

Anlage 6b

**B 462, Tunnel FDS - Entwässerung des chloridhaltigen Bergwassers in den Forbach
(Regierungspräsidium Karlsruhe, 16. März 2020)**



Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

B 462, Tunnel Freudenstadt

**Entwässerung
des chloridhaltigen Bergwassers
in den Forbach**

Einleitung

Im Jahr 2016 wurde ein ingenieurgeologisches Gutachten zum Tunnel Freudenstadt vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) erstellt.

Dem Gutachten zu Folge ist unter Annahme einer Grundwasserabsenkung durch den Tunnel von 5 m mit einer Bergwassermenge im Normalfall von $2 \text{ l/(s} \cdot 100 \text{ m)}$ und unter maximalen Bedingungen von $4 \text{ l/(s} \cdot 100 \text{ m)}$ (Starkregenereignis) zu rechnen. In den Bohrproben wurden folgende Chloridkonzentrationen festgestellt:

Nr.	[mg/l]	Nr.	[mg/l]	Nr.	[mg/l]
KB 2/14	64,4	KB 4/14	28,5	KB 6/14	37,4
KB 3/14	29,6	KB 5/14	158,0	KB 3/16	35,0

Mit Mail vom 03.02.2020 (LGRB-Az.: 4764//16_01175) wurde aus hydrogeologischer Sicht die durchschnittlich zu erwartende Chloridkonzentration im Bergwasserabfluss mit 50-60 mg/l angegeben (siehe Anlage 1, Mail LGRB vom 03.02.2020). Somit stellt das Ergebnis in KB 5/14 eine 2,5-3,0-fach erhöhte Chloridkonzentration gegenüber dem Durchschnitt dar.

Durch den geplanten Tunnel wird das Grundwassersystem im Berg angeschnitten. Gemäß geologischem Gutachten ist zwischen Tunnelstation ca. 1+400 und Ostportal bei 1+945 mit zulaufendem Wasser zu rechnen, sodass im Regelbetrieb $545 \text{ m} \cdot 2 \text{ l/(s} \cdot 100 \text{ m)} \approx 11 \text{ l/s}$ als dauerhafter Bergwasserabfluss abzuführen sind.

Bei einem Starkregenereignis erhöht sich die Abflussmenge auf 22 l/s.

Dieses Wasser soll in einer Drainage entlang der Tunnelachse gefasst und aus dem Berg herausgeleitet werden.

Planung

Mangels Alternativen wird vom Vorhabenträger - Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 44 Straßenplanung - der Ansatz verfolgt, das chloridhaltige Bergwasser in die nächstgelegene Vorflut, den Forbach, einzuleiten. In Höhe der Boschenlochkurve (zukünftiges Westportal des geplanten Tunnels) soll das Wasser auf kürzestem Weg dem Forbach zugeführt werden.

Alternativen, wie ein Absetzbecken im Christophstal, die Einleitung in die städtische Kanalisation oder die Ableitung über die Böschung scheitern entweder an der fehlenden verfügbaren Fläche, der fehlenden Kapazität der vorhandenen Kanalisation, oder an der generellen Umsetzbarkeit. So ist z. B. die Standsicherheit der Böschung bei einer dauerhaften Zufuhr von Wasser nicht mehr gegeben.

Der Forbach weist laut Umweltverträglichkeitsstudie bzw. entsprechendem Fachgutachten (siehe Anlage 2, Auszug aus „UVS“) einen sehr guten ökologischen Zustand auf.

Im Folgenden wird der Nachweis erbracht, dass die Einleitung des chloridhaltigen Bergwassers zu keiner Überschreitung der relevanten Schwellenwerte und somit auch nicht zu maßgeblichen Beeinträchtigungen des Gewässers führt.

NachweisführungBergwasserabfluss gem. hydrogeologischem Gutachten des LGRB

• Regelbetrieb:	11	[l/s]
• Starkregenereignis:	22	[l/s]
• durchschnittlich zu erwartende Chloridkonzentration:	50-60	[mg/l]

Pegelstände im Forbach aus Hochwasservorhersagezentrale¹

• niedrigster Abfluss im Forbach:	60	[l/s]
• mittlerer Abfluss im Forbach:	670	[l/s]

Chloridbelastung im Forbach aus Proben / Messungen

• Schöpfprobe ² am 31.07.2017	13,8	[mg/l]
• Messwert Frischfaser-Karton-GmbH ³ am 25.08.2015	11,0	[mg/l]
• Messwert Frischfaser-Karton-GmbH ⁴ am 03.03.2015		
▪ bei klarem Wetter	18,0	[mg/l]
▪ bei Regen	32,0	[mg/l]
• Schöpfprobe ⁵ am 03.03.2020		
▪ vor der Einleitungsstelle	15,2	[mg/l]
▪ nach der Einleitungsstelle	20,6	[mg/l]

Anmerkungen zur Nachweisführung

Bei den beiden folgenden Nachweisen wird der Bergwasserabfluss im Starkregenereignis unterstellt. Die jährliche mittlere Chloridbelastung (Hintergrundbelastung) im Forbach wird mit 25,8 mg/l angenommen. Als Durchschnittswert aus den 6 Proben / Messungen ergibt sich ein Mittelwert von $(13,8+11,0+18,0+32,0+15,2+20,6)/6 = 18,4$ mg/l. Die getroffene Annahme liegt mit einem Zuschlag von ca. 40 % auf der sicheren Seite.

¹ (Anlage 4, Auszug Pegelstände Christophstal/Forbach)

² (Anlage 5, Schöpfprobe Forbach am 31.07.2017)

³ (Anlage 6, Messung Baiersbronn-Frischfaser-Karton GmbH 25.08.2015)

⁴ (Anlage 7, Messung Baiersbronn-Frischfaser-Karton GmbH 03.03.2015)

⁵ (Anlage 8, Schöpfprobe Forbach am 03.03.2020)

1. Jahresmittelwert

→ relevanter Schwellenwert siehe Anlage 3, Auszug aus „Abschließende Arbeiten zu Korrelationen zwischen Biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern (ACP) in Fließgewässern“

$$60 \text{ mg/l} * 22 \text{ l/s} + 25,8 \text{ mg/l} * 670 \text{ l/s} = 18.606 \text{ mg/s}$$

$$18.606 \text{ mg/s} : (670+22) \text{ l/s} \approx 26,9 \text{ mg/l} < \text{Schwellenwert von } 27 \text{ mg/l} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt } \checkmark$$

2. Chronische und akute Belastung

→ relevanter Schwellenwert siehe Anlage 2, Auszug aus „UVS“

Bei der chronischen Belastung wird der geringste Abfluss seit 1981 im Forbach unterstellt. Aufgrund nicht vollumfassender Daten zur Hintergrundbelastung im Forbach (sechs oben aufgeführte Proben / Messungen) wird für den Nachweis eine Chloridkonzentration in Höhe von 50 mg/l angenommen. Somit wird mit der Annahme eine Sicherheit in Höhe von ca. 56 % gegenüber dem höchsten Messwert von 32 mg/l erreicht.

Darüber hinaus wird die maximale Chloridbelastung aus dem Bergwasserabfluss von KB 5/14 mit 158 mg/l angenommen. Das Ergebnis wird dem niedrigeren Schwellenwert beider zu führender Nachweise gegenübergestellt.

$$158 \text{ mg/l} * 22 \text{ l/s} + 50 \text{ mg/l} * 60 \text{ l/s} = 6.476 \text{ mg/s}$$

$$6.476 \text{ mg/s} : (60+22) \text{ l/s} \approx 79 \text{ mg/l} < \text{Schwellenwert von } 100 \text{ mg/l} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt } \checkmark$$

Ergebnis

Die Nachweise zur Einhaltung der einschlägigen Schwellenwerte (siehe Anlage 2, Auszug aus „UVS“ und Anlage 3, Auszug aus „Abschließende Arbeiten zu Korrelationen zwischen Biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern (ACP) in Fließgewässern“) sind erfüllt. Zwar ist eine Erhöhung der Chloridkonzentration im Forbach zu verzeichnen, die Zuführung des chloridhaltigen Bergwassers führt aber, unter Berücksichtigung erheblicher Sicherheiten, nicht zu einer Überschreitung der einschlägigen Schwellenwerte; diese werden deutlich unterschritten!

