

# **Pumpspeicherkraftwerk Forbach – Neue Unterstufe**

**Antragsunterlagen zum  
Planfeststellungsverfahren**

## **Antragsteil B.II.2 Bauantragsformulare für Untertagebauwerke**

Stand: 30.11.2018



# Pumpspeicherkraftwerk Forbach – Neue Unterstufe

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

## Antragsteil B.II.2 Bauantragsformulare für Untertagebauwerke

Unterschriftenblatt:

Antragstellerin:

EnBW AG  
Schelmenwasenstraße 15  
70567 Stuttgart



.....  
(i. A. U. Gommel)

Stuttgart, den 30.11.2018

Bearbeiter/Verfasser:



.....  
(R. Achatz)

München, den 30.11.2018

# Pumpspeicherkraftwerk Forbach – Neue Unterstufe

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

## Antragsteil B.II.2 Bauantragsformulare für Untertagebauwerke

### Dokumentenprüfblatt:

Rev.	Art der Änderung	erstellt (Datum)	Autor	geprüft, freig., Name
0	Ersterstellung	25.01.2018	IAF	geprüft: Achatz
1	Überarbeitung zur Vollständigkeitsprüfung	30.11.2018	IAF	geprüft: Achatz freig.: Gommel
2				

**Detailliertes Inhaltsverzeichnis**

1. Beschreibung des Vorhabens .....	1
2. Allgemeine Beschreibung Untertagebauwerke .....	3
2.1 Kraftwerkskaverne .....	3
2.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude.....	15
2.3 Schutterstollen mit Portal .....	16
2.4 Energieableitungsstollen .....	16
3. Baumaßnahmen .....	18
3.1 Kraftwerkskaverne .....	18
3.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude.....	18
3.3 Schutterstollen mit Portal .....	18
3.4 Energieableitungsstollen .....	18
4. Baugrund und Gründung .....	19
4.1 Kraftwerkskaverne .....	19
4.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude.....	19
4.3 Schutterstollen mit Portal .....	19
4.4 Energieableitungsstollen .....	19
5. Baustoffe und bautechnische Nachweise .....	20
5.1 Kraftwerkskaverne .....	20
5.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude.....	21
5.3 Schutterstollen mit Portal .....	21
5.4 Energieableitungsstollen .....	22
6. Entwässerung .....	23
6.1 Kraftwerkskaverne .....	23
6.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude.....	23
6.3 Schutterstollen mit Portal .....	23
6.4 Energieableitungsstollen .....	23
7. Arbeitsstätten, Arbeitsräume, Betriebsräume und Aufenthaltsräume .....	24
7.1 Kraftwerkskaverne .....	24
7.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude.....	24
7.3 Schutterstollen mit Portal .....	24
7.4 Energieableitungsstollen .....	24
8. Fluchtwege .....	25
8.1 Kraftwerkskaverne .....	25

8.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude.....25  
 8.3 Schutterstollen mit Portal .....25  
 8.4 Energieableitungsstollen.....25

**Abbildungsverzeichnis:**

Abbildung 1: Übersichtslageplan neues Schwarzenbach- und neues Murgwerk .....2  
 Abbildung 2: Kavernenteil Schwarzenbachwerk, Querschnitt B-B durch Treppenhaus T1  
 (West und Montageschacht (Auszug Anlage B.V.2.3).....4  
 Abbildung 3: Kavernenteil Schwarzenbachwerk, Querschnitt C-C in Achse der  
 Pumpturbine (Auszug Anlage B.V.2.4).....5  
 Abbildung 4: Kavernenteil Transformatoren, Querschnitt H-H (Auszug aus Anlage  
 B.V.2.9).....10  
 Abbildung 5: Querschnitt durch Murgwerk, Zufahrtsstollen und UW-seitige  
 Ventilrohrleitung (Auszug aus Anlage B.V.2.11).....12

**Tabellenverzeichnis:**

Tabelle 1: Übersicht Pläne Kraftwerkskaverne .....12  
 Tabelle 2: Übersicht Pläne Kraftwerkskaverne .....14  
 Tabelle 3: Übersicht Pläne Zufahrtsstollen mit Portalgebäude.....15  
 Tabelle 4: Übersicht Pläne Schutterstollen mit Portal .....16  
 Tabelle 5: Übersicht Pläne Energieableitungsstollen .....17  
 Tabelle 6: Betoneigenschaften und Expositionsklassen .....20

**Abkürzungen und Formelzeichen**

Abkürzung	Beschreibung
ACg	Gesicherte Wechselspannung
AN-BAUut	Auftragnehmer der untertägigen Bauarbeiten
b	Breite
B462	Bundesstraße 462
ca.	Circa
cm	Zentimeter
DC	Direct Current Gleichspannung (Gleichstrom)
d. h.	Das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Nenndurchmesser, Nennweite

Abkürzung	Beschreibung
EN	Europäische Norm
EU1	Ebene Untergeschoss 1
glw.	Gleichwertig
GSI	Geological Strength Index (Wert zur Gebirgsklassifikation)
h	Höhe
IAF	Ingenieurarbeitsgemeinschaft Forbach
kV	Kilovolt
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
MW	Megawatt
NSHV	Niederspannungs-Hauptverteilung
PSW	Pumpspeicherkraftwerk
RFW	Rudolf-Fettweis-Werk
T1	Treppenhaus 1
TK	Kavernenteil Transformatoren
u. a.	Unter anderem
US	Unterstufe
V	Volt
z. B.	Zum Beispiel

### Anlagen

- Anlage 4 LBO Antrag auf Baugenehmigung
- Anlage 5 LBO Lageplan, schriftlicher Teil (§ 4 LBOVVO)
- Anlage 6 LBO Baubeschreibung
- Anlage zu Baubeschreibung Punkt 9 Haustechnische Anlagen
- Anlage zu Baubeschreibung Punkt 10 Löschwasser – Rückhalteanlagen

## 1. Beschreibung des Vorhabens

---

Die EnBW Energie Baden-Württemberg AG (im Folgenden EnBW) beabsichtigt die Errichtung und den Betrieb des Pumpspeicherwerks Forbach – Neue Unterstufe auf der Gemarkung der Gemeinde Forbach im Nordschwarzwald. Hier ist geplant, die bestehenden Anlagen des Rudolf-Fettweis-Werkes umfassend zu erneuern und auf heutige Leistungsansprüche anzupassen. Hierzu trägt insbesondere der Ausbau der Energiespeicherfunktion der Gesamtanlage bei.

Im Rahmen des Vorhabens Pumpspeicherwerk Forbach – Neue Unterstufe wird das bestehende Schwarzenbachwerk durch ein vollwertiges Pumpspeicherwerk und das bestehende Murgwerk durch ein neues Wasserkraftwerk ersetzt. Sowohl das neue Schwarzenbach- als auch das neue Murgwerk werden in Kavernen-Bauweise, d. h. unterirdisch erstellt. Die neue Kraftwerkskaverne nimmt alle Anlagenbestandteile (die Kavernenteile Schwarzenbachwerk, Murgwerk, und Transformatoren jeweils inklusive der zum Betrieb notwendigen Nebeneinrichtungen) unterirdisch auf.

Die Planung der Neuen Unterstufe basiert auf dem Grundsatz, vorhandene Anlagen weiter zu nutzen. So können sowohl die Schwarzenbachtalsperre als auch das Sammelbecken Kirschbaumwasen ohne bauliche und betriebliche Veränderungen in das neue Anlagenkonzept integriert werden. Für das neue Schwarzenbachwerk wird das bestehende Ausgleichsbecken um einen Kavernenwasserspeicher ergänzt; das so erweiterte Ausgleichsbecken dient dann als Unterbecken für das neue Pumpspeicherwerk. Zusätzlich zum Nutzvolumen des Ausgleichsbeckens werden rund 200.000 m<sup>3</sup> Speichervolumen geschaffen. Damit ist das Pumpspeicherwerk für einen ca. 9-stündigen Pumpbetrieb ausgelegt.

Weitere wichtige Vorhabenbestandteile sind die zugehörigen Stollen, insbesondere die Unterwasser-, der Zufahrts-, der Energieableitungsstollen, sowie für die Bauarbeiten erforderliche Schutterstollen (siehe Abbildung 1). An den vorhandenen Wasserschlossern werden zwei neue Druckschächte angebunden, welche die vorhandenen Oberwasserstollen mit der neuen Kraftwerkskaverne verbinden. Es ist geplant, das Schwarzenbachwerk als Pumpspeicherwerk mit einer Pumpturbinenleistung von ca. 50 MW und das Murgwerk als Laufwasserkraftwerk mit einer Turbinenleistung von ca. 18 MW auszustatten.

Das neue Schwarzenbachwerk soll zukünftig als Stromspeicher im Tageszyklus dienen. Mit überschüssiger Energie, d. h. wenn die Stromproduktion den aktuellen Bedarf übersteigt, wird im Pumpbetrieb die Schwarzenbachtalsperre aus dem Ausgleichsbecken und dem Kavernenwasserspeicher befüllt und somit elektrische Energie in potentielle Energie umgewandelt. Bestehen Erzeugungsdefizite, z. B. in Spitzenlastzeiten, wird im Turbinenbetrieb die gespeicherte potentielle Energie wieder in elektrische Energie umgewandelt, die dann dem bestehenden Stromnetz zugeführt wird. Der Gesamtwirkungsgrad des Pumpspeicherwerks beträgt ca. 75 %.

Das neue Murgwerk wird weiterhin die Abflüsse der Murg zur Erzeugung erneuerbarer Energie nutzen. Durch den Neubau der Anlagen wird die Effizienz erhöht. Diese Effizienzgewinne können die aus der Umsetzung der WRRL-Maßnahmen resultierenden

Erzeugungsverluste (Mindestwasserabgabe, Fischeauf-/abstiegsanlagen) teilweise kompensieren.

