verkehr, Rammarbeiten, Verdichtungsarbeiten oder Sprengungen.

Sollten solche Randbedingungen vorliegen, ist die Standsicherheit von Böschungen rechnerisch nachzuweisen. Die Standsicherheit ist ebenfalls rechnerisch nachzuweisen, wenn z. B.:

- Eine Böschung mehr als 5,00 m hoch ist.
- Die oben genannten Böschungswinkel überschritten werden, wobei jedoch ein Böschungswinkel von mehr als  $80^\circ$  bei nichtbindigen oder bindigen Böden und von mehr als  $90^\circ$  bei Fels nicht zulässig ist.
- Die Standsicherheit von vorhandenen Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen
- oder Verkehrsflächen gefährdet werden kann.
- Das Gelände neben der Böschungskante steiler als 1:10 ansteigt oder unmittelbar neben dem Schutzstreifen von 0,60 m eine steiler als 1:2 geneigte Erdaufschüttung bzw. Stapellasten von mehr als  $10 \text{ kN/m}^2$  zu erwarten sind.

Bei einer bis 1:1 geneigten Erdaufschüttung darf der geforderte Standsicherheitsnachweis entfallen, wenn die Tiefe der Baugrube bzw. des Grabens zusammen mit der Höhe der Erdaufschüttung das Maß von 5,00 m nicht übersteigt

Ansonsten verweisen wir auf die DIN 4124. Wir empfehlen, für die Erdarbeiten nur Fachfirmen zuzulassen und die DIN 4124 vertraglich zu vereinbaren.

**Sollten z. B. bei Aushub Wasseraustritte oder abweichende Bodenarten festgestellt werden, so sind die Arbeiten einzustellen und es ist ein geotechnischer Sachverständiger hinzuzuziehen.**

**Auch bei Planungsänderungen, die Auswirkungen auf den Erdbau haben, sind die Auswirkungen vor Ausführungsbeginn von einem geotechnischen Sachverständigen zu prüfen.**

Rechnerische Nachweise zur bauzeitlichen Böschungsstandsicherheit können von uns, nach Vorlage der tatsächlichen Böschungsgeometrie anhand von Schnittdarstellungen, bei Bedarf ausgeführt werden.

Die Hinweise in der DIN 4124 zum Witterungsschutz (Abdecken der Böschungen mit Folie etc.) sind zu beachten. Des Weiteren sind nach den UVV „Bauarbeiten“ die Böschungen regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls zu beräumen. Dies gilt insbesondere nach starken Regenfällen und Verdichtungsarbeiten usw.

Eine Verbau, z. B. ein halbseitiger Spundwandverbau der seitlich in die Bachböschungen einbindet, ist aufgrund der zu erwartenden Rammhindernisse nicht geeignet bzw. technisch und wirtschaftlich sehr aufwändig herzustellen (Einbringhilfen sind notwendig).

Für den Restwasserzufluss in die Baugrube sind Pumpensämpfe und Bauwasserpumpen vorzusehen. Am Böschungsfuß sind Drainagen vorzusehen, die anfallendes Schichtenwasser fassen und ableiten.

Bei einer freigeböschten Baugrubenseite sind in Abhängigkeit der Baugrubentiefe und des hieraus resultierenden Einschnitts in die bestehende Straße (K 5112) zu prüfen, inwieweit erdverlegte Leitungen im Gehweg bzw. Straßenbereich durch den Aushub betroffen sind. Hier werden gegebenenfalls eine Leitungsverlegung oder beim Anschneiden des Lastausbreitungswinkels der Leitungen Sicherungsmaßnahmen nach DIN 4123 (Unterfangung, etc.) notwendig.

## **10.2 Wiedereinbau von Böden**

Die beim Aushub anfallenden Böden sind für einen Wiedereinbau aus geotechnischer Sicht prinzipiell geeignet. Die Kiesen sind nach dem Aushub im Grundwasser / Schichtenwasser nur bedingt wieder einbaufähig und bedürfen vor einem Wiedereinbau einer ausreichenden Entwässerung.

Falls Liefermaterialien für die Verfüllung von Arbeitsräumen oder Baugruben erforderlich werden, empfehlen wir den Einsatz von z. B. Kies-Sand-Gemische mit einem Feinkornanteil von maximal 7 % und einem Kieskornanteil von mindestens 40 %.

In Abhängigkeit der eingesetzten Verdichtungsgeräte empfehlen wir Schüttlagenstärken (unverdichtet) von 0,30 – 0,40 m und einen 5-mailgen Übergang mit den Verdichtungsgeräten. Beim Einbau sollte ein Verdichtungsgrad von 100 %  $D_{Pr}$  gefordert werden. Wir empfehlen auf der Oberkante der Bauwerkshinterfüllung einen Tragfähigkeitswert  $E_{v2}$ -Wert von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu fordern, um so eine ausreichende Planumtragfähigkeit für den anschließenden Gehweg-/ Straßenoberbau zu gewährleisten.

Zwischengelagerte Materialien, die für den Wiedereinbau vorgesehen sind, sind vor Witterungseinflüssen zu schützen (z. B. Abdeckung mittels Plane).

## **10.3 Kampfmittel**

Entsprechend der DIN 18299 ist im Hinblick auf die vorhandene Kampfmittelsituation eine Aussage des Auftraggebers in der Leistungsbeschreibung zu treffen.

Im vorliegenden Fall ist eine Freigabe hinsichtlich Kampfmittel vorhanden ([4]). Wir empfehlen, in der Ausschreibung darauf hinzuweisen.



#### 10.4 Sonstige Hinweise

Wir empfehlen unter der Bauwerkssohle eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton in einer Stärke von 10 cm einzubauen.

Das Planum ist von größeren freiliegenden Stein- und Blockgrößen im Vorfeld zu beräumen.

Das Planum ist zu verdichten (5-maliger Übergang mit der schweren Rüttelplatte).

Wir weisen darauf hin, dass die Widerlager sicher gegen hydraulische Einflüsse (Erosions- und Suffusionsvorgänge, etc.) auszubilden sind.

Der durchgeführte Erkundungsumfang entspricht nicht den Empfehlungen des EC 7. Aufgrund der Erkundungsergebnisse im Umfeld wurde jedoch in Absprache mit Bauherrschaft und Tragwerksplaner auf weitere Erkundungen direkt im Bauwerksbereich verzichtet.

Lokale Abweichungen vom erkundeten Baugrund sind grundsätzlich nicht auszuschließen. Wir empfehlen daher die Begleitung der Aushubmaßnahmen und die Begutachtung der Gründungssohle durch einen Geotechnischen Sachverständigen. Auch bitten wir um Rücksprache sollte sich Änderungen in der Planung bzw. an den im vorliegenden Bericht genannten Annahmen ergeben.

Dieser Bericht besteht aus 16 Seiten (inkl. Deckblatt) und den Anlagen 1 bis 8.