Darüber hinaus ist zwischen Erreichung der einschlägigen Schwellenwerte und dem Eintritt tatsächlicher Beeinträchtigungen des Fließgewässers im Regelfall rein bewertungssystematisch ein gewisser Puffer gegeben, weshalb im konkreten Fall nicht von maßgeblichen, das heißt erheblichen Auswirkungen auf das Fließgewässer (Forbach) ausgegangen wird.

Betrachtung des ungünstigsten Falls:**Zusammentreffen von Streusalzaufbringung im Winter und Bergwasserzufluss**

Den Technischen Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser kann entnommen werden, dass beim Straßenoberflächenabfluss mit Chloridkonzentrationen aus dem Winterdienst zwischen 1.200 mg/l bis 3.900 mg/l zu rechnen ist (siehe Anlage 9, Auszug Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser).

Im Bereich der Boschenlochkurve (künftiges Westportal des Tunnels Freudenstadt) wird bereits heute das Straßenoberflächenwasser gefasst und dem Forbach zugeführt.

Auch nach Inbetriebnahme des Tunnels wird in einem Abschnitt das Straßenoberflächenwasser gefasst und über eine Schmutzfangzelle dem Forbach zugeführt. Eine Verschlechterung liegt hier nicht vor, da die zu entwässernde Fläche heute und nach Inbetriebnahme des Tunnels nahezu gleich groß ist, sodass kein höherer Chlorideintrag über die Straßenoberflächenentwässerung in den Forbach vorliegt. Der Nachweis wurde geführt und bereits mit der unteren Verwaltungsbehörde besprochen (siehe Anlage 10, Auszug aus Flächenermittlung und Berechnung der zu entwässernden Straßenoberfläche).

Kommt es zu einem Abfluss im Bereich des gefassten Abschnitts (Tauwetter oder Regenereignis in Zeiten von Streusalzaufbringung), stellt die Zuführung des chloridhaltigen Bergwassers mit einer maximalen Chloridkonzentration von 158 mg/l sogar eine Reduzierung der Chloridkonzentration dar. Durch den Bergwasserabfluss wird die Chloridkonzentration des Straßenoberflächenwassers um den Faktor 7,6 ($1.200/158$) bis 24,7 ($3.900/158$) verdünnt.

Eine Verschlechterung des gefassten Abflusses in der oben genannten Zeit bestünde dann, wenn aus dem Tunnel eine Chloridkonzentration von mehr als 1.200 mg/l zu erwarten wäre. Die auf der sicheren Seite liegende maximale Chloridkonzentration von 158 mg/l (aus KB 5/14) liegt hier aber deutlich darunter.

Anmerkungen

1. Bei den angegebenen Bergwasserabflussmengen und den zu erwartenden Chloridbelastungen handelt es sich um Schätzungen, die auf der sicheren Seite liegen. Für das Planfeststellungsverfahren ist der Vorhabenträger verpflichtet ein auf den ungünstigsten Fall ausgelegtes funktionierendes Konzept auszuarbeiten. Bei dem Nachweis ob das chloridhaltige Bergwasser in den Forbach eingeleitet werden darf, stellt der ungünstigste Fall eine Bergwassermenge von 22 l/s mit einer Chloridkonzentration von 158 mg/l unter Annahme des niedrigsten Wasserstandes seit 1981 von 60 l/s und der maximal gemessenen Hintergrund-Chloridbelastung im Forbach von 32 mg/l dar.

Der Nachweis wurde geführt und dem einschlägigen Schwellenwert gegenübergestellt. Hier zeigt sich eine Reserve von 34,2 mg/l was einer Hintergrundbelastung im Forbach von knapp 79 mg/l entspräche.

2. Erst im Zuge des Baus und später nach Tunnelinbetriebnahme wird deutlich, wieviel Wasser tatsächlich aus dem Berg abzuleiten und wie hoch die Chloridbelastung tatsächlich ist. Aus anderen Projekten ist bekannt, dass die im Bau und nach der Ausführung tatsächlich anzutreffenden Wassermengen deutlich niedriger ausfallen, als die zuvor auf der sicheren Seite liegend angenommenen Wassermengen.

gez. Nicolai Deveaux

Anlage 1, Mail LGRB vom 03.02.2020

LGRB-Az.: 4764//16_01175

Sehr geehrter Herr Deveau,

vielen Dank für Ihre Anfrage, die wir auch nach Abklärung der Fragestellung mit dem zuständigen Gebietshydrogeologen wie folgt beantworten.

I. Ingenieurgeologische Befassung

Angehts einer Verschlechterung der Hangstabilität wird aus ingenieurgeologischer Sicht von einer Entwässerung des anfallenden Bergwassers im Betrieb über die Böschung dringend abgeraten.

II. Hydrogeologische Befassung**Chlorid-Gehalt:**

Eine verlässliche Aussage zu den zu erwartenden Chlorid-Gehalten im Drainagewasser des Tunnelbauwerks ist anhand der derzeit vorliegenden Kenntnisse nur bedingt möglich. Die Konzentrationen sind einerseits von den Ergiebigkeiten einzelner angefahrner wasserführender Strukturen sowie andererseits von den Chlorid-Gehalten der dort anzutreffenden Grund- bzw. Schichtwässer abhängig.

Die Chlorid-Gehalte innerhalb einzelner wasserführender Strukturen hängen wiederum von den räumlich variablen Stoffeinträgen (Salzausbringung), den Deckschichten und Versiegelungen sowie den Wasserwegsamkeiten im Untergrund (d. h. der Verbindung einzelner Klüfte und Schichtfugen etc.), im unterirdischen Einzugsgebiet des Bauwerks ab. Es ist davon auszugehen, dass die Chlorid-Gehalte des Drainagewassers, abhängig vom Niederschlagsdargebot (Grundwasserneubildung, => Verdünnung) deutlich schwanken werden.

Eine Abgrenzung des unterirdischen Einzugsgebiets des Tunnelbauwerks ist aufgrund fehlender räumlicher Grundwasserstandsdaten derzeit nicht möglich.

Insbesondere der ermittelte Chlorid-Gehalt in KB5/14 (158 mg/l) ist als nicht repräsentativ einzustufen, da hier eine Wasserentnahme einzig mittels Schöpfprobe erfolgen konnte. Für eine Entnahme mittels Pumpe erwies sich die Nachstromrate als zu gering.

a) Grundwasser im Mittleren Buntsandstein:

Ca. 700 m WNW der GWM KB2/14 befindet sich die Quelfassung Grafenbrunnen (QU7516/14, GW-Nr. 8/265-9). Nähere Informationen zu den hydrogeologischen Verhältnissen am Quellstandort liegen dem LGRB nicht vor. Entsprechend der Lageinformationen ist davon auszugehen, dass hier Grundwasser aus dem Mittleren Buntsandstein austritt. Unter Berücksichtigung der Topographie und der Basis des Oberen Buntsandsteins erstreckt sich das Einzugsgebiet der Quelfassung vermutlich in nördliche und östliche Richtungen und somit auch in Siedlungsbereiche. Eine bereichsweise Überschneidung der Einzugsgebiete der Quelle und des geplanten

Tunnelbauwerks ist anzunehmen. Eine (zumindest bereichsweise) hydraulische Verbindung zwischen Oberen und Mittleren Buntsandstein ist nicht auszuschließen.