Eine Übersichtsbeschreibung aller energiewirtschaftlichen, rechtlichen, technischen und ökologischen Aspekte des Vorhabens findet sich im Erläuterungsbericht der Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren (Antragsteil A.V). Die Erläuterung der Genehmigungstatbestände aus rechtlicher Sicht findet sich in Antragsteil A.I „Antrag im Einzelnen“. Technische Aspekte werden u. a. in den Antragsteilen B.I „technische Beschreibung“ und B.X „Betriebskonzept“ erläutert. Ökologische Fragestellungen werden in Antragsteil E.I „Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung“ dargestellt, der auch eine allgemeinverständliche Zusammenfassung enthält.

Zusätzlich wird das Vorhaben auf der Projektwebseite <https://www.enbw.com/ausbaupumpspeicher> näher vorgestellt, auf die geplanten Neuerungen und die damit verbundenen Veränderungen eingegangen, und häufig gestellte Fragen in Form eines Fragen- und Antwortenkatalogs beantwortet.

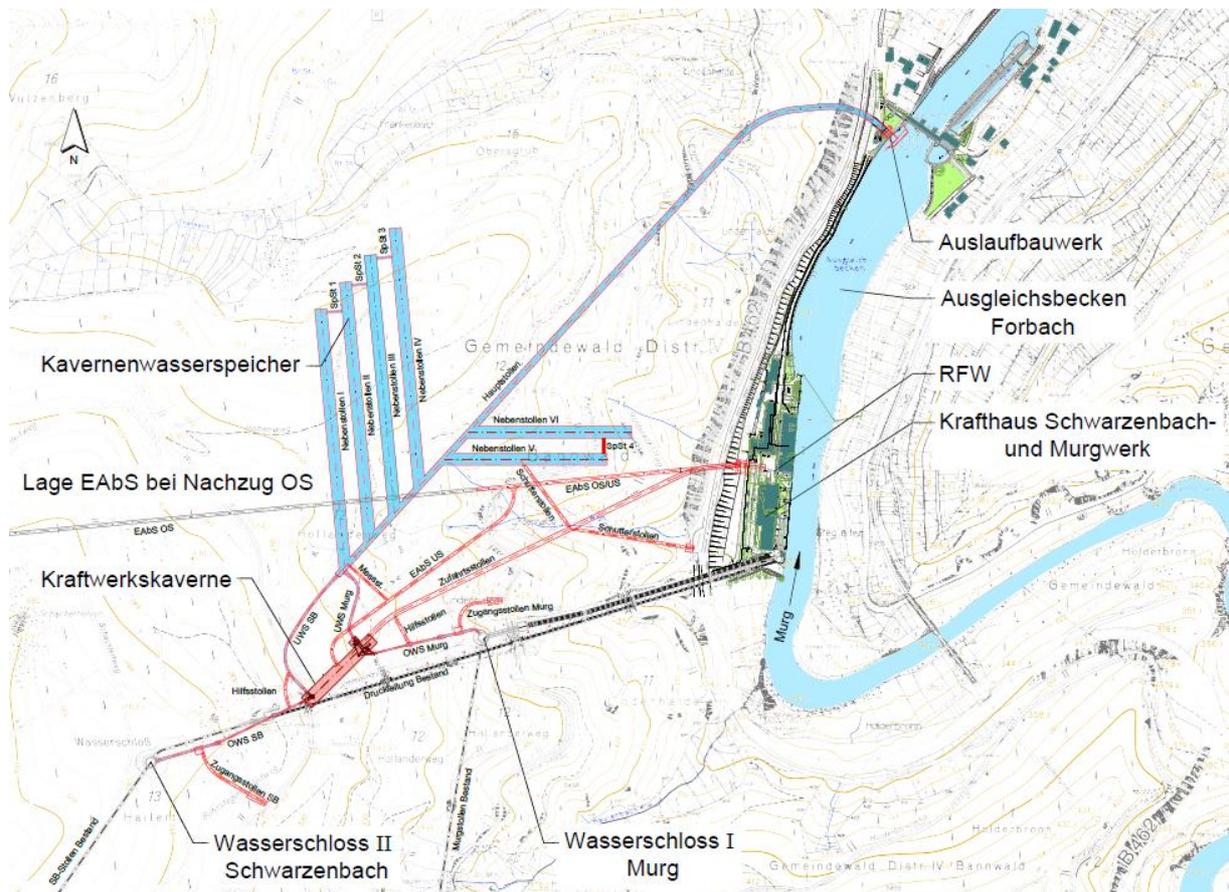


Abbildung 1: Übersichtslageplan neues Schwarzenbach- und neues Murgwerk

## 2. Allgemeine Beschreibung Untertagebauwerke

### 2.1 Kraftwerkskaverne

Die Kraftwerkskaverne gliedert sich in folgende Teile:

- den Kavernenteil Schwarzenbachwerk,
- den Kavernenteil Transformatoren und
- den Kavernenteil Murgweg, in Verlängerung des Kavernenteils Schwarzenbachwerk und des Kavernenteils Transformatoren.

#### Kavernenteil Schwarzenbachwerk

Der Kavernenteil hat Ausbruchmaße von 41,3 m in der Länge 19,0 m in der Breite und ca. 39,5 m in der Höhe. Die Seitenwände sind vertikal, die Firste ist als Gewölbe ausgebildet.

Der Kavernenteil Schwarzenbachwerk unterteilt sich nochmals in den Turbinenblock und den Nebenanlagenblock. Im Turbinenblock ist die eigentliche Pumpturbine in einen massiven Betonblock eingebettet. Im Nebenanlagenblock befindet sich in den Untergeschossen ein Großteil der elektro-/maschinentechnischen Ausrüstung.

Auf dem Maschinenhausflur sind der Montageplatz für den Generatorrotor und den Kugelschieber vorgesehen. Im Nebenanlagenblock mündet auf der Ebene des Maschinenhausflurs der Zufahrtsstollen, aus dem Kavernenteil Transformatoren kommend.

Zwischen Turbinenblock und Nebenanlagenblock wird eine durchgängige Raumfuge mit Doppelstütze zur statisch/konstruktiven Trennung der Blöcke angeordnet. Hier erfolgt in den Untergeschossen ebenfalls eine Unterteilung in zwei Brandabschnitte.

Der Kavernenteil Schwarzenbachwerk unterteilt sich in acht Hauptgeschosse, von denen sich fünf Ebenen (Untergeschosse) unterhalb des Maschinenhausflures befinden:

EU5: Pumpensumpfebene	Kote 250,70 m ü. NN/248,30 m ü. NN
EU4: Saugrohrebene/Drainagegang	Kote 254,70 m ü. NN
EU3: Hilfsmaschinenflur	Kote 257,50 m ü. NN
EU2: Turbinenflur	Kote 262,00 m ü. NN
EU1: Generatorflur	Kote 267,00 m ü. NN
E1: Maschinenhausflur	Kote 271,90 m ü. NN
E2: Zwischenflur	Kote 277,05 m ü. NN
E3: Kranbahnflur	Kote 281,40 m ü. NN

Die Hauptgeschosse sind in Abbildung 2 und Abbildung 3 dargestellt.