INGENIEURBÜRO ROTH  
& PARTNER GMBH



Dipl.-Ing. (FH) Helmut Schwarzmüller

Projektbearbeiter:



ppa. Dipl.-Ing. (FH) Peter Cuntz  
Beratender Ingenieur



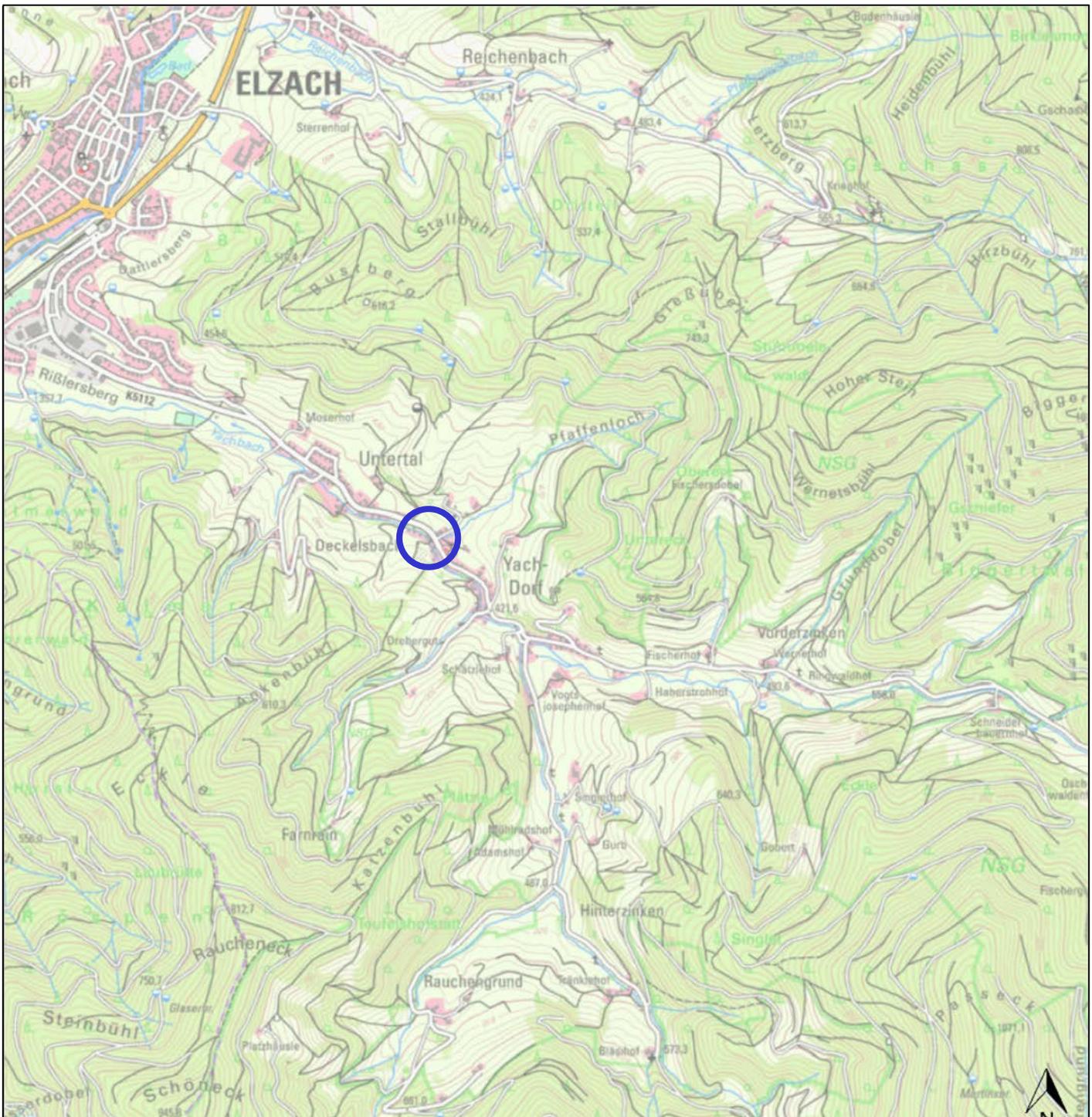
*Ersatzneubau der Straßenbrücke  
über den Yachbach (BW-Nr. 138)  
Dorfstraße, 79215 Elzach  
Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



**Anlage 1**

**Auszug aus der topographischen Karte**



Plangrundlage : [www.geoportal-raumordnung-bw.de/kartenviewer](http://www.geoportal-raumordnung-bw.de/kartenviewer)

**Legende:**



Lage der Brücke über den Yachbach (BW-Nr. 138)

**Projekt :** Ersatzneubau der Straßenbrücke Über den Yachbach (BW-Nr. 138) Dorfstraße, 79215 Elzach

Baugrunderkundung und Gründungsberatung

Planinhalt:

**Auszug aus der topografischen Karte**

Maßstab :

**1:25.000**

Anlage-Nr.:

**1**

Auftraggeber:

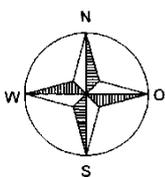
**Stadt Elzach  
Hauptstraße 69  
79215 Elzach**

**INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER**



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
Merzhauserstraße 177 · 79100 Freiburg  
Telefon 0761 888570 -90 · Telefax -99  
info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Freiburg, August 2021





## **Anlage 2**

### **Auszug aus der geologischen Karte**



Plangrundlage : Geologische Karte 7814

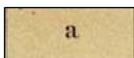
**Legende:**



Lage der Brücke über den Yachbach (BW-Nr. 138)

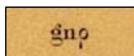


Schuttkegel am Ausgang der Nebentäler



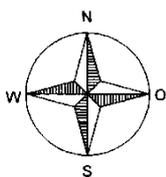
a

Jüngste Anschwemmungen der Nebentäler



gnp

Renchgneisse



**Projekt :** Ersatzneubau der Straßenbrücke  
Über den Yachbach (BW-Nr. 138)  
Dorfstraße, 79215 Elzach

Baugrunderkundung und Gründungsberatung

Planinhalt:

**Auszug aus der  
geologischen Karte**

Maßstab :

**1:25.000**

Anlage-Nr.:

**2**

Auftraggeber:

**Stadt Elzach  
Hauptstraße 69  
79215 Elzach**

**INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER**



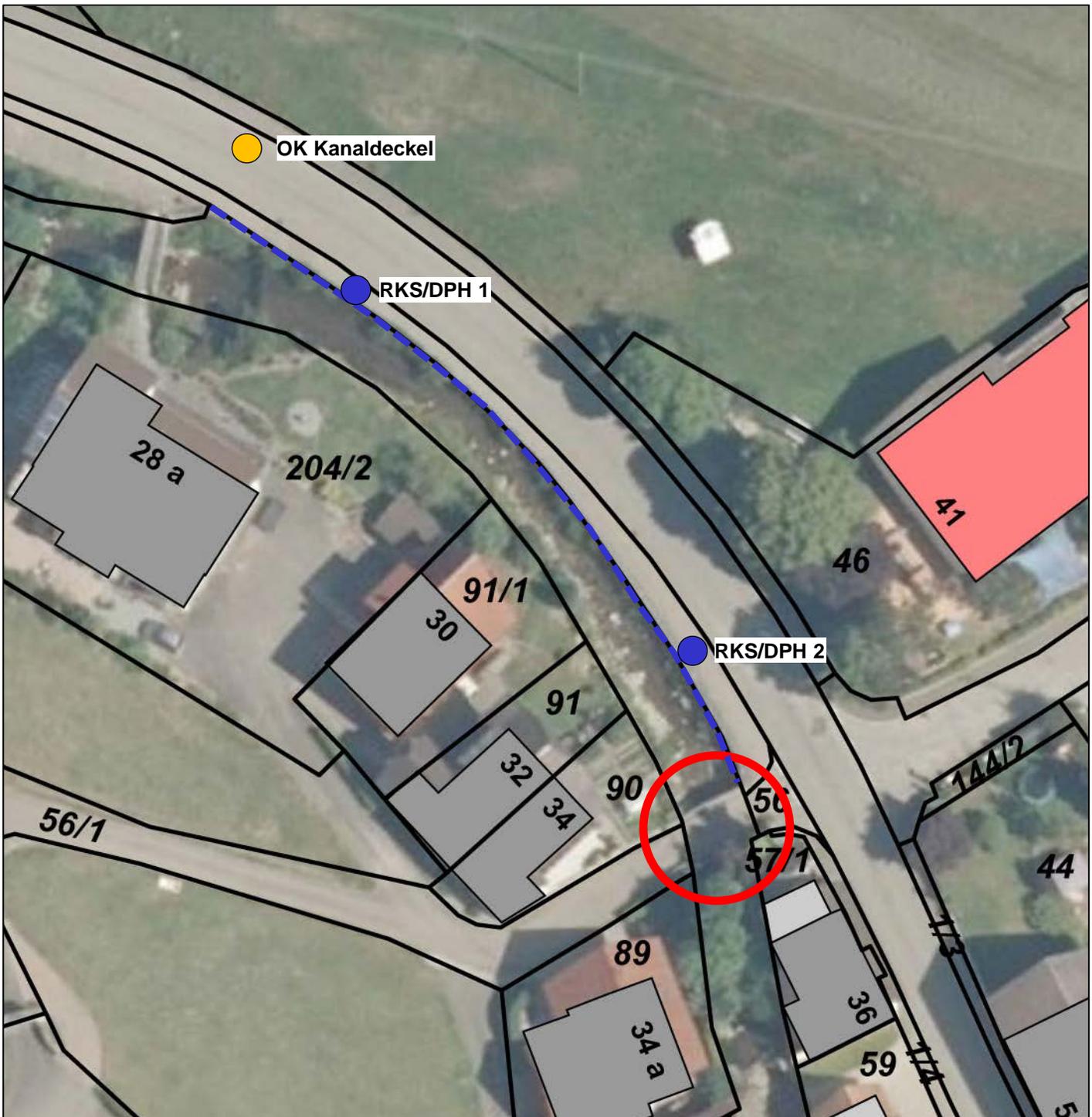
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
Merzhauserstraße 177 · 79100 Freiburg  
Telefon 0761 888570 -90 · Telefax -99  
info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Freiburg, August 2021



### **Anlage 3**

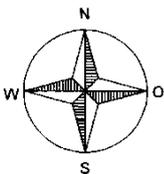
#### **Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte**



Plangrundlage: Lageplan Orthophoto 08-2018 Landratsamt Emmendingen (aus [1])

### Legende:

-  Lage der Brücke über den Yachbach (BW-Nr. 138)
-  Stützwand BW-Nr. 7814562 [1]
-  Erkundungspunkte [1]
-  Bezugspunkt Nivellement [1]



<u>Projekt:</u> <b>Ersatzneubau der Straßenbrücke Über den Yachbach (BW-Nr. 138) Dorfstraße, 79215 Elzach</b> Baugrunderkundung und Gründungsberatung		
<u>Planinhalt:</u> <b>Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte</b>	<u>Maßstab:</u> <b>1:500</b>	<u>Anlage-Nr.:</u> <b>3</b>
<u>Auftraggeber:</u> <b>Stadt Elzach Hauptstraße 69 79215 Elzach</b>		
<b>INGENIEURBÜRO ROTH &amp; PARTNER</b> 		Freiburg, August 2021
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Merzhauserstraße 177 · 79100 Freiburg Telefon 0761 888570 -90 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		



#### **Anlage 4**

**Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen  
und der Ergebnisse der Rammsondierungen (aus [1])**



**Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023**

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Sand, S, sandig, s



Steine, X, steinig, x



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u



Grobsand, gS, grobsandig, gs

Korngrößenbereich f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile ' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

Bodengruppe nach DIN 18196

- |   |   |
|---|---|
| (GE) enggestufte Kiese  | (GW) weitgestufte Kiese   |
| (GI) Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | (SE) enggestufte Sande  |
| (SW) weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | (SI) Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| (GU) Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | (GU*) Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| (GT) Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | (GT*) Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| (SU) Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | (SU*) Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| (ST) Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | (ST*) Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| (UL) leicht plastische Schluffe                                   | (UM) mittelplastische Schluffe  |
| (UA) ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | (TL) leicht plastische Tone   |
| (TM) mittelplastische Tone  | (TA) ausgeprägt plastische Tone   |
| (OU) Schluffe mit organischen Beimengungen                        | (OT) Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| (OH) grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | (OK) grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| (HN) nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | (HZ) zersetzte Torfe  |
| (F) Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | (I) Auffüllung aus natürlichen Böden                                    |
| (A) Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |   |

Proben

- A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
- C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

- B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
- W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

**Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023**

Rammdiagramm

DPH



▼  
Tiefe (m)

Sonstige Zeichen

⌒  
⌒  
⌒ naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Grundwasser

▽ 1,00  
31.08.2021 Grundwasser am 31.08.2021 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

▽ 1,00  
31.08.2021 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 31.08.2021

