

Pumpspeicherkraftwerk Forbach – Neue Unterstufe

**Antragsunterlagen zum
Planfeststellungsverfahren**

**Antragsteil B.VI.1
Brandschutzkonzept**

Stand: 30.11.2018



Pumpspeicherkraftwerk Forbach – Neue Unterstufe

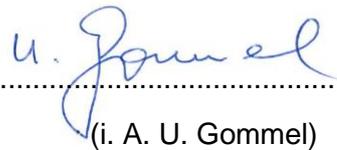
Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

Antragsteil B.VI.1 Brandschutzkonzept

Unterschriftenblatt:

Antragstellerin:

EnBW AG
Schelmenwasenstraße 15
70567 Stuttgart

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'U. Gommel', written over a horizontal dotted line.

(i. A. U. Gommel)

Stuttgart, den 30.11.2018

Bearbeiter/Verfasser:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Achatz', written over a horizontal dotted line.

(R. Achatz)

München, den 30.11.2018

Pumpspeicherkraftwerk Forbach – Neue Unterstufe

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

Antragsteil B.VI.1 Brandschutzkonzept

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				

Längwitz 69 a
D - 99310 Dornheim

Telefon +49 (0) 36 28 – 662 878 01
Fax +49 (0) 36 28 – 662 878 09

Brandschutzkonzept

VORHABEN, OBJEKT:
Pumpspeicherwerk Forbach
Neue Unterstufe

Forbach

VORHABENSTRÄGERIN:
EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Schelmenwasenstraße 15

70567 Stuttgart

AUFTRAGGEBER Brandschutzkonzept:
Lahmeyer Hydroprojekt GmbH
Regionalbereich Mitte
Reißnerstraße 18

99427 Weimar

Index

Stand	Version	Änderungen	Projekt-Nr.
07.07.2015	V1.0 Grundkonzept Brandschutz	-	G15_046
29.02.2016	V1.1 Grundkonzept Brandschutz Endfassung	redaktionell/inhaltlich	
15.11.2018	V2.0 Brandschutzkonzept	redaktionell	
30.11.2018	V2.1 Brandschutzkonzept	redaktionell	

Inhalt

1	Beschreibung des Vorhabens	3
2	Bewertungsgrundlagen.....	4
2.1	Unterlagen, Orts-/Beratungstermine.....	4
2.2	Rechtliche Grundlagen	5
3	Gebäudeeinstufung	5
4	örtliche Brandschutzverhältnisse	6
5	Schutzzielbetrachtung	6
6	Gebäudebeschreibung.....	7
7	Baustoffe und Bauteileinsatz	8
7.1	Allgemeines	8
7.2	Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte	9
7.3	Trennwände.....	9
7.4	Geschossdecken	10
7.5	Feuerschutzabschlüsse/Rauchschutzabschlüsse	10
7.6	Treppen	11
7.7	Verkleidung/Bodenbeläge.....	11
7.8	Führen von Leitungen durch Wände und Decken	11
8	Flucht- und Rettungswege.....	12
8.1	Allgemein	12
8.2	Beurteilung der Rettungswegsituation	12
9	Anlagentechnischer Brandschutz.....	13
9.1	Brandmeldeanlage	13
9.2	Selbsttätige Feuerlöschanlage	14
9.3	Nicht selbsttätige Feuerlöschanlagen.....	14
9.4	Rauchableitungseinrichtung/Lüftungsanlagen.....	14
9.5	Sicherheitsbeleuchtung	15
9.6	Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt	15
10	Löschwasserversorgung	16
11	Löschwasserrückhaltung	16
12	Feuerlöscher	17
13	Dokumentationen	17
14	Brandschutz während der Bauphase	17
15	Abweichungen	17
16	Erklärung	18
17	Erstellungsvermerk	18

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 Kavernenbauweise, 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 m³ 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. An den vorhandenen Wasserschlässern 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, Fischauf-/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/ausbau-pumpspeicher> näher vorgestellt, auf die geplanten Neuerungen und die damit verbundenen Veränderungen eingegangen, und häufig gestellte Fragen in Form eines Fragen- und Antwortenkatalogs beantwortet.

