

## Anhang A

### **Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach – Baugrunderkundung und Gründungsberatung (20F555be01-led), Ingenieurbüro Roth & Partner, 15.01.2021**



## Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach

Baugrunderkundung und Gründungsberatung



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Veranlassung.....	4
2 Unterlagen .....	4
3 Lage und Beschreibung der Baumaßnahme .....	4
4 Geologie .....	5
5 Untersuchungen .....	5
6 Baugrundbeschreibung .....	6
6.1 Geotechnische Beschreibung des Baugrundes.....	6
6.2 Klassifizierung und Kenngrößen .....	7
7 Grundwasser / Schichtenwasser / Bachwasser .....	10
8 Geotechnische Empfehlung .....	11
8.1 Allgemeines.....	11
8.2 Flachgründung über Streifenfundamente .....	12
9 Umwelttechnische Beurteilung .....	12
9.1 Allgemeines.....	12
9.2 Asphalt .....	13
9.3 Auffüllungen .....	14
9.4 Boden .....	14
10 Hinweise zur Bauausführung .....	15
10.1 Baugrube / Verbau .....	15
10.2 Wiedereinbau von Böden.....	16
10.3 Sonstige Hinweise.....	17



## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** Auszug aus der topographischen Karte mit Lage der Baumaßnahme
- Anlage 2** Auszug aus der geologischen Karte mit Lage der Baumaßnahme
- Anlage 3** Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte
- Anlage 4** Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen und die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen
- Anlage 5** Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
  - 5.1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und Wassergehalte nach DIN 18121
- Anlage 6** Analysenprotokolle mit Probenahmeprotokollen
  - 6.1 Asphalt
  - 6.2 Auffüllungen
  - 6.3 Boden
- Anlage 7** Geotechnische Berechnungen
  - 7.1 Flachgründung - Streifenfundament
- Anlage 8** Bachwasserstände des Yachbachs, Abfrage bei der LUBW



## 1 Veranlassung

Das Landratsamt Emmendingen, Straßenbauamt plant den Ersatzneubau für eine Stützmauer in Yach.

Unser Büro wurde vom Landratsamt Emmendingen mit der Baugrunderkundung und Gründungsberatung beauftragt. Grundlage hierfür ist unser Angebot 20 F555 vom 05.08.2020.

Es sind geotechnische Aussagen zu treffen über:

- den Neubau der geplanten Stützmauer

Des Weiteren ist der Asphaltaufbau im Bereich des bestehenden Gehweges, die ange-troffene Auffüllung sowie der anstehende Boden umwelttechnisch zu beurteilen.

## 2 Unterlagen

- [1] Ersatzneubau Stützwand in Yach BW 7814 562, Auszug aus dem Entwurf der Planung, Lageplan der Stützwand und Fotos der Stützwand, per E-Mail vom 27.07.2020
- [2] Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelas-tung 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 (Lage siehe auch Anlage 1).

Hier ist die Sanierung einer bestehenden Stützmauer geplant. Die Mauer verläuft paral-lel zum Yachbach und stützt den an der nordöstlichen Bachseite verlaufenden Gehweg zum Bach hin ab. Die Gehwegbreite beträgt ca. 1,00 - 2,00 m. An den Gehweg schließt sich die Dorfstraße / K5112 an (siehe auch Anlage 3, Lageplan).

Auf der gegenüberliegenden Bachseite grenzen die Grundstücke der Gebäude der Dorfstraße Nr. 28a, 30, 32 und 34 an.

Die freie Höhe der Bestandsmauer beträgt im Mittel ca. 1,60 m (von Bachsohle bis OK Mauer) und die Mauer besteht vermutlich aus einer alten Bruchsteinmauer mit aufge-setzter Stahlbetonmauer [1].

Es ist geplant die Bestandsmauer vollständig rückzubauen und eine neue Winkelstütz-mauer aus Stahlbeton zu erstellen. Die freie Wandhöhe bachseitig beträgt dabei weiter-hin ca. 1,60 m.

Der Sanierungsabschnitt erstreckt sich über eine Länge ca. 70 m (siehe auch Anlage 3).

Die Gehwegoberkante liegt gemäß den Ansatzhöhen der Aufschlusspunkte bei 405,01 m+NN (RKS2) bzw. bei 403,90 m+NN (RKS1).



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

Am 23.10.2020 wurden unter unserer fachtechnischen Leitung folgende Untersuchungen durchgeführt:

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

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 eingemessen. Die Lage ist in der Anlage 3 dargestellt. Die Ansatzhöhen der Erkundungspunkte kann 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 bodenphysikalische Untersuchungen durchgeführt. (Ergebnisse siehe Anlage 5.1).

Im Einzelnen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 2 Korngrößenverteilungen mittels Nasssiegung 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 (Analyseprotokolle 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 (Analyseprotokolle siehe Anlage 6.2 und 6.3).

Nach [2] liegt das Bauvorhaben außerhalb von Kampfmittelverdachtsflächen.

## 6 Baugrundbeschreibung

### 6.1 Geotechnische Beschreibung des Baugrundes

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

Die Asphaltbefestigung des Gehweges liegt mit einer Stärke von 10 cm vor. Die beiden Asphaltproben waren organoleptisch auffällig und weisen einen schwachen PAK-Geruch auf. Des Weiteren haften an der Asphaltunterkante Kieskörner an (möglicher Hinweis auf eine Teerspritzdecke).

Unterhalb der Asphaltdecke folgen schwach schluffige, stark sandige, kiesige Auffüllungen ([GU]-Boden nach DIN 18196) bis max. 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 weist geringe Anteile an Ziegelbruchstücken auf. Der mineralische Fremdbestandteil liegt bei < 5%.

Anschließend stehen steinige, schluffige Kiese (GU-Boden nach DIN 18196) bis zur Erkundungsendtiefe von max. 4,40 m u. GOK an. In den anstehenden Kiesschichten wurden z. T. auch Grobkiese mit Kantenlänge bis zu 60 mm angetroffen. Steingrößen mit Kantenlänge 63 - 200 mm, auch Blockgrößen sind innerhalb der Kiesschichten zu erwarten.