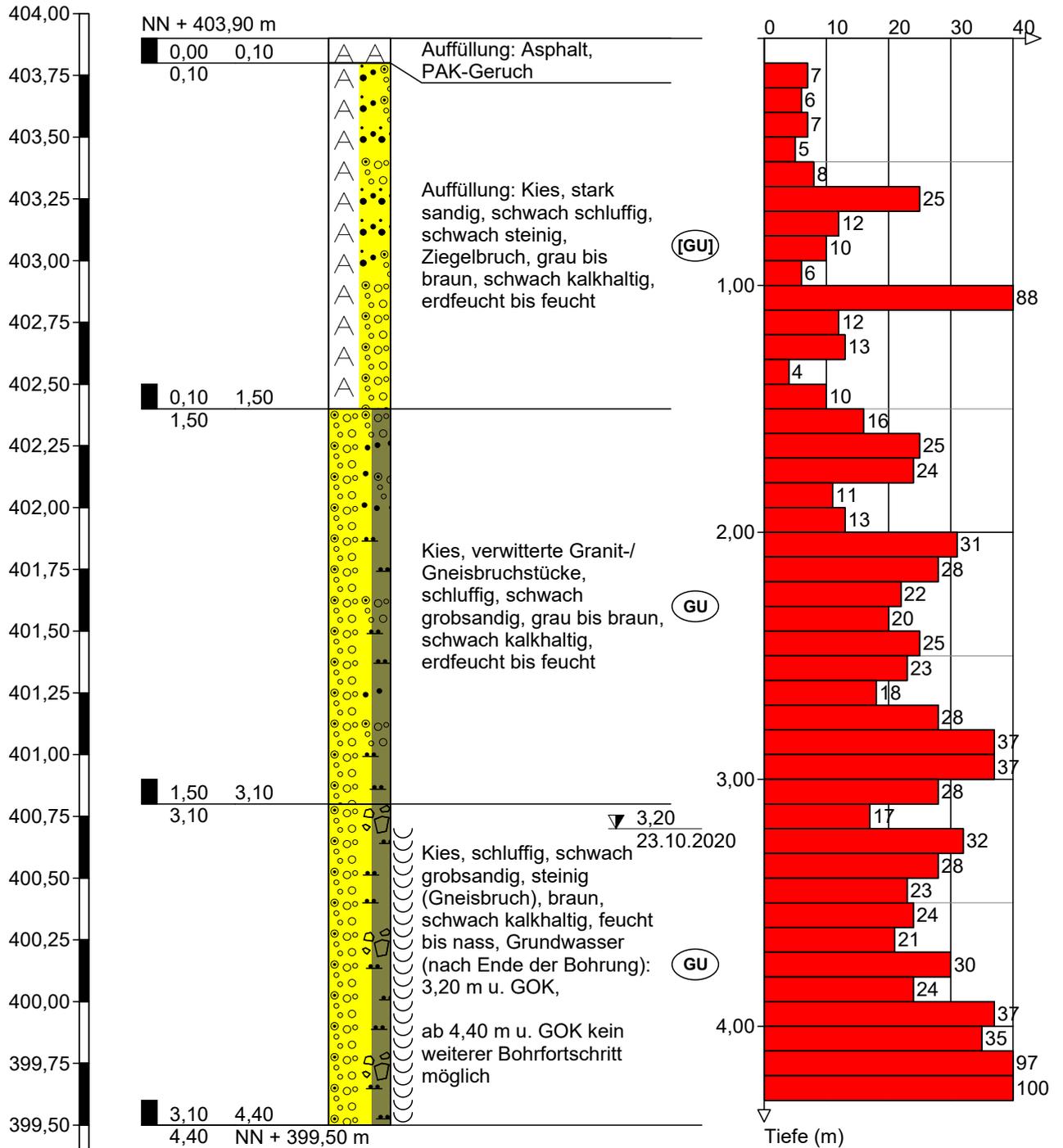
▽ 1,00  
31.08.2021 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 31.08.2021

▽ 1,00  
31.08.2021 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

▽ 1,00  
31.08.2021 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS 1 / DPH**







## **Anlage 5**

### **Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche (aus [1])**

#### **5.1 Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4**



## **Anlage 5.1**

### **Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4**

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Merzhauserstraße 177  
 79100 Freiburg

Bearbeiter: led/el

Datum: 04.11.2020

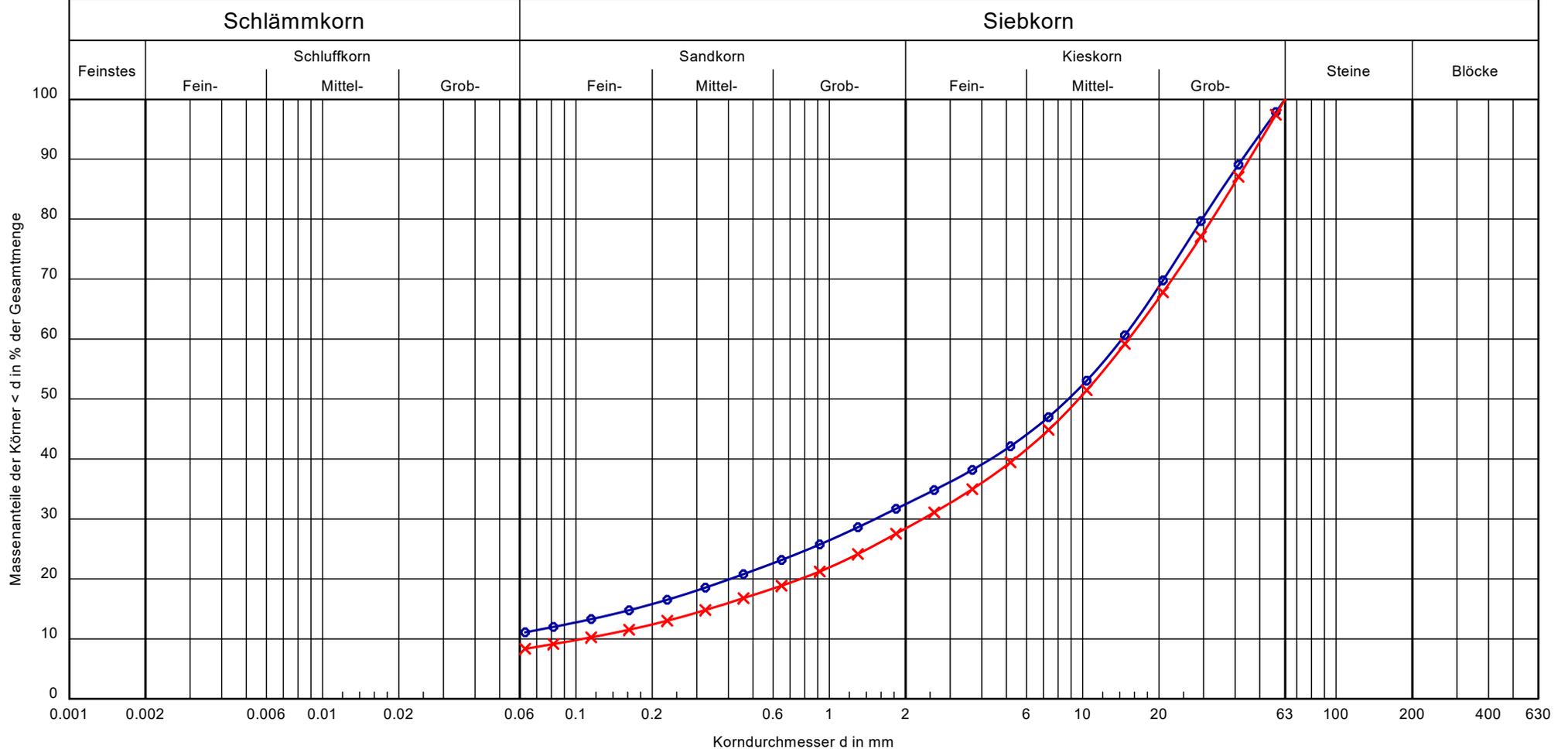
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4  
 Ersatzneubau Stützmauer  
 in Yach  
 Baugrunderkundung und Gründungsberatung