2 Bewertungsgrundlagen

2.1 Unterlagen, Orts-/Beratungstermine

- Grundriss Ebene EU5, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Grundriss Ebene EU4, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Grundriss Ebene EU3, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Grundriss Ebene EU2, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Grundriss Ebene EU1, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Grundriss Ebene E1, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Grundriss Ebene E2, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Grundriss Ebene E3, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Längsschnitte A-A (neu) und A1-A1 (neu), Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Querschnitte D-D, B-B, C-C, E-E, F-F, G-G, H-H, I-I, J-J, Entwurfsplanung, Stand 10.02.2016 (per E-Mail)
- Strang-/ Funktionsschema Löschwasserversorgung, Entwurfsplanung 22.05.2015
- Funktionsschema Lüftungstechnik, Entwurfsplanung 22.05.2015
- Strangschema Sanitär/Löschwasserrückhaltung, Entwurfsplanung 22.05.2015
- Szenarienbetrachtung (nach Abstimmungsgrundlage mit KBM) vom 29.02.2016

Die Zuarbeit der o. g. Unterlagen erfolgte vom Auftraggeber des Brandschutzkonzeptes an den Ersteller des Brandschutzkonzeptes. Der Stand der E-Mail entspricht hierbei dem Stand der Unterlagen.

Am 26.02.2013, 24.06.2015, 26.11.2018 fanden Beratungen (z. T. mit Besichtigung der örtlichen Gegebenheiten) statt. Hierbei waren Vertreter der Vorhabens-

trägerin (EnBW) sowie die Ersteller des Brandschutzkonzeptes vertreten. Am 24.06.2015 und am 26.11.2018 waren zusätzlich Vertreter vom Landkreis Rastatt (Amt für Baurecht, Naturschutz, Recht und Ordnung) vertreten.

Darüber hinaus erfolgten telefonische Abstimmungen sowie Zuarbeiten (z. B. auf digitalem Weg per E-Mail) mit den projektverantwortlichen Personen, hier Auftraggeber Brandschutzkonzept:

- Herrn Baumbach, Frau Dr. Tönnis (Lahmeyer Hydroprojekt GmbH)

2.2 Rechtliche Grundlagen

- Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO) in der Fassung vom 05. März 2010
- Ausführungsverordnung Landesbauordnung (LBOAVO) in der Fassung vom 05. Februar 2010

3 Gebäudeeinstufung

Das gegenständliche Gebäude ist eine selbständig benutzbare, überdeckte bauliche Anlage, welche von Menschen betreten werden kann und geeignet ist, dem Schutz von Sachen zu dienen.

Es ist ein Maschinen- und Technikgebäude, welches nur zu Kontroll- und Wartungszwecken begangen wird. Aufenthaltsräume im Sinne § 2 Abs. 7 LBO sind nicht gegeben.

Es handelt sich um ein mehrgeschossiges Gebäude (EU5 bis E3), mit einer Höhe von ca. 26,7 m.

Das Gebäude ist unterirdisch (Kraftwerkskaverne).

Einstufen als Gebäude der Gebäudeklasse 5, hier:

- § 2 Abs. 4 Nr. 5 LBO - sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude.

Einstufung als Sonderbau, hier:

- § 38 Abs. 2 Nr. 3 LBO - bauliche Anlagen und Räume, die überwiegend für gewerbliche Betriebe bestimmt sind, mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m²
- § 38 Abs. 2 Nr. 9 LBO - bauliche Anlagen mit erhöhter Brand-, Explosions-, Strahlen- oder Verkehrsgefahr

4 örtliche Brandschutzverhältnisse

Zuständig ist die örtliche Freiwillige Feuerwehr Forbach mit seinen 5 Abteilungen:

- Forbach
- Bermersbach
- Gausbach
- Hundsbach
- Langenbrand

Die Freiwillige Feuerwehr hält u. a. folgende Technik vor:

- | | |
|--------------------------------------|------|
| ▪ Löschfahrzeug | LF |
| ▪ Gerätewagen | GW-T |
| ▪ Rüstwagen | RW |
| ▪ Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug | HLF. |

In der Überlandhilfe können auf Anforderung weitere Feuerwehren (z. B. FFW Gernsbach) zum Einsatz kommen.

Die Freiwilligen Feuerwehren sind in der Lage, im Rahmen der Aufgabenzuordnung wirksame Hilfe zu leisten.

Im Ergebnis der Ereignis- und Szenarienbetrachtung werden hinsichtlich der örtlichen Brandschutzverhältnisse weitere Angaben zum Zeitpunkt der Erstellung der Ausführungsplanung notwendig.

Angaben zur Löschwasserversorgung und -bereitstellung sind im Punkt 9 des Brandschutzkonzeptes enthalten.

5 Schutzzielbetrachtung

Das vorrangige Schutzziel, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit, nicht von Gefahren bedroht werden, ist durch bauliche und technische Maßnahmen zu realisieren.

Dabei sind die Gewährleistung sicherer Rettungswege, die Möglichkeit der Entrauchung und die Schaffung von Voraussetzungen für eine wirksame Brandbekämpfung besonders zu berücksichtigen und umzusetzen.