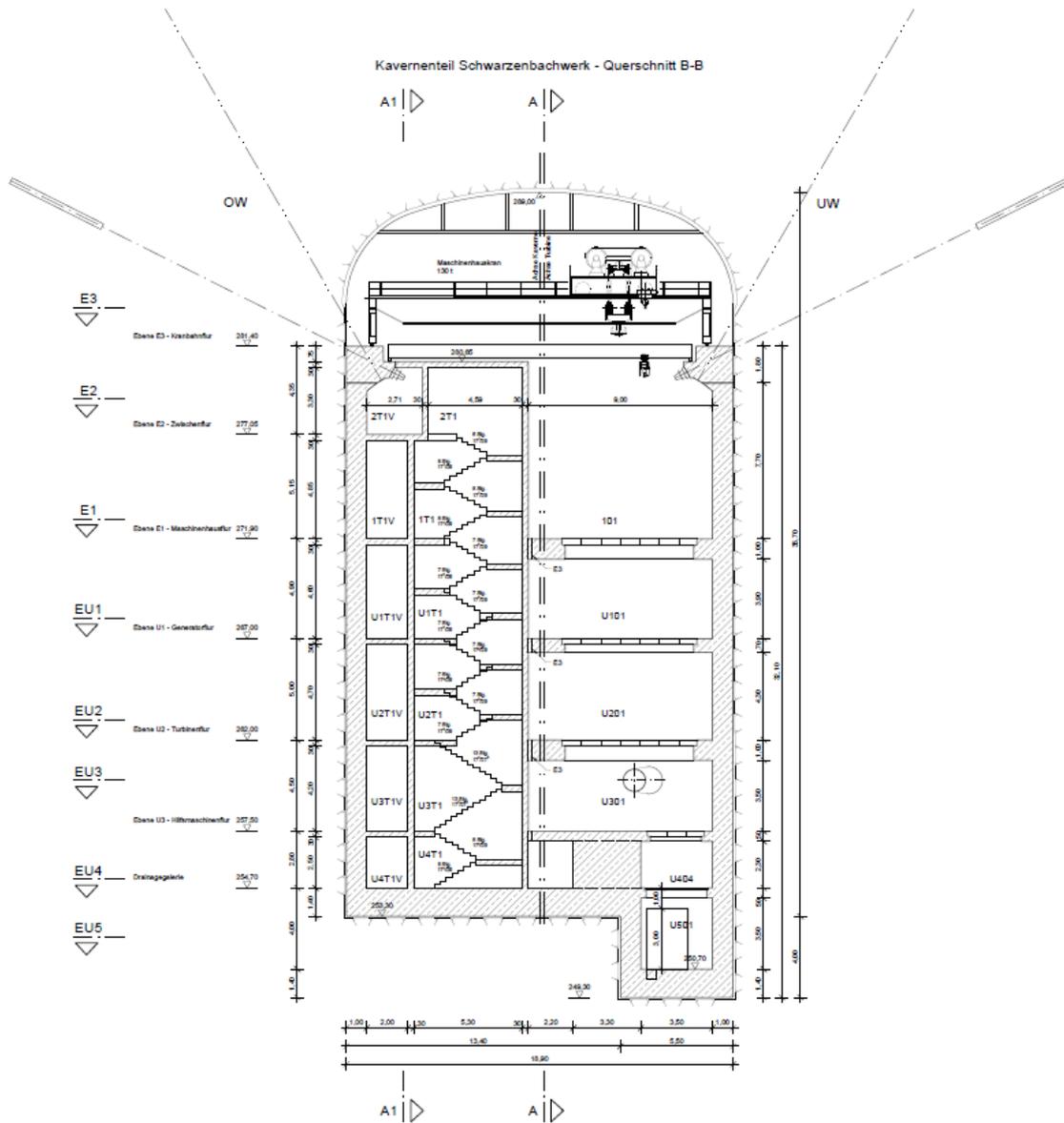


Abbildung 2: Kavernenteil Schwarzenbachwerk, Querschnitt B-B durch Treppenhaus T1 (West und Montageschacht (Auszug Anlage B.V.2.3)



Die Treppenhäuser sind wegen den Anforderungen als Fluchtweg in den jeweiligen Ebenen immer über einen Vorraum zu erreichen. Der Vorraum dient als Luftschleuse für das mit Überdruck beaufschlagte Treppenhaus.

Auf den Fluren sind die folgenden Ausrüstungs- und Anlagenteile angeordnet:

#### EU5: Pumpensumpfebene

Die Pumpensümpfe U502/U503 dienen zur Entwässerung der Maschine, zur vollständigen Entleerung des Unterwasserstollens und zum Auffangen des anfallenden Sickerwassers (Bergwassers). Das auf der Kavernensüdseite anfallende Sickerwasser wird im Drainagekanal U504 gefasst und in den Pumpensumpf geleitet. Das auf der Nordseite anfallende Sickerwasser wird direkt in den Pumpensumpf U502 geleitet.

Sämtliche Bodeneinläufe der Kavernenteile Schwarzenbachwerk und Murgwerk werden zum Koaleszenzabscheider abgeleitet. Der Koaleszenzabscheider in U501 trennt als Vorstufe alle in der Kraftwerkskaverne anfallenden und potentiell belasteten Abwässer von Ölen und Schmierstoffen bevor sie gereinigt über eine Rohrleitung unterhalb des Saugschlauches in den Pumpensumpf geleitet werden. In dem Koaleszenzabscheider gesammelter Schlamm bzw. gesammeltes Öl können über einen Schwenkkran bis in Ebene U3 ausgehoben und von dort gesondert entsorgt werden.

Das anfallende, gereinigte Wasser wird mit den im Pumpensumpf U502/503 aufgestellten Lenzpumpen über eine Druckrohrleitung durch den Zufahrtsstollen in das Ausgleichsbecken Forbach abgeleitet.

#### EU4: Saugrohrebene/Drainagegang

In der Saugrohrebene erfolgt der Zugang zum Saugrohrraum sowie zu den Bühnen über dem Pumpensumpf und dem Koaleszenzabscheider. Das Treppenhaus West (U4T1) führt bis zur Sohle des Drainagegangs. Über die Zugänge U401 und U402 kann das Saugrohr über zwei Mannlöcher erreicht werden. Über den Zugang U401 wird auch die Bühne über dem Koaleszenzabscheider in U404 erreicht.

Die Gitteroste in den Räumen U405 und U406 überdecken die Pumpensümpfe U502 und U503. Zusammen mit der Gitterrostabdeckung im Drainagegang U403 bilden diese eine durchgehende Ebene. Für das Einheben der sperrigen Ausrüstungsteile ist über U405/406 im Bereich der Lenzpumpen eine Montageöffnung mit Kranbahn angeordnet.

Als zusätzliche Fluchtmöglichkeit ist eine Steigleiter im Raum U405 vorgesehen.

#### EU3: Hilfsmaschinenflur

Der Hilfsmaschinenflur ist das unterste über die gesamte Grundfläche des Kavernenteils Schwarzenbachwerk ausgebildete Geschoss. Dort beginnen das Treppenhaus T2 und der Personen-/Lastenaufzug.

Im Raum U301 ist das Saugrohrschütz für den unterwasserseitigen Saugschlauch untergebracht. In U301 endet auch die Steigleiter des Notausstieges vom Pumpensumpf.

Im Verbindungsgang U304 befindet sich die Montageöffnung für die Lenzpumpen mit an der Decke angebrachter Katzbahn zum Heben der Pumpen. Von hier aus erfolgt der Zugang zum Saugrohrkonus über U303. Im Raum U302 sind neben dem Lagerölbehälter Schränke für Leittechnik, Stromunterverteilung und Steuerung der Lenzpumpen untergebracht. Am Ende des Raumes U302 ist das Treppenhaus T1 angeschlossen.

Im Nebenanlagenblock schließt sich an Raum U301 der Rohrverteilungsraum U305 an. Hier verlaufen die Hauptstränge der Wasserleitungen. Ein Teil der Rohre wird zum Rohrsteigeschacht S2 geführt. Direkt an U305 schließt sich der Bereich U310 mit Aufstellung von Fäkalientank und Pumpstation für das Schmutzwasser an.

Im Raum U306 sind die Pumpen und Filter für die Kühlwasseraufbereitung und die Löschwasserpumpen aufgestellt. Die zugehörigen Schalt- und Steuerschränke sind im benachbarten Raum U307 untergebracht.

Die Räume für Gefahrenstoffe U309 und Öllager/Ölaufbereitung U308 schließen sich an U306 an und sind über die Räume U307 bzw. U305 erreichbar.

Im Hilfsmaschinenflur sind die Kavernenwände massiv und wasserundurchlässig ausgeführt. Sie werden mit einem schmutz- und wasserabweisenden Anstrich versehen. Die Böden erhalten im Wesentlichen einen Verbundestrich.

Der Raum für Gefahrstoffe U309 und der Raum für Kühlwasseraufbereitung U306 werden am Boden und im Sockelbereich mit Fliesen ausgekleidet.

Das Öllager U308 und der Rohrverteilungsraum U301 erhalten eine spezielle ölabweisende Beschichtung gemäß Wasserhaushaltsgesetz.

### EU2: Turbinenflur

Im Turbinenblock werden in den zentralen massiven Betonblock um die Turbinengrube U204 die Lasten aus Generator und Traglager der Turbineneinheit eingetragen. Angrenzend an die Montageöffnung ist unterwasserseitig der Turbine der örtliche Maschinenleitstand in U201 angeordnet. Hier befindet sich ebenfalls die Montageöffnung für das Saugrohrschütz mit zugehörigem Hebezug an der Decke. Über die Zugänge U202 und 203 ist die Turbinengrube U204 zu erreichen. Im Raum U205 sind die Hydraulikaggregate und Windkessel für den Pumpturbinenregler untergebracht. Dort befindet sich auch der Zugang für die Verbindungsleitungen der Turbinenregelung U204, der durch eine Trennwand mit Tür abgeschottet ist. Zwischen Turbinengrube und Nebenanlagenblock ist der Raum U206 für Nebenanlagen wie Kühlwasseraufbereitung, Wärmetauscher, Lagerölanlagen Kombilager, Bremsluft- und Hebeanlage sowie Bremsstaubabsaugung angeordnet.

Im Nebenanlagenblock sind im zentralen Raum U208 die Druckbehälter und Kompressoren für Blas- und Betriebsluft untergebracht. Raum U210 ist als Lager für Ausrüstungsteile vorgesehen. Der Zugang zu diesen Räumen erfolgt über den Korridor U207. Im Anschluss an den Korridor sind direkt neben dem Treppenhaus T2 die Toiletten angeordnet. Im Raum 209 befindet sich die Werkstatt mit Lagerfläche.

Die Böden werden mit einem Estrich versehen. In Räumen mit Ölbeaufschlagung (U204, U205, U206, U208) erhalten die Böden eine ölabweisende Beschichtung gemäß Wasserhaushaltsgesetz.

#### EU1: Generatorflur

Im Turbinenblock ist die Generatorgrube U102 von Massivbeton umgeben, der im Deckenbereich unterhalb des Maschinenhausflurs das Auflager für den oberen Armstern bildet. Im Raum U104, zwischen Generatorgrube und Nebenanlagenblock, sind auf einem flurgleichen Doppelboden die Erregerschränke aufgestellt. Von dort existiert ein direkter Verbindungsweg in die Generatorgrube. Daran anschließend befindet sich mit flurgleichem Doppelboden im Raum U105 die 220-V DC Maschinenunterverteilung und Leittechnik. In U103 ist der Sternpunkt untergebracht. Die Generatorableitung wird aus der Generatorgrube in die Korridore U101 und U106, sowie über den Raum U101TK in Richtung Transformatorkaverne geführt. Im Korridor U101 sind die Erregertransformatoren aufgestellt.

Im Nebenanlagenblock sind außer dem Batterieraum U109 und der Generatorableitung U106 die Räume U110 für die ACg-Verteilung und Wechselrichter, U107 der NSHV und U108 für die DC-Verteilung und das DC-Ladegerät untergebracht. Unter den Räumen U107, U108, und U110 ist die Bodenplatte durchgehend um 80 cm abgesenkt und mit einem flurgleichen Doppelboden versehen, um eine vereinfachte Kabelanbindung aus dem darunterliegenden Stockwerk und eine einfache Kabelzuführung zu den elektrischen Ausrüstungskomponenten zu bewerkstelligen.

