Pumpspeicherwerk Forbach – Neue Unterstufe

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

Antragsteil B.IX.1 Bemessungen Wasserrecht

Stand: 22.11.2021

Pumpspeicherwerk Forbach
– Neue Unterstufe

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

Antragsteil B.IX.1
Bemessungen Wasserrecht

Unterschriftenblatt:

Antragstellerin:

EnBW AG

Schelmenwasenstraße 15

70567 Stuttgart

.....

(i. A. U. Gommel)

Stuttgart, den 22.11.2021

Bearbeiter/Verfasser:

.....

(R.Achatz)

München, den 22.11.2021

Pumpspeicherwerk Forbach
– Neue Unterstufe

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

Antragsteil B.IX.1
Bemessungen Wasserrecht

Dokumentenprüfblatt:

Rev.	Art der Änderung	erstellt (Datum)	Autor	geprüft, freig., Name
0	Ersterstellung	26.01.2018	IAF	gepr.: Achatz freig.: Böhringer
1	Überarbeitung zur Vollständigkeitsprüfung	30.11.2018	IAF	geprüft: Achatz freig.: Gommel
2	Überarbeitung zur Offenlage	15.08.2019	IAF	geprüft: Achatz freig.: Gommel
3	Geändertes Verwertungskonzept, Geotechnisches und hydrogeologisches Gutachten Rev. 02, Einleitwerte GSA	22.11.2021	IAF	geprüft: Achatz freig.: Gommel

Inhaltsübersicht

Kapitel	Inhalt
1	Einleitung
2	Allgemeine Grundlagen
2.1	Regenspenden
2.2	Bemessungsjährlichkeiten für Regenereignisse
2.3	Abflussbeiwerte
3	Bemessungen Wasserrecht Bauphase
3.1	Untertagebauwerke Schwarzenbachwerk und Murgwerk
3.1.1	Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung
3.1.2	Brauchwasserbedarf und Bergwasserentnahme
3.2	Portalbauwerk Zufahrtsstollen
3.3	Auslaufbauwerk im Ausgleichsbecken Forbach
3.3.1	Niederschlagswasser
3.3.2	Sickerwassermenge
3.4	Wasserschloss I und II
3.5	Gewässerschutzanlage GSA-RFW
3.6	Baustelleneinrichtungsflächen
3.6.1	Baustelleneinrichtungsfläche Murgschifferschaftsbruch
3.6.2	Baustelleneinrichtungsfläche "Kraftwerkskaverne“
3.6.3	Baustelleneinrichtungsfläche Portal Schutterstollen
4	Bemessungen Wasserrecht Betriebsphase
4.1	Nennwassermengen für die Energieerzeugung und -speicherung
4.2	Bergwasserentnahme
5	Glossar

Detailliertes Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1

2. Allgemeine Grundlagen 2

2.1 Regenspenden 2

2.2 Bemessungsjährlichkeiten für Regenereignisse 3

2.3 Abflussbeiwerte 3

3. Bemessungen Wasserrecht Bauphase 4

3.1 Untertagebauwerke Schwarzenbachwerk und Murgwerk 4

3.1.1 Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung 4

3.1.2 Brauchwasserbedarf und Bergwasserzutritt 4

3.2 Portalgebäude Zufahrtsstollen 6

3.3 Auslaufbauwerk im Ausgleichsbecken Forbach 7

3.3.1 Niederschlagswasser 7

3.3.2 Sickerwassermenge 7

3.3.3 Brauchwasser 8

3.4 Wasserschloss I und II 8

3.5 Gewässerschutzanlage GSA-RFW 8

3.6 Baustelleneinrichtungsflächen 10

3.6.1 Baustelleneinrichtungsfläche Murgschifferschaftsbruch 10

3.6.2 Baustelleneinrichtungsfläche "Kraftwerkskaverne“ 11

3.6.3 Baustelleneinrichtungsfläche Portal Schutterstollen 12

4. Bemessungen Wasserrecht Betriebsphase 12

4.1 Nennwassermengen für die Energieerzeugung und –speicherung 12

4.2 Bergwasserzutritte 12

5. Glossar zu Wässern 14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rasterfeld Spalte 21, Zeile 86 gemäß KOSTRA-DWD 2010 2

Abbildung 2: Niederschlagsspenden für das Rasterfeld Spalte 21, Zeile 85 (Quelle: KOSTRA-DWD 2010R)..... 2

Abbildung 3: Niederschlagsspenden für das Rasterfeld Spalte 21, Zeile 86 (Quelle: KOSTRA-DWD 2010R)..... 3

Abbildung 4: Zeitliche Abfolge Zulauf bzw. Zulieferung anfallender Wässer zur GSA-RFW 9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bemessungsjährlichkeit für Regenereignisse 3

Tabelle 2: Abflussbeiwerte..... 3

Tabelle 3: Flächenermittlung Baugrube Auslaufbauwerk im Ausgleichsbecken Forbach ... 7

Tabelle 4: Abgrenzung Planfeststellungsverfahren PSW Forbach / BImSchG Murgschifferschaftsbruch..... 10

Tabelle 5: Wasserbedarf und Schmutzwassermenge im Bereich Baustelleneinrichtungsfläche Murgschifferschaftsbruch 11

Tabelle 6: Trinkwasserbedarf und Schmutzwassermenge Baustelleneinrichtungsfläche Kraftwerkskaverne 11

Tabelle 7: Bauzeitlicher Brauchwasserbedarf im Bereich Kraftwerkskaverne 11

Tabelle 8: Zusammenfassung der theoretisch möglichen Bergwassermengen in Betriebszustand 13

Anlagen

Anlage 1.1 Zusammenstellung der Bergwasserzutritte Bauphase

Anlage 1.2 Ermittlung der Bergwasserzutritte Bauphase

Anlage 2 Zusammenstellung der Bergwasserzutritte Betriebsphase

Anlage 3 Wasserwirtschaftliches Konzept Bauphase

Quellenverzeichnis

Literatur

Normen und Richtlinien

[Q1] DWA-A 118, Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, März 2016

[Q2] DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007

Sonstige Datengrundlagen

[Q3] Pumpspeicherwerk Forbach, Neubau Unterstufe - Geotechnisches und hydrogeologisches Gutachten, Rev. 2. gbm - Gesellschaft für Baugeologie und –meßtechnik mbH und Mailänder Consult GmbH, Ettlingen/Karlsruhe, Juli 2021 (entspricht Antragsteil D.I)

[Q4]Einschätzung der betrieblichen Bergwasserzutritte, Mailänder Consult GmbH, E-Mail vom 16.10.2020, Fr. Dr. Mainka,

1. Einleitung

Die EnBW plant die Erneuerung und Erweiterung des Wasserkraftstandortes Forbach. Die Planungen für die Neue Unterstufe sehen vor, das bestehende Schwarzenbachwerk durch ein neues Pumpspeicherwerk zu ersetzen. Darüber hinaus wird das bestehende Murgwerk in den Neubau integriert und soll ebenfalls erneuert werden.

Mit dem Planfeststellungsantrag sind auch die wasserrechtlichen Gestattungen einzuholen. Der vorliegende Antragsteil enthält die Bemessung der wasserwirtschaftlichen Einrichtungen für die Neue Unterstufe.