Die Verwendung von nicht brennbaren Baustoffen zur Abtrennung von Räumen mit hohen Brandlasten bzw. Brandgefahren, einschließlich der Umsetzung der Anforderungen an den Feuerwiderstand dieser Bauteile, bewirkt, dass eine mögliche Brandausbreitung für eine bestimmte Zeit räumlich begrenzt bleibt. Diese Maßnahmen dienen der Begrenzung der Brand- aber auch der Rauchausbreitung.

Durch weiterhin vorgesehene technische Einrichtungen werden Maßnahmen gegen eine Brand- und Rauchausbreitung getroffen. Dies geschieht durch automa-

tische Löschanlagen in besonders brandgefährdeten Bereichen/Räumen sowie einer maschinellen Rauchableitung.

Zur Sicherstellung einer frühzeitigen Alarmierung von Personen im Objekt wird eine Brandfrüherkennung installiert, an die eine automatische Alarmierungseinrichtung angeschlossen ist.

Durch diese automatische Brandfrüherkennung, die auf eine zentrale Leitstelle der Feuerwehr (Rettungsleitstelle) aufgeschaltet ist, können unverzüglich Kräfte und Mittel der Feuerwehr alarmiert werden. Die Alarmierung, die geplante maschinelle Rauchableitung und die Vorhaltung und Bereitstellung von Löschwasser und Löschwasserentnahmestellen sowie die Schaffung von Voraussetzungen für eine Funkkommunikation in dieser unterirdischen Anlage bieten die Möglichkeiten einer wirksamen Brandbekämpfung.

6 Gebäudebeschreibung

Das geplante Vorhaben in Forbach wird eine Kraftwerkskaverne beinhalten.

Diese unterirdische bauliche Anlage hat in Teilbereichen eine Längsausdehnung von ca. 118 m und eine Ausdehnung in der Breite von ca. 19 m.

Das Gebäude, welches sich komplett im unterirdischen Bereich befindet, ist über Alles ca. 42 m hoch (Pumpensumpf +246,9; Gewölbebogen +289).

Das Gebäude bzw. die Kraftwerkskaverne besteht aus 8 Ebenen. Die Ebenen sind aufgrund ihrer funktionellen Nutzung und Ausrüstung unterteilt.

Das Gebäude hat zwei Treppenräume. Ein Treppenraum führt von Ebene EU4 bis in Ebene E2, der zweite Treppenraum von Ebene EU3 bis in Ebene E3.

Ebene EU5/EU4 (Drainagekanal, Pumpensumpf) mit

Treppenhaus 1, Saugrohrraum, Dränagegang, Bühnen für: Koaleszenzabscheider, Pumpensumpf Sickerwasser, Pumpensumpf Entwässerung

Ebene EU3 (Hilfsmaschinenflur) mit

Treppenhaus 1 und 2, Aufzug, Rohrverteilungsraum mit Antrieb Isolierschutz, Lager Ölbehälter, Öllager und Ölaufbereitung, Zugang Saugrohrkonus, Kühlwasserpumpenraum und Löschwasserpumpe, Raum für Schalt- und Steuer-schränke Kühltechnik, Raum für Gefahrenstoffe

Ebene EU2 (Turbinenflur) mit

Treppenraum 1 und 2, Lasten, Aufzug, Turbinengrube, Pumpturbinenregler, Werkstatt und Lager M + Lager, WC, Nebenräume, Kühlwasserübergabe, Druckbehälter und Kompressorenraum, Maschinenleitstand.

Ebene EU1 (Generatorflur) mit

Treppenraum 1 und 2, Aufzug, Generatorgrube, Sternpunkt, Generatorableitung, Wechselrichterbereich, Niederspannungshauptverteilung, Batterieraum, Erregerschranke, Prozessleittechnik, Ölauffanggrube u. a.

Ebene E1 (Maschinenhausflur) mit

Treppenraum 1 und 2, Aufzug, Maschinenhalle, Bedien- und Beobachtungsraum, Verteilertrafo, Erste Hilfe Raum, WC, Zufahrt Kavernenteil Transformatoren, Generatorleistungsschalter, Maschinentransformator, AUR – Trafo, Trafo Murgwerk, Murgwerk u. a.

Ebene E2 (Zwischenflur OG 1) mit

Treppenraum 1 und 2, Aufzug, Lasten, Personenaufzug, Leittechnik- und Fernmelderraum, Aufenthaltsraum, Korridor u. a.

Ebene E3 (Kranbahnflur) mit

Treppenraum 2, Aufzug, Lasten, Personenaufzug, Niederspannungsunterverteilung, Energieableitung, Anfahrumrichter, 10,5-kV Schaltanlage, 6,3-kV Schaltanlage Murgwerk u. a.