Die Böden werden mit einem Estrich versehen, sofern nicht ein Doppelboden vorhanden ist. Der Batterieraum wird am Boden und im Sockelbereich mit Fliesen mit säurebeständiger Verfüllung ausgekleidet. Vor dem Batterieraum ist in U106 ein Waschbecken mit Augendusche vorgesehen.

In U102 erhält der Boden eine ölabweisende Beschichtung gemäß Wasserhaushaltsgesetz. Im Bereich des Kavernenteils Transformatoren ist in dieser Ebene noch die Ölauffanggrube U102TK unterhalb der Transformatorenräume angeordnet. Dieser Raum wird mit einer ölabweisenden Beschichtung gemäß Wasserhaushaltsgesetz ausgestattet.

#### E1: Maschinenhausflur

Der Maschinenhausflur hat eine rechteckige Brutto-Grundfläche von 18,9 m x 41,3 m und eine maximale Höhe von 17,1 m. Für die Vormontage des Generatorrotors und des Kugelschiebers ist ein Montageplatz vorgesehen, der zwischen der Kavernenzufahrt und Generatorgrube liegt.

In der Maschinenhalle sind an der südlichen Wand Betriebsräume auf zwei Ebenen angeordnet. Am westlichen Ende sind gegenüber der Zufahrt die Montageöffnung für Kugelschieber und die weiteren Ausrüstungen angeordnet. Daneben befindet sich das Treppenhaus T1. Direkt neben der Kavernenzufahrt liegen das Treppenhaus T2 und der Aufzugsschacht für den Lasten- und Personenaufzug.

Neben dem Treppenhaus T2 befindet sich die mit einem Schiebetor verschließbare Zufahrt zur Maschinenhalle. Durch das Treppenhaus T2 führt ein separater Ausgang in den Kavernenteil Transformatoren, so dass auch bei geschlossenem Schiebetor die Maschinenhalle verlassen werden kann.

An der südlichen Stirnwand ist der mit breiten Fenstern und bodengleichem Doppelboden ausgestattete Bedien- und Beobachtungsraum (102) angeordnet. Daran schließt sich der ebenfalls mit Doppelboden ausgestattete Raum 106 mit den Schutz- und Zäblerschränken an. Weiterhin folgen im Nebenanlagenblock die Verteilertraforäume (103), (104) sowie der Erste Hilfe Raum (105) und die Toiletten (107), (108).

Im Turbinenblock wird der mit Stirnholzplaster belegte Boden durch die Abdeckung der Generatorgrube und die abgedeckte Montageöffnung bestimmt. Der Boden im Nebenanlagenblock sowie die Betriebsräume sind mit beschichtetem Estrich ausgegossen. Der Erste Hilfe Raum und die Sanitärräume sind gefliest.

### E2: Zwischenflur

Im Zwischenflur befinden sich der Leittechnik- und Fernmelderaum 201 sowie der Aufenthaltsraum 202.

Der Raum 201 erhält einen flurgleichen Doppelboden. Die Räume dieser Ebene sind mit einem Estrich versehen. Der Aufenthaltsraum ist mit Linoleum ausgelegt.

### E3: Kranbahnflur

Auf dem Kranbahnflur befindet sich die offene Kranbahngalerie, die durch die Decke von 201 und 202 gebildet wird. Das Treppenhaus T1 endet unterhalb des Kranbahnflures. Die Kranbahngalerie ist nur über das Treppenhaus T2 und den Aufzug zu erreichen.

Im Treppenhaus T1 ist eine Steigleiter als Notabstieg vorgesehen. Die nördliche Kranbahn ist über die Kranbahngalerie und die Kranbrücke oder eine Steigleiter an der Kranbahnstütze Achse 7 erreichbar.

Über die Decke des Treppenhauses T2 wird der Kanal der Kavernenbelüftung in den Zuluftschacht geführt. Über dem Aufzugsschacht liegt der Maschinenraum für den Lasten- und Personenaufzug. Dieser ist über eine Steigleiter erreichbar.

Die Böden dieser Ebene werden durch die abgezogene und geglättete Betonoberfläche gebildet. Eine zusätzliche Beschichtung ist nicht vorgesehen.

Die Kavernenfirste ist mit einer abgehängten Deckenschalung verkleidet. Sie ist begehbar, um die darüber liegenden Versorgungsstränge zu erreichen.

## **Kavernenteil Transformatoren**

Der Kavernenteil Transformatoren ist 47,35 m lang und 16,5 m bzw. 18,9 m breit. Die maximale Höhe beträgt 20,45 m im Bereich der Ölauffanggrube.

Auf Höhe des Maschinenhausflurs (+271,90 m ü. NN) mündet die 6 m breite Zufahrt aus dem Zufahrtsstollen ein.

Südlich entlang der Zufahrt 101TK sind der Raum 102TK für den Generatorleistungsschalter, die Kurzschlussstrombegrenzungs-drossel und den Phasenumkehrtrenner, der Raum 103TK für den Maschinentransformator mit Kühleinrichtung und die Räume 104TK und 105TK für den maschinen- und netzseitigen Anfahrumschaltertransformator sowie der Raum 106TK mit dem Transformator für das direkt anschließende Murgwerk aufgereiht. Die Räume 103TK, 104TK, 105TK und 106 TK besitzen zur Zufahrt 101TK große Wandöffnungen, um die Transformatoren auf quer verlaufenden Rillenschienen einschieben zu können. Diese Wandöffnungen werden durch druckfeste Wände verschlossen. Der Boden dieser Räume wird mit einer flammenhemmenden Gitterrostabdeckung ausgeführt.

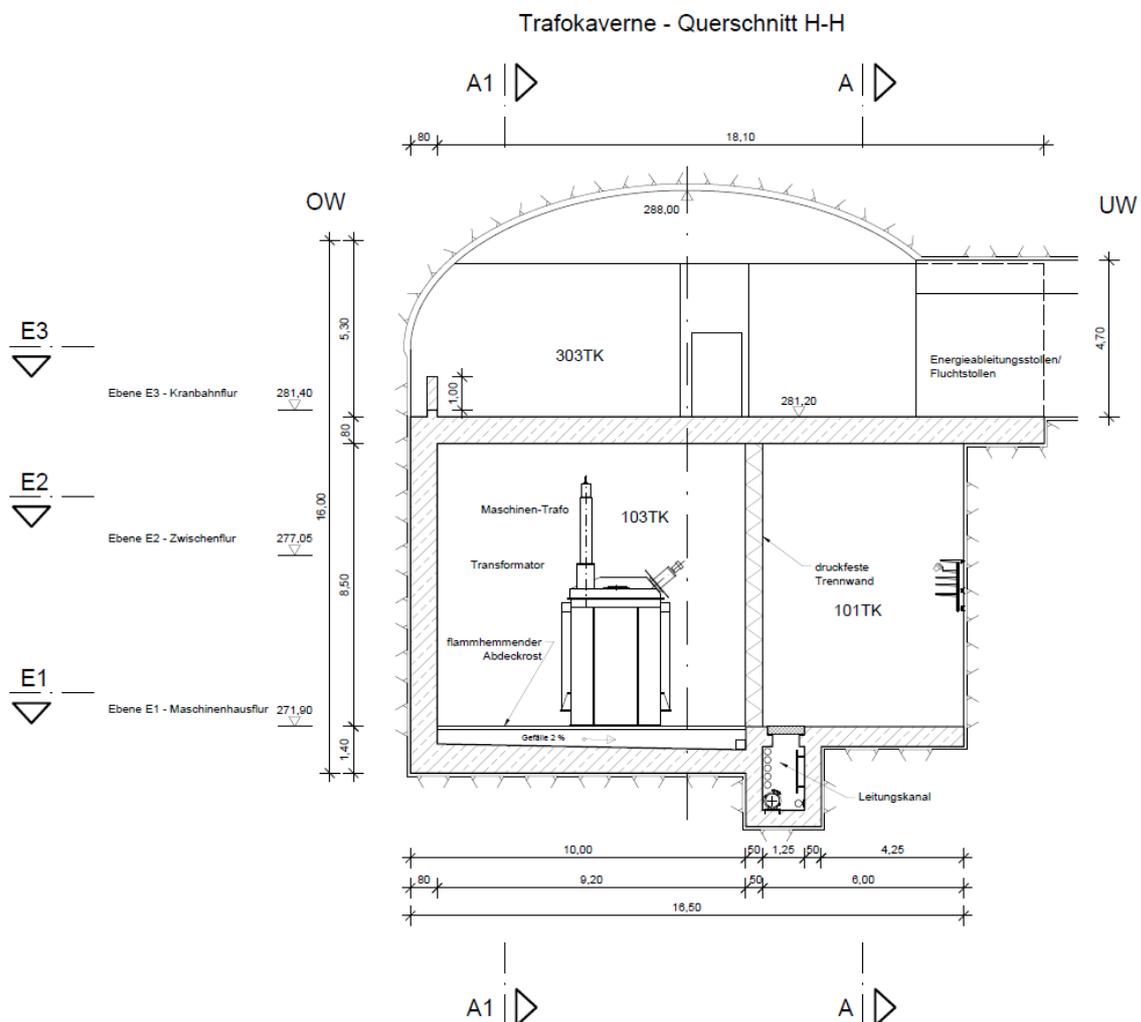


Abbildung 4: Kavernenteil Transformatoren, Querschnitt H-H (Auszug aus Anlage B.V.2.9)

Die Generatorableitung aus dem Kavernenteil Schwarzenbachwerk wird über den U101TK in den Raum 102TK Phasenumkehrtrenner geführt.