Projektnummer: 20F7555

Probe entnommen am: 23.10.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur			Anlage: 5.1
Entnahmestelle:	RKS 1	RKS 2	
Tiefe:	1,5 - 3,1 m	2,7 - 3,6 m	
Bodenart:	si'saGr	si'saGr	
Bodengruppe:	GU	GU	
T/U/S/G [%]:	-/11.1/21.4/67.5	-/8.4/20.1/71.6	
U/Cc:	-/-	142.8/3.4	
Wassergehalt [%]:	5,8	6,8	
Durchlässigkeit n. Beyer [m/s]:	-	$6.8 \cdot 10^{-5}$	
Frostempfindlichkeit:	F2	F2	



## **Anlage 6**

### **Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen und Probenahmeprotokolle (aus [1])**

- 6.1 Asphalt**
- 6.2 Auffüllungen**
- 6.3 Anstehender Untergrund**





## **Anlage 6.1**

### **Asphalt**

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
Hans-Sachs-Str. 9  
76133 Karlsruhe

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>641/6470</b>	<b>Datum:</b>	<b>10.11.2020</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Projekt : Ersatzneubau Stützwand Yach  
 Projekt-Nr. : 20 F 555  
 Art der Probe : Asphalt  
 Entnahmestelle :  
 Entnahmedatum : 23.10.2020  
 Originalbezeich. : RKS 1  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers      Probeneingang : 06.11.2020  
 Probenbezeich. : 641/6470      Unters-zeitraum : 06.11.2020 – 10.11.2020

### Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
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]	0,07	
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04	
Pyren	[mg/kg TS]	0,08	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Chrysen	[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	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>0,19</b>	<b>DIN ISO 18287 :2006-05</b>

### Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[ - ]	9,34	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	45	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.11.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele

## Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: RKS1

### Protokoll gemäß Anhang C

#### A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: Landratsamt Emmendingen, Straßenbauamt, Bahnhofstraße 2-4, 79312 Emmendingen
2. Objekt / Lage: Stützmauer Yachbach in Yach-Elzach
3. Projekt: Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach
4. Projektnummer: 20F555
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 23.10.2020
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Genc, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 79100 Freiburg
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/6470 vom 10.11.2020

#### B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Auffüllung: Asphalt
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Kernbohrung
18. Probenahmeverfahren: Rammkernsondierung
19. Anzahl der Einzelproben: 1 Mischproben: - Sammelproben: -  
Sonderproben (Beschreibung): RKS 1
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: -
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja  nein  Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):  
siehe Bericht.
27. Ort: Freiburg Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig  Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH  
fachkundig  Fachkundiger:

Datum: 23.10.2020

Anwesende / Zeugen:

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
Hans-Sachs-Str. 9  
76133 Karlsruhe

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>641/6471</b>	<b>Datum:</b>	<b>10.11.2020</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Projekt : Ersatzneubau Stützwand Yach  
 Projekt-Nr. : 20 F 555  
 Art der Probe : Asphalt  
 Entnahmestelle :  
 Entnahmedatum : 23.10.2020  
 Originalbezeich. : RKS 2  
 Probennehmer : von Seiten des Auftraggebers      Probeneingang : 06.11.2020  
 Probenbezeich. : 641/6471      Unters-zeitraum : 06.11.2020 – 10.11.2020

### Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
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	
Chrysen	[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	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	n.n.	DIN ISO 18287 :2006-05

### Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[ - ]	9,16	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	45	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 10.11.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele

## Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: RKS2

### Protokoll gemäß Anhang C

#### A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: Landratsamt Emmendingen, Straßenbauamt, Bahnhofstraße 2-4, 79312 Emmendingen
2. Objekt / Lage: Stützmauer Yachbach in Yach-Elzach
3. Projekt: Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach
4. Projektnummer: 20F555
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 23.10.2020
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Genc, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/6471 vom 10.11.2020

#### B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Auffüllung: Asphalt
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Kernbohrung
18. Probenahmeverfahren: Rammkernsondierung
19. Anzahl der Einzelproben: 1 Mischproben: - Sammelproben: -  
Sonderproben (Beschreibung): RKS 2
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: -
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja  nein  Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):  
siehe Bericht.
27. Ort: Freiburg Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig  Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH  
fachkundig  Fachkundiger:

Datum: 23.10.2020

Anwesende / Zeugen:



## **Anlage 6.2**

### **Auffüllungen**

Ingenieurbüro Roth &amp; Partner GmbH

 Hans-Sachs-Str. 9  
 76133 Karlsruhe

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>641/6472</b>	<b>Datum:</b>	<b>10.11.2020</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH	Art der Probenahme	: PN 98
Projekt	: Ersatzneubau Stützwand Yach	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	: 20 F 555	Probeneingang	: 06.11.2020
Entnahmestelle	:	Probenbezeich.	: 641/6472
Art der Probe	: Boden	Untersuch.-zeitraum	: 06.11.2020 – 10.11.2020
Entnahmedatum	: 23.10.2020		
Originalbezeich.	: MP 1		

## 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

### 1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z					Methode
			Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,5	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	4	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	11	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,8	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	9	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]	18	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

## 1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	58	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN 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					
<b>Σ PCB (6):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	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					
<b>Σ BTXE:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
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					
<b>Σ LHKW:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
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]	0,07					
Pyren	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,06					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,06	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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,42</b>	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05



## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

### 2.1 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	[ - ]	9,23	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	47	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Thallium	[µg/l]	< 1					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/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

Markt Rettenbach, den 10.11.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

## Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: MP1

### Protokoll gemäß Anhang C

#### A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: Landratsamt Emmendingen, Straßenbauamt, Bahnhofstraße 2-4, 79312 Emmendingen
2. Objekt / Lage: Stützmauer Yachbach in Yach-Elzach
3. Projekt: Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach
4. Projektnummer: 20F555
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 23.10.2020
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Genc, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 79100 Freiburg
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/6472 vom 10.11.2020

#### B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Auffüllung: Kies, sandig, steinig, schwach schluffig, mit Ziegelbruchstücken, mineralischer Fremdbestandteil <10 Vol.-%
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Rammkernsondierung
18. Probenahmeverfahren: Rammkernsondierung
19. Anzahl der Einzelproben: - Mischproben: 1                      Sammelproben: -  
Sonderproben (Beschreibung): RKS 1
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: 2  
RKS1 (0,10-1,50) und RKS2 (0,10-1,60)
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja  nein       Hochwert:                      Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):  
siehe Bericht.
27. Ort: Freiburg                                      Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig                       Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH

fachkundig       Fachkundiger:

Datum: 23.10.2020

Anwesende / Zeugen:



### **Anlage 6.3**

### **Anstehender Untergrund**

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH

Hans-Sachs-Str. 9  
76133 Karlsruhe

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>641/6473</b>	<b>Datum:</b>	<b>10.11.2020</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Projekt : Ersatzneubau Stützwand Yach  
 Projekt-Nr. : 20 F 555  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN 98  
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 23.10.2020 Probeneingang : 06.11.2020  
 Originalbezeich. : MP 2 Probenbezeich. : 641/6473  
 Untersuch.-zeitraum : 06.11.2020 – 10.11.2020