7 Baustoffe und Bauteileinsatz

7.1 Allgemeines

Die zum Zeitpunkt der Erarbeitung dieses Grundkonzeptes zur brandschutztechnischen Beurteilung vorliegende Baubeschreibung enthält folgende Angaben:

Tabelle 1: Angaben zum Baustoff- und Bauteileinsatz

Objekt/Bereich	Tragwerk	Innenwände (Trennwände)	Geschossdecken
Kraftwerkskaverne allgemein	Stahlbeton	Stahlbeton und Mauerwerk	Stahlbeton
Kraftwerkskaverne mit Portalgebäude, hier: Bereich Zufahrtsstollen (103TK – 106TK)	Stahlbeton	druckfeste Trennwände von den Räumen hin zum Zufahrtsstollen	Stahlbeton

Die Treppen in den beiden Treppenräumen bestehen aus Stahlbeton. Die Treppenraumwände beider Treppenräume werden ebenfalls aus Stahlbeton feuerbeständig, aus nicht brennbaren Baustoffen in der Art von Brandwänden (F 90 A+M) hergestellt. Der Aufzugsschacht wird aus Stahlbeton massiv in der Qualität feuerbeständig (F 90-A) errichtet.

Für die Bauteile, die im Brandschutzkonzept (Punkt 6) zu bewerten sind und für die keine exakten Angaben derzeit vorliegen, sind die im Folgenden dargestellten brandschutztechnischen Anforderungen zu planen und umzusetzen.

7.2 Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte

Die unter Beachtung der technologischen Nutzung der baulichen Anlage konstruktiv und statisch aufgebauten Unterteilungen verhindern, dass eine konsequente durchgängige innere Brandwand zur Unterteilung ausgedehnter Gebäude im Sinne der LBOAVO § 7 Abs. 1 Nr. 2 errichtet werden kann. In den einzelnen Ebenen handelt es sich um folgende Überschreitungen:

- | | |
|----------------------|--------------|
| ▪ Ebene EU3 und EU 2 | ca. 41,30 m |
| ▪ Ebenen EU1 | ca. 46,60 m |
| ▪ Ebene E1 | ca. 118,45 m |
| ▪ Ebene E2 | ca. 118,45 m |
| ▪ Ebene E1 | ca. 118,45 m |

Bewertung:

Die Ebenen EU3 und EU2 werden zwischen den Achsen 4-5 technologisch durch ca. 1,4 m Stahlbetonwände mit Feuerschutzabschlüssen T90 abgetrennt. Damit wird eine brandschutztechnische Unterteilung in zwei Brandabschnitte (oder Brandbekämpfungsabschnitte) erreicht.

In der Ebene EU1 ist an gleicher Stelle (zwischen Achsen 4-5) ebenfalls die trennende Stahlbetonwand (1,4 m) vorhanden und bildet somit quasi eine brandschutztechnische Unterteilung. Aufgrund der dort vorgesehenen Kabelführung ist eine Abschottung zulassungskonform (S90) nicht zu realisieren. Durchbrüche werden hier mit nicht brennbaren Baustoffen dicht verschlossen. Insgesamt werden in dieser Ebene mehrere räumliche Abtrennungen mit Anforderungen an den Feuerwiderstand realisiert, um die Bereiche möglichst klein zu halten (siehe grafische Anlage).

In den Ebenen E1 bis E3 werden die brandschutztechnischen Unterteilungen zwischen den Achsen 8 und T1 hergestellt. Diese Wände bestehen ebenfalls aus Stahlbeton (teilweise bis zu 1 m stark) bzw. Mauerwerk und erhalten in den Öffnungen feuerbeständige Abschlüsse (T90).

Durch die Umsetzung der vorgenannten Punkte bzgl. der Realisierung einer wirksamen Abtrennung (Brandabschnitte/Brandbekämpfungsabschnitte), können die bauordnungsrechtlichen Schutzziele eingehalten werden und es bestehen keine Bedenken wegen dem Brandschutz.

7.3 Trennwände

Die Trennwände der beiden Treppenräume und die Wände der Vorräume des Aufzugsschachtes werden in der Qualität von Brandwänden feuerbeständig, auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung und aus nicht brennbaren Baustoffen hergestellt. Auch der Kavernenteil Transformatoren (103TK, 104TK, 105TK und 106TK) sowie der Kavernenteil Murgwerk (107TK) erhalten Trennwände in der Bauart von Brandwänden. Dabei ist die Druckstoßbeanspruchung mit zu berücksichtigen. In der Ebene E3 werden auch die Trennwände der Räume und Anlagenabtrennungen (303TK-Schaltanlage; 304TK-Anfahrumrichter; 306TK-Energieableitung) als Brandwände ausgebildet.

Weitere Trennwände von Räumen sind mindestens feuerbeständig und in den wesentlichen Bauteilen nicht brennbar herzustellen. Aufgrund der Ausführung in dieser unterirdischen baulichen Anlage sind nicht brennbare Baustoffe im Einsatz.