Die Ölauffanggrube U102TK ist unter den Räumen der Anfahrumrichter und Transformatoren 104TK bis 106TK angeordnet, in die im Havariefall auch die Ölauffangwanne unter dem Maschinentransformator eingeleitet wird. Vom Überlauf werden im Bedarfsfall Öl, bzw. verunreinigte Flüssigkeiten zum Koaleszenzabscheider im Kavernenteil Schwarzenbachwerk abgeleitet.

Die Ölauffangwannen und die Ölauffanggrube sind mit einer ölabweisenden Beschichtung gemäß Wasserhaushaltsgesetz versehen. Die Böden der Räume 103TK, 104TK, 105TK, 106TK und 107TK erhalten ebenfalls eine ölabweisende Beschichtung gemäß Wasserhaushaltsgesetz. Der Raum 103TK erhält zusätzlich einen flammenhemmenden Abdeckrost über dem beschichteten Boden.

In der Ebene 3 (Kranbahnflur) sind im Raum 301TK die Klima- und Lüftungszentrale sowie die Kältezentrale untergebracht. Für diesen Raum wird eine Zwischendecke über dem Zufahrtsstollen eingezogen. Zur Andienung größerer Geräteeinheiten wird in der Stirnwand zum Kavernenteil Schwarzenbachwerk eine Öffnung vorgesehen, die später ausgemauert wird.

Im Raum 302TK ist die Niederspannungsunterverteilung untergebracht. Die 10,5-kV Schaltanlage befindet sich daneben in Raum 305TK. Beide Räume erhalten einen flurgleichen Doppelboden.

Der Anfahrumrichter befindet sich in Raum 304TK. Zwischen 304TK und 302TK liegen die 110-kV Kabelanschlussräume 303TK, von dem aus der Energieableitungsstollen abgeht.

Im Raum 306TK ist die 6,3-kV Schaltanlage des Murgwerks mit flurgleichem Doppelboden untergebracht.

Der Zugang zu Ebene 3 des Kavernenteils Transformatoren erfolgt über das Treppenhaus T2 bzw. Aufzug A1. Als zweiter Zugang ist eine Steigleiter vorhanden, die vom Balkon auf den Zufahrtsstollen 101TK führt.

Die Bodenoberflächen erhalten einen Verbundestrich, außer in Räumen mit Doppelboden.

### **Kavernenteil Murgwerk**

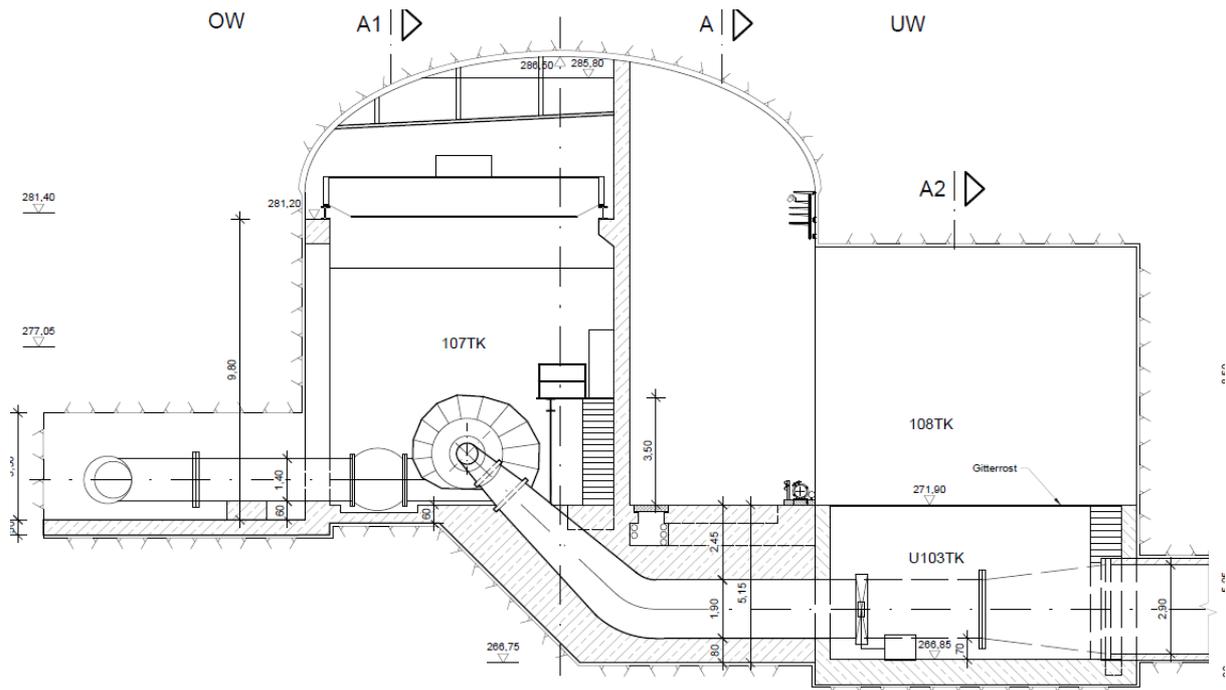
Der Kavernenteil Murgwerk weist eine Länge von 34 m und einer Breite von 9,20 m auf und ist vom parallel verlaufenden Zufahrtsstollen mit einer Stahlbetonwand abgetrennt.

Die drei Murgmaschinen sind in der gemeinsamen Maschinenhalle 107TK angeordnet, die von einem Maschinehauskran mit 60 t Tragfähigkeit überspannt wird.

Die Einführung der oberwasserseitigen Druckrohrleitung erfolgt an der südlichen Längswand.

Auf der Ebene E1 Maschinenhausflur finden neben den Turbinen und Generatoren, die Hydraulikaggregate der Maschinen, die Maschinenleitstände, die 220 V-DC Verteilung sowie die Leittechnikschränke Platz.

An der unterwasserseitigen Wand wird auf einem Bedienpodest (Stahlkonstruktion) mit einer Höhe von 3,50 m über dem Maschinenhausflur die 400 V Unterverteilung angeordnet.



**Abbildung 5: Querschnitt durch Murgwerk, Zufahrtsstollen und UW-seitige Ventilrohrleitung (Auszug aus Anlage B.V.2.11)**

Durch eine abgehängte, begehbare Decke wird die Maschinenhalle gegen Tropfwasser geschützt.

Die Saugrohrleitungen der Maschinen unterqueren den Zufahrtsstollen. In der anschließenden Schieberkammer U103TK sind die drei unterwasserseitigen Absperrklappen sowie die Zusammenführung der drei unterwasserseitigen Rohrleitungen angeordnet.

Zusickerndes Bergwasser wird unmittelbar an den Kavernenwänden aufgefangen und in den Pumpensumpf des Kavernenteils Schwarzenbachwerk abgeleitet.

Bodeneinläufe werden über Rohrleitungen zunächst in den Koaleszenzabscheider des Kavernenteils Schwarzenbachwerk entwässert. Nach Reinigung der Wasser im Koaleszenzabscheider erfolgt die Überleitung in den Pumpensumpf.

Weitergehende Informationen sind im Antragsteil B.I Technische Beschreibung zu finden.

Die Lagepläne und Schnitte der Bauwerke sind im Antragsteil B.IV und B.V zu finden.

**Tabelle 1: Übersicht Pläne Kraftwerkskaverne**

Bezeichnung	Dokumenten Nr.
<b>Übersichtspläne</b>	
Übersichtsplan	B.IV.1

<b>Bezeichnung</b>	<b>Dokumenten Nr.</b>
Übersichtsplan Längsschnitt Triebwasserweg	B.IV.2
Übersichtslageplan Triebwasserweg und Stollensystem	B.IV.3
<b>Kraftwerkskaverne</b>	
Kraftwerkskaverne	B.V.2.1
Kraftwerkskaverne	B.V.2.2
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Schwarzenbachwerk	B.V.2.3
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Schwarzenbachwerk	B.V.2.4
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Schwarzenbachwerk	B.V.2.5
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Schwarzenbachwerk	B.V.2.6
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Schwarzenbachwerk	B.V.2.7
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Transformatoren	B.V.2.8
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Transformatoren	B.V.2.9
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Transformatoren	B.V.2.10
Kraftwerkskaverne Kavernenteil Murgwerk	B.V.2.11
Kraftwerkskaverne Drainagekanal, Pumpensumpf	B.V.2.12
Kraftwerkskaverne Drainagegang	B.V.2.13
Kraftwerkskaverne Hilfsmaschinenflur	B.V.2.14
Kraftwerkskaverne Turbinenflur	B.V.2.15
Kraftwerkskaverne Generatorflur	B.V.2.16
Kraftwerkskaverne Maschinenhausflur	B.V.2.17
Kraftwerkskaverne Zwischenflur	B.V.2.18
Kraftwerkskaverne Kranbahnflur	B.V.2.19
Elektrotechnik RWF	B.V.12.1

Bezeichnung	Dokumenten Nr.
Elektrotechnik Neue Unterstufe	B.V.12.2
Technische Gebäudeausrüstung Schwarzenbachwerk und Murgwerk	B.V.14.1
Technische Gebäudeausrüstung Schwarzenbachwerk	B.V.14.2
Technische Gebäudeausrüstung Murgwerk	B.V.14.3
Technische Gebäudeausrüstung Neue Unterstufe	B.V.14.7
Technische Gebäudeausrüstung Kraftwerkskaverne	B.V.14.8
Technische Gebäudeausrüstung Kraftwerkskaverne	B.V.14.9
Technische Gebäudeausrüstung Kraftwerkskaverne	B.V.14.10

Dem Brandschutzkonzept (Antragsteil B.VI.1) liegen in dem Antragsteil B.VI.2 folgende Brandschutzpläne bei.