In der Grundwasserdatenbank (GWDB) der LUBW liegen für die Quelfassung Grafenbrunnen Chloridmessungen aus dem Zeitraum 1993 bis 2019 vor. Die Ganglinie zeigt einen stetig steigenden Trend mit derzeitiger Chloridkonzentration von rd. 30 mg/l. Im innerstädtischen Bereich sind die Gehalte an Chlorid im Mittleren Buntsandstein ggf. höher. Belege hierfür liegen derzeit nicht vor.

b) Grundwasser im Oberen Buntsandstein:

In der GWDB liegen Zeitreihen der Chloridkonzentrationen in zwei Grundwassermessstellen im Industriegebiet Wittelsweiler vor. Gemäß der vorhandenen Datengrundlage erschließen beide Grundwassermessstellen Grundwasser in der Plattensandstein-Formation (soPL). Sie liegen rd. 1,6 km ESE der geplanten Tunneltrasse. Unter Annahme eines Abstroms des Grundwassers im soPL nach Südosten (dem Schichteinfallen entsprechend) liegen die Grundwassermessstellen somit im Abstrom des Bauwerks und der bebauten Ortslage. Die GWM 4 (BO7516/224, GW-Nr. 3/265-1) und die GWM 5 (BO7516/225, GW-Nr. 4/265-7) zeigen im vorliegenden Zeitraum (wie die Quelfassung Grafenbrunnen) einen steigenden Trend in. Der Chlorid-Gehalt in GWM 4 liegt derzeit bei rund 60 mg/l, in GWM 5 bei rund 80 mg/l.

Abschätzung des Chlorid-Gehalts im Drainagewasser:

Unter Annahme, dass die geplante Tunnelröhre lediglich Wasser aus der Plattensandstein-Formation (soll) drainiert, werden unter Berücksichtigung der o. g. Beobachtungen und der Chloridkonzentrationen in den GWM im Bereich der geplanten Tunnelröhre aus hydrogeologischer Sicht derzeit durchschnittliche Chloridkonzentrationen zwischen 50–60 mg/l erwartet. Diese Schätzwerte sind als Näherungswerte zu betrachten.

III. Empfehlungen

Sofern die abgeschätzte Chloridkonzentration von 50–60 mg/l eine Ableitung des Tunnelwassers über den Forbach zulassen, wäre es aus geotechnisch-hydrogeologischer Sicht angezeigt, zunächst beide Planungsvarianten (Versickerungsbecken im Talgrund bzw. Ableitung über den Forbach) weiter zu verfolgen. Im Bauverlauf sollten dann angefahrne Strukturen baubegleitend aufgenommen, beprobt und darauf die weitere Bewertung/Planungen angepasst werden. Die Erkundungen und Datenerhebungen im weiteren Bauverlauf werden dann zeigen, ob sich eine Ableitung der Tunnelwässer über den Forbach verwirklichen lässt, oder ob ein Versickerungsbecken im Talgrund erforderlich ist.

Sollte eine solche Vorgehensweise nicht realisierbar sein, wird man konservativ die Planung eines Versickerungsbeckens im Talgrund vorantreiben müssen.

Mit freundlichen Grüßen

Mit freundlichen Grüßen
Dr. Johannes Wiedenmann

Regierungspräsidium Freiburg
Abt. 9 - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
Referat 95 - Landesingenieurgeologie
Zentrale Postanschrift:
Albertstraße 5, 79104 Freiburg i.Br.
abteilung9@rpf.bwl.de
Dienstgebäude:
Sautierstraße 26, 79104 Freiburg i.Br.
Telefon: +49 761 208-3289
johannes.wiedenmann@rpf.bwl.de
<http://www.lgrb-bw.de>
<http://www.rp-freiburg.de>

Anlage 2, Auszug aus „UVS“

Auszug aus UVS / Kapitel Fauna

Teilgebiet „Forbach“

Die Untersuchungen zum Forbach^{1,2} kamen zu folgendem Ergebnis:

Makrozoobenthos

Insgesamt wurden an Probestelle 1 ca. 800, an Probestelle 2 ca. 1100 Individuen aus der Gruppe der Makrozoobenthos gesammelt und ausgewertet, die 55, bzw. 58 Arten oder höheren taxonomischen Einheiten angehören. Darunter waren folgende, in den Roten Listen von Baden-Württemberg und Deutschland geführte Arten:

Tab. 1 Erfasste Makrozoobenthos-Arten der Roten Listen

Art	Gruppe	Rote Liste	
		Deutschland	Baden-Württemberg
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	Köcherfliegen		3
<i>Chaetopteryx major</i>	Köcherfliegen	3	
<i>Chaetopterygopsis maclachlani</i>	Köcherfliegen		3
<i>Chaetopteryx major</i>	Köcherfliegen		3
<i>Melampophylax melampus</i>	Köcherfliegen	3	2
<i>Melampophylax mucoreus</i>	Köcherfliegen		3
<i>Micrasema longulum</i>	Köcherfliegen		3
<i>Micrasema minimum</i>	Köcherfliegen		3

Erläuterungen:

Rote Liste

D:

siehe Fachbeitrag

BW:

siehe Fachbeitrag

2

stark gefährdet

3

gefährdet

Arten, die in einem der Anhänge der FFH-Richtlinie geführt werden, sind nicht erfasst worden.

Gemäß Berechnung des Saprobienindex zeigt der Forbach 2016 Gewässergüte I und wird als „unbelastet“ eingestuft.

Der ökologische Zustand (Periodes) erreicht in allen untersuchten Modulen ein „sehr gut“. Damit bescheinigt die Qualitätskomponente Makrozoobenthos dem Forbach einen „sehr guten ökologischen Zustand“ – trotz der erkennbaren morphologischen Defizite, die hauptsächlich in der historischen Begradigung, den inzwischen in Auflösung befindlichen Verbauen, den Grundschnellen, der Umfeldnutzung sowie den auf großen Abschnitten fehlenden Randstreifen bestehen. Auch die Kläranlage Kniebis-Dorf (1500 EWG), die in den oberen Forbach entwässert, scheint keinen negativen Einfluss auf die Makrozoobenthoszönose zu haben.

¹ Emch + Berger, Karlsruhe, Dez. 2016: Fauna-Erfassung im Bereich der Portale, der Erddeponie „Birre“ und der Ausgleichsflächen im Christophstal 2015 / 2016; Bearbeitung: Ber.G., Beratung.Gutachten; im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe.

² Bernauer, Dipl.-Biol. (Limnologie) Dietmar Kerzenheim, November 2016: Gewässeruntersuchung.

Der Saprobienindex liegt im Referenzbereich des Fließgewässertyps 5.1, einem feinmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbach, zu dem der Forbach zuzuordnen ist.

Fische

Der Fischbestand des betroffenen Forbachabschnittes wurde 2016 im Zuge der WRRL-Bestandsaufnahmen durch eine Elektrofischung erhoben.

Erfasst wurde ein Vorkommen von Groppe und Bachforellen, das der Referenzzönose nahezu entspricht. Es fehlt im betroffenen Bachabschnitt aber das Bachneunauge.

Tab. 2 zeigt den Schutzstatus der nachgewiesenen Arten: Mit der Groppe kommt eine durch den Anhang II der FFH-Richtlinie geschützte Art vor. Sowohl Groppe als auch Bachforelle sind gemäß Rote Liste Baden-Württemberg Arten der Vorwarnliste.

Tab. 2 Schutzstatus der nachgewiesenen Fischarten

Art	Rote Liste		FFH-Richtlinie	BASchVO
	Baden-Württemberg	Deutschland		
Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i>)	V	-	-	-
Groppe, Mühlkoppe (<i>Cottus gobio</i>)	V	-	Anhang II	-

Erläuterungen:

Rote Liste D: siehe Fachbeitrag BW: siehe Fachbeitrag
V Art der Vorwarnliste

Auszug aus UVS / Hinweis zur Entwässerungskonzeption

Im Bereich des Westportals ist der Schutz des nächstgelegenen Vorfluters, des Forbachs von besonderer Relevanz. Dieser weist besonders hochwertige Qualitäten hinsichtlich

- der Gewässerstruktur,
- der Grundwasserqualität (Gewässergüte Stufe 1 / unbelastet),
- des Artenbesatzes (sehr guter ökologischer Zustand)

auf und ist als silikatischer Mittelgebirgsbach eingestuft.