Die unterschiedlichen Anforderungen an die Öffnungen (Türen und Tore) sind der grafischen Anlage zu diesem Brandschutzkonzept zu entnehmen.

In der Trennwand zwischen der Ebene E1 (201 und 202) und Maschinenhalle werden Verglasungen eingebaut. Diese Verglasungen werden als feuerhemmende Verglasungen (F30) ausgebildet.

Durch die Umsetzung der vorgenannten Punkte bzgl. der Trennwände und aufgrund der zu erwartenden geringen Temperaturbeaufschlagung in der gegebenen Höhe, bezogen auf die Maschinenhalle, können die bauordnungsrechtlichen Schutzziele eingehalten werden und es bestehen keine Bedenken wegen dem Brandschutz.

7.4 Geschossdecken

Die Decken zwischen den Ebenen, die aus Stahlbeton hergestellt werden, erfüllen die Anforderung an die Feuerbeständigkeit. Montageöffnungen in diesen feuerbeständigen Decken werden mittels Stahlbetonplatten in Deckenstärke verschlossen. Die dabei gegebenen Fugen sind mit bauaufsichtlich zugelassenen Abdichtungen (Dichtschnüre oder dgl.) zu versehen, um den erforderlichen Raumabschluss zu erhalten.

Andere Ebenen werden nur durch Bühnen (z. B. in Teilbereichen zwischen EU3 und EU4) als Gitterrostebenen unterteilt. Brandschutzanforderungen bestehen nicht.

7.5 Feuerschutzabschlüsse/Rauchschutzabschlüsse

Brandschutztüren sind generell wie folgt erforderlich:

Tabelle 2: Erfordernis von Brandschutztüren

Anordnung	Anforderung
in inneren Brandwänden/Wänden in Bauart von Brandwänden	T 90
in Trennwänden zwischen den Nutzungseinheiten gemäß Vorgabe Brandschutzkonzept	T 90/T 30/T 30-RS
zu Räumen mit erhöhter Brandgefahr bzw. Brandlast zwischen Ebenen und Vorräumen der Treppenräume	T 90/T 30

Alle Türen mit brandschutztechnischen Anforderungen sind selbst schließend herzustellen. Der Einsatz bauaufsichtlich zugelassener Feststelleinrichtungen, die ein automatisches Schließen der Tür bei Raucheinwirkung gewährleisten, ist möglich. Alle mit –RS gekennzeichneten Türen müssen zusätzlich rauchdicht schließend sein (nach DIN 18095 oder mit Prüfzeugnis). Brandschutztüren müssen über eine bauaufsichtliche Zulassung mit Prüfzeugnis verfügen.

Türen mit Brandschutzanforderungen sind je nach entsprechender Einstufung zu planen und auszuführen. Die unterschiedlichen Anforderungen an die Öffnungen (Türen und Tore) sind der grafischen Anlage zu diesem Brandschutzkonzept zu entnehmen.

Rauchschutztüren müssen der DIN 18095 entsprechen oder über eine bauaufsichtliche Zulassung mit Prüfzeugnis verfügen.

Tabelle 3: Erfordernis von Rauchschutztüren

Anordnung	Anforderung
in Wänden zwischen notwendigen Treppenraum und Vorräumen	RS
in Wänden zwischen notwendigen Treppenraum und angrenzenden Sanitärräumen	RS

Die unterschiedlichen Anforderungen an die Öffnungen (Türen und Tore) sind der grafischen Anlage zu diesem Brandschutzkonzept zu entnehmen.

7.6 Treppen

Die Treppenanlagen in den beiden Treppenräumen werden aus Stahlbeton mindestens feuerhemmend hergestellt. Die Brandschutzanforderungen sind erfüllt.

7.7 Verkleidung/Bodenbeläge

In Treppenräumen, Vorräumen von Treppenräumen und in der Ebene E2 (202, 203) müssen Verkleidungen, Dämmschichten und Einbauten aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Fußbodenbeläge in Treppenräumen und Vorräumen von Treppenräumen müssen nicht brennbar sein. Der Bodenbelag in der Ebene E2 (202, 203), in der Maschinenhalle, in Schalträumen (Bereiche mit Doppelböden) müssen mindestens schwer entflammbar sein. In anderen technischen Räumen, Traforäumen, und Lagerräumen sind nicht brennbare Bodenbeläge einzusetzen.

7.8 Führen von Leitungen durch Wände und Decken

Leitungen aller Art dürfen durch:

- Brandwände
- Treppenraumwände
- feuerbeständige Wände
- feuerbeständige Decken

nur hindurchgeführt werden, wenn eine Übertragung von Feuer oder Rauch nicht zu befürchten ist.