**Tabelle 2: Übersicht Pläne Kraftwerkskaverne**

Bezeichnung	Dokumenten Nr.
<b>Brandschutzpläne</b>	
Kraftwerkskaverne Lageplan	B.VI.2.1
Kraftwerkskaverne Ebene E3 - Kranbahnflur	B.VI.2.2
Kraftwerkskaverne Ebene E2 - Zwischenflur	B.VI.2.3
Kraftwerkskaverne Ebene E1 - Maschinenhausflur	B.VI.2.4
Kraftwerkskaverne Ebene EU1 - Generatorflur	B.VI.2.5
Kraftwerkskaverne Ebene EU2 - Turbinenflur	B.VI.2.6
Kraftwerkskaverne Ebene EU3 - Hilfsmaschinenflur	B.VI.2.7
Kraftwerkskaverne Ebene EU4 - Drainagegang	B.VI.2.8
Kraftwerkskaverne Ebene EU5 - Pumpensumpf	B.VI.2.9

## 2.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude

Bestandteil des Schwarzenbachwerks ist der Zufahrtsstollen vom Gelände des Rudolf-Fettweis-Werkes zur Kraftwerkskaverne mit Portalgebäude. Er ist ca. 533 m lang bei einem maximalen Gefälle von ca. 10,7 % (oder ca. 6,1°).

Das Lichtraumprofil beträgt  $b \times h = 5,0 \text{ m} \times 5,1 \text{ m}$ .

Der Stollen dient auch als Fluchtstollen.

Das Portalgebäude des Zufahrtsstollens liegt auf dem Gelände des Rudolf-Fettweis-Werkes.

Das Portal besteht aus einem Gebäude mit anschließendem unterirdischen Kollektorgang. Es erfüllt mehrere Funktionen:

- Verschluss der untertägigen Anlage (Zufahrtsstollen beziehungsweise dessen Entlüftungsstollen) für Betriebsfremde und gegen Witterung
- Aufnahme der Lüfter für die Be- und Entlüftung der Kraftwerkskaverne
- Aufnahme von funktionell erforderlichen Räumen für Kraftwerksbetrieb und Lüftungstechnik (DC-Anlage, Niederspannung, Mittelspannung, betriebliche Transformatoren, Prozessleittechnik)

Das Portalgebäude ist mit einem absperrbaren Doppelflügel-Stahltor verschlossen.

Weitergehende Informationen sind im Antragsteil B.I Technische Beschreibung zu finden.

Die Lagepläne und Schnitte der Bauwerke sind im Antragsteil B.IV und B.V zu finden.

**Tabelle 3: Übersicht Pläne Zufahrtsstollen mit Portalgebäude**

Bezeichnung	Dokumenten Nr.
<b>Übersichtspläne</b>	
Übersichtsplan	B.IV.1
Übersichtsplan Längsschnitt Triebwasserweg	B.IV.2
Übersichtslageplan Triebwasserweg und Stollensystem	B.IV.3
<b>Zufahrtsstollen mit Portalgebäude</b>	
Zufahrtsstollen	B.V.6.1
Zufahrtsstollen	B.V.6.4
Zufahrtsstollen Portalgebäude	B.V.6.7
Zufahrtsstollen Portalgebäude	B.V.6.8
Technische Gebäudeausrüstung Portalgebäude Zufahrtsstollen	B.V.14.4

### 2.3 Schutterstollen mit Portal

Bestandteil des Schwarzenbachwerks ist der Schutterstollen mit Portal und Hilfsstollen. Der Abtransport des anfallenden Ausbruchmaterials erfolgt größtenteils über den Schutterstollen, der das Stollensystem mit dem Parkplatz an der B462 verbindet.

Der Schutterstollen untergliedert sich in zwei Abschnitte:

- „Schutterstollen Zufahrtsstollen“ vom Parkplatz B462 bis zum Zufahrtsstollen, Funktion: Zur Entlastung des RFW-Geländes im Bauzustand, Länge = 159,4 m, Nachnutzung als Lüftungs- bzw. Fluchtstollen im Endzustand.
- „Schutterstollen Nebenstollen“ vom Zufahrtsstollen bis zum Nebenstollen V, Funktion: Zum Auffahren der Kavernenwasserspeicher, Länge = 101,4 m, Nachnutzung als direkte Zufahrt zu dem Kavernenwasserspeicher ab RFW-Gelände.

Der Schutterstollen dient zusammen mit dem Zufahrtsstollen als Fluchtstollen.

Das Lichtraumprofil beträgt  $b_{\max} \times h_{\max} = 3,4 \text{ m} \times 4,7 \text{ m}$ .

Der Schutterstollen wird im Endzustand durch ein Stahltor im Portal verschlossen.

Das Portal wird in einem Voreinschnitt am bestehenden Parkplatz B462 hergestellt.

Weitergehende Informationen sind im Antragsteil B.I Technische Beschreibung zu finden.

Die Lagepläne und Schnitte der Bauwerke sind im Antragsteil B.IV und B.V zu finden.

**Tabelle 4: Übersicht Pläne Schutterstollen mit Portal**

Bezeichnung	Dokumenten Nr.
<b>Übersichtspläne</b>	
Übersichtsplan	B.IV.1
Übersichtsplan Längsschnitt Triebwasserweg	B.IV.2
Übersichtslageplan Triebwasserweg und Stollensystem	B.IV.3
<b>Schutterstollen mit Portal</b>	
Schutterstollen	B.V.6.9
Schutter- und Hilfsstollen	B.V.6.13
Schutterstollen Portal/Voreinschnitt	B.V.6.14

### 2.4 Energieableitungstollen

Bestandteil des Schwarzenbachwerks ist der Energieableitungstollen mit begehbarem Kabelkanal (Kollektorgang) bis zur Anbindung an bestehenden Kabelgang. Die

Energieableitung verläuft vom Kavernenteil Transformatoren bis zum Betriebsgelände des RFW. Der Energieableitungsstollen besteht aus den folgenden Stollen:

- „Energieableitungsstollen Unterstufe“: Vom Kavernenteil Transformatoren bis zur Zusammenführung mit dem Energieableitungsstollen Oberstufe/Unterstufe bei Nachzug der Oberstufe, Länge ca. 354 m, nicht befahrbar.

Das Lichtraumprofil beträgt  $b_{\max} \times h_{\max} = 3,4 \text{ m} \times 4,7 \text{ m}$ .

- „Energieableitungsstollen Oberstufe/Unterstufe“: Von der Abzweigung des Energieableitungsstollens Unterstufe bis zur Zusammenführung mit dem Zufahrtsstollen, Länge ca. 234 m, befahrbar.

Das Lichtraumprofil beträgt  $b_{\max} \times h_{\max} = 4,4 \text{ m} \times 4,15 \text{ m}$ .

Der Energieableitungsstollen hat mehrere Funktionen:

- Aufnahme der Energieableitungskabel von Schwarzenbachwerk und Murgwerk zum RFW
- zweiter, unabhängiger Fluchtweg aus der Kraftwerkskaverne in den Zufahrtsstollen (Schleuse angeordnet)
- Zugang zum Messstollen zur Pegelmessung in dem Zulaufbauwerk

Weitergehende Informationen sind im Antragsteil B.I Technische Beschreibung zu finden.

Die Lagepläne und Schnitte der Bauwerke sind im Antragsteil B.IV und B.V zu finden.

**Tabelle 5: Übersicht Pläne Energieableitungsstollen**

Bezeichnung	Dokumenten Nr.
<b>Übersichtspläne</b>	
Übersichtsplan	B.IV.1
Übersichtsplan Längsschnitt Triebwasserweg	B.IV.2
Übersichtslageplan Triebwasserweg und Stollensystem	B.IV.3
<b>Energieableitungsstollen</b>	
Energieableitungsstollen Unterstufe	B.V.7.1
Energieableitungsstollen	B.V.7.2
Energieableitungsstollen Oberstufe/Unterstufe	B.V.7.3

### **3. Baumaßnahmen**

---

#### **3.1 Kraftwerkskaverne**

---

Die Kraftwerkskaverne wird nach der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise im Sprengvortrieb aufgefahren.

Die Kavernenteile Schwarzenbachwerk, Transformatoren und Murgwerk werden als Massivbauwerke im unterirdischen Hohlraum der Kraftwerkskaverne errichtet.

#### **3.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude**

---

Der Vortrieb des Zufahrtsstollens erfolgt horizontal und fallend vom RFW-Gelände aus.

Das Portalgebäude wird in einem Voreinschnitt im Hang hergestellt.

Das Portalgebäude wird als eingeschüttetes Stahlbeton-Gebäude mit Flachgründung und aufgeständerten Doppelböden in den Elektro-Räumen geplant. Zu- und Abluft strömen durch Lamellenverschlüsse in der Decke ein beziehungsweise aus.

#### **3.3 Schutterstollen mit Portal**

---

Der Vortrieb des Schutterstollens erfolgt fallend vom Parkplatz an der B462 aus.

Das Portal wird in einem Voreinschnitt im Hang aus Stahlbeton mit Flachgründung als Verlängerung des Stollenquerschnittes hergestellt.

#### **3.4 Energieableitungsstollen**

---

Der Vortrieb des Energieableitungsstollens erfolgt vom RFW-Gelände bzw. dem Zufahrtsstollen aus zunächst steigend bis zur Abzweigung des Energieableitungsstollens Unterstufe, dann fallend bis zum Kavernenteil Transformatoren.

---

## 4. Baugrund und Gründung

---

### 4.1 Kraftwerkskaverne

---

Die Kraftwerkskaverne wird im/auf Fels, überwiegend Forbach-Granit, gegründet.  
Das geotechnische und hydrogeologische Gutachten ist im Antragsteil D.I zu finden.