Wesentliche Vorhabenbestandteile der Neuen Unterstufe stellen die Untertagebauwerke dar, insbesondere die Kraftwerkskaverne mit dem Kavernenteil Schwarzenbachwerk, dem Kavernenteil Transformatoren und dem Kavernenteil Murgwerk, sowie der Kavernenwasserspeicher. Daneben sind bauzeitlich auch die Baustelleneinrichtungsflächen hinsichtlich wasserrechtlicher Belange in die Betrachtungen einzubeziehen.

Der vorliegende Antragsteil B.IX.1 gliedert sich demnach in die folgenden Abschnitte:

- Allgemeine Grundlagen
- Bemessungen Wasserrecht Bauphase
    - Bauliche Anlagenkomponenten des Schwarzenbachwerks und des Murgwerks (Untertagebauwerke, Auslaufbauwerk, Wasserschlösser)
    - Gewässerschutzanlage GSA-RFW
    - Baustelleneinrichtungsflächen
- Bemessungen Wasserrecht Betrieb

2. Allgemeine Grundlagen

2.1 Regenspenden

Als maßgebende Regenspenden werden die Daten aus dem KOSTRA-Atlas (KOSTRA-DWD 2010R) verwendet. Nach der Rastereinteilung des KOSTRA-Atlas kommen die Anlagen der Neuen Unterstufe des Pumpspeicherwerk Forbach einschließlich der bauzeitig erforderlichen Flächen in den Rasterfeldern Spalte 21, Zeile 85, Spalte 21, Zeile 86 und Spalte 20, Zeile 86 zu liegen. Exemplarisch ist das Rasterfeld Spalte 21, Zeile 86 in Abbildung 1 dargestellt.

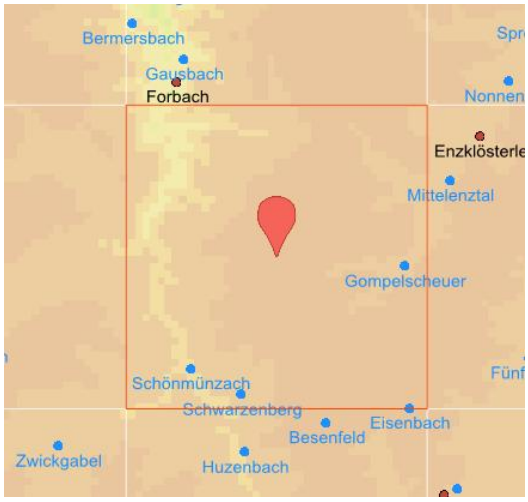


Abbildung 1: Rasterfeld Spalte 21, Zeile 86 gemäß KOSTRA-DWD 2010

In Abbildung 2 und Abbildung 3 sind die Regenspenden der Rasterfelder Spalte 21, Zeile 85 und Spalte 21, Zeile 86 dargestellt.

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	204,6	282,0	327,3	384,4	461,8	539,3	584,6	641,7	719,1
10 min	161,4	213,5	244,0	282,4	334,5	386,6	417,1	455,4	507,5
15 min	133,3	174,6	198,8	229,2	270,6	311,9	336,0	366,5	407,8
20 min	113,6	148,6	169,1	194,9	230,0	265,0	285,5	311,3	346,4
30 min	87,6	115,4	131,6	152,1	179,9	207,7	223,9	244,4	272,2
45 min	65,2	87,2	100,1	116,4	138,4	160,4	173,3	189,6	211,6
60 min	51,9	70,6	81,6	95,3	114,0	132,7	143,6	157,4	176,1
90 min	39,5	52,7	60,4	70,1	83,3	96,5	104,2	113,9	127,1

Abbildung 2: Niederschlagsspenden für das Rasterfeld Spalte 21, Zeile 85 (Quelle: KOSTRA-DWD 2010R)

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	203,3	278,0	321,7	376,8	451,5	526,2	569,9	624,9	699,7
10 min	160,2	210,3	239,6	276,5	326,6	376,7	406,0	442,9	493,0
15 min	132,2	171,9	195,0	224,3	263,9	303,5	326,7	355,9	395,6
20 min	112,6	146,1	165,8	190,5	224,1	257,7	277,3	302,0	335,6
30 min	86,7	113,3	128,9	148,4	175,0	201,6	217,1	236,7	263,3
45 min	64,5	85,6	97,9	113,4	134,4	155,4	167,7	183,2	204,2
60 min	51,4	69,2	79,6	92,7	110,6	128,4	138,8	151,9	169,7
90 min	39,8	52,8	60,3	69,8	82,8	95,7	103,2	112,8	125,7

Abbildung 3: Niederschlagsspenden für das Rasterfeld Spalte 21, Zeile 86 (Quelle: KOSTRA-DWD 2010R)

rN Niederschlagsspende in [l/(s.ha)]

2.2 Bemessungsjährlichkeiten für Regenereignisse

Die für die Bemessung maßgebende Jährlichkeit der Regenereignisse wird entsprechend den Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 118 [Q1] ermittelt.

Tabelle 1: Bemessungsjährlichkeit für Regenereignisse

Baumaßnahme	Jährlichkeit im Bauzustand	Gebietseinstufung
Baustelleneinrichtungsflächen	n = 1,0/a	Ländliches Gebiet
Baugrube Auslaufbauwerk	n = 1,0/a	Ländliches Gebiet

2.3 Abflussbeiwerte

Die Ermittlung der Abflussbeiwerte erfolgt entsprechend den Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-M 153 [Q2].

Tabelle 2: Abflussbeiwerte

Art der Befestigung	Abflussbeiwert
Baustelleneinrichtungsflächen Schotter	0,60
Auffüllung allg.	0,60
Asphalt	0,90

3. Bemessungen Wasserrecht Bauphase

Die im Folgenden angeführten, während der Bauphase anfallenden und/oder erforderlichen Wässer und deren Behandlung sind in Anlage 3 zusammenfassend in Flussdiagrammen dargestellt.

3.1 Untertagebauwerke Schwarzenbachwerk und Murgwerk

3.1.1 Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung

Es ist keine bauzeitliche Trinkwasserversorgung oder Abwasserentsorgung in den untertägigen Bauwerken vorgesehen. Die Toilettenanlagen werden als Mobiltoiletten ausgeführt. Die Abwässer werden in den integrierten Tanks gesammelt und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zu geführt.

3.1.2 Brauchwasserbedarf und Bergwasserzutritt

a) Brauchwasserbedarf

Die maximale herstellungsbedingt eingebrachte Wassermenge fällt während der Ausbruchphase an und wird mit einer angenommenen Gleichzeitigkeit von drei Bohrwagen á 3 l/sec abgeschätzt. Hierbei ist auch die unten angeführte erforderliche Wassermenge zum Auffahren der Zugangsstollen berücksichtigt.

Diese Brauchwassermenge ist bei der Dimensionierung der Gewässerschutzanlage (kurz GSA) zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 3.5).

Das hierfür erforderliche Wasser wird aus dem Ausgleichbecken Forbach entnommen.