Leitungen müssen im gegenständlichen Objekt demzufolge durch Abschottungen S 90, K 90 bzw. R 90 oder innerhalb von Installationsschächten und -kanälen I 90 bzw. L 90 aus nicht brennbaren Baustoffen einschließlich entsprechender Abschlüsse von Öffnungen geführt werden.

Für einzelne Leitungen sind Erleichterungen entsprechend Punkt 4.2 der Leitungsanlagenrichtlinie zugelassen.

Da hier ebenfalls keine exakten Angaben vorhanden sind, sind vorstehende Maßgaben je nach Ausführung bei der Planung zu beachten und bei der Bauausführung umzusetzen.

8 Flucht- und Rettungswege

8.1 Allgemein

Rettungswege müssen so angeordnet und ausgebildet sein, dass im Brandfall ihre Benutzung ausreichend lange möglich ist.

Im gegenständlichen Objekt sind keine Nutzungseinheiten (im Sinne der LBO) mit Aufenthaltsräumen gegeben.

Als Besonderheiten sind die Lage -unterirdisch- sowie die Entfernung der baulichen Anlage -bis ins Freie- (sehr lange Flucht- und Rettungswege) zu nennen.

Bereiche, die nicht zu ebener Erde liegen, müssen über zwei voneinander unabhängige Rettungswege verfügen.

8.2 Beurteilung der Rettungswegsituation

Ausgangspunkt ist, dass sich nur eingewiesenes und befugtes Personal im Rahmen der Wartungs- und Kontrolltätigkeit in der baulichen Anlage befindet (Annahme: zwei Personen im Durchschnitt). Abweichungen hinsichtlich Rettungsweglängen und Rettungswegbreiten sowie auch bezüglich Erreichbarkeit von Ebenen mittels Leitern sind zulässig.

In der Ebene EU4 führt ein Rettungsweg direkt in den Treppenraum 1. Ein zweiter Rettungsweg ist für dort tätige Personen über eine Steigleiter gegeben.

Ab Ebene EU3 bis zur Ebene E2 sind jeweils entgegengesetzt zwei Treppenträume mit notwendiger Treppe in einer Entfernung von weniger als 35 m erreichbar.

In den Ebenen E1 und E2 ist im Bereich der Maschinenhalle ebenfalls die Möglichkeit gegeben, die beiden Treppenträume sicher zu erreichen (Entfernung < 35 m).

Für die Ebene E3 wird der Flucht- und Rettungsweg über den Treppenraum 2 realisiert und über den Zugang zum Energieableitungsstollen sichergestellt.

Für Personen, die auf den Treppenraum 1 im Gefahrenfall angewiesen sind, gibt es die Besonderheit, dass sie in der Ebene E2 den Treppenraum in Richtung Treppenraum 2 verlassen müssen. Über den Treppenraum 2 wird sowohl der Ausgang in den Zufahrtsstollen (direkt) als auch der Zugang zum Energieableitungsstollen (indirekt) realisiert.

Maßnahmen der maschinellen Entrauchung sorgen für sichere Rettungswege (siehe auch Entrauchungskonzept) und Maßnahmen der automatischen Früherkennung sichern eine frühzeitige Alarmierung im Brandfall, um zeitnah sichere Rettungswege aufzusuchen.

Finden die Ereignisse (Brand) nicht im Bereich der Stollen (Energieableitungstollen, Schutterstollen mit Portal, Zufahrtsstollen mit Portalgebäude) statt, besteht die Möglichkeit, die flüchtenden Personen mittels Fahrzeugen aus diesen vorgenannten Stollen (Rettungswegen) abzuholen. Der Feuerschutzabschluss am Ende des Zufahrtsstollen zur baulichen Anlage besitzt einen Feuerwiderstand von 90 Minuten, der Abschluss des Energieableitungstollen erfolgt indirekt über die brandschutztechnische Abtrennung des Raumes 303TK. Damit ist die Gewähr gegeben, dass ein sicheres Verlassen über diese Stollen möglich ist.

Die Rettungswege und die Notausgänge sind entsprechend mit Hinweisschildern gemäß ASR A1.3 zu kennzeichnen.

Es sind hinterleuchtete oder beleuchtete Rettungskennzeichen, die entweder an die Sicherheitsstromversorgung angeschlossen oder batteriegepuffert sind, zu verwenden.

Weiterhin sind organisatorische Maßnahmen unter Berücksichtigung der evtl. geplanten Führung von Besuchergruppen festzulegen, da diese Personen nicht ortskundig sind.

Durch die Umsetzung der vorgenannten Punkte bzgl. der Rettungswegsituation und in Verbindung mit der Ereignis- und Szenarienbetrachtung zu diesem Brandschutzkonzept, können die bauordnungsrechtlichen Schutzziele eingehalten werden und es bestehen keine Bedenken wegen dem Brandschutz.