Das gesamte System reagiert äußerst sensibel sowohl auf Änderungen physikalisch – chemischer Parameter wie z. B. des pH-Wertes als auch des Sauerstoffgehaltes. Des Weiteren sind aufgrund der Artenausstattung feinstoffliche Einträge unbedingt zu vermeiden.

Dies hat folgende Konsequenzen:

- Schwebstoffeinträge aus dem Baufeld während der Bauphase sind zwingend durch geeignete Maßnahmen zu verhindern;
- Chlorid-Einträge über die Straßenentwässerung sowie über die Tunnelentwässerung (inkl. Bergwasser während der Bauphase und im Betriebszustand / vgl. hierzu Kap. 3.2.2.4 der Vorhabenbeschreibung) sind zu vermeiden oder aber maßgeblich zu minimieren.

Der mittlerweile auch in Baden-Württemberg eingeführte „Leitfaden zur Beurteilung von Chlorid-Einträgen aus Straßen in Fließgewässerlebensräume“¹ gibt hierfür folgende Schwellenwerte vor (maßgeblich ist die Spalte Gewässertyp „silikatisch / kalkarm“):

¹ Landesbericht Mobilität Rheinland - Pfalz; November 2018.

„Zusammenfassend können nach derzeitigem Kenntnisstand Beeinträchtigungen des Gewässerlebensraumes nach den besten wissenschaftlichen Erkenntnissen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, sofern folgende Schwellenwerte eingehalten werden:

Tab. 3 Schwellenwerte für Chlorid-Konzentrationen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung¹

Gewässertyp (Kalkgehalt)	Jahresmittelwert (mg/l)	chronische Belastungen (mg/l)	akute Belastung (mg/l)
	(arithmetisches Mittel aus max. 3 aufeinander folgenden Jahren)	(max. 30 aufeinander folgende Tage)	(max. 3 aufeinander folgende Tage)
Silikatisch kalkarm	40	100	400
Karbonatisch kalkreich	50	150	600

Dabei gelten strengere Werte für kalkarme Gewässer, höhere Werte für kalkreiche Gewässer. Die Schwellenwerte für chronische bzw. akute Belastungen dürfen im Jahresverlauf mehrfach überschritten werden sofern die jeweilige Höchstdauer eingehalten werden.

Die chronische Belastung darf max. 30 Tage andauern.

Die akute Belastung darf max. 3 Tage bzw. 72 Stunden andauern.“

Anlage 3, Auszug aus „Abschließende Arbeiten zu Korrelationen zwischen Biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern (ACP) in Fließgewässern“

Dem Arbeitsblatt „SWZ_CI_Diagr“ kann in Zeile 4 Spalte AT der übergeordnete, d.h. an der jeweils empfindlichsten biologischen Qualitätskomponente orientierter Gesamt-CI-Schwellenwert der blau gekennzeichneten besten Bewertungsklasse 1 für die Typgruppe 2.2.1, zu der auch der LAWA-Typ 5 (Forbach) gehört, entnommen werden:

	A	B	C	D	E	F	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH
	ID	Typ/Typgruppe	LAWA-Typen	Ökoregion	Ökofluss/Strom	Gleich	Indikatortyp (nicht ökologischer Parameter)	Eintrag: mittel = "1"; hoch = "2"	Sensitivität (keine Einträge: nur gering = kein Eintrag; mittel = "1"; hoch = "2")	Wirksamkeit des ZiF (Stärke aus 1 und 5)	Maßgebliche BOK	O.3.15_SW_KI.1	O.3.15_SW_KI.2	Empfehlungs- SW_KI.1	Empfehlungs- SW_KI.2	Empfehlungs- SW_KI.3	Empfehlungs- SW_KI.4	Schwellenwert- Funktionen									
1																											
2																											
3	CI_01_Z	1.1.1	1.1, 2.1, 3.1	A	B	K		1	2	3	FIBS	k.A.	200 (k.A.)	22	30	40	54	$Y=16,205 \cdot \exp^{(0,3005 \cdot X)}$									
4	CI_04_Z	2.2.1	5, 5.1, 11 MG	M	B	S		8	7	15	DIA-TRO; FIBS; MAP	20 (200 (40))	27	41	55	69	$Y=13,706 \cdot X + 13,762$										
5	CI_14_Z	11 NTS	11s TL	T	B	S		2	2	4	MZB-AD	20 (200 (k.A.))	28	45	62	79	$Y=16,709 \cdot X + 11,694$										
6	CI_07_Z	2.2.2	9, 12 MG	M	F	S		5	5	10	DIA-TRO; MZB-AD	30 (200 (45))	33	42	50	59	$Y=8,6856 \cdot X + 24,192$										
7	CI_03_Z	2.1.1	6, 7, 6 K	M	B	K		7	6	13	MZB-AD; FIBS	30 (200 (65))	33	51	79	121	$Y=21,562 \cdot \exp^{(0,4321 \cdot X)}$										
8	CI_08_Z	2.1.3	9.2, 10	M	S	K		6	8	14	MAP; DIA-TRO; PoD; FIBS	40 (200 (45))	34	47	64	89	$Y=24,554 \cdot \exp^{(0,3216 \cdot X)}$										
9	CI_06_Z	2.1.2	9.1, 9.1 K	M	F	K		6	6	12	DIA-GES; MAP; MZB-AD	35 (200 (60))	36	73	148	299	$Y=18,051 \cdot \exp^{(0,7019 \cdot X)}$										
10	CI_05_Z	19 MG	19 MG	M	B	.		1	2	3	MZB-AD	30 (200 (k.A.))	47	67	96	137	$Y=33,087 \cdot \exp^{(0,3553 \cdot X)}$										
11	CI_12_Z	3.2.1 S	16s, 14s	T	B	S		4	4	8	MZB-AD	55 (200 (k.A.))	52	64	79	96	$Y=42,68 \cdot \exp^{(0,2038 \cdot X)}$										
12	CI_10_Z	19 NT	19 TL	T	B	K		4	4	8	DIA-GES; MZB-AD	40 (200 (65))	59	76	94	111	$Y=17,468 \cdot X + 41,16$										
13	CI_18_Z	17	17	T	F	.		2	2	4	DIA-GES	70 (200 (75))	67	98	129	160	$Y=31,215 \cdot X + 35,536$										
14	CI_19_Z	3.1.3	15g, 20	T	S	K		2	2	4	MZB-AD	100 (200 (122))	74	120	194	314	$Y=45,86 \cdot \exp^{(0,4813 \cdot X)}$										
15	CI_09_Z	18	18	T	B	K		4	3	7	MZB-AD	75 (200 (80))	80	103	125	148	$Y=22,492 \cdot X + 57,862$										
16	CI_15_Z	15	15	T	F	K		2	2	4	DIA-GES	k.A.	200 (75)	86	112	147	194	$Y=65,221 \cdot \exp^{(0,272 \cdot X)}$									
17																											
18								54	55	109		45	70	49	69	97	138	Mittelwerte									
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31																											
32																											
33																											
34																											
35																											
36																											
37																											

Die Reihenfolge der in den Legenden der Diagramme dargestellten Funktionslinien je LAWA-Typgruppe beginnt mit der an der Obergrenze der ökologischen Zustandsklasse 1 anspruchsvollsten LAWA-Typgruppe und endet mit der tolerantesten LAWA-Typgruppe an der Obergrenze der ökologischen Zustandsklasse 1

Maßgeblichkeiten je BOK [N]	
MZB-AD	9
FIBS	4
DIA-TRO	3
DIA-GES	4
DIA-SAP	0
MAP	3
PoD	1

In folgendem Arbeitsblatt kann der spezifische Schwellenwert der einzelnen sog. Biologischen Qualitätskomponente der Wasserrahmenrichtlinie [Diatomeen (DIA-GES und DIA-TRO), Makrophyten (MAP), Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Fische (FiBS) und Makrozoobenthos (MZB)] in

den Zeilen oberhalb der zusammenfassenden Zeile 102 entnommen werden. Dabei richten sich die in der zusammenfassenden Zeile 102 dargestellten Werte nach den Werten der jeweils empfindlichsten Biologischen Qualitätskomponenten (in diesem Fall sind das: DIA-TRO, FiBS und MAP).