Das Auffahren der Zugangstollen Murgwerk und Schwarzenbachwerk erfolgt räumlich getrennt von den anderen Untertagebauwerken. Die zum Auffahren der Zugangsstollen Murgwerk und Schwarzenbachwerk erforderliche Wassermenge (1 Bohrwagen á 3 l/sec) wird aus dem jeweiligen Wasserschloss entnommen. Bei entleertem Wasserweg, d.h. nach Durchbruch zu den Wasserschlössern, erfolgt die Wasserversorgung über Tankwagen.

Die hier anfallenden Wässer werden gefasst und über Tankwagen der GSA zugeführt.

b) Herleitung der Bergwasserzutritte zum Antragsteil B.IX.1

Der Bemessung der Gewässerschutzanlage liegt in Anlage 1.2 eine tabellarische Ermittlung des Auslegwertes [m3/sec Zufluss] bei. Diese basiert auf Antragsteil D.I „Geotechnisches und hydro-geologisches Gutachten“ (Juli 2021). Die Vorgangsweise der Ermittlung wird nachstehend kurz erläutert:

Die Tabelle 1.2 unterscheidet, wie auch das geotechnische und hydrogeologische Gutachten in seinen Anlagen 2_1_ff „Geotechnische Längenschnitte“, zwischen dauerhaftem Zufluss (d.i. jener Zufluss der im Vortrieb zu erwarten ist und der nicht kurzfristig abnimmt) [Tabellenspalte

7] und kurzzeitigem Spitzenzufluss (z.B. ein lokal begrenzter Kluftwasserkörper wird angefahren, rinnt aber kurzfristig aus) [Tabellenspalte 8 & 9].

Die Prognosewerte der „Geotechnischen Längenschnitte“ sind mit einer qualitativen Angabe der Prognosesicherheit versehen („hoch“, „mäßig“, „gering“). Um dies in die erforderliche numerische Abflussangabe umzusetzen, wurde ein „Zuschlag aus Prognosesicherheit“ [Tabellenspalte 4] frei gewählt. Hierbei wurden die, über die Stollenlänge wechselnden, Prognosesicherheiten innerhalb der angegebenen Strecken [Tabellenspalte 2] zusammengefasst

In [Tabellenspalte 8 und 9] wurde der Spitzenzufluss der „Geotechnischen Längenschnitte“ angeführt.

Der Dauerzufluss wird aufsummiert. Damit wird ein konservativer Ansatz dahingehend getroffen, als dass angenommen wird, dass alle Vortriebe gleichzeitig aufgefahren werden. Dies wird in der Realität aus baulogistischen Gründen nicht sein, da aber die Auffahrfolge weitestgehend in der Disposition der bauausführenden Firma liegt, wird hier im Antrag konservativ Vorsorge getroffen.

In die Summe Dauer-Zufluss geht nicht die „Baugrube Auslaufbauwerk“ ein, da diese erst zum Projektende hin angelegt wird und somit der Herstellung der Untertagebauwerke zeitlich nachläuft.

Eine Kumulierung aller kurzzeitigen Ereignisse „Spitzenzufluss“ in 1 Zeitpunkt könnte nicht realis-tisch begründet werden. Daher wurden als Spitzenzufluss 2 gleichzeitige „Spitzenzuflussereignisse“ als plausibel gewählt: Einmal a) das Maximum (32 l/sec, Wasserweg Schwarzenbach) sowie b) der am häufigsten prognostizierte Wert (8 l/sec). (Hinweis: Dies kann in summa gesehen auch als 4x8=32 + 1x8, d.i. 5 gleichzeitige Ereignisse gesehen werden)

Diesen Werten wurde noch die Brauchwasserabgabe von 3 Bohrwagen (für: 3 gleichzeitige Vortriebe) zugeschlagen.

c) Herleitung der Bergwasserzutritte zum Antragsteil D.I

Die Angaben zum bauzeitlichen Wasseranfall im Gutachten D.I basieren auf den Angaben in den geotechnischen Längsschnitten in D.I.

In den geotechnischen Längsschnitten sind sämtliche Werte mit dem Zusatz „kleiner“, „kleiner oder gleich“ oder „bis“ versehen. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die Wasserzutritte nicht exakt berechnet werden können, da sie von den jeweils angetroffenen örtlichen Verhältnissen abhängen, die ihrerseits stark schwanken können.

Insbesondere in Störungs- und Schwächezonen können lokal erhöhte Wasserzutritte auftreten; daher sind in den Längsschnitten auch Aussagen wie „in Störungen bis…“ und „lokal bis…“ enthalten.

Die gutachterlichen Aussagen in D.I zielen darauf ab, einen bauzeitlichen Wasseranfall abzuschätzen, der dann im Hinblick auf die hydrogeologischen Verhältnisse zu bewerten ist.

Aus diesem Grund wurden Spannbreiten des möglichen Wasseranfalls für die Untertagebauwerke benannt, wobei sich der obere Wert an den in den Längsschnitten genannten Maxima (ohne Störungszonen) orientierte. Dieser berechnete obere Wert wurde aufgrund von möglichen Störungen und lokal erhöhten Wasserzutritten zusätzlich mit einem Aufschlag versehen; die Höhe des Aufschlags richtete sich nach der Anzahl der prognostizierten Störungszonen und der Prognosesicherheit. Lediglich beim Zufahrtsstollen fehlt der Zusatz „lokal bis 16 l/s“. Dies wird ausgeglichen, indem in die Gesamtsumme der maximale Wert für den OW-Schacht des Schwarzenbachwerks von 32 l/s eingeht, zumal die Ermittlung der Gesamtwassermengen nicht berücksichtigt hat, dass die Stollen einerseits nicht zeitgleich aufgefahren werden und andererseits durch nahe beieinanderliegende Stollen eine Vordränierung des Gebirges beim Auffahren des ersten Stollens stattfindet, so dass beim Auffahren des benachbarten zweiten Stollens weniger Wasser anfallen müsste als erwartet.

d) Unterschiede zwischen den berechneten Bergwassermengen in den Antragsteilen B.IX.1 und D.I

Vergleicht man die Bergwassermengen der einzelnen Bauwerke in den beiden Antragsteilen, fallen z.T. voneinander abweichende Angaben auf.

In Anbetracht der Prognoseunsicherheiten, die mitzudenken sind, und der unterschiedlichen Herangehensweisen zur Berücksichtigung dieser Unsicherheiten sind die Unterschiede nachvollziehbar.

Die unterschiedlichen Herangehensweisen begründen sich in den unterschiedlichen Zielsetzungen: Antragsteil B.IX.1 hat die Dimensionierung der Gewässerschutzanlage zum Ziel, Antragsteil D.I die Auswirkungen auf die hydrogeologischen Verhältnisse infolge der Gebirgsdränage.

Der Antragsteil B.IX.1 kommt bei der Berechnung des Dauerzuflusses zu einer insgesamt geringeren Wassermenge als D.I, berücksichtigt dann aber Spitzenzuflüsse, die in die Abschätzung der Wassermengen im Antragsteil D.I bereits eingeflossen sind. In Summe liegen die Zahlenwerke hier kaum noch auseinander: 154 l/s in Antragsteil B.IX.1 gegenüber 143 l/s in Antragsteil D.I.