### 4.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude

---

Der Zufahrtsstollen und das Portalgebäude werden im/auf Fels, überwiegend Forbach-Granit, gegründet.

Der Voreinschnitt des Zufahrtsstollens liegt auf dem RFW-Gelände und wird in offener Bauweise hergestellt. Die Böschungsneigungen im Portalbereich werden in Abhängigkeit von der angetroffenen Geologie wie folgt festgelegt:

- Boden-/Gesteinsart: Neigung 2 : 3
- Fels: Neigung 5 : 1

Das geotechnische und hydrogeologische Gutachten ist im Antragsteil D.I zu finden.

Eine detaillierte Erkundung des Baugrundes am Portalgebäude des Zufahrtsstollens erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

### 4.3 Schutterstollen mit Portal

---

Der Schutterstollen und das Portal werden im/auf Fels, überwiegend Forbach-Granit, gegründet.

Das geotechnische und hydrogeologische Gutachten ist im Antragsteil D.I zu finden.

Eine detaillierte Erkundung des Baugrundes am Portal des Schutterstollens erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

Der Voreinschnitt des Zufahrtsstollens wird in offener Bauweise hergestellt. Die Böschungsneigungen im Portalbereich werden in Abhängigkeit von der angetroffenen Geologie wie folgt festgelegt:

- Boden-/Gesteinsart: Neigung 2 : 3
- Fels: Neigung 5 : 1

Das geotechnische und hydrogeologische Gutachten ist im Antragsteil D.I zu finden.

### 4.4 Energieableitungsstollen

---

Der Energieableitungsstollen wird im/auf Fels, überwiegend Forbach-Granit, gegründet.

Das geotechnische und hydrogeologische Gutachten ist im Antragsteil D.I zu finden.

## 5. Baustoffe und bautechnische Nachweise

### 5.1 Kraftwerkskaverne

Der Felshohlraum wird mit Felssicherungsmaßnahmen permanent gesichert (siehe Felsbaustatik in Antragsteil B.VII.3):

- Felsanker  
an der Firste, den Seiten- und Stirnwänden  
gewählt: Felsnagel, vollvermörtelt mit einer Stahlgüte St 500/550 und einem Durchmesser von 32 mm
- Spritzbeton  
In der Firste mit einer Stärke von 20 cm,  
An den Seitenwänden: Für Gebirgsbereiche mit GSI > 70 (Verwitterungsklasse w0 - w2) keine zusätzliche Sicherung mit Spritzbeton nötig. Für Gebirgsbereiche mit GSI < 70 sind 10 cm Spritzbeton sowie für vergrußte Gebirgsbereiche 15 cm vorzusehen. Als Bewehrung ist eine doppellagige Mattenbewehrung (Typ Q 188) mit jeweils 5 cm Überdeckung auf der Innen- und Außenseite vorgesehen. Alternativ kann auch Stahlfaserspritzbeton verwendet werden (Fasergehalt min. 40 kg/m³).
- Vorspannanker  
Es wird empfohlen, während der Aushubarbeiten Vorspannanker mit einer Länge von 15 m für die Firste und 20 m für die Seitenwände vorzuhalten, um diese kurzfristig während des Aushubs einbauen zu können. Diese Maßnahme kann im Sinne einer Rückfallebene oder Reaktionsmöglichkeit im Hinblick auf nicht prognostizierte, ungünstige Gebirgsverhältnisse verstanden werden.  
gewählt: Einstab-Daueranker, doppelt korrosionsgeschützt, mit einem Durchmesser von 63,5 mm, Stahlgüte 555/700 und einer Nennlast von 1 MN

Die Kavernenteile Schwarzenbachwerk, Transformatoren und Murgwerk werden als Massivbauwerke aus Stahlbeton im unterirdischen Hohlraum der Kraftwerkskaverne errichtet.

**Tabelle 6: Betoneigenschaften und Expositionsklassen**

Nr.	Bauteil/Bereich	Festigkeitsklasse	Expositionsklassen
1	Pumpensümpfe, Drainagekanal und Koaleszenzabscheider bis +254,70 (Drainagegang)	C 30/37 FD-Beton <sup>1</sup>	C 30/37 FD-Beton <sup>1</sup>
2	Bauteile bis +262,00 (Turbinenflur)	C 25/30	C 25/30
3	Bauteile oberhalb +262,00	C 16/20	C 25/30

<sup>1</sup> FD-Beton muss die Anforderungen an Beton nach DIN EN 206/DIN 1045-2 erfüllen  
z. B.  $w/z \leq 0,50$   
Größtkorn  $16 \text{ mm} \leq D_{\text{max}} \leq 32 \text{ mm}$   
Zementleimgehalt  $\leq 290 \text{ l/m}^3$

Betondeckung	$c_{\text{nom}} = 6,0 \text{ cm}$ WU-Bereich (bis U2 TBF 262,00 m ü. NN) $c_{\text{min}} = 50 \text{ mm}$ ; $\Delta c_{\text{dev}} = 10 \text{ mm}$ (ZTV-W LB 215 Kap. 4.4) $c_{\text{nom}} = 5,0 \text{ cm}$ Normalbereich (oberhalb 262,00 m ü. NN) $c_{\text{min}} = 40 \text{ mm}$ ; $\Delta c_{\text{dev}} = 10 \text{ mm}$ (EC 2/DIN 19702 Kap. 7.3)
Betonstahl	hochduktil (B500B) gemäß ZTV-W LB 215 Kap. 3.2 und DIN 488-1

Weitere Baustoffe, insbesondere die Ausbildung der Böden sind in Kapitel 2.1 beschrieben.

Die Tragsicherheitsnachweise für die Untertagebauwerke sind im Antragsteil B.VII enthalten:

- B.VII.1 Tragwerksplanung Lastenheft Massivbau
- B.VII.2 Tragwerksplanung Massivbau
- B.VII.3 Felsbaustatik Kraftwerkskaverne

## 5.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude

---

Der Regelquerschnitt des Zufahrtsstollens sieht folgenden Ausbau vor:

- Betonzwischendecke mit Betontrennwänden
- Spritzbetoninnenschale  $t = 100 \text{ mm}$  mit einer Lage Baustahlgitter (z. B. Q257A) in den Bereichen mit Abdichtung (Folie  $t = 3 \text{ mm}$  und Schutzvlies), sonst ohne
- Abdichtung im Bereich mit 0 % Längsneigung, sonst optional
- Fahrsohle Beton 20 cm

Der Voreinschnitt für das Portalgebäude liegt im Forbach-Granit und wird temporär mit Spritzbeton, soweit erforderlich, gesichert. Die darüber liegenden kurzen Böschungen im Lockermaterial werden 2 : 3 angebösch und mit Erosionsschutz versehen (Vlies oder glw.).

Das Portalgebäude wird als Stahlbetonmassivbauwerk hergestellt. Die Außenwände werden in Sichtbeton ausgeführt.

Der Tragsicherheitsnachweis für das Portalgebäude des Zufahrtsstollens wird der Baurechtsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt.

## 5.3 Schutterstollen mit Portal

---

Der Ausbau des Schutterstollens erfolgt ohne Abdichtung und ohne Innenschale bzw. soweit erforderlich mit 5 cm Spritzbeton gesichert. Nach Wahl AN-BAUut kann eine Betonfahrbahn 10 cm in der Sohle eingebaut werden.

Der Voreinschnitt für das Portal liegt im Forbach-Granit und wird temporär mit Spritzbeton, soweit erforderlich, gesichert. Die darüber liegenden kurzen Böschungen im Lockermaterial werden 2 : 3 angebösch und mit Erosionsschutz versehen (Vlies oder glw.).

Das Portal wird als Stahlbetonmassivbauwerk hergestellt.

Der Tragsicherheitsnachweis für das Portal des Schutterstollens wird der Baurechtsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt.

#### **5.4 Energieableitungstollen**

---

Der Ausbau des Schutterstollens erfolgt ohne Abdichtung und ohne Innenschale bzw. soweit erforderlich mit 5 cm Spritzbeton gesichert. Nach Wahl AN-BAUut kann eine Betonfahrbahn 10 cm in der Sohle eingebaut werden.

Der Tragsicherheitsnachweis für den Energieableitungstollen wird der Baurechtsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt.

## 6. Entwässerung

---

### 6.1 Kraftwerkskaverne

---

Anfallendes Sickerwasser (Bergwasser) und Wasser aus der Entwässerung der Maschinen werden in den Pumpensümpfen U502/U503 gesammelt.

Sämtliche Bodeneinläufe werden zum Koaleszenzabscheider in U501 abgeleitet. Der Koaleszenzabscheider trennt alle in der Kraftwerkskaverne anfallenden und potentiell belasteten Abwässer von Ölen und Schmierstoffen bevor sie gereinigt über eine Rohrleitung unterhalb des Saugschlauches in den Pumpensumpf geleitet werden. Der in dem Koaleszenzabscheider gesammelte Schlamm bzw. das gesammelte Öl kann über einen Schwenkkran bis in Ebene U3 ausgehoben und von dort gesondert entsorgt werden.

Das anfallende, gereinigte Wasser wird mit Lenzpumpen aus den Pumpensümpfen über eine Druckrohrleitung durch den Zufahrtsstollen in das Ausgleichsbecken Forbach abgeleitet.

### 6.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude

---

In dem Bereich, in dem der Zufahrtsstollen ein Längsgefälle aufweist, erfolgt die Ableitung von anfallenden Wasserzutritten in den Lüftungskanälen durch die Schwerkraft bis zur Fassung in dem Kavernenkraftwerk und wird dort dem Ölabscheider zugeführt.

In den Stollenbereichen ohne Längsgefälle ist je nach Wasserandrang das Stollengewölbe durch eine Spritzbetoninnenschale mit Folie und Schutzvlies abzudichten.