	A	B	C	D	E	F	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU
	ID	Typ/Typgruppe	LAWA-Typen	Okoregion	Ich/Floss/Strom	Geoch	MKL_R2	MKL_Steigung / Koeffizient a	MKL_Schnittpunkt / Koeffizient b	MKL_bei SW_KL1	MKL_bei SW_KL2	MKL_bei SW_KL3	MKL_bei SW_KL4	Indikatortät (nicht nachweisb. bis gering = kein Eintrag, mittel = "1", hoch = "2")	Sensitivität (keine 1, oder 5, nur gering = kein Eintrag, mittel = "1", hoch = "2")	Wirksamkeit des ACP (Summe aus I. und S.)	Maßgebliche BQK	O 3.15_SW_KL1	OGewV_SW_KL2	Empfehlungs-SW_KL1	Empfehlungs-SW_KL2	Empfehlungs-SW_KL3	Empfehlungs-SW_KL4	Schwermetall-Funktionen	
82	CI- 01 DIA-TRO	1.1.1	1.1.2.1.3.1	A	B	K																			
83	CI- 01 FiBS	1.1.1	1.1.2.1.3.1	A	B	K								1		2	3			22	30	40	54	16,205*exp ^(0,3005*x)	
84	CI- 01 MZB-AD	1.1.1	1.1.2.1.3.1	A	B	K																			
85	CI- 01 Z	1.1.1	1.1.2.1.3.1	A	B	K								1		2	3	FiBS	k.A.	200 (k	22	30	40	54	16,205*exp ^(0,3005*x)
86	CI- 02 FiBS	1.1.2	1.2.2.2.3.2	A	F	K																			
87	CI- 02 MZB-AD	1.1.2	1.2.2.2.3.2	A	F	K																			
88	CI- 02 Z	1.1.2	1.2.2.2.3.2	A	F	K								0		0	0	k.A.	k.A.	200 (k	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
89	CI- 03 DIA-GES 45	2.1.1	6.7.6 K	M	B	K	0.97416	36.091	0.37793	52,7	76,9	112	163,65	2		1	3								
90	CI- 03 DIA-TRO 45	2.1.1	6.7.6 K	M	B	K	0.96111	77.655	0.16681	91,8	108	128	151,34	2		1	3								
91	CI- 03 FiBS 45	2.1.1	6.7.6 K	M	B	K	0.82133	38.818	0.24009	49,4	62,7	79,8	101,4	2		2	4								
92	CI- 03 MAP	2.1.1	6.7.6 K	M	B	K																			
93	CI- 03 MZB-AD 45	2.1.1	6.7.6 K	M	B	K	0.93871	23.828	0.37216	34,6	50,2	72,8	105,6	2		2	4								
94	CI- 03 PoD	2.1.1	6.7.6 K	M	B	K								1		1	2								
95	CI- 03 Z	2.1.1	6.7.6 K	M	B	K				35	50	73	101	7		6	13	MZB-AD; FiBS	30	200 (6	33	51	79	121	21,562*exp ^(0,4321*x)
96	CI- 04 DIA-GES 45	2.2.1	5.5.1.11 MG	M	B	S	0.96247	20.169	6.21	26,4	46,5	66,7	86,887	2		1	3								
97	CI- 04 DIA-TRO 45	2.2.1	5.5.1.11 MG	M	B	S	0.98683	16.879	0.45236	26,5	41,7	65,6	103,08	2		2	4								
98	CI- 04 FiBS 45	2.2.1	5.5.1.11 MG	M	B	S	0.88875	23.701	0.29291	31,8	42,6	57,1	76,5	2		2	4								
99	CI- 04 MAP 45	2.2.1	5.5.1.11 MG	M	B	S	0.89371	8.9917	30.978	40	49	58	66,945	2		2	4								
100	CI- 04 MZB-AD 45	2.2.1	5.5.1.11 MG	M	B	S	0.96385	26.052	0.28558	34,7	46,1	61,4	81,6	2		1	3								
101	CI- 04 PoD	2.2.1	5.5.1.11 MG	M	B	S																			
102	CI- 04 Z	2.2.1	5.5.1.11 MG	M	B	S				26	42	57	67	8		7	15	DIA-TRO; FiBS; MAP	20	200 (4	27	41	55	69	13,706*x+13,762
103	CI- 05 DIA-GES	19 MG	19 MG	M	B	-																			
104	CI- 05 DIA-TRO	19 MG	19 MG	M	B	-																			
105	CI- 05 FiBS	19 MG	19 MG	M	B	-																			
106	CI- 05 MAP	19 MG	19 MG	M	B	-																			
107	CI- 05 MZB-AD	19 MG	19 MG	M	B	-								1		2	3			47	67	96	137	33,087*exp ^(0,3553*x)	
108	CI- 05 PoD	19 MG	19 MG	M	B	-																			
109	CI- 05 Z	19 MG	19 MG	M	B	-								1		2	3	MZB-AD	30	200 (k	47	67	96	137	33,087*exp ^(0,3553*x)
110	CI- 06 DIA-GES 45	2.1.2	9.1.9.1 K	M	F	K	0.87128	11.078	1.1627	35,4	113	362	1159,4	2		2	4								
111	CI- 06 FiBS	2.1.2	9.1.9.1 K	M	F	K																			
112	CI- 06 MAP 45	2.1.2	9.1.9.1 K	M	F	K	0.83783	70.394	8.2983	78,7	149	219	289,87	2		2	4								
113	CI- 06 MZB-AD 45	2.1.2	9.1.9.1 K	M	F	K	0.73534	18.057	0.71349	36,9	75,2	154	313,4	2		2	4								
114	CI- 06 PoD	2.1.2	9.1.9.1 K	M	F	K																			
115	CI- 06 Z	2.1.2	9.1.9.1 K	M	F	K				35	75	154	290	6		6	12	DIA-GES; MAP; MZB-AD	35	200 (6	36	73	148	299	18,051*exp ^(0,7019*x)
116	CI- 07 DIA-TRO 45	2.2.2	5.5.1.11 MG	M	B	S	0.97050	6.7819	20.709	27,6	44,3	61,4	87,816	2		2	4								

AlleSW_mit_Formeln

AlleSW_ohne_Formeln

SWZ_Feges_Diagr

SWZ_BSB5_Diagr

SWZ_TOC_Diagr

SWZ_SO4_Dia

Anlage 4, Auszug Pegelstände Christophstal/Forbach**Pegel**

Christophstal / Forbach



Direktlink zu dieser Seite

Ungeprüfte Rohdaten!

Messwert W 54 cm, 10.02.2020 12:00 MEZ

Q 2.27 m³/s, 10.02.2020 12:00 MEZ

Tagesmittel am Vortag W 41 cm, 09.02.2020 / Q 1.123 m³/s, 09.02.2020

Messwerte

Vorhersage

Stammdaten

Hochwassergef.

Hyd. Kennwerte

Jahresgang

Hydrologische Kennwerteweitere Informationen unter: http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/p/bwabfl_start**1. Hochwasserkennwerte**

Im konkreten Bemessungsfall müssen umfassendere Betrachtungen erfolgen!