3.2 Portalgebäude Zufahrtsstollen

In der Baugrube des Portalgebäudes Zufahrtstollen anfallendes Niederschlags- oder Bergwasser wird der GSA-RFW zugeführt. Es kann davon ausgegangen werden, dass nur sehr geringe Wassermengen anfallen, die für die Dimensionierung der GSA von untergeordneter Bedeutung sind. Zudem erfolgt der Bau des Portalgebäudes Zufahrtsstollens zeitlich nach dem Ausbruch der Untertagebauwerke Schwarzenbachwerk und Murgwerk, bei dem der größte Anfall von Berg- und Brauchwasser zu erwarten ist.

Das Wasser, das sich in der Baugrube sammelt, wird aufgrund des Betonkontaktes nicht unbehandelt versickert werden können. Die Berechnung ergibt einen Wert von kleiner 1 l/s, vorsorglich werden 5 l/s beantragt.

3.3 Auslaufbauwerk im Ausgleichsbecken Forbach

3.3.1 Niederschlagswasser

Der maßgebliche Regenabfluss Q_R für die Baugrube des Auslaufbauwerks wird nach Vorgaben des DWA-A 118 mit Gleichung (1) bestimmt.

$$Q_R = r_{D,n} \cdot \psi \cdot A_{E,k} \qquad (1)$$

Regenspende

Für die Ermittlung des Regenabflusses wird als maßgebende Regenspende ein 5-minütiges Regenereignis, mit einer Wiederkehrperiode von einem Jahr herangezogen.

Die maßgebende Regenspende ergibt sich somit zu $r_{5,1}$ = 204,6 l/(s.ha) (vgl. Abbildung 2, Abs. 2.1).

Einzugsgebiet

Die Abmessungen der Baugrube werden zu 16 m auf 42 m abgeschätzt. Dies entspricht einer Fläche von A_E = 672 m². Aus dem Einzugsgebiet und dem mittleren Abflussbeiwert ergibt sich die undurchlässige Fläche wie in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Flächenermittlung Baugrube Auslaufbauwerk im Ausgleichsbecken Forbach

Fläche	Einzugsgebiet	Mittlerer Abflussbeiwert	Undurchlässige Fläche
	A_E [ha]	y_m	A_u [ha]
Baustelleneinrichtungsfläche	0,0672	0,9	0,0605

Der Grundwert des Regenabflusses ergibt sich folglich zu:

$$Q_R = 204{,}6 \cdot 0{,}0605 = 12{,}4\ l/s$$

Unter Berücksichtigung der im KOSTRA-Atlas vermerkten Toleranzen erhöht sich der Regenabfluss auf Q_R = 13,6 l/s.

3.3.2 Sickerwassermenge

Das Auslaufbauwerk wird im Schutze einer Baugrubenumschließung hergestellt. Für die Ermittlung der Sickerwassermenge sind eventuelle Undichtigkeiten oder eine mögliche Unterströmung der Baugrubenumschließung zu berücksichtigen. Eine nicht auszuschließende Klüftigkeit im Felsuntergrund wurde hierbei zunächst vernachlässigt.

Die Sickerwassermenge wird mit einem Wert von 3 l/s eingeschätzt.

Die Sickerwassermenge wird gemeinsam mit dem anfallenden Regenwasser über eine fliegende Leitung zur GSA RWF transportiert.

3.3.3 Brauchwasser

Das letzte Teilstück des Hauptstollens (ca. 30 m) wird vom Ausgleichsbecken aus aufgefahren. Zur Versorgung des Bohrwagens ist eine Wassermenge von 3 l/s über einen Zeitraum von rund 8 h pro Tag erforderlich. Das Wasser wird aus dem Ausgleichsbecken entnommen und zusammen mit dem Sickerwasser und evtl. Niederschlagswasser der GSA RFW zugeführt.

Es ist zu beachten, dass der Bau des Auslaufbauwerks zu einem Zeitpunkt erfolgt, wenn die Wasserwege des Schwarzenbach- und des Murgwerks bereits fertiggestellt und damit abgedichtet sind. Eine zeitliche Überlagerung des maximalen Wasseranfalls aus den Untertagebauwerken (Brauchwasser sowie Bergwasser gemäß Abschnitt 3.1.2) mit den Wassermengen aus dem Bau des Auslaufbauwerks ist demnach nicht anzunehmen.

3.4 Wasserschloss I und II

In den beiden Wasserschlössern werden Betoninstandsetzungsmaßnahmen durchgeführt. Das für die geplanten Arbeiten mit Hochdruckwasserstrahlen erforderliche Arbeitswasser (in etwa 2 m³/h bei einer Laufzeit von bis zu 10 h pro Tag) wird mit Tankwagen zu den Wasserschlössern transportiert, nach dem Hochdruckwasserstrahlen aufgefangen, über ein Absetzbecken gereinigt und wiederverwendet. Nach Abschluss der Arbeiten wird das Wasser mit Tankwagen der GSA zugeführt.

3.5 Gewässerschutzanlage GSA-RFW

Bauzeitlich ist für die vorwiegend in den untertägigen Bauwerken anfallenden Wässer (Bergwasserzutritte sowie Brauchwasser) eine Gewässerschutzanlage (GSA) geplant, bezeichnet als GSA-RFW (auf dem Gelände des Rudolf-Fettweis-Werkes situiert).

In Abbildung 4 sind der GSA zugeführte Wässer getrennt nach Bauwerken über die Bauzeit dargestellt. Darüber hinaus sind die zu erwartenden Wassermengen entsprechend den Angaben in den Kapiteln 3.1 bis 3.4, ggf. aufsummiert angegeben. Für die Untertagebauwerke ist hier die Aushubphase (von ca. 1. Quartal des Baujahrs 1 bis ca. Mitte Baujahr 3) entsprechend Bauzeitplanung Antragsteil B.IV.4 dargestellt, aus welcher sich der höchste Zulauf zur GSA ergibt.

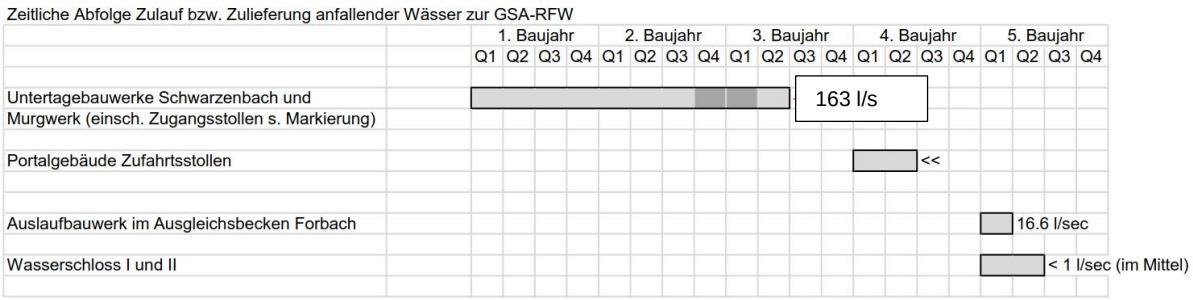


Abbildung 4: Zeitliche Abfolge Zulauf bzw. Zulieferung anfallender Wässer zur GSA-RFW

Demzufolge ist der Dimensionierung der Gewässerschutzanlage der prognostizierte Bergwasser-Dauerzufluss, ein abgeschätzter Bergwasser-Spitzenzufluss und eine herstellungsbedingt nach unter Tage eingebrachte Wassermenge aus den Untertagebauwerken zugrunde gelegt (vgl. Abschnitt 3.1.2).