9 Anlagentechnischer Brandschutz

9.1 Brandmeldeanlage

Die bauliche Anlage wird flächendeckend mit einer Brandmeldeanlage mit automatischen und nicht automatischen Meldern ausgerüstet. Diese Brandmeldeanlage ist auf die zuständige Rettungsleitstelle der Feuerwehr unter Berücksichtigung möglicher Aufschaltbedingungen aufzuschalten.

Die Auslösung der Brandmeldeanlage muss ein in der gesamten baulichen Anlage hörbares akustisches (eventuell zusätzlich optisches) Signal auslösen, damit Personen unverzüglich gewarnt werden können.

Zwischenböden/Doppelböden sind im Rahmen der Planung mit zu berücksichtigen und zu überwachen.

Der Standort der Brandmeldeanlage ist mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abzustimmen (geplant im Portalgebäude am Zufahrtsstollen).

9.2 Selbsttätige Feuerlöschanlage

Ausgewählte Räume mit besonderem Gefahrenpotential sind gemäß Planung mit einer selbsttätigen Feuerlöschanlage ausgerüstet. Die Auslösung dieser selbsttätigen Feuerlöschanlage muss auf die Brandmeldeanlage aufgeschaltet sein.

Zusätzlich zu den in der grafischen Brandschutzplanung vorgesehenen Räumen wurden weitere selbsttätige Löschanlagen gemäß Fachplanung vorgesehen. Eine endgültige Abstimmung und Planung muss im Rahmen der Ausführungsplanung erfolgen.

In der Entwurfsplanung sind auch Löschsysteme für Schalt- und Serverschränke vorgesehen, um frühzeitige Maßnahmen der Brandbekämpfung innerhalb dieser technischen Anlagen und somit eine Schadensbegrenzung zu realisieren. Die Auslösung dieser Anlagen ist ebenfalls auf die Brandmeldeanlage aufzuschalten. Eine endgültige Abstimmung und Planung muss im Rahmen der Ausführungsplanung erfolgen.

9.3 Nicht selbsttätige Feuerlöschanlagen

In beiden Treppenräumen und im Zufahrtsstollen werden zur Schaffung von Voraussetzungen für eine wirksame Brandbekämpfung Löschleitungen "trocken" installiert.

Die Steigleitungen "trocken" in den Treppenräumen werden automatisch über die zu installierende Löschwasserversorgung gefüllt. Die Entnahme wird für Technik der Feuerwehr ausgelegt.

Im Zufahrtsstollen werden im Abstand von 200 m Entnahmestellen in der Löschleitung "trocken" für die Feuerwehr installiert. Hinsichtlich der Ausführung sind im Rahmen der Ausführungsplanung noch erforderliche Rücksprachen mit dem zuständigen Kreisbrandmeister zu führen. Es ist vorgesehen, dass derzeit die Befüllung dieser Leitung im Zufahrtsstollen manuell durch die Technik der Feuerwehr im Portalbereich (Portalgebäude) am Rudolf-Fettweis-Werk über eine dort vorhandene Löschwasserentnahmestelle erfolgt.

Für die Feuerlöschanlagen, deren Leitungsverlauf und technischen Parameter liegt derzeit eine entsprechende Planung vor, die mit dem Unterzeichner besprochen und abgestimmt ist.

9.4 Rauchableitungseinrichtung/Lüftungsanlagen

Im Brandfall muss Rauch aus den Gefahrenbereichen abgeleitet werden können. Hierzu sind im gegenständlichen Objekt maschinelle Anlagen erforderlich.

Die Treppenräume werden mit Überdruck belüftet, um ein Eindringen von Rauch auszuschließen. Dabei wird ein maximaler Druck an den Treppenraumentüren von 50 Pa realisiert.

Für den Fall der Rauchableitung in der Maschinenhalle wird der Rauch im oberen Bereich der Maschinenhalle abgesaugt und über den feuerbeständigen Abluftkanal im Zufahrtsstollen ins Freie geleitet. Dabei werden entsprechend dimensionierte Brandgasventilatoren eingesetzt.

Für die Rauchableitung im Zufahrtsstollen (Brandereignis im Zufahrtsstollen) sind in der Abluftdecke Klappen eingebaut, die automatisch öffnen und eine Rauchableitung vor und hinter dem Ereignis ermöglichen. Die Abstände dieser Klappen sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu definieren (ca. 150 m).

Stromversorgung für die maschinelle Entrauchung muss redundant gegeben sein und für einen Funktionserhalt von 90 Minuten ausgelegt werden.