## 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

### 1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z					Methode
			Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Z 2	
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,3	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	5,3	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,8	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	33	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	15	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	16	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]	51	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

## 1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
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	DIN EN 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					
<b>Σ PCB (6):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	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					
<b>Σ BTXE:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
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					
<b>Σ LHKW:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
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]	0,05					
Pyren	[mg/kg TS]	0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,04					
Chrysen	[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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,17</b>	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

### 2.1 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	[ - ]	8,72	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	55	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Thallium	[µg/l]	< 1					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/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

Markt Rettenbach, den 10.11.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

# Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: MP2

## Protokoll gemäß Anhang C

### A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: Landratsamt Emmendingen, Straßenbauamt, Bahnhofstraße 2-4, 79312 Emmendingen
2. Objekt / Lage: Stützmauer Yachbach in Yach-Elzach
3. Projekt: Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach
4. Projektnummer: 20F555
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 23.10.2020
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Genc, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 79100 Freiburg
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/6473 vom 10.11.2020

### B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Boden: Kiese, steinig, schluffig
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Rammkernsondierung
18. Probenahmeverfahren: Rammkernsondierung
19. Anzahl der Einzelproben: - Mischproben: 1 Sammelproben: -  
Sonderproben (Beschreibung): RKS 1
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: 4  
RKS1 (1,50-3,10), RKS1 (3,10-4,40), RKS2 (1,60-2,70) und RKS2 (2,70-3,60)
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja  nein  Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):  
siehe Bericht.
27. Ort: Freiburg Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig  Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH  
fachkundig  Fachkundiger:

Datum: 23.10.2020

Anwesende / Zeugen:



## **Anlage 7**

**Bachwasserstände des Yachbachs (Quelle: LUBW; aus [1])**



# Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter [www.hochwasserbw.de](http://www.hochwasserbw.de) zu finden.

gedruckt am 12.01.2021

## Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	432343
Nord	5334437
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Elzach
Kreis	Emmendingen
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Freiburg
Gewässereinzugsgebiet	Yachbach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	<input checked="" type="checkbox"/>	0,8 m	404,6 m
50-jährliches Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4 m	405,2 m
100-jährliches Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	<input checked="" type="checkbox"/>	1,6 m	405,4 m
Extrem Hochwasser (HQ <sub>EXTREM</sub> )	<input checked="" type="checkbox"/>	2,9 m	406,7 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen  
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.  
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.  
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung / Fortschreibung



## Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 403,8 m ü. NHN

### Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhen Bezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lage Bezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



## ▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

### Endfassung

#### Überflutungsflächen-Karte M10,000

- [HWGK\\_UF\\_M100\\_156028.pdf](#)

#### Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10,000

- [HWGK\\_UT100\\_M100\\_156028.pdf](#)

#### Hochwasserrisikokarte (HWRK)

#### Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

#### Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Allgemeine\\_Beschreibung\\_2018-12-11.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang1.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang2\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3A\\_Verbale\\_Risikobeschreibung\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3B\\_Massnahmen\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3C\\_Steckbrief\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

#### Blattschnittübersichten

- [HWGK\\_311-1\\_Elz\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1a\\_T2.pdf](#)
- [HWGK\\_311-1\\_Elz\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1b.pdf](#)

#### sonstige Dokumente

#### Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

# Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter [www.hochwasserbw.de](http://www.hochwasserbw.de) zu finden.

gedruckt am 12.01.2021

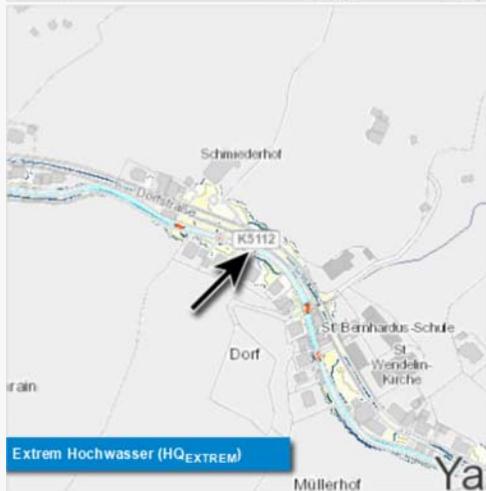
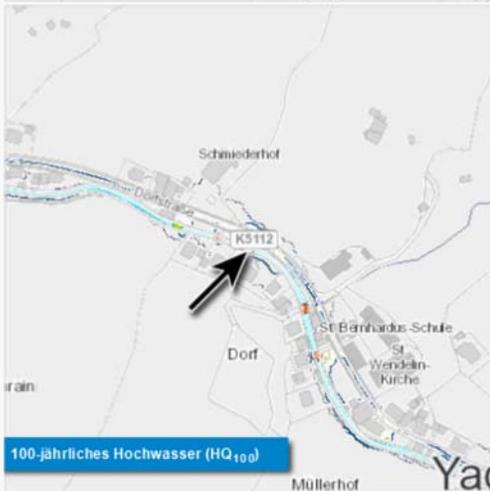
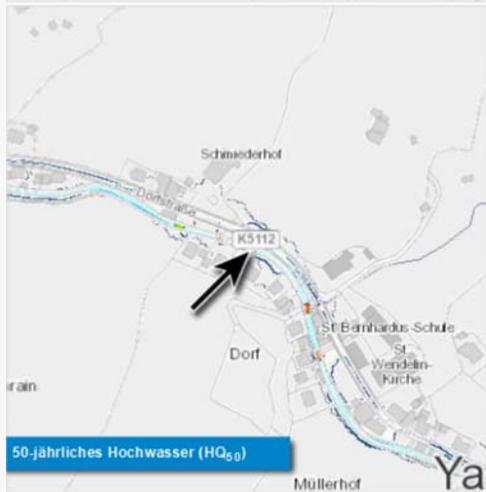
## Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	432295
Nord	5334487
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Elzach
Kreis	Emmendingen
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Freiburg
Gewässereinzugsgebiet	Yachbach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	✓	0,9 m	402,4 m
50-jährliches Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	✓	1,3 m	402,8 m
100-jährliches Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	✓	2,1 m	403,5 m
Extrem Hochwasser (HQ <sub>EXTREM</sub> )	✓	2,4 m	403,8 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen  
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.  
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.  
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /  
 Fortschreibung



## ▼ Geländeinformation

### Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 401,5 m ü. NHN

#### Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhen Bezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lage Bezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



## ▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

#### Endfassung

##### Überflutungsflächen-Karte M10,000

- [HWGK\\_UF\\_M100\\_156028.pdf](#)

##### Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10,000

- [HWGK\\_UT100\\_M100\\_156028.pdf](#)

##### Hochwasserrisikokarte (HWRK)

##### Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

##### Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Allgemeine\\_Beschreibung\\_2018-12-11.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang1.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang2\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3A\\_Verbale\\_Risikobeschreibung\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3B\\_Massnahmen\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

##### Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3C\\_Steckbrief\\_GMD\\_8316010\\_Elzach.pdf](#)

##### Blattschnittübersichten

- [HWGK\\_311-1\\_Elz\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1a\\_T2.pdf](#)
- [HWGK\\_311-1\\_Elz\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1b.pdf](#)

##### sonstige Dokumente

##### Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

Quelle: LUBW. Die Nutzungsbedingungen des Umweltinformationssystem Baden-Württemberg entnehmen Sie bitte der [Nutzungsvereinbarung](#).