Der Auslegewert der Gewässerschutzanlage GSA-RFW errechnet sich somit wie vorstehend erläutert, sowie in Anlage 1.1 tabellarisch zusammengestellt, zu:

114,19+ 40+ 3 x 3,00 = 163, 19 l/sec à gewählt163 l/sec.

Der Weg, über den die einzelnen Wässer der GSA zugeführt werden, ist in der in Anlage 1.1 dargestellt.

Diese Gewässerschutzanlage besteht aus einer Absetz- und einer Neutralisationsstufe. Die Reinigung erfolgt auf die behördlich vorgeschriebenen zulässigen Werte. Die Einleitung erfolgt in die Vorflut Murg am Ausgleichsbecken Forbach kontrolliert nach Passieren einer Mess- und Überwachungsstation.

Für den Betrieb der GSA wurden die folgenden Einleitwerte mit dem RPK, Ref. 54.3 vorabgestimmt:

- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW): 20 mg/l
- Absetzbare Stoffe (nach einer Absetzzeit von 2 h): 1 ml/l
- pH-Wert: 6 – 9
- Abfiltrierbare Stoffe (AFS) 100 mg/l
- Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) 80 mg/l

3.6 Baustelleneinrichtungsflächen

3.6.1 Baustelleneinrichtungsfläche Murgschifferschaftsbruch

Im Murgschifferschaftsbruch wird der Ausbruch aus Untertage in einer Halde eingebaut und eine Baustelleneinrichtung vorgesehen. Die vormals vorgesehen Auffüllungen Heiligenwald, Aufschüttung Seebachhof und BE-Fläche Heiligenwald entfallen. Die Behandlung der wasserwirtschaftlichen Einrichtungen ist wie in nachfolgender Tabelle dargestellt zwischen dem BImSCHG-Antrag der VSG und dem Planfeststellungsantrag PSW Forbach aufgeteilt.

Tabelle 4: Abgrenzung Planfeststellungsverfahren PSW Forbach / BImSCHG Murgschifferschaftsbruch

Planfeststellungsverfahren PSW Forbach	BImSCHG Murgschifferschaftsbruch
Trinkwasserversorgung BE-Container	Reifenwaschanlage(n)
Abwasserentsorgung BE-Container	LKW-Waschplatz
	Staubbindung
	Oberflächenentwässerung

~~)~~a) Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung

Auf der Baustelleneinrichtungsfläche Fläche Murgschifferschaftsbruch sind Bürocontainer vorgesehen. Die Trinkwasserversorgung erfolgt über das kommunale Trinkwassernetz, der Anschluss ist bereits auf dem Gelände vorhanden.

Die Abwasserentsorgung erfolgt über Tankanlagen. Das anfallende Abwasser wird in regelmäßigen Abständen per Tankwagen einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

Der erforderliche Wasserbedarf wird mit 5 m³ am Tag abgeschätzt.

Tabelle 5: Wasserbedarf und Schmutzwassermenge im Bereich Baustelleneinrichtungsfläche Murgschifferschaftsbruch

Bezeichnung	Menge [m³/d]
Wasserbedarf	5,0
Schmutzwassermenge	5,0

3.6.2 Baustelleneinrichtungsfläche "Kraftwerkskaverne“

a) Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung

Auf der Baustelleneinrichtungsfläche "Kraftwerkskaverne“ sind Bürocontainer vorgesehen. Aufgrund der Nähe der Baustelleneinrichtungsfläche zum bestehenden Rudolf-Fettweis-Werk ist dort ein Anschluss an das bestehende Trinkwasser- und Kanalnetz vorgesehen. Die Anschlussmöglichkeit ist noch zu prüfen.

Tabelle 6: Trinkwasserbedarf und Schmutzwassermenge Baustelleneinrichtungsfläche Kraftwerkskaverne

Bezeichnung	Menge [m³/d]
Trinkwasserbedarf	5,0
Schmutzwassermenge	5,0

b) Brauchwasserver- und Brauchwasserentsorgung

Neben der Aufstellung von Bürocontainern dient die Fläche als Material- und Werkzeuglager. Ein möglicher Brauchwasserbedarf kann ebenfalls über das bestehende Trinkwassernetz gedeckt werden (vgl. Abs. a) Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung). Der bauzeitliche Brauchwasserbedarf wird auf 5 m³/d geschätzt. Die Entsorgung erfolgt über den Kanalanschluss des Rudolf-Fettweis-Werkes.

Tabelle 7: Bauzeitlicher Brauchwasserbedarf im Bereich Kraftwerkskaverne

Baustelleneinrichtungsfläche	Verwendungszweck	Brauchwasser Mittelwert [m³/d]	Brauchwasser Spitzenwert [l/s]
Kraftwerkskaverne	Waschwasser	5	2

3.6.3 Baustelleneinrichtungsfläche Portal Schutterstollen

Auf der Baustelleneinrichtungsfläche ist eine Reifenwaschanlage vorgesehen, um den Eintrag von Verschmutzungen durch Baufahrzeug aus Untertage auf die B462 zu minimieren. Die Reifenwaschanlage ist als geschlossenes System geplant. Wasserzufuhr und Abwasserentsorgung erfolgt über Tankwagen. Alternativ ist eine Ableitung des Wassers mit einer fliegenden Leitung zur GSA auf dem Gelände des RFW möglich.

4. Bemessungen Wasserrecht Betriebsphase

4.1 Nennwassermengen für die Energieerzeugung und –speicherung

Das Schwarzenbachwerk kann als frei verfügbares Pumpspeicherwerk innerhalb der vorgesehenen Wasserspiegellagen im Pump-, Turbinen- oder Phasenschieberbetrieb beliebig betrieben werden. Im Turbinenbetrieb wird Wasser von der Schwarzenbachtalsperre entnommen, wobei der Nenndurchfluss gemäß aktueller Planung 16,34 m³/s beträgt. Der Nennförderstrom im Pumpbetrieb, um aus dem Ausgleichsbecken Forbach Wasser zur Speicherung in die Schwarzenbachtalsperre zu pumpen, beträgt 11,2 m^3/s gemäß aktuellem Planungsstand. Im Zuge der weiteren Planung werden diese Werte präzisiert, es sind jedoch Maximalwerte von 20 m³/s für den Durchfluss im Turbinenbetrieb sowie 13 m³/s für den Förderstrom im Pumpbetrieb einzuhalten.

Das Murgwerk wird wie bisher im Laufwasser- oder Speicherbetrieb innerhalb der genehmigten Wasserspiegellagen von Kirschbaumwasen und des Ausgleichsbecken Forbach betrieben. Die Ausbauwassermenge des neuen Murgwerks beträgt bis zu 18 m³/s, d.h. die bisher genehmigte Ausbauwassermenge von 25 m³/s wird zukünftig nicht mehr voll ausgeschöpft.

4.2 Bergwasserzutritte

Die neuen Ober- und Unterwasserstollen des Schwarzenbach- und des Murgwerks werden mit einer Betoninnenschale bzw. einer Stahlpanzerung wasserdicht ausgekleidet. Dadurch werden Wasserzutritte im Betriebszustand zu den beiden Wasserwegen unterbunden.