Informieren Sie sich zusätzlich, ob [Hochwassergefahrenkarten](#) für diesen Bereich vorliegen.**1.1 Hochwasserabfluss**

100-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 100:	37.2 m³/s	Quelle: Regionalisierung (Stand: 03.12.2013)
50-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 50:	33.0 m³/s	Quelle: Regionalisierung (Stand: 03.12.2013)
20-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 20:	27.7 m³/s	Quelle: Regionalisierung (Stand: 03.12.2013)
10-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 10:	23.6 m³/s	Quelle: Regionalisierung (Stand: 03.12.2013)
2-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 2:	13.3 m³/s	Quelle: Regionalisierung (Stand: 03.12.2013)

1.2 Hochwasserstand

100-jährlicher Hochwasserstand	HW 100:	1.81 m	Quelle: berechnet aus HQ 100 und aktueller WQ-Beziehung
50-jährlicher Hochwasserstand	HW 50:	1.71 m	Quelle: berechnet aus HQ 50 und aktueller WQ-Beziehung
20-jährlicher Hochwasserstand	HW 20:	1.54 m	Quelle: berechnet aus HQ 20 und aktueller WQ-Beziehung
10-jährlicher Hochwasserstand	HW 10:	1.42 m	Quelle: berechnet aus HQ 10 und aktueller WQ-Beziehung
2-jährlicher Hochwasserstand	HW 2:	1.07 m	Quelle: berechnet aus HQ 2 und aktueller WQ-Beziehung

2. Mittelwasserkennwerte

Mittelwert Abfluss	MQ:	0.67 m³/s	Quelle: Regionalisierung (Stand: 01.03.2016)
Mittelwert Wasserstand	MW:	0.35 m	Quelle: berechnet aus MQ und aktueller WQ-Beziehung

3. Niedrigwasserkennwerte

Mittelwert niedrigster jährlicher Abflüsse	MNQ:	0.15 m³/s	Quelle: Regionalisierung (Stand: 01.03.2016)
Mittelwert niedrigster jährlicher Wasserstände	MNW:	0.22 m	Quelle: berechnet aus MNQ und aktueller WQ-Beziehung
Niedrigster Abfluss im Zeitraum 1981-2010: 25.08.1989	NQ:	0.06 m³/s	Quelle: Tagesmittelmerte
Niedrigster Wasserstand	NW:	0.17 m	Quelle: Berechnet aus NQ und aktueller WQ-Beziehung

4. Datenblatt Deutsches Gewässerkundliches JahrbuchLUBW <https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/pegel.html?id=00246>)

Anlage 5, Schöpfprobe Forbach am 31.07.2017

Entnahmestelle:	Forbach		
Gemeinde:	Christophstal, Freudenstadt		
Arnum:	OG 0000	TK: 7516 (Freudenstadt)	
Geologie:			
Entnahme Datum:	31.07.2017, 13:20 Uhr		
Entnahmeart:	Schöpfprobe	Entnahmetiefe:	m
Pumprate:	l/s	Bohrtiefe:	m
		Wasserstand v. P.:	m u. MP
Bemerkung:		Wasserstand b.P.:	m u. MP
Temperatur:	15,8 °C	E _h -Wert:	320 mV
el. Leitfähigkeit:	101 µS/cm	SAK _{3,254} :	11,35 Ext./m
Sauerstoff:	0,2 mg/l	SAK _{3,235} :	0,78 Ext./m
pH Wert (Gelände):	7,27	Gesamthärte (ber.):	0,62 mmol(eq)/l
pH Wert (Labor):	7,24 (20,6°C)		
pH Wert (CaCO ₃):	(20,6°C)		
KS 4.3	0,50 mmol(eq)/l	KS 4.3 (CaCO ₃)	mmol(eq)/l
KS 8.2	mmol(eq)/l	Δ KS 4.3	mmol(eq)/l
KB 8.2	0,10 mmol(eq)/l	= KS 4.3 (Kalkgr.)	mg/l CO ₂

Kationen

Calcium	8,5 mg/l	0,424 mmol(eq)/l
Magnesium	2,42 mg/l	0,199 mmol(eq)/l
Natrium	9,0 mg/l	0,393 mmol(eq)/l
Kalium	1,79 mg/l	0,046 mmol(eq)/l
Ammonium	0,06 mg/l	0,003 mmol(eq)/l
Eisen	0,0640 mg/l	0,002 mmol(eq)/l
Mangan	< 0,007 mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Lithium	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Strontium	0,0291 mg/l	0,001 mmol(eq)/l
Rubidium	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Barium	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Aluminium	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Cadmium	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Blei	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Quecksilber	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Kupfer	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Chrom	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Cäsium	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Zink	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Summe Kationen	21,8931 mg/l	1,068 mmol(eq)/l

Anionen

Chlorid	13,8 mg/l	0,389 mmol(eq)/l
Hydrogencarbonat	39,5 mg/l	0,500 mmol(eq)/l
Nitrat	3,50 mg/l	0,056 mmol(eq)/l
Nitrit	< 0,005 mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Phosphat	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Sulfat	5,1 mg/l	0,107 mmol(eq)/l
Fluorid	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Carbonat	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Hydroxid	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Bromid	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Jodid	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Sulfite	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Thiosulfat	mg/l	0,000 mmol(eq)/l
Summe Anionen	52,93 mg/l	1,052 mmol(eq)/l

Ionenbilanzfehler: 1,49%

SiO ₂	4,28 mg/l
Bor	0,020 mg/l
P _{ges}	0,115 mg/l
HS	< 0,020 mg/l
Feststoffinhalt:	79,2381 mg/l

Anlage 6, Messung Baiersbronn-Frischfaser-Karton GmbH 25.08.2015

Eurofins Institut Jäger GmbH
Ernst-Simon-Straße 2-4
D-72072 Tübingen

Tel: 07071 7007-0
Fax: 07071 7007-77

Eurofins Institut Jäger GmbH - Ernst-Simon-Str. 2-4 - 72072 Tübingen

info.tuebingen@eurofins-umwelt.de
www.eurofins.de

Firma
Baiersbronn-Frischfaser-Karton GmbH
Sägemühlweg 18

72720 Baiersbronn

PRÜFBERICHT

Tübingen, 28.08.2015 / ue
Es schreibt Ihnen Frau Emle (07836/2041)

Oberflächenwasseruntersuchung

Art des Auftrages: Oberflächenwasseruntersuchung
Auftragsnummer: S15-00969
Kundennummer: S90017
Tagebuchnummer: PS15-01417
Wasserkörper / Objekt: Bachwasser
Entnahmeort / -stelle: Forbach
Probenahme / -nehmer: 25.08.2015 / 12:45 Uhr Emle Wilhelm / Eurofins Institut Jäger
Probeneingang: 25.08.2015
Untersuchungsbeginn: 25.08.2015 Untersuchungsende: 01.09.2015

ERGEBNISSE

Parameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenz- werte	Prüfverfahren
Untersuchungen vor Ort				
Aussehen bei PN		klar		sensorisch
Farbe, qualitativ bei PN		gelbstichig		sensorisch
Geruch, qualitativ bei PN		ohne Befund		DEV B 1/2
Wassertemperatur Ablauf bei PN	°C	12,3		DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert (bei °C) bei PN		6,49 (12,5 °C)		DIN EN ISO 10523 (C 5)
Elektrische Leitfähigkeit (bei 25°C) bei PN	µS/cm	105		DIN EN 27888 (C 8)
Untersuchung im Labor				
BSB5 mit ATH-Zusatz	mg/l	< 2		DIN EN 1899-1 (H 51)
Chlorid	mg/l	11		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	4,3		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
TrinkwV 2001, Gesamthärte				
Wassertemperatur bei PN	°C	12,3		DIN 38404-4 (C 4)
Calcium	mg/l	10,2		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Magnesium	mg/l	3,0		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Gesamthärte	°dH	2,1		DIN 38409-6 (H 6) / DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Gesamthärte	mmol/l	0,37		berechnet
Eisen, gesamt	mg/l	0,096		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Mangan	mg/l	0,016		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die o.g. Prüfgegenstände. Ohne Genehmigung darf dieser Bericht nicht auszugsweise veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB) in der aktuell gültigen Fassung, sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Seite 1 von 2