Geobasisdaten: © LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de).



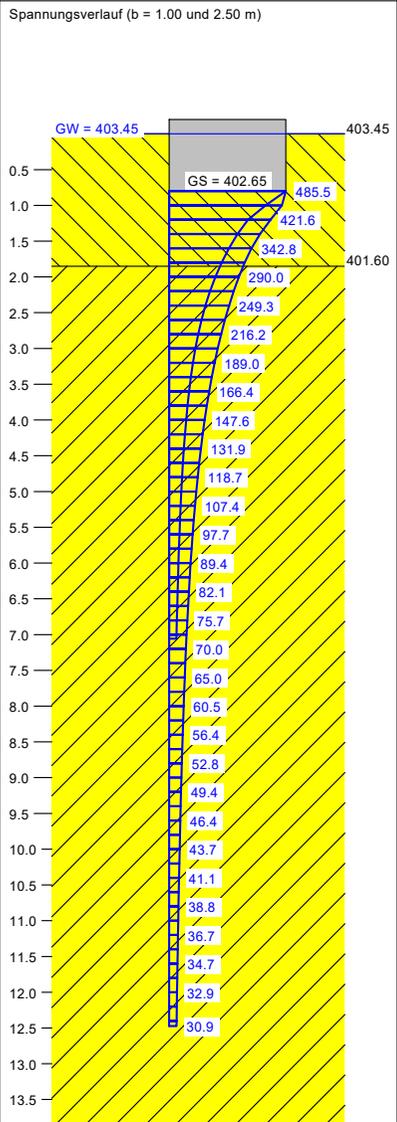
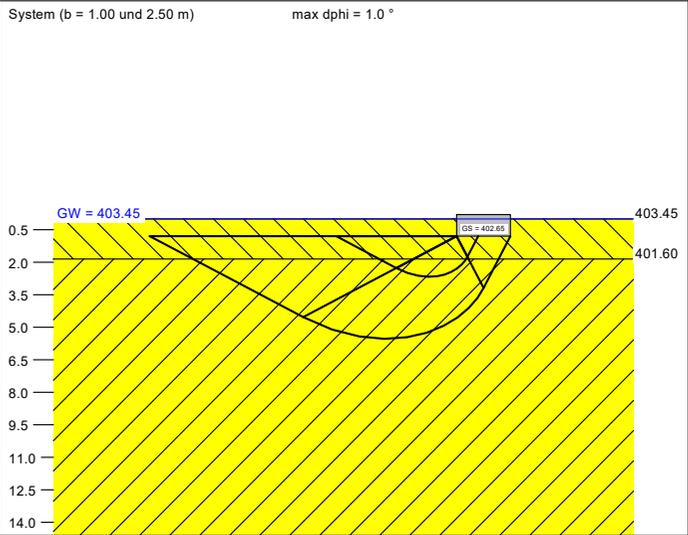
## **Anlage 8**

### **Geotechnische Vordimensionierungen zur Bauwerksgründung**

# Ersatzneubau Brücke Yachbach, Elzach-Yach

Widerlager als Streifenfundamente mit  $l = 10,0 \text{ m}$   
 UKF = 0,80 m u. Bachsohle  
 Ansatz HQ100 bis GOK

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.0	11.8	33.8	0.0	70.0	0.00	Kiese, mdi-di
	21.0	12.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Kiese, di