Alle anderen Stollen und Hohlräume werden mit Felssicherungsmaßnahmen entsprechend den statischen Erfordernissen versehen, erhalten jedoch keine Abdichtung. Demnach werden auch im Betriebszustand hier Bergwasserzutritte erfolgen.

Alle Wasserzutritte im Bereich des Kavernenwasserspeichers gehen dabei unmittelbar in das Betriebswasser ein.

Die Bergwasserzutritte zum Zufahrtsstollen, Schutterstollen, Messstollen, dem Energieableitungsstollens (bis zu Vereinigung mit dem möglichen Energieableitungsstollen Oberstufe) und zur Maschinen- und Trafokaverne werden zum Pumpensumpf in der Maschinenkaverne geführt und mittels einer Druckrohrleitung in das Ausgleichsbecken Forbach gepumpt.

Die Wasserzutritte zu den Zugangsstollen und Schützenkammern Schwarzenbach- und Murgwerk werden zu den Portalen der Zugangsstollen geführt und dort im Gelände versickert.

Da das Stollensystem über das Kluftsystem des Gebirges den Gebirgskörper langfristig entwässern wird, wird nach dem Absenken des Grundwasserspiegels dem Stollensystem nur noch Kluftwasser zulaufen können, das über die Grundwasserneubildungsrate über dem Stollensystem in den Gebirgskörper gelangt. Bei Abdichtung von durchlässigen Gebirgsbereichen ist mit einem **langfristigen Wasseranfall im Stollensystem von lediglich 4 l/s zu rechnen** (vgl. [Q3]). In den ersten Betriebszeiten sowie in Zeiten hoher Grundwasserneubildung können jedoch weitgehend höhere Wassermengen von bis zu 11,5 l/s im Bereich Kaverne und Kavernenwasserspeicher anfallen [Q4].

Die prognostizierten Bergwassermengen sind in Tabelle 8 zusammengefasst:

Tabelle 8: Zusammenfassung der theoretisch möglichen Bergwassermengen in Betriebszustand [Q4]

Ort	Ableitung	Bergwasseranfall [m³/d]	Bergwasseranfall [l/s]
Kavernenwasserspeicher	Betriebswasser	995	11,5
Pumpensumpf Maschinenkaverne	Ausgleichsbecken Forbach		
Zugangsstollen Schwarzenbachwerk	Versickerung	51	0,59
Zugangsstollen Murgwerk	Versickerung	37	0,43
Bergwassermenge gesamt		1082	12,52

5. Glossar zu Wässern

Ausbauwassermenge	Maximale Wassermenge, die durch die Turbinen des Wasserkraftwerkes abgeführt werden kann.
Bergwasser	gleichbedeutend mit Kluftwasser
Bergwasserdauerzufluss	Beim Auffahren des Hohlraumes im Gebirge dauerhaft in den Hohlraum zufließende Wassermenge
Bergwasserspitzenzufluss	Beim Auffahren des Hohlraumes im Gebirge kurzfristig in den Hohlraum zufließende Wassermenge
Brauchwasser	Wasser, das spezifischen technischen Anwendungen dient. Es handelt sich dabei um Wasser, welches keiner Trinkwasserqualität genügt.
Gewässerschutzanlage (GSA)	Mobile Anlage zur Aufbereitung des im Baubetrieb anfallenden Berg- und Brauchwassers.
Kluftwasser	Wasser, das sich durch das Kluftsystem (= Trennflächen im Gesteinsmassiv) des Gebirges bewegt.
Nenndurchfluss	Durchfluss der Turbine oder Pumpe im Auslegungspunkt.
Sickerwasser	Wasser, welches sich durch wasserleitende Bodenhorizonte und Gesteinsschichten bewegt.
Vorflut	Durch natürliches (oder künstliches) Gefälle abfließendes Wasser.

Bemessungen Wasserrecht
Zusammenstellung der Bergwasserzutritte, Bauphase

Anordnungsvorschlag Gewässerschutzanlagen (GSA) auf Basis Bauzeitplanung, geot. Längenschnitte gbm, NEUE UNTERSTUFE

	Entwässerungstechn. Situation			Mengenermittlung [l/sec]				
Bauwerk	**Neigung**	**bauzeitliche Wasserableitung**	**Standort GSA**	**DAUER [l/sec]**	**eff. SPITZE [l/sec]**	**Brauchwasser [l/sec]**	**SUMME (Dauer + eff. Spitze + Brauchwasser) [l/sec]**	**AUSLEGEWERT GSA gewählt [l/sec]**
Schutterstollen / Abschnitt Zufahrtstollen (Teil ab Portal bis Zufahrtstollen KKW)	fällt bergeinwärts	Pumpen über Schutterstollen zu Portal Zufahrtstollen US						
Portalbaugrube Zufahrtstollen	Baugrube (Tiefpunkt)	Pumpen aus Baugrube						
Zufahrtstollen Kavernenkraftwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	Pumpen zu Portal Zufahrtstollen US						
Schutterstollen / Abschnitt Schutterstollen f. Nebenstollen (Teil ab Zufahrtstollen KKW bis Hauptstollen - durch Nebenstollen V)	fällt bergeinwärts	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Hauptstollen (Teil ab NST VIbis Zulaufbauwerk, incl. Zulaufbauwerk)	fällt bergeinwärts	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Zulaufbauwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US			**40**			
Energieableitungsstollen Unterstufe (ab Verzweigung Zufahrtstollen bis Abzweig Energieableitungsstollen Unterstufe)	fällt bergeinwärts	Pumpen zu Portal Zufahrtstollen US						
Kavernenkraftwerk Unterstufe	Entwässerungstechn. Tiefpunkt der Unterstufe	Pumpen zu Portal Zufahrtstollen US						
Energieableitungsstollen Unterstufe (Teil ab Abzweig Energieableitungsstollen Unterstufe bis Kavernenkraftwerk Unterstufe)	fällt zum Kavernenkraftwerk	Pumpen über Energieableitungsstollen zu Portal Zufahrtstollen US						
Nebenstollen I incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Nebenstollen II incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US	**GSA-RFW**					
Nebenstollen III incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Oberwasser-Turbinenzulauf/-konus Murgwerk	horizontal	Pumpen zu Portal Zufahrtstollen US						
Nebenstollen IV incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US		**114**		**3 x 3,00 = 9,00 l/sec**	**163**	**163**
Nebenstollen V incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Nebenstollen VI incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Hauptstollen (Teil ab NST VI bis Auslaufbauwerk)	fällt bergeinwärts	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Oberwasserschacht Schwarzenbachwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	Pumpen über Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US			Spitzenzufluss überwiegend aus Kaverne, unbelastet und lokal. Daher getrennt fassbar. Soll nach Beprobung direkt in Vorflut geleitet werden.			
Oberwasser-Turbinenzulauf/-konus Schwarzenbachwerk	horizontal	Pumpen über Energieableitungsstollen zu Portal Zufahrtstollen US						
Oberwasserschacht Murgbachwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	Pumpen über Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Unterwasserstollen Murgwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Unterwasserstollen Schwarzenbachwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	Pumpen über Schutter- u. Zufahrtstollen US zu Portal Zufahrtstollen US						
Messstollen	fällt zum Kavernenkraftwerk	Pumpen über Energieableitungsstollen zu Portal Zufahrtstollen US						
Zugangsstollen Schwarzenbachwerk	steigt bergeinwärts	Freies Gefälle zu Portal Zugangsstollen Schwarzenbachwerk						
Oberwasserstollen Schwarzenbachwerk	fällt bergeinwärts	Pumpen zu Portal Oberwasserstollen Schwarzenbachwerk	**Ableitung zur GSA-RFW oder Tankwagen dorthin**					
Zugangsstollen Murgwerk	fällt bergeinwärts	Pumpen zu Portal Zugangsstollen Murg						
Oberwasserstollen Murgwerk	horizontal	Pumpen zu Portal Zugangsstollen Murg						
Baugrube Auslaufbauwerk	(horizontal)	Transport über fliegende Leitung zur GSA RWF						