Im Rahmen der Entwurfsplanung liegt ein Funktionsschema Lüftungstechnik des Fachplaners vor, welches die Rauchableitung darstellt. Dieses Funktionsschema liegt der Ereignis- und Szenarienbetrachtung als Anlage bei. Ergänzungen und eventuelle Änderungen im Ergebnis der weiteren Planung werden für die Ausführungsplanung berücksichtigt.

Die zu installierenden Lüftungsleitungen werden aus nicht brennbaren Baustoffen hergestellt. Die Umsetzung der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (LüAR) ist bei der Planung zu beachten.

9.5 Sicherheitsbeleuchtung

Eine Sicherheitsbeleuchtung aller Räume der Kraftwerkskaverne gemäß geltendem Stand der Technik ist geplant und ist umzusetzen.

Die Rettungswegkennzeichen werden ebenfalls als Dauerlicht ausgeführt und an die Sicherheitsstromversorgung angeschlossen.

Die Kennzeichnung der Rettungswege im Zufahrtsstollen, Schutterstollen und Energieableitungstollen werden in diese Planung einbezogen.

9.6 Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt

Der Gebäudekomplex muss eine Sicherheitsstromversorgungsanlage haben, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen übernimmt, insbesondere der

- Sicherheitsbeleuchtung
- Sicherheitszeichen
- Rauchabzugsanlagen
- Brandmeldeanlage
- Alarmierungseinrichtung
- Auslösung der Löschanlagen.

Die Dauer des Funktionserhaltes muss betragen

30 Minuten bei:

- Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- Brandmeldeanlagen, einschließlich der zugehörigen Übertragungsanlagen; ausgenommen sind Leitungsanlagen in Räumen, die durch automatische Brandmelder überwacht werden sowie Leitungsanlagen in Räumen ohne automatische Brandmelder, wenn bei Kurzschluss oder Leitungsunterbrechung durch Brandeinwirkung in diesen Räumen alle an diese Leitungsanlage angeschlossenen Brandmelder funktionsfähig bleiben. Beachte Grundfläche je virtuellen Brandabschnitt darf höchstens 1600 m² betragen.
- natürlichen Rauchabzugsanlagen (Rauchableitung durch thermischen Auftrieb); ausgenommen sind Anlagen, die bei einer Störung der Stromversorgung selbsttätig öffnen sowie Leitungsanlagen in Räumen, die durch automatische Brandmelder überwacht werden und das Ansprechen eines Brandmelders durch Rauch bewirkt, dass die Anlage selbsttätig öffnet.

90 Minuten bei:

- maschineller Rauchableitung

Diese Maßgaben dienen als Anhaltspunkte und sind durch entsprechende Fachplaner zu beachten und nachzuweisen.

10 Löschwasserversorgung

Am Portalgebäude am Zufahrtsstollen ist eine Löschwasserentnahmestelle für die Feuerwehr vorhanden. Diese Löschwasserentnahmestelle dient für den direkten Löschangriff, aber auch zur Einspeisung in die Trockenleitung des Zufahrtsstollens. Ebenso ist eine Löschwasserversorgung über die Schwarzenbachtalsperre sowie dem Kavernenwasserspeicher geplant.

11 Löschwasserrückhaltung

Die Rückhaltung des kontaminierten Löschwassers erfolgt in der Anlage selbst und wird unter Beachtung der Umweltkriterien nach dem Einsatz abgepumpt und entsorgt (Bereich Pumpensumpf). Ergänzende Ausführungen erfolgen im Rahmen der Ausführungsplanung.

Für die vorhandenen Öltransformatoren werden Auffangbehälter vorgesehen, die den gesamten Inhalt des Trafos und das Löschwasser der selbsttätigen Löschanlage aufnehmen.

12 Feuerlöscher

In Anlehnung an die ASR A2.2 werden die Räume der Kraftwerkskaverne mit Handfeuerlöschern ausgerüstet.

Dabei werden in Teilbereichen auch fahrbare Feuerlöschgeräte vorgesehen. Art und Menge der vorzuhaltenden Löschmittel werden im Rahmen der Ausführungsplanung ermittelt und festgelegt.

13 Dokumentationen

Im Einvernehmen mit der zuständigen Brandschutzdienststelle ist für das gegenständliche Vorhaben ein Feuerwehrplan gemäß DIN 14095 zu erstellen.

Flucht- und Rettungspläne sind mindestens für die Bereiche, die ggf. durch Besucher betreten werden, vorzuhalten.

Eine Brandschutzordnung ist zu erstellen bzw. die Vorhandene ist entsprechend anzupassen und zu erweitern.

14 Brandschutz während der Bauphase

In einer ersten Beratung (im Zusammenhang mit der Entwurfsplanung zur Oberstufe) mit dem zuständigen Kreisbrandmeister wurde darauf