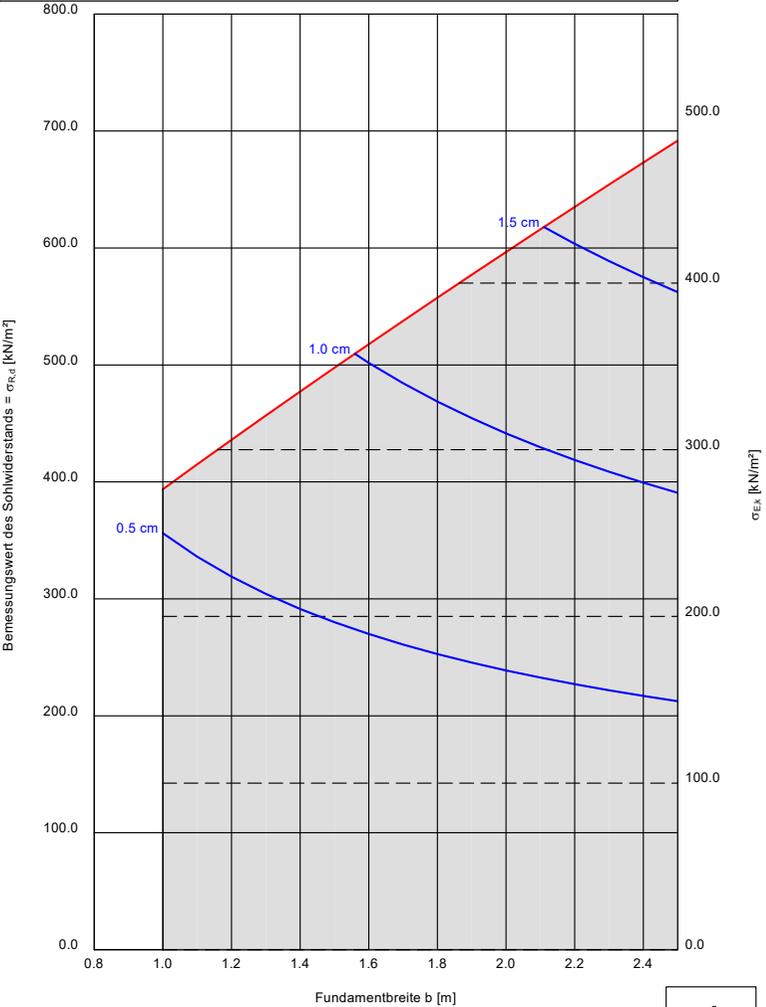


a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_U$	$t_g$	UK LS
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
10.00	1.00	393.7	393.7	276.2	0.56	34.5	0.00	11.96	9.40	7.06	2.67
10.00	1.10	415.0	456.5	291.2	0.63	34.5	0.00	12.00	9.40	7.48	2.86
10.00	1.20	436.0	523.2	305.9	0.71	34.6	0.00	12.04	9.40	7.89	3.05
10.00	1.30	456.7	593.7	320.5	0.79	34.6	0.00	12.07	9.40	8.29	3.24
10.00	1.40	477.2	668.1	334.9	0.87	34.6	0.00	12.09	9.40	8.69	3.43
10.00	1.50	497.6	746.3	349.2	0.95	34.7	0.00	12.12	9.40	9.07	3.62
10.00	1.60	517.7	828.3	363.3	1.04	34.7	0.00	12.14	9.40	9.44	3.81
10.00	1.70	537.6	914.0	377.3	1.12	34.7	0.00	12.16	9.40	9.80	4.00
10.00	1.80	557.4	1003.4	391.2	1.21	34.7	0.00	12.17	9.40	10.16	4.19
10.00	1.90	577.1	1096.4	405.0	1.30	34.7	0.00	12.19	9.40	10.51	4.39
10.00	2.00	596.6	1193.1	418.6	1.40	34.7	0.00	12.20	9.40	10.85	4.58
10.00	2.10	615.9	1293.4	432.2	1.49	34.8	0.00	12.21	9.40	11.19	4.77
10.00	2.20	635.1	1397.2	445.7	1.59	34.8	0.00	12.23	9.40	11.52	4.96
10.00	2.30	654.1	1504.5	459.0	1.68	34.8	0.00	12.24	9.40	11.84	5.15
10.00	2.40	673.0	1615.3	472.3	1.78	34.8	0.00	12.25	9.40	12.16	5.34
10.00	2.50	691.8	1729.5	485.5	1.88	34.8	0.00	12.26	9.40	12.47	5.53

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:  
 20F555 Streifenfundamente  
 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 = 0.50  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

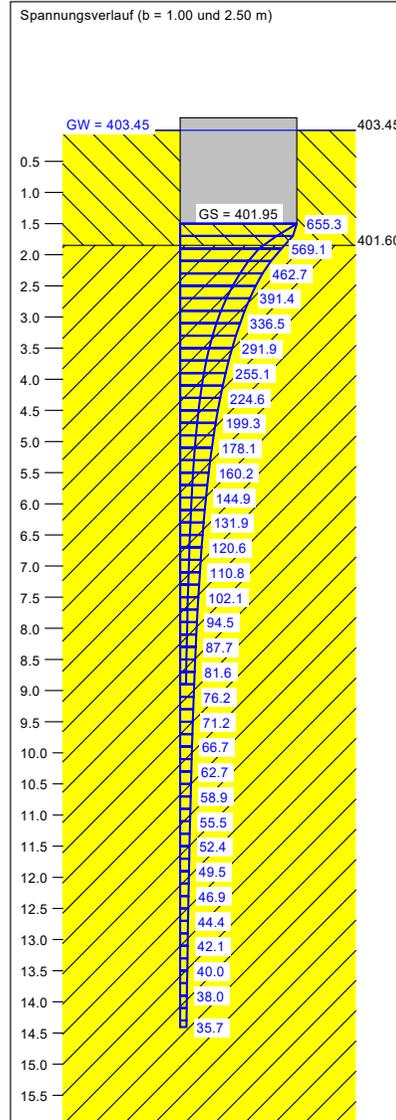
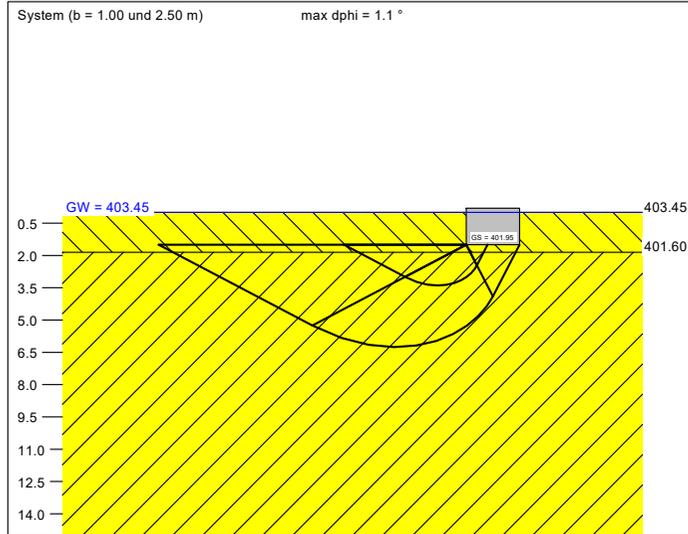
$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Oberkante Gelände = 403.45 m  
 Gründungssohle = 402.65 m  
 Grundwasser = 403.45 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0 \%$   
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 Datei: 21f551-sf-01.gdg  
 — Sohldruck  
 — Setzungen



# Ersatzneubau Brücke Yachbach, Elzach-Yach

Widerlager als Streifenfundament mit  $l = 10,0 \text{ m}$   
 UKF = 1,50 m u. Bachsohle  
 Ansatz HQ100 bis GOK

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.0	11.8	33.8	0.0	70.0	0.00	Kiese, mdi-di
	21.0	12.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Kiese, di



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_0$	$t_g$	UK LS
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
10.00	1.00	621.2	621.2	436.0	0.89	34.8	0.00	12.29	17.63	8.89	3.39
10.00	1.10	643.4	707.7	451.5	0.98	34.8	0.00	12.31	17.63	9.33	3.59
10.00	1.20	665.2	798.3	466.8	1.08	34.9	0.00	12.33	17.63	9.76	3.78
10.00	1.30	686.9	892.9	482.0	1.19	34.9	0.00	12.34	17.62	10.17	3.97
10.00	1.40	708.3	991.6	497.1	1.29	34.9	0.00	12.35	17.63	10.57	4.16
10.00	1.50	729.6	1094.4	512.0	1.40	34.9	0.00	12.36	17.62	10.96	4.35
10.00	1.60	750.7	1201.1	526.8	1.50	34.9	0.00	12.37	17.63	11.34	4.54
10.00	1.70	771.6	1311.7	541.5	1.61	34.9	0.00	12.38	17.63	11.71	4.73
10.00	1.80	792.4	1426.3	556.1	1.72	34.9	0.00	12.38	17.63	12.07	4.92
10.00	1.90	813.0	1544.7	570.5	1.84	34.9	0.00	12.39	17.63	12.43	5.11
10.00	2.00	833.5	1667.0	584.9	1.95	34.9	0.00	12.39	17.62	12.77	5.30
10.00	2.10	853.8	1793.0	599.2	2.07	34.9	0.00	12.40	17.63	13.11	5.49
10.00	2.20	874.0	1922.8	613.3	2.18	34.9	0.00	12.40	17.63	13.44	5.68
10.00	2.30	894.1	2056.4	627.4	2.30	34.9	0.00	12.41	17.63	13.77	5.87
10.00	2.40	914.0	2193.6	641.4	2.42	34.9	0.00	12.41	17.63	14.09	6.07
10.00	2.50	933.8	2334.5	655.3	2.54	34.9	0.00	12.41	17.63	14.40	6.26

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:  
 20F555 Streifenfundamente  
 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  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Oberkante Gelände = 403.45 m  
 Gründungssohle = 401.95 m  
 Grundwasser = 403.45 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0 \%$   
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt  
 Datei: 21f551-sf-02.gdg  
 — Sohlndruck  
 — Setzungen