Bemessungen Wasserrecht
Ermittlung der Bergwasserzutritte, Bauphase

Dimensionierung Gewässerschutzanlagen (GSA) NEUE UNTERSTUFE

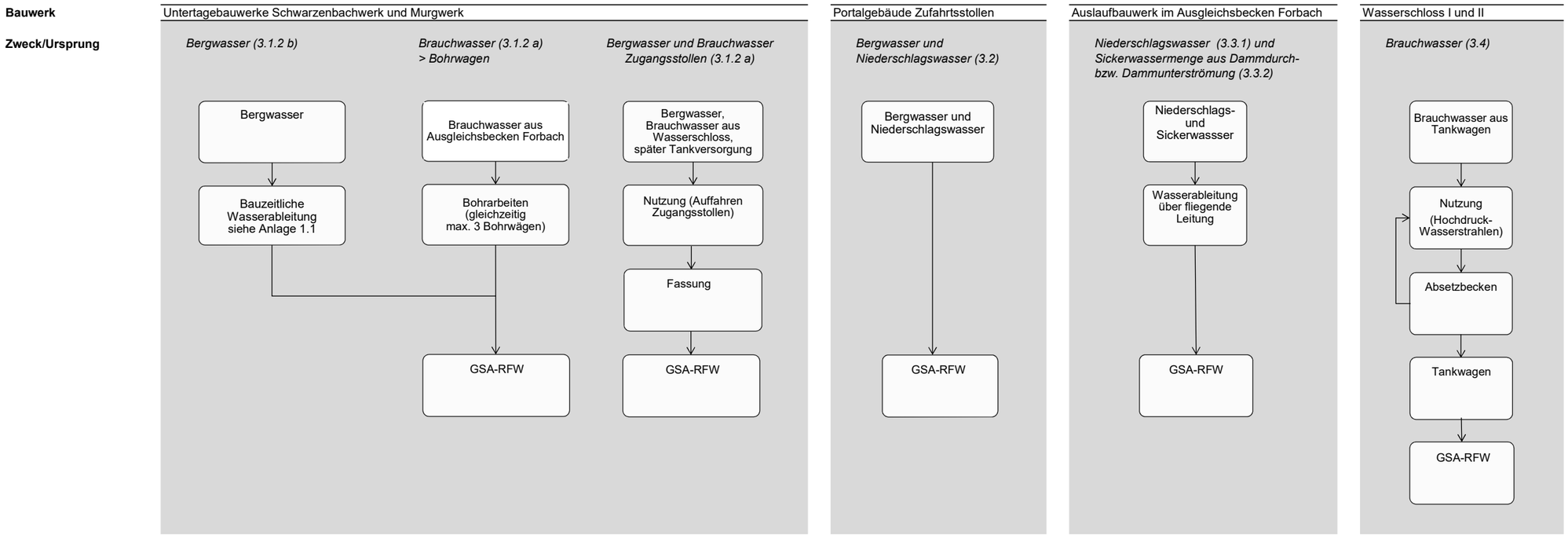
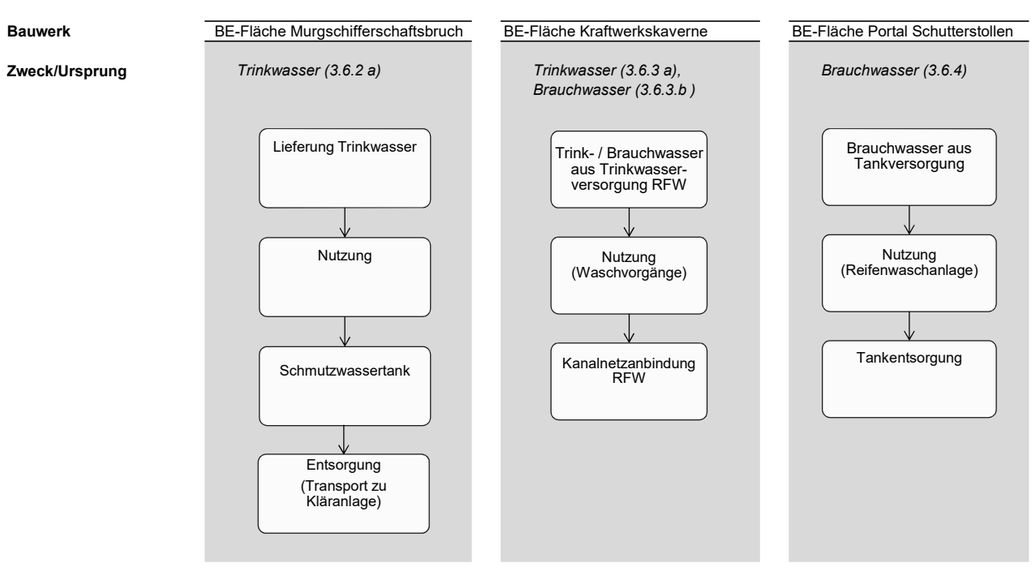
Gewässerschutzanlage (GSA) RFW	Stollenabschnitt	spez. Wasserzutritt DAUER [l/s*100m] auf Basis geot. Längenschnitte gbm IN_2211105 Anlage_2_1_x.pdf				[l/sec]	Wasserzutritt SPITZE [l/sec] auf Basis geot. Längenschnitte gbm IN_2211105 Anlage_2_1_x.pdf		Eff. Spitze=gewählt als gleichzeitiges Ereignis in 2 Vortrieben
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				3 x 4	2 x 5				
		lt. geot. LS	Zuschlag aus Prognose-sicherheit	Rechenwert	aus Abschnitt	DAUER	SPITZE (unterer Wert)	SPITZE (oberer Wert)	SPITZE (eff.)
aus: Hauptstollen incl. Zulaufbauwerk	0+000 bis 0+190	3	30%	3,90	7,41		5,00	8,00	
	0+190 bis 0+700	1	30%	1,30	6,63		5,00	10,00	
	0+700 bis 0+980,1	1	30%	1,30	3,65		5,00	8,00	
						17,69			
aus: Zufahrtstollen									
	0+000 bis 0+65	5,00	30%	6,50	4,23		5,00	5,00	
	0+065 bis 0+507,4	2,00	30%	2,60	13,34	**17,56**	5,00	8,00	
aus: Schutterstollen									
	0+000 bis 0+279	1	30%	1,30	3,63	**3,63**	5,00	8,00	
aus: Energieableitungsstollen (US, OS/US)									
	0+000 bis 0+050	1,00	30%	1,30	0,65				
	0+050 bis 0+588	1,00	30%	1,30	6,99	**7,64**	8,00	8,00	
aus: Kraftwerkskaverne									
	0+000 bis 0+113,45	15,00	30%	19,50	22,12	**22,12**	20,00	25,00	
aus: Wasserweg Schwarzenbach									
	0+000 bis 0+065	1	30%	1,30	0,85		5,00	8,00	
	0+000 bis 0+359	1	30%	1,30	4,67		9,00	32,00	**32,00**
	0+065 bis 0+216	1	30%	1,30	1,96		10,00	12,00	
	0+000 bis 0+190,1	1	30%	1,30	2,47	**9,95**	10,00	12,00	
aus: Hilfsstollen Schwarzenbach									
kein geot. Längenschnitt daher Annahme Menge wie UW-Stollen Schwarzenbach, über Länge aliquotiert	0+000 bis 0+46,5					**0,60**	5,00	k.A.	
aus: Wasserweg Murg									
	0+000 bis 0+050	1	30%	1,30	0,65		5,00	8,00	
	0+000 bis 0+154	1	30%	1,30	2,00		5,00	10,00	
	0+050 bis 0+93	1	30%	1,30	0,56		5,00	8,00	
	0+00 bis 0+71,4	1	30%	1,30	0,92	**4,13**	5,00	8,00	
aus: Hilfsstollen Murg									
kein geot. Längenschnitt daher Annahme Menge wie OW-Stollen Murg, über Länge aliquotiert	0+000 bis 0+38,8					**0,50**	5,00	k.A.	
aus: Mess-stollen									
kein geot. Längenschnitt daher Annahme Menge wie UW-Stollen Murg, über Länge aliquotiert	0+000 bis 0+71					**1,31**	1,00	k.A.	
aus: Nebenstollen I bis IV									
	0+000 bis 0+340	1	30%	1,30	17,68	**17,68**	5,00	8,00	**8,00**
aus: Nebenstollen V, VI									
	0+000 bis 0+210	1	30%	1,30	5,46	**5,46**	5,00	8,00	
SUMMEN						**108,29**			**40,00**