Hier ist anzumerken, dass bei der Durchführung der Rammkernsondierungen z. T. ein hoher Bohrwiderstand festzustellen war. Dieser ist auf die Steineinlagerungen in den Kiesen zurückzuführen. Der Steinanteil (Gneis-, Granitbruch) nimmt hierbei in den unteren Bereichen immer mehr zu. Hier wurde bereits der Verwitterungshorizont des Festgesteins (Gneis) erschlossen.

In beiden RKS sowie den zugehörigen Rammsondierungen konnte aufgrund von Bohr- und Sondierhindernissen in Tiefen von 3,60 - 4,40 m u. GOK kein weiterer Sondierfortschritt erzielt werden. Grund hierfür sind Stein- und Blockgrößen (Kantenlänge > 200 mm) in den anstehenden Böden (Verwitterungszone) bzw. das anstehende Festgestein (Gneis, siehe hierzu auch Kap. 4, Geologie).

In den durchgeführten Korngrößenverteilung an den schluffigen Kiesen wurde ein Feinkornanteil von 8 - 11 M-%, bei einem Sandkornanteil von etwa 20 M-% und einem Kieskornanteil von 68 - 72 M-% ermittelt (siehe Körnungslinien in Anlage 5.1).

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



Bei beiden Rammkernsondierungen wurde jeweils eine schwere Rammsondierung DPH nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt.

Nachfolgende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über den Zusammenhang von Schlagzahlen und der vorhandenen Lagerungsdichte (nach DIN EN 1997-2 (EC 7) Anhang G).

**Tab. 1: Zusammenhang zwischen Schlagzahlen  $N_{10H}$  einer Rammsondierung mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476-2 und Lagerung bei Sand-Kies-Gemischen über und unter dem Grundwasserspiegel**

Lagerung	Sande u. Kiese <u>über</u> Grundwasser Schlagzahlen [ $N_{10H}$ ]	Sande u. Kiese <u>unter</u> Grundwasser <sup>1)</sup> Schlagzahlen [ $N_{10H}$ ]
sehr locker gelagert	0 - 4	-
locker gelagert	5 - 14	0 - 8
mitteldicht gelagert	15 - 34	9 - 24
dicht gelagert	$35 \leq$	$25 \leq$

<sup>1)</sup> im Grundwasser werden bei gleicher Lagerungsdichte geringere Schlagzahlen erreicht

Anhand der Schlagzahlen ( $N_{10H}$ ) lässt sich für die oberflächennahen kiesigen Auffüllungen eine überwiegend lockere Lagerung ableiten. Die darunter anstehenden Kiese sind mitteldicht gelagert und im Wasser stehend auch dicht gelagert.

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 DIN 1054<sup>2</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.

Die Homogenbereiche sowie deren Parameter sind in der Tabelle 2 dargestellt. Dabei ist der Zustand der Böden vor dem Aushub maßgebend. 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 Kap. 4)

<sup>2</sup> Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, Ausgabe 2010-12, inkl. Änderung A1:2012, Ausgabe 2012-08





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.

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 Trockenen), nach DIN 18311 (Nassbaggerarbeiten) sowie nach DIN 18301 Bohrarbeiten und nach DIN 18303 Verbauarbeiten zur Ausführung kommen. Sind weitere Gewerke vorgesehen, sind die Homogenbereiche ggfs. zu überarbeiten bzw. zu ergänzen.

Auch die umwelttechnische Beurteilung kann eine weitere/ergänzende Einteilung bedingen.

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

Bodenbezeichnung	Auffüllung	schluffige Kiese Verwitterungs- schicht	Fels
Bodengruppe nach DIN 18196	[GU]	GU	-
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1	cobosisagrMg	cobosisaGr	-
Homogenbereich nach DIN 18300	300-A	300-B (mdi) 300-C (di)	300-D
Homogenbereich nach DIN 18301 (Bohrarbeiten)	301-A	301-B (mdi) 301-C (di)	301-D
Homogenbereich nach DIN 18304 (Rammarbeiten)	304-A	304-B (mdi) 304-C (di)	304-D
Homogenbereich nach DIN 18311 (Nassbaggerarbeiten)	311-A	311-B (mdi) 311-C (di)	311-D
Rammpbarkeit EAU E154 <sup>6)</sup>	m - s	m - st, EBH	-
Fremdbestandteile	Ziegelbruch 0 - 10%	-	-
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17 <sup>3)</sup>	F 2	F 2	-
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 12 <sup>4)</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>	abrasiv bis extrem abrasiv <sup>5)</sup>
Kalkgehalt <sup>1)</sup>	0 - 5 <sup>5)</sup>	0 - 5 <sup>5)</sup>	0 - 5 <sup>5)</sup>
Ortsübliche Bezeichnung	-	Kies	Fels

<sup>1)</sup> Aufgrund des Erkundungsverfahrens und des Untersuchungsumfanges 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>3)</sup> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“, Ausgabe 2017

<sup>4)</sup> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Kommission „Kommunale Straßen“, Köln, Ausgabe 2012

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

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

Bodenbezeichnung	Auffüllung	schluffige Kiese Verwitterungs- schicht	Fels
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 / 60	60 / 80	> 150
Durchlässigkeit $k_f$ [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> slo = sehr locker, lo = locker, mdi = mitteldicht, di = dicht, sdi = sehr dicht  
b = breiig, w = weich, st = steif, hf = halbfest

<sup>3)</sup> Durchlässigkeit bestimmt nach Beyer mittels Korngrößenverteilung, siehe Anlage 5.1

## 7 Grundwasser / Schichtenwasser / Bachwasser

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

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

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

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

Aufschluss	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]
RKS 1	403,90	400,70 / 3,20 (Schichtenwasser)	402,90 / 1,00	402,55
RKS 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 Schichtenwassers 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>5</sup> sind **Bemessungswasserstände** für die Bauwerksbemessung (Auftriebssicherheit, Abdichtungen etc.) im Nahbereich von Oberflächengewässer 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 nördliche und südlichen Mauerabschluss sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben (siehe auch Anlage 8).

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

Hochwasser	Südlicher Mauerabschluss WSP [m+NN]	Nördlicher Mauerabschluss- WSP [m+NN]
10-jähriges Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	404,6	402,4
50-jähriges Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	405,2	402,8
100-jähriges Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	405,4	403,5
Extrem Hochwasser (HQ <sub>Extrem</sub> )	406,7	403,8

Wir empfehlen als Bemessungswasserstand den Hochwasserstand des hundertjährigen Bachhochwasserstandes 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>6</sup> liegt die geologische Untergrundklasse R und (Gebiet mit felsartigem Untergrund) und nach DIN 4149 die Baugrundklasse B (grobkörnige bzw. gemischtkörnige Lockergesteine in dichter Lagerung) vor.

Bei einer frostsicheren Gründung beträgt die Gründungstiefe mindestens 0,80 m u. GOK bzw. sind bei einem höheren Gründungsniveau zusätzliche Maßnahmen (frostsicherer Bodenaustausch Feinkornanteil < 5 M-%) erforderlich.

<sup>5</sup> BWK-Regelwerk, Merkblatt BWK-M8, Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes für Bauwerksabdichtungen, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft (BWK), September 2009

<sup>6</sup> Karte der Erdbebenzone und geologischen Untergrundklassen in Baden-Württemberg, Innenministerium BW, 1:350.000, 1. Auflage 2005



Die locker gelagerte Auffüllung (Hinterfüllung der bestehenden Stützmauer) sind als sehr setzungsempfindlich einzustufen. Die Unterkante dieser Böden wurde bis max. 1,60 m u. GOK erkundet. Anschließend folgen tragfähige, mindestens mitteldicht gelagerte und gering setzungsempfindliche Kiese.

Der Abtrag der Bauwerkslasten muss in den Kiesen erfolgen.  
Nachfolgen gehen wir von einer Flachgründung der neuen Stützmauer über Streifenfundamente aus.

## 8.2 Flachgründung über Streifenfundamente

Wir nehmen an, dass die Gründungssohle der Fundamente ca. 1,50 m unter der Bachsohle liegt (ca. 3,00 m u. Gehwegoberkante). Unseres Erachtens stellt dies eine ausreichende Tiefe dar, um etwaige Unterspülungen (Kolksicherung) durch den Bach zu vermeiden.

Somit verlaufen die Fundamentsohlen auf den mitteldicht bis dicht gelagerten Kiesen.

Für ein Absetzen der Fundamente auf den Kiesen und einer angenommenen Einbindetiefe / Fundamenthöhe von 1,50 m wurde eine Setzungsberechnung durchgeführt (siehe Anlage 7.1). Die Grundbruchsicherheit ist hierbei eingehalten. Wir weisen darauf hin, dass die Größe der Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes u. a. stark von der Einbindelänge abhängig. Eine Reduzierung der Einbindelänge führt zu einer deutlichen Reduzierung der Grundbruchsicherheit und entsprechenden geringeren Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes.

Die Fundamentbreite wurde variabel zwischen 1,00 m und 2,50 m eingestellt. Der Berechnung können in Abhängigkeit der Fundamentabmessungen die zugehörigen  $\sigma_{R,d}$ -Werte (design) sowie die Setzungen entnommen werden (siehe Tabelle links unten und Diagrammbild rechts im Berechnungsblatt).

Entsprechend den Berechnungen kann für Streifenfundamente mit  $a = 10$  m und einer Fundamentbreite von z. B.  $b = 1,50$  m bei voller Ausschöpfung der Grundbruchsicherheit ein Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes von  $\sigma_{R,d} \approx 673$  kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Die Setzungen betragen dann ca. 1,3 cm (siehe Anlage 7.1).

Es ist weiterhin damit zu rechnen, dass ca. 1/3 der rechnerisch ermittelten Setzungen im Zuge der Baumaßnahme sukzessive auftreten und die restlichen Setzungen, welche auch komplett als Differenzsetzungen ( $\Delta s$ ) auftreten können, nach Fertigstellung der Baumaßnahme im Zeitraum von schätzungsweise  $\frac{1}{2}$  – 2 Jahren konsolidieren.

## 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.

Es wurden aus den einzelnen Bodenschichten Mischproben (MP) gebildet und diese nach der VwV im Feststoff und Eluat untersucht.

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

Die Zusammensetzung der Mischprobe aus den Einzelproben der jeweiligen Aufschlüsse findet sich in den Probenahmeprotokollen.

Die Analysenprotokolle und die zugehörigen Probenahmeprotokolle finden sich in den Anlagen 6.1, 6.2 und 6.3.

## 9.2 Asphalt

An 2 Asphalt Einzelproben aus dem Gehwegbereich entlang der Stützmauer 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.

Die Asphaltproben aus dem Gehwegbereich waren organoleptisch unauffällig.

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

Aufschluss-Nr.	PAK-Gehalte [mg/kg]	Phenol-index [mg/l]	Einstufung nach RuVA-StB 01 Verwertungs-klassen	vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecycling-material (Dihlmann-Papier)	Handlungshilfe für die Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfälle mit organischen Stoffen in Baden-Württemberg
RKS 1	0,19	< 0,01	A	Z1.1	DK0 / DK1
RKS 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 Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01<sup>7</sup> einzustufen.

Gemäß den vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (Dihlmann-Papier), Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, 13.04.2004 sind die Asphaltproben RKS 1 und 2 in die Zuordnungsklasse Z1.1 einzustufen.

Nach der Handlungshilfe für die Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfälle mit organischen Stoffen in Baden-Württemberg<sup>8</sup> vom Mai 2012, 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.

<sup>7</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>8</sup> Handlungshilfe für die Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfälle mit organischen Stoffen, Stand: Mai 2012 (Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien), Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Baden-Württemberg



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

### 9.3 Auffüllungen

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

Eine Mischprobe MP 1 aus den Einzelproben der Auffüllung wurde chemisch unter-  
sucht. (Analyseprotokoll siehe Anlage 6.2).

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

### 9.4 Boden

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

Der anstehende Boden wurde ebenfalls chemisch nach VwV untersucht (Analysepro-  
tokoll, siehe Anlage 6.3).

Die untersuchte Mischprobe MP 2 weist in der Feststoff- als auch in der Eluatuntersu-  
chung 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.

#### 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 Dekla-  
rationsanalytik 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 ne-  
gativere 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 Stützmauer ist vorzugsweise im „Trockenen“ zu erstellen. Hierzu ist der Wasserzufluß aus dem Yachbach bereichsweise abzusperren. Hierzu kann ein temporärer Bypass der Bachwässer mittels Rohre durchgeführt werden. Alternativ kann eine Absperrung mittels Big Bags oder Sandsäcken erfolgen. Diese werden entlang der Grube positioniert und gegebenenfalls zusätzlich mit einer Folie wasserseitig verkleidet.

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

- unter  $40^\circ$  für die locker gelagerten Auffüllungen
- 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  $\beta \leq 40^\circ$ ).
- 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 kN/m<sup>2</sup> 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. sehr aufwendig 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 freigebochten 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 schluffigen 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 Verfüllung 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 Sonstige Hinweise

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

Wir empfehlen unter der Bauwerkssohle eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton in einer Stärke von 5 - 10 cm einzubauen.

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

Das Planum ist zu verdichten (3-maliger Übergang).

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

Der durchgeführte Erkundungsumfang entspricht den Empfehlungen des EC 7. Lokale Abweichungen vom erkundeten Baugrund sind jedoch nicht auszuschließen.

Bei Abweichungen vom erkundeten Baugrund ist unser Büro zu informieren.

Dieser Bericht besteht aus 17 Seiten (inkl. Deckblatt) und den Anlagen 1 bis 8.

INGENIEURBÜRO ROTH  
& PARTNER GMBH

Projektbearbeiter:



Dipl.-Ing. Stefan Lederer

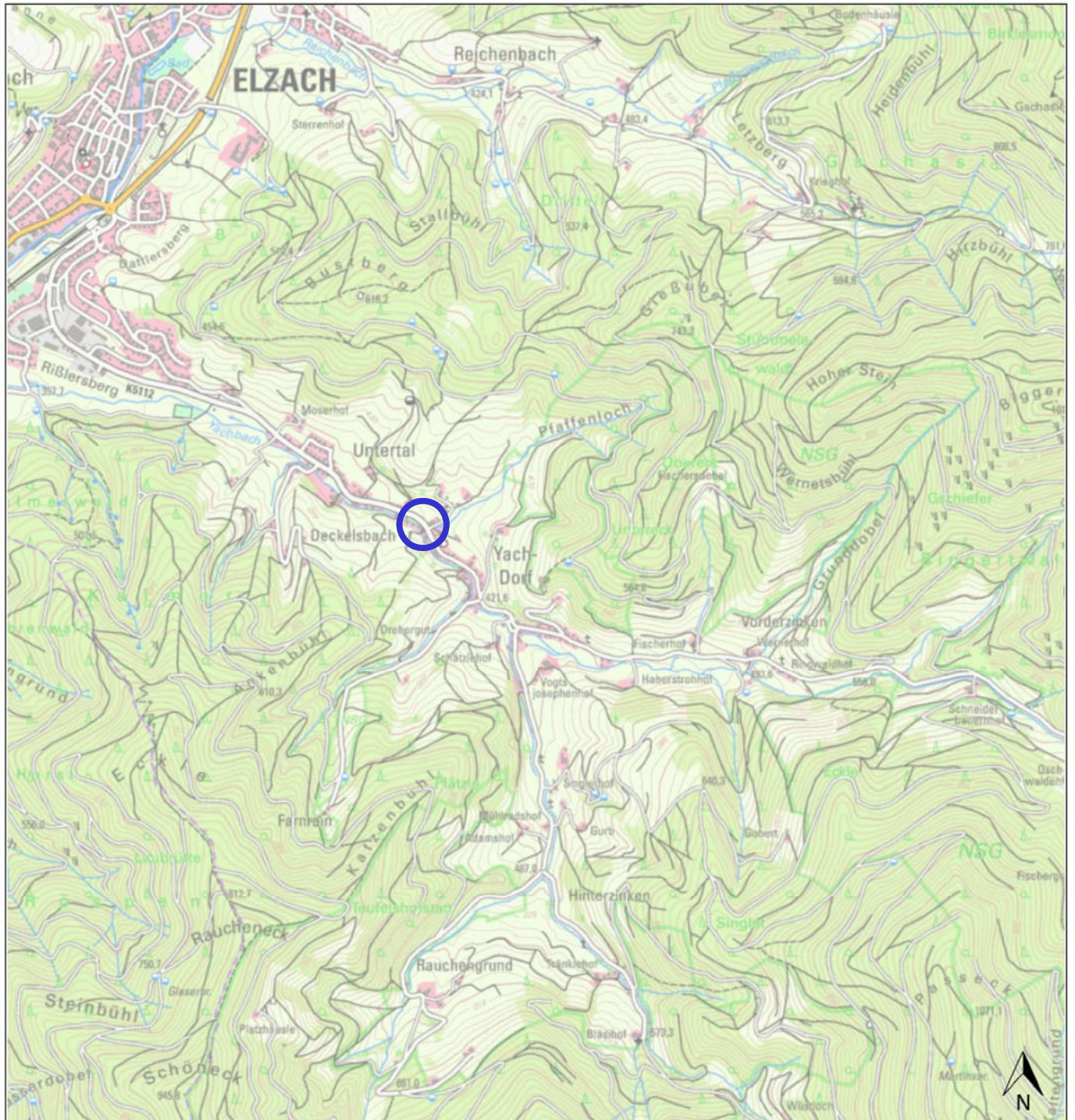


ppa. Dipl.-Ing. (FH) Peter Cuntz  
Beratender Ingenieur




## **Anlage 1**

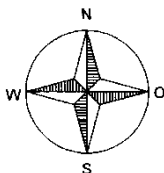
### **Auszug aus der Topographischen Karte mit Lage der Baumaßnahme**



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

**Legende:**

 **Untersuchungsbereich**



**Projekt :**

**Ersatzneubau Stützmauer  
Yach-Elzach**

Baugrunderkundung und Gründungsberatung

**Planinhalt:**

**Auszug aus der  
topografischen Karte**

**Maßstab :**

**1:25.000**

**Anlage-Nr.:**

**1**

**Auftraggeber:**



**Landkreis  
Emmendingen**

**Landratsamt Emmendingen  
Bahnhofstraße 2-4  
79312 Emmendingen**

**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, November 2020



Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach  
Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 2**

**Auszug aus der Geologischen Karte  
mit Lage der Baumaßnahme**





Plangrundlage : Geologische Karte 7814

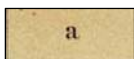
**Legende:**



**Untersuchungsbereich**

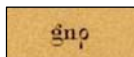


Schuttkegel am Ausgang der Nebentäler



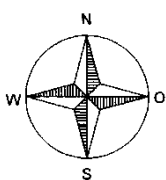
a

Jüngste Anschwemmungen der Nebentäler



gnp

Renchgnisse



Projekt :

**Ersatzneubau Stützmauer  
Yach-Elzach**

Baugrunderkundung und Gründungsberatung

Planinhalt:

**Auszug aus der  
geologischen Karte**

Maßstab :

**1:25.000**

Anlage-Nr.:

**2**

Auftraggeber:



**Landkreis  
Emmendingen**

**Landratsamt Emmendingen  
Bahnhofstraße 2-4  
79312 Emmendingen**

**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, November 2020



Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach*  
*Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

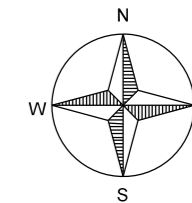
INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 3**

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





### Legende

- - - Stützwand BW 7814562
- Nivellement / Kanaldeckel
- **RKS** Rammkernsondierung
- DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde

Plangrundlage: Lageplan Orthophoto 08-2018 Landratsamt Emmendingen

<b>Projekt</b>		
<b>Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach</b>		
Baugrunderkundung und Gründungsberatung		
Planinhalt	Maßstab	Anlage-Nr.
Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte	1:500	<b>3</b>
Auftraggeber		
<b>Landkreis Emmendingen</b>	<b>Landratsamt Emmendingen Bahnhofstraße 2-4 79312 Emmendingen</b>	
<b>INGENIEURBÜRO ROTH &amp; PARTNER</b>		Freiburg, November 2020
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Merzhauserstr. 177 · 79100 Freiburg Telefon 0761 888 57 09-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		





Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach  
Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



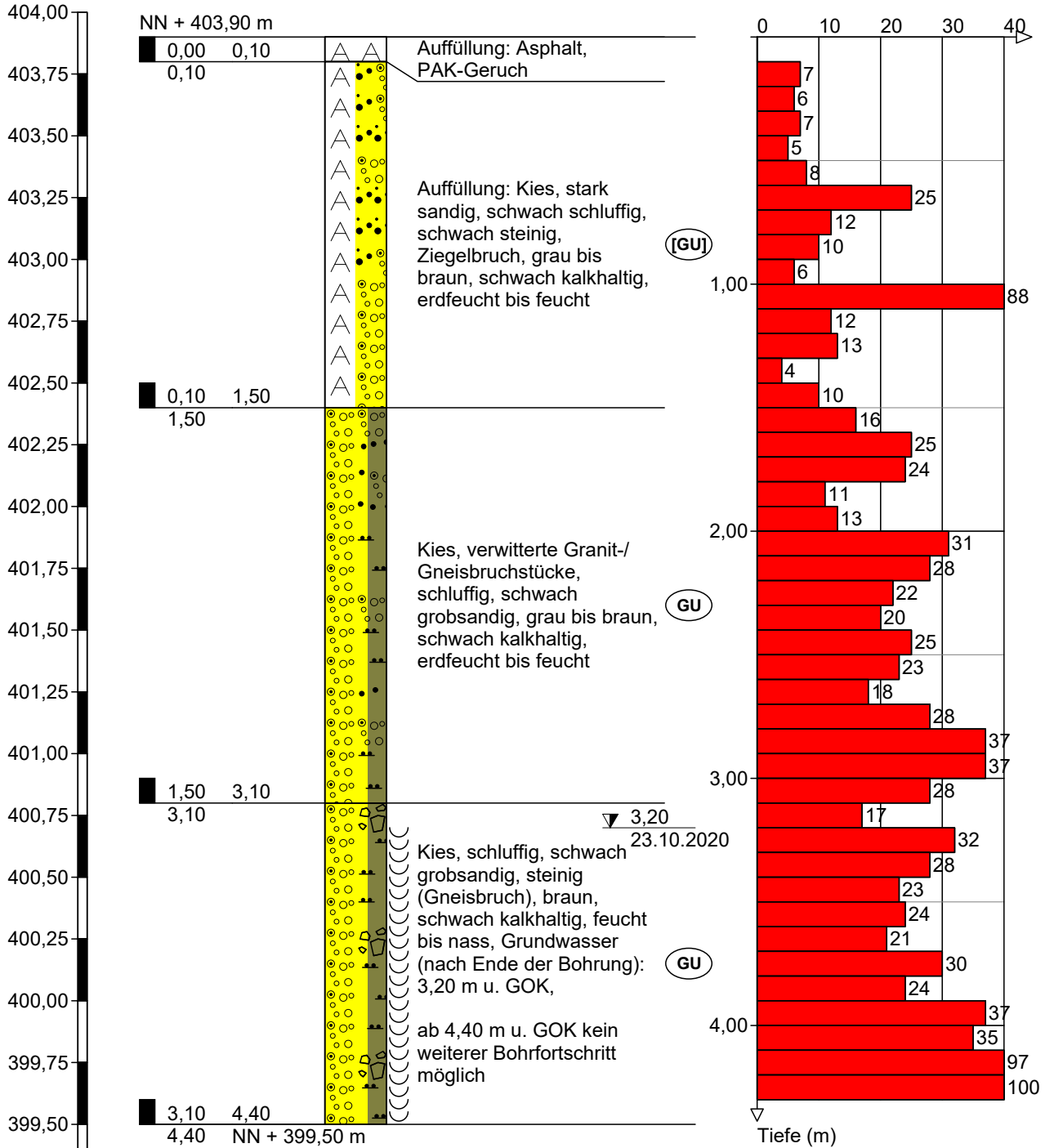
## **Anlage 4**

**Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen  
und die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

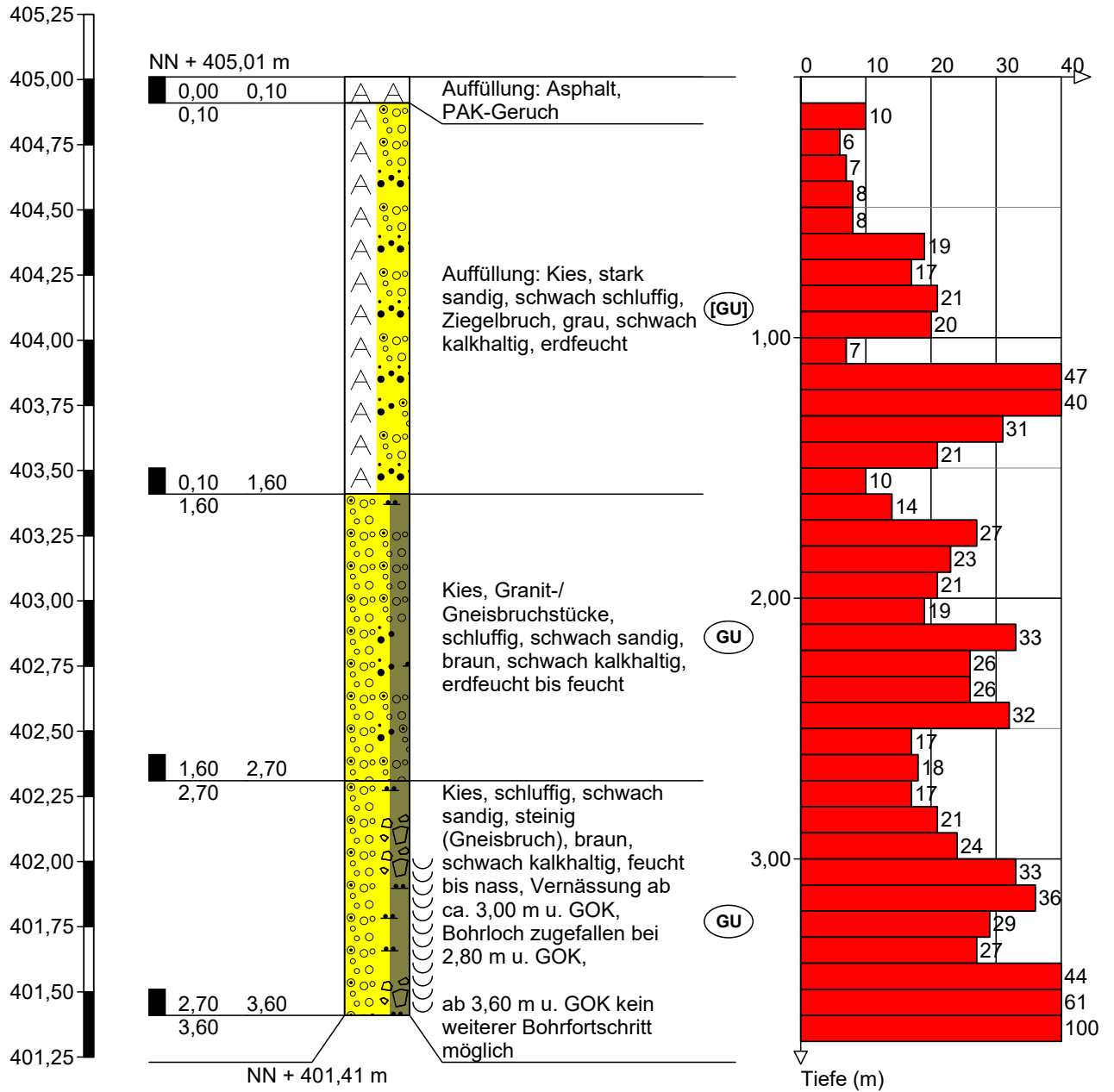
**RKS 1 / DPH**



**Höhenmaßstab 1:25**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS 2 / DPH**



**Höhenmaßstab 1:25**



Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach*  
*Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 5**

### **Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche**





Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach*  
*Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

## **Anlage 5.1**

**Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und  
Wassergehalte nach DIN 18121**



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH  
 Merzhauserstraße 177  
 79100 Freiburg

Bearbeiter: led/el

Datum: 04.11.2020

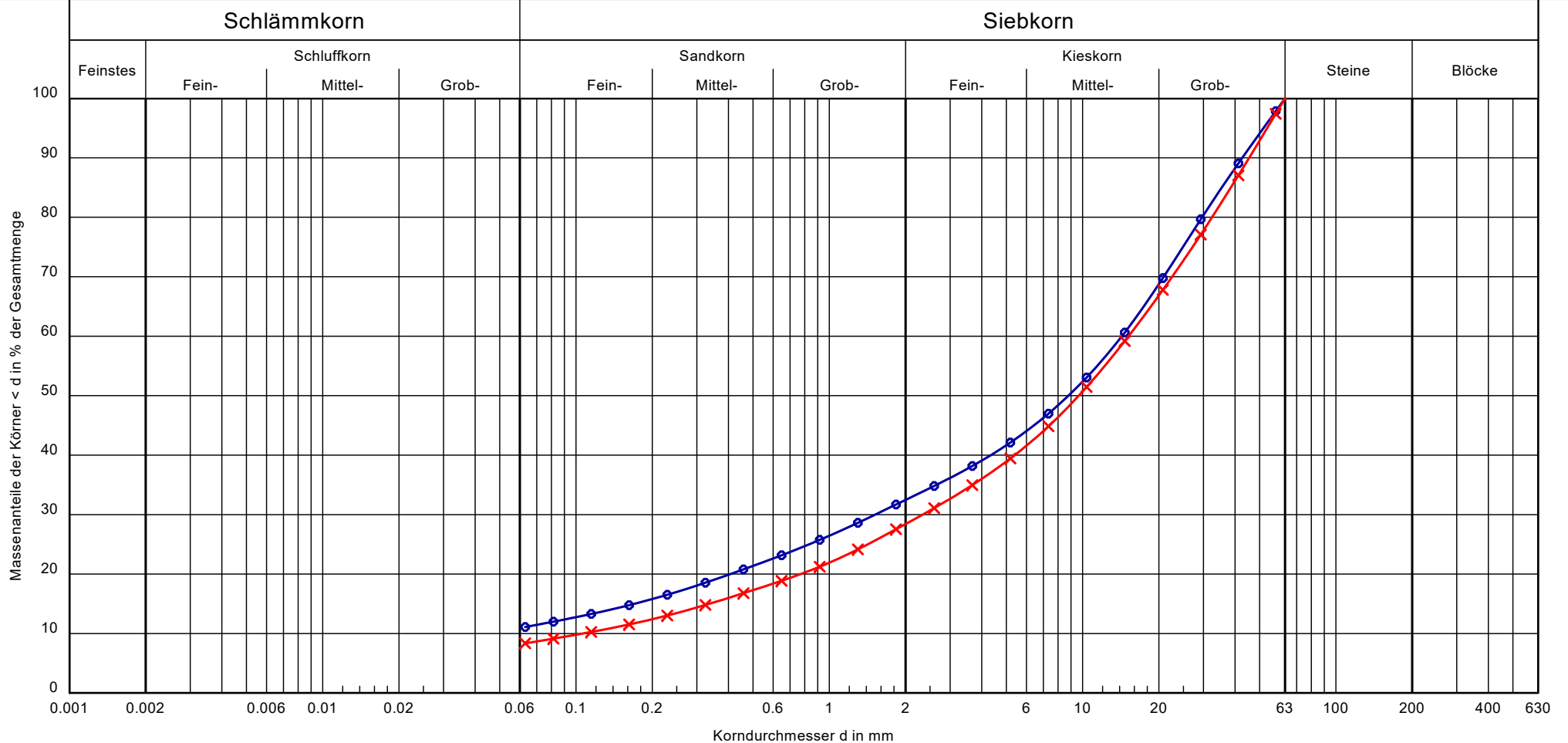
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4  
 Ersatzneubau Stützmauer  
 in Yach  
 Baugrunderkundung und Gründungsberatung


Projektnummer: 20F7555

Probe entnommen am: 23.10.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur		
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:  
5.1



Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach*  
*Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 6**

### **Analysenprotokoll mit Probenahmeprotokollen**





Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach*  
*Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **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  
 Probennehmer : 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

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  
 Probenehmer : 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: 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:

## 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:



Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach*  
*Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 6.2**

### **Auffüllungen**



Ingenieurbüro Roth & 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  
 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 1 Probenbezeich. : 641/6472  
 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	[%]	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:



Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach*  
*Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 6.3**

### **Boden**



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:



Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach  
Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 7**

### **Geotechnische Berechnungen**

#### **7.1 Flachgründung - Streifenfundament**

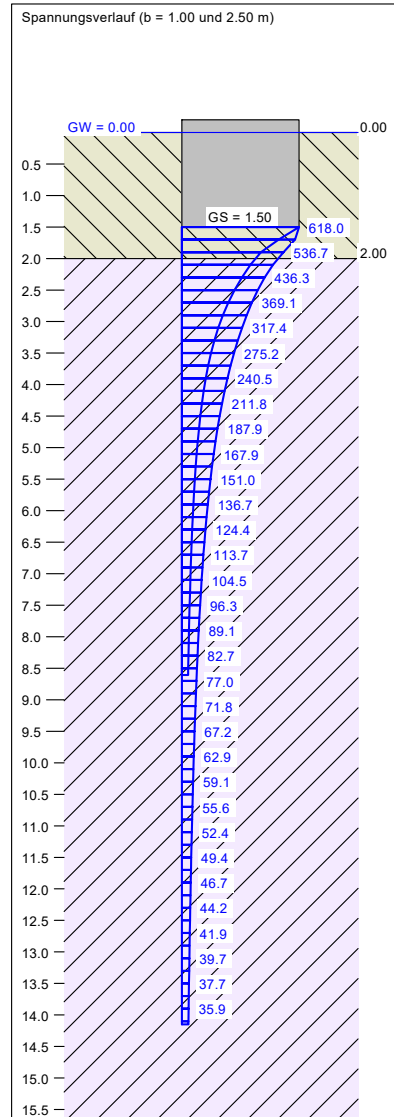
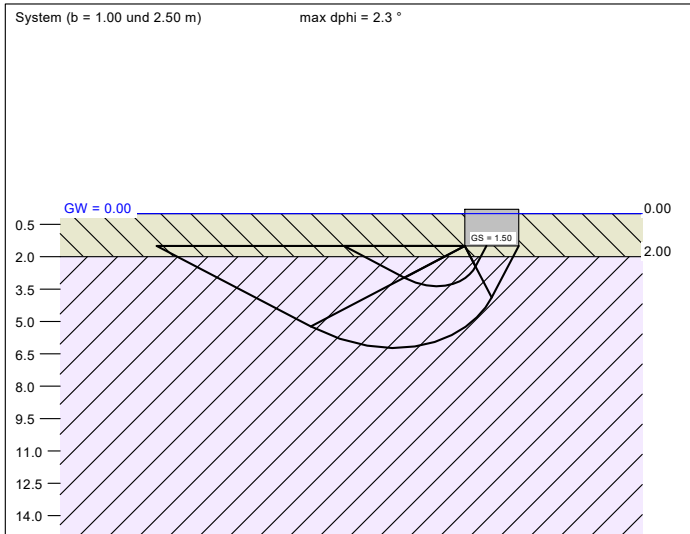


# Ersatzneubau Stützmauer in Yach

## Streifenfundament: Einbindetiefe 1,50 m, Fundamentlänge 10 m

### Verlauf der Fundamentsohle auf den Kiesen

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	60.0	0.00	Kiese, m'dicht
	21.0	12.5	35.0	0.0	80.0	0.00	Kiese, dicht

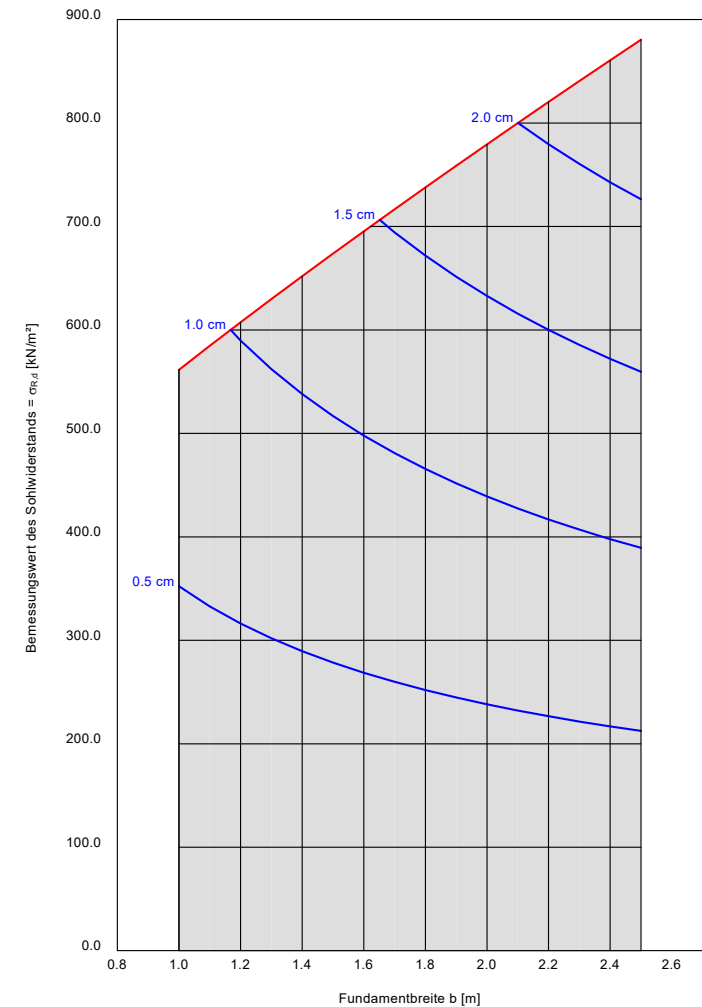


a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_0$	t <sub>g</sub>	UK LS
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
10.00	1.00	561.4	561.4	394.0	0.84	34.5	0.00	11.92	16.50	8.61	3.37
10.00	1.10	584.6	643.1	410.3	0.93	34.5	0.00	11.97	16.50	9.05	3.56
10.00	1.20	607.4	728.9	426.3	1.03	34.6	0.00	12.01	16.50	9.48	3.75
10.00	1.30	629.8	818.8	442.0	1.13	34.6	0.00	12.05	16.50	9.90	3.94
10.00	1.40	651.9	912.7	457.5	1.24	34.6	0.00	12.08	16.50	10.30	4.13
10.00	1.50	673.7	1010.6	472.8	1.34	34.7	0.00	12.11	16.50	10.69	4.32
10.00	1.60	695.3	1112.5	487.9	1.45	34.7	0.00	12.13	16.50	11.07	4.51
10.00	1.70	716.6	1218.3	502.9	1.55	34.7	0.00	12.15	16.50	11.44	4.70
10.00	1.80	737.7	1327.9	517.7	1.66	34.7	0.00	12.17	16.50	11.81	4.89
10.00	1.90	758.7	1441.5	532.4	1.77	34.7	0.00	12.19	16.50	12.16	5.08
10.00	2.00	779.4	1558.8	547.0	1.89	34.8	0.00	12.20	16.50	12.51	5.28
10.00	2.10	800.0	1679.9	561.4	2.00	34.8	0.00	12.21	16.50	12.85	5.47
10.00	2.20	820.4	1804.8	575.7	2.11	34.8	0.00	12.23	16.50	13.18	5.66
10.00	2.30	840.6	1933.4	589.9	2.23	34.8	0.00	12.24	16.50	13.51	5.85
10.00	2.40	860.7	2065.6	604.0	2.35	34.8	0.00	12.25	16.50	13.83	6.04
10.00	2.50	880.6	2201.5	618.0	2.47	34.8	0.00	12.26	16.50	14.15	6.23

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (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)

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 = 1.50 m  
 Grundwasser = 0.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Solldruck  
 — Setzungen



Ansatz eines Wasser-Standes bis GOK





Landkreis  
Emmendingen

*Ersatzneubau Stützmauer Yach-Elzach*  
*Baugrunderkundung und Gründungsberatung*

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER



## **Anlage 8**

### **Bachwasserstände des Yachbachs, Abfrage bei der LUBW**



# 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> )	✓	0,8 m	404,6 m
50-jährliches Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	✓	1,4 m	405,2 m
100-jährliches Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	✓	1,6 m	405,4 m
Extrem Hochwasser (HQ <sub>EXTREM</sub> )	✓	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).