Eurofins Institut Jäger GmbH
Ernst-Simon-Straße 2-4
72072 Tübingen

Geschäftsführer: Matthias Hiemann
Regelgericht Stuttgart, HRB 362798
USt-IdNr. DE 245713899

Norddeutsche Landesbank Hannover
Konto Nr. 0199 914705 (BLZ 250 500 00)
IBAN: DE5825 0500 0001 9991 4705
SWIFT-BIC: NOLADE2100XX



Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle
GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren

70500 VS-Villingen, Friedrichstr. 9, Tel. 07721 55050, Fax 07721 55000
86229 Memmingen, Merlacher Straße 7, Tel. 0621 49226642 Fax 0621 4922 6659
96156 Augsburg, Koberweg 12 1/5, Tel. 0821 7101000 Fax 0821 710100199

79467 Konstanz, Robert-Bosch-Str. 18, Tel. 07531 50343, Fax 07531 50362
77761 Schilbach, Geroldshäuser Weg 3, Tel. 07636 2041 Fax 07636 7736
90491 Nürnberg, Volkmarsstr. 24, Tel. 0911 92320011, Fax 0911 36616305

Anlage 7, Messung Baiersbronn-Frischfaser-Karton GmbH 03.03.2015

Von: Ahlbrecht Wolf-Dieter [<mailto:wolf-dieter.ahlbrecht@mm-karton.com>]
Gesendet: Dienstag, 3. März 2015 10:54
An: Watzkarsch Herbert - Machowetz & Partner
Betreff: WG: Werte

Anbei die gewünschten chlorid werte
0,018 g/L bei klarem Wasser
0,032 g/L bei derzeitigem Regen...

Anmerkung:

Chlorid wurde hier nur zufällig ermittelt, da für die Dimensionierung einer Behälteranlage erf.
An dem Tag lag Schnee und es regnete.

Anlage 8, Schöpfprobe Forbach am 03.03.2020


Baden-Württemberg
 REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Probennummer: 075939 Probenahmedatum: 03.03.2020 11:00
 ARFACH: OG TK25: 7516 ARNUM: 2
 Aufschlußname: Forbach (vor Durchlassbauwerk))
 Meßstellenkennziffer: Bautiefe: Entnahmetiefe:
 Geologie:
 Probenbezeichnung: Forbach vor

Temperatur 5.10 °C
 el. Leitfähigkeit (25 °C) 99.4 µS/cm
 Sauerstoff 11 mg/l
 pH-Wert Gelände 7.63
 KS 4.3 0.350 mmol(eq)/l
 KS 8.2
 KB 8.2 0.10 mmol(eq)/l

Dichte (20 °C) 0.9982 g/cm3
 E_H-Wert 507 mV
 SAK₁₂₅₄ 17 m-1
 SAK₁₄₃₈ 1.1 m-1
 Gesamthärte 0.390 mmol(eq)/l

Kationen

Calcium	7.41 mg/l	0.37 mmol(eq)/l
Magnesium	1.16 mg/l	0.095 mmol(eq)/l
Natrium	8.51 mg/l	0.37 mmol(eq)/l
Kalium	1.07 mg/l	0.027 mmol(eq)/l
Ammonium	0.060 mg/l	0.003 mmol(eq)/l
Eisen	0.0559 mg/l	0.002 mmol(eq)/l
Mangan	0.0132 mg/l	4.8E-4 mmol(eq)/l
Lithium		
Strontium	39.0 µg/l	8.9E-4 mmol(eq)/l
Rubidium (Rb)		
Barium		
Aluminium (Al)	140 µg/l	0.016 mmol(eq)/l
Summe Kationen	18.4581 mg/l	0.885 mmol(eq)/l

Anionen

Chlorid	15.2 mg/l	0.429 mmol(eq)/l
Hydrogencarbonat	21.4 mg/l	0.351 mmol(eq)/l
Nitrat	2.91 mg/l	0.047 mmol(eq)/l
Nitrit	0.009 mg/l	2.0E-4 mmol(eq)/l
Phosphat	0.10 mg/l	0.003 mmol(eq)/l
Sulfat	4.12 mg/l	0.086 mmol(eq)/l
Fluorid	47 µg/l	0.002 mmol(eq)/l
Bromid		
Iodid		
Hydrogensulfid	< 20 µg/l	
Carbonat		
Hydroxid		
Summe Anionen	43.786 mg/l	0.918 mmol(eq)/l

Ionenbilanzfehler 3.66 %

* Bemerkungen

Sonstige Parameter

SiO ₂	3.58 mg/l
Phosphor gesamt	47 µg/l
Sulfit	
Thiosulfat	

Isotope

δ ² H
³ H
δ ¹⁸ O
δ ¹³ C-DIC
¹⁴ C-DIC

Feststoffinhalt 66.7 mg/l

Wassertyp

Anorganische Spurenstoffe

Silber (Ag)	
Aluminium (Al)	140 µg/l
Arsen (As)	
Bor (B)	< 11 µg/l
Beryllium (Be)	
Wismut (Bi)	
Cadmium (Cd)	
Cer (Ce)	
Kobalt (Co)	
Chrom (Cr)	
Cäsium (Cs)	
Kupfer (Cu)	
Lanthan (La)	
Molybdän (Mo)	

Nickel (Ni)
Blei (Pb)
Quecksilber (Hg)
Rubidium (Rb)
Antimon (Sb)
Selen (Se)
Titan (Ti)
Thorium (Th)
Thallium (Tl)
Uran (U)
Vanadium (V)
Yttrium (Y)
Zink (Zn)



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Probennummer: 075940 Probenahmedatum: 03.03.2020 11:45
ARFACH: OG TK25: 7516 ARNUM: 3
Aufschlußname: Forbach(nach Durchlassbauwerk)
Meßstellenkennziffer: Bautiefe: Entnahmetiefe:
Geologie:
Probenbezeichnung: Forbach nach

Temperatur	5.20 °C		
el. Leitfähigkeit (25 °C)	116 µS/cm		
Sauerstoff	11 mg/l	Dichte (20 °C)	0.9983 g/cm3
pH-Wert Gelände	7.85	E _h -Wert	433 mV
KS 4.3	0.350 mmol(eq)/l	SAK ₃₂₅₄	16 m-1
KS 8.2		SAK ₃₄₃₆	1.1 m-1
KB 8.2	0.075 mmol(eq)/l	Gesamthärte	0.430 mmol(eq)/l

Kationen

Calcium	7.82 mg/l	0.39 mmol(eq)/l
Magnesium	1.20 mg/l	0.099 mmol(eq)/l
Natrium	11.9 mg/l	0.518 mmol(eq)/l
Kalium	1.22 mg/l	0.031 mmol(eq)/l
Ammonium	0.15 mg/l	0.008 mmol(eq)/l
Eisen	0.400 mg/l	0.014 mmol(eq)/l
Mangan	0.0381 mg/l	0.001 mmol(eq)/l
Lithium		
Strontium	27.7 µg/l	6.3E-4 mmol(eq)/l
Rubidium (Rb)		
Barium		
Aluminium (Al)	140 µg/l	0.016 mmol(eq)/l
Summe Kationen	22.8958 mg/l	1.078 mmol(eq)/l

Anionen

Chlorid	20.6 mg/l	0.581 mmol(eq)/l
Hydrogencarbonat	21.4 mg/l	0.351 mmol(eq)/l
Nitrat	2.92 mg/l	0.047 mmol(eq)/l
Nitrit	0.02 mg/l	4.3E-4 mmol(eq)/l
Phosphat	0.12 mg/l	0.004 mmol(eq)/l
Sulfat	4.86 mg/l	0.101 mmol(eq)/l
Fluorid	47 µg/l	0.002 mmol(eq)/l
Bromid		
Iodid		
Hydrosulfid	< 20 µg/l	
Carbonat		
Hydroxid		
Summe Anionen	49.967 mg/l	1.087 mmol(eq)/l