zu GSA-RFW über Ableitung oder Tankwagen						
aus: Zugangsstollen Schwarzenbach						
Ergänzung Fr. Dr. Mainka mit e-mail vom 17.11.2021	0+000 bis 0+111		**3,10**	k.A.	k.A.	
aus: Zugangsstollen Murg						
Ergänzung Fr. Dr. Mainka mit e-mail vom 17.11.2021	0+000 bis 0+78		**2,80**	k.A.	k.A.	
Baugrube Auslaufbauwerk (informativ*)						
(Baugrube mit überschnittenen Bohrpfählen, in Fels einbindend)						
aus Baugrube	*Freier Zuschlag*		***3,00***			
aus Niederschlag			***13,60***			
SUMMEN			**5,90**			0,00

ZUFLUSS GSA-RFW inkl. Ableitung / Tankwagen	**114,19**			**40,00** *)

*) Der Bau des Auslaufbauwerks erfolgt zeitlich nachlaufend zur Herstellung der Wasserwege Schwarzenbach- und Murgwerk (vgl. Bauzeitplanung Antragsteil B.IV.4 sowie Antragsteil B.IX.1, Abschnitt 3.3.2). Die in der Baugrube Auslaufbauwerk anfallende Wassermenge von 16,60 l/sec muss daher bei der Dimensionierung der GSA nicht berücksichtigt werden.

Bemessungen Wasserrecht
Zusammenstellung der Bergwasserzutritte, Betriebszustand

Bauteil	Entwässerungstechn. Situation			Mengenermittlung [l/s]
	Neigung	Wasserableitung	Entwässerungs-einrichtung	
Schutterstollen / Abschnitt Zufahrtstollen (Teil ab Portal bis Zufahrtstollen KKW)	fällt bergeinwärts	Freies Gefälle zu Pumpensumpf Maschinenkaverne		
Zufahrtstollen Kavernenkraftwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	Freies Gefälle zu Pumpensumpf Maschinenkaverne		
Energieableitungsstollen Unterstufe (ab Verzweigung Zufahrtstollen bis Abzweig Energieableitungsstollen Unterstufe)	fällt bergeinwärts	Freies Gefälle zu Pumpensumpf Maschinenkaverne	Pumpen in Ausgleichsbecken Forbach	
Kavernenkraftwerk Unterstufe	Entwässerungstechn. Tiefpunkt der Unterstu	Freies Gefälle zu Pumpensumpf Maschinenkaverne		
Energieableitungsstollen Unterstufe (Teil ab Abzweig Energieableitungsstollen Unterstufe bis Kavernenkraftwerk Unterstufe)	fällt zum Kavernenkraftwerk	Freies Gefälle zu Pumpensumpf Maschinenkaverne		
Messstollen	fällt zum Kavernenkraftwerk	Freies Gefälle zu Pumpensumpf Maschinenkaverne		
Nebenstollen I incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher		langfristig 4 l/s; in den ersten Betrieszeiten und in Zeiten hoher Grundwasserbildung bis zu 11,5l
Nebenstollen II incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher		
Nebenstollen III incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher		
Nebenstollen IV incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher		
Nebenstollen V incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher		
Nebenstollen VI incl. Spülstollen	(Totraumgraben) fällt zum Hauptstollen	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher	Betriebswasser	
Schutterstollen / Abschnitt Schutterstollen f. Nebenstollen (Teil ab Zufahrtstollen KKW bis Hauptstollen - durch Nebenstollen V)	fällt bergeinwärts	Freies Gefälle zu Kaverenwasserspeicher		
Hauptstollen (Teil ab NST VIbis Zulaufbauwerk, incl. Zulaufbauwerk)	fällt bergeinwärts	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher		
Zulaufbauwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher		
Hauptstollen (Teil ab NST VI bis Auslaufbauwerk)	fällt bergeinwärts	Zutritt zu Kavernenwasserspeicher		
Oberwasserschacht Schwarzenbachwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	abgedichtet	nicht erforderlich	0
Oberwasser-Turbinenzulauf/-konus Schwarzenbachwerk	horizontal	abgedichtet		
Oberwasserstollen Schwarzenbachwerk	steigt bergeinwärts	abgedichtet		
Oberwasserstollen Murgwerk	horizontal	abgedichtet		
Oberwasserschacht Murgbachwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	abgedichtet		
Oberwasser-Turbinenzulauf/-konus Murgwerk	horizontal	abgedichtet		
Unterwasserstollen Murgwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	abgedichtet		
Unterwasserstollen Schwarzenbachwerk	fällt zum Kavernenkraftwerk	abgedichtet		
Zugangsstollen Schwarzenbachwerk	steigt bergeinwärts	Freies Gefälle zu Portal Zugangsstollen Schwarzenbachwe	Versickerung, Sickermulde	0.59
Zugangsstollen Murgwerk	fällt bergeinwärts	Pumpen zu Portal Zugangsstollen Murg	Versickerung, Sickerschacht	0.43

Anmerkungen: *Kapitelverweise sind in Klammern dargestellt*
GSA-RFW = Gewässerschutzanlage auf dem Gelände des Rudolf-Fettweis-Werkes