Die Entwässerung des Vorplatzes wird an die vorhandene Entwässerung des Rudolf-Fettweis-Werkes angebunden. Die Darstellung der Grundstücksentwässerung wird der Baurechtsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt.

### 6.3 Schutterstollen mit Portal

---

Der Abschnitt „Schutterstollen Zufahrtsstollen“ entwässert mit einem Gefälle von 15,64 % bis maximal 20,0 % (je nach Länge des Portals) in den Zufahrtsstollen (siehe Kapitel 6.2).

Der Abschnitt „Schutterstollen Nebenstollen“ entwässert mit einem Gefälle von 8,1 % in den Nebenstollen V. Von dort aus wird das Wasser über den Hauptstollen und das Auslaufbauwerke in das Ausgleichsbecken Forbach abgeleitet.

### 6.4 Energieableitungsstollen

---

Der Abschnitt „Energieableitungsstollen Unterstufe“ entwässert mit einem Gefälle von 9,5 % in den Zufahrtsstollen (siehe Kapitel 6.2).

Der Abschnitt „Energieableitungsstollen Oberstufe/Unterstufe“ entwässert mit einem Gefälle von 6,1 % in den Kavernenteil Transformatoren der Kraftwerkskaverne (siehe Kapitel 6.1).

## **7. Arbeitsstätten, Arbeitsräume, Betriebsräume und Aufenthaltsräume**

---

### **7.1 Kraftwerkskaverne**

---

Es sind keine Arbeits- oder Aufenthaltsräume vorgesehen.

Betriebsräume, in denen kein ständiger Arbeitsplatz eingerichtet ist, aber vorübergehend Arbeiten verrichtet werden, sind in der Kraftwerkskaverne vorgesehen.

### **7.2 Zufahrtsstollen mit Portalgebäude**

---

Es sind keine Arbeits- oder Aufenthaltsräume vorgesehen.

Betriebsräume, in denen kein ständiger Arbeitsplatz eingerichtet ist, aber vorübergehend Arbeiten verrichtet werden, sind in dem Portalgebäude vorgesehen.

### **7.3 Schutterstollen mit Portal**

---

Es sind keine Arbeits-/Betriebs- oder Aufenthaltsräume vorgesehen.

### **7.4 Energieableitungstollen**

---

Es sind keine Arbeits-/Betriebs- oder Aufenthaltsräume vorgesehen.

## 8. Fluchtwege

---

### 8.1 Kraftwerkskaverne

---

Es sind zwei unabhängig voneinander angeordnete Fluchtwege aus der Kraftwerkskaverne vorgesehen:

- der Energieableitungstollen (Rettungsweg ca. 689 m).und
- der Zufahrtstollen (Rettungsweg ca. 587 m).

Weiterhin führt ein Fluchtweg über den Zufahrtstollen und den Schutterstollen (Rettungsweg ca. 471 m).

Weitergehende Informationen sind im Antragsteil B.I Technische Beschreibung und im Antragsteil B.VI Brandschutz zu finden.

### 8.2 Zufahrtstollen mit Portalgebäude

---

Der Zufahrtstollen dient als Fluchtweg (siehe Kapitel 8.1).

Das Gebäude überschreitet aufgrund seiner Grundmaße die maximal zulässige Fluchtweglänge nicht.

Weitergehende Informationen sind im Antragsteil B.I Technische Beschreibung und im Antragsteil B.VI Brandschutz zu finden.

### 8.3 Schutterstollen mit Portal

---

Der Schutterstollen dient als Fluchtweg (siehe Kapitel 8.1).

Weitergehende Informationen sind im Antragsteil B.I Technische Beschreibung und im Antragsteil B.VI Brandschutz zu finden.

### 8.4 Energieableitungstollen

---

Der Zufahrtstollen dient als Fluchtweg (siehe Kapitel 8.1).

Weitergehende Informationen sind im Antragsteil B.I Technische Beschreibung und im Antragsteil B.VI Brandschutz zu finden.

## Anlagen

- Anlage 4 LBO Antrag auf Baugenehmigung
- Anlage 5 LBO Lageplan, schriftlicher Teil (§ 4 LBOVVO)
- Anlage 6 LBO Baubeschreibung
- Anlage zu Baubeschreibung Punkt 9 Haustechnische Anlagen
- Anlage zu Baubeschreibung Punkt 10 Löschwasser – Rückhalteinlagen

**Anlage 4 LBO Formular Antrag auf Baugenehmigung**

**Anlage 5 LBO Lageplan, schriftlicher Teil (§ 4 LBOVVO)**

**Anlage 6 LBO Formular Baubeschreibung**

**Anlage zu Baubeschreibung Punkt 9 Haustechnische Anlagen**

## Ergänzungsseite zur Baubeschreibung Punkt 9 Haustechnische Anlagen

Die Kraftwerkskaverne des Pumpspeicherwerkes Forbach – Neue Unterstufe einschließlich des Zufahrtstollens mit Portalgebäude und des Energieableitungstollens wird mit Lüftungs-, Entrauchungs- und kältetechnischen Anlagen ausgerüstet.

Die Gesamtanlage besteht aus:

- Be- und Entlüftungsanlage Zufahrts- und Schutterstollen, Kraftwerkskaverne und Energieableitungstollen
- Be- und Entlüftungsanlage Zugangstollen/Schützenkammern Schwarzenbach und Murg
- Kälteerzeugung Kraftwerkskaverne
- Druckbelüftung Treppenhäuser
- Entrauchung Maschinenhalle und Zufahrtstollen

Sanitärtechnische Ausrüstungsteile in der Kraftwerkskaverne (Toiletten, Aufenthaltsräume, diverse Entnahmestellen in Betriebsräumen) werden aus dem Brauchwassernetz des Rudolf-Fettweis-Werks mit Wasser versorgt.

Eine Druckleitung DN 50 wird parallel zur Kraftwerkskavernenentwässerung im Zufahrtstollen verlegt und nach Druckminderung auf das Brauchwassernetz der Kraftwerkskaverne aufgebunden werden.

Eine Aufbereitung ist nicht vorgesehen, so dass alle Zapfstellen als Brauchwasserentnahmestellen zu kennzeichnen sind.

Abwässer werden von den Sanitärobjekten vorzugsweise im Freigefälle oder unter Einsatz von Kleinhebeanlagen über die zentrale Falleitung in die Ebene U3 gefördert und dort in einem Fäkalientank zwischengespeichert.

Der Fäkalientank ist mit einer separaten Entlüftungsleitung zum vertikalen Abluftschacht auszurüsten.

Für das Pumpspeicherwerk Forbach einschließlich des Zufahrtstollens mit Portalgebäude, des Schutterstollens, des Energieableitungstollens und des Messstollens wird eine elektrotechnische Anlage für den allgemeinen Bedarf errichtet. Darüber hinaus werden die beiden Schieberkammern (Murg, Schwarzenbach) mit ihren Zugangstollen elektrotechnisch ausgerüstet.

Die Gesamtanlage besteht aus der Allgemeinbeleuchtung, der Notbeleuchtung und der Anlage für Drehstromsteckdosen.

**Anlage zu Baubeschreibung Punkt 10 Löschwasser – Rückhalteinlagen**

## Ergänzungsseite zu Baubeschreibung Punkt 10 Löschwasser – Rückhalteinlagen

Die Kraftwerkskaverne einschließlich des Zufahrtsstollens mit Portalgebäude und des Energieableitungsstollens wird mit Entrauchungs- und Löschanlagen ausgerüstet.

Die Gesamtanlage besteht aus:

- Löschwasserbereitstellung (Anschlüsse an Ober-/Unterwasserstollen sowie Wasserversorgung Rudolf-Fettweis-Werk)
- Druckerhöhungsanlage Löschwasser
- Sprühnebellöschanlagen
- Lokale Löschanlagen
- Entrauchung Kraftwerkskaverne und Zufahrtsstollen

Lokale, ortsfeste Löschanlagen werden im Bereich der Kraftwerkskaverne für das Öllager, die Hydraulikanlagen und das Gefahrstofflager, sowie im Kavernenteil Transformatoren für die Öltransformatoren (automatische Sprühwasser-Löschanlagen nach DIN 14494 und VdS 2109) vorgesehen.

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden werden im gesamten Anlagenbereich Pulverhandfeuerlöscher für die Brandklassen ABC (nach EN 2, Brandklassen, 2005-01) vorgesehen. Für den Einsatz in elektrotechnischen Betriebsräumen werden vorrangig CO<sub>2</sub>-Handfeuerlöscher installiert.

In Anlehnung an die LÖRüRL werden im Kavernenteil Transformatoren Löschwasserrückhalteeinrichtungen vorgesehen und so dimensioniert, dass wassergefährdende Stoffe sowie eingebrachtes Löschwasser definiert zurückgehalten und nach den Löscharbeiten entsorgt werden können.

Löschwasser aus anderen untertägigen Bereichen der Untergeschosebenen (EU1 bis EU4) wird über das Entwässerungssystem in den Pumpensumpf geleitet. Die Entwässerungspumpen des Pumpensumpfes werden bei Auslösung einer beliebigen lokalen Löschanlage über das Brandmeldesystem deaktiviert.

Das Pumpensumpfsystem dient im Brandfall als Rückhalteraum für wassergefährdende Stoffe. Eine Weiterleitung des rückgehaltenen Löschwassers erfolgt erst, wenn die Beprobung gefährliche Konzentrationen wassergefährdender Inhaltsstoffe negativ ausfällt.

Falls bei Löscharbeiten wassergefährdende Stoffe (Leichtflüssigkeiten, Löschmittel) in den Pumpensumpf gelangen, muss der Pumpensumpfinhalt abgepumpt und fachgerecht entsorgt werden.