Ionenbilanzfehler 0.81 %

* Bemerkungen

Sonstige Parameter

SiO ₂	3.56 mg/l
Phosphor gesamt	91 µg/l
Sulfit	
Thiosulfat	

Isotope

δ ²H
δ ³H
δ ¹⁸O
δ ¹³C-DIC
δ ¹⁴C-DIC

Feststoffinhalt 77.3 mg/l

Wassertyp

Anorganische Spurenstoffe

Silber (Ag)	
Aluminium (Al)	140 µg/l
Arsen (As)	
Bor (B)	< 11 µg/l
Beryllium (Be)	
Wismut (Bi)	
Cadmium (Cd)	
Cer (Ce)	
Kobalt (Co)	
Chrom (Cr)	
Cäsium (Cs)	
Kupfer (Cu)	
Lanthan (La)	
Molybdän (Mo)	

Nickel (Ni)
Blei (Pb)
Quecksilber (Hg)
Rubidium (Rb)
Antimon (Sb)
Selen (Se)
Titan (Ti)
Thorium (Th)
Thallium (Tl)
Uran (U)
Vanadium (V)
Yttrium (Y)
Zink (Zn)

Anlage 9, Auszug Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser

Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser

13

Stoff	Herkunft	Konzentration im Straßenabfluß in mg/l
Anorganische Schadstoffe		
Blei (Pb)	Kraftstoffverbrennung Reifenabrieb Abrieb von Bremsbelägen/-scheiben Fahrbahnabrieb	0,008 - 0,14* - (0,31) ¹
Cadmium (Cd)	Reifenabrieb	0,001 - 0,025*
Zink (Zn)	(Tropfverluste) Motoröl Reifenabrieb	0,48 - 1,94*
Chrom (Cr)	Abrieb von Bremsbelägen/-scheiben Fahrbahnabrieb (Asphalt)	0,01 - 0,02 *
Kupfer (Cu)	Abrieb von Bremsbelägen/-scheiben Reifenabrieb	0,04 - 0,19
Chlorid (Cl)	Winterdienst	1.200 - 3.900
Organische Schadstoffe		
Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)	Tropfverluste Abgase	0,23 - 5,5*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Abgase Tropfverluste (Motoröl) Fahrbahnabrieb (Asphalt)	0,08 - 4,4

* Mittelwerte aus einzelnen Untersuchungen

Tab. 1: Herkunft von Schadstoffen und Konzentrationen im Straßenabfluss [7]

Straßentyp	Blei in g/(km · a)	Kupfer in g/(km · a)	Zink in g/(km · a)
Anliegerstraße	342,2	455,2	446,3
Sammelstraße	636,0	810,4	829,4
Hauptsammelstraße	977,2	1246,7	1275,7
Hauptverkehrsstraße	2053,3	2617,1	2676,0
4-spurige Stadtstraße	4496,3	5705,3	5869,8
Schnellverkehrsstraße (außerorts)	3360,2	6375,1	4111,9

Tab. 2: Emissionen von Straßen mit unterschiedlicher Verkehrsbelastung [[6], Literaturwerte - nicht pauschal auf den Einzelfall übertragbar]

¹ Die höheren Konzentrationen wurden innerhalb geschlossener Ortschaften gemessen.



Tunnel Freudenstadt - Entwässerung Portal West - Berechnung der Wassermengen für die Schutzfangzelle

22.11.2019

Bereiche 4 Alt / Bestand						
0+0,00	0+297,25	Teilbereich	Einzugsgebiet [ha]	Abflußbeiwert	Bef. Fläche [ha]	Regenwasserabfluß [l/s]
		4.1 Wald - Ober Böschung	1,7400	0,1	(*)	(**)
		4.2 Alte Straße	0,2670	0,9	(*)	(**)

Bereiche 4 Planung						
0+0,00	0+297,25	Teilbereich	Einzugsgebiet [ha]	Abflußbeiwert	Bef. Fläche [ha]	Zuordnung Einflüsse ATV-M 153
		4.3 Wald - Ober Böschung	1,4890	0,1	0,1489	35,0 F1; L1
		4.4 Neue Straße	0,3520	0,9	0,3168	73,0 F6; L3
		4.5 Alte Straße	0,2130	0,1	0,0213	5,0 F1; L1
		1.5 Alte Straße	0,0780	0,1	0,0078	2,0 F1; L1
		Bergwasser Tunnel	2,9683	0,1	0,2566	59,000 F1; L1
		(fiktiv)	(fiktiv)	(fiktiv)	0,1780	

Bereiche 1 und 2 Alt / Bestand						
0+297,25	Tunnelportal	Teilbereich	Einzugsgebiet [ha]	Abflußbeiwert	Bef. Fläche [ha]	
		Bereich 1 (links)	1.1 Wald - Ober Böschung	0,3670	0,1	(*)
			1.2 Alte Straße	0,0930	0,9	(*)
		Bereich 2 (rechts)	2.1 Wald - Ober Parkplatz	0,9780	0,1	(*)
			2.2 Alte Straße + Parkplatz	0,1960	0,9	(*)
			2.3 Wiesenfläche unter Alte straße+ Parkplatz	0,4980	0,1	(*)

Bereiche 1 und 2 Planung Vorrut Raubettmulde							
0+297,25	Tunnelportal	Teilbereich	Einzugsgebiet [ha]	Abflußbeiwert	Bef. Fläche [ha]	Regenwasserabfluß [l/s]	Zuordnung Einflüsse ATV-M 153
		Zuführung 1 vom Hang in die Raubettmulde ohne Sedimentationsanlage	1.3 Wald - Ober Böschung	0,2790	0,1	0,0279	7,0 F1; L1
			2.4 Wald - Ober Parkplatz	1,0150	0,1	0,1015	24,0 F1; L1
		Zuführung 2 Straßenflächen Nebenflächen mit Sedimentationsanlage	2.5.1 Parkplatz (ohne Bankett) - oben	0,0595	0,9	0,0535	13,0 F3; L1
			2.5.2 Alte Straße modifiziert	0,1445	0,9	0,1301	30,0 F4; L1
			2.5.4 Neue Straße in den Tunnel	0,1046	0,9	0,0941	22,0 F5; L2
			2.5.3 Neue Straße	0,0789	0,9	0,0710	17,0 F6; L3
			2.7 Wirtschaftsweg (über Tunnel)	0,0480	0,9	0,0432	10,0 F3; L1
			2.8 Böschung am Tunnel	0,0560	0,3	0,0168	4,0 F1; L1

Zuführung 3 Direktleitung bei Bedarf, kein Niederschlag		Wasser aus Löschwasserbecken Schleppwasser Tunnel				k.A.	
	2.6	unbefestigte Zwischenfläche + Rettungspatz	0,2910	0,3	0,0873	21,0	F1; L1

Summe Planung	0,9294	174,0000	0,6254	148,1	0,4282	94,0000
---------------	--------	----------	--------	-------	--------	---------

Abflußbeiwertebeiwerte	Fahrbahn	0,9
Spitzenabflußbeiwert =	Bankette	0,7
mittlerer Abflußbeiwert	Rasengittersteine	0,33
	Mulde, Böschungen	0,3
	Wald, Böschungen	0,1
(*) über Böschung zur Vorrut		
(**) nicht notwendig		
(***) Separate Vorrut		

Das Wasser aus dem Tunnel ist hier derzeit nicht berücksichtigt	
Zur Information:	
Bergwasser vom Tunnel	59 l/s
Schleppwasser Tunnel	0,062 l/s
Niederschlagswasser Ostportal	60 l/s

Bemessungsgrundlage			
Regenhäufigkeit	n =	0,2	l/s 5 Jahre
Mindestregendauer	T _{min} =	15	min
Regenspende	f _{15,0} =	126,7	l/s/ha R. Koste-Atlas 2010R
Regenspende	f _{15,0,0,2} =	209	l/s/ha R. Koste-Atlas 2010R
Planungstoleranz 10 Jahre		10	%
Regenspende mit Toleranz	f _{15,0,0,2} =	229,9	l/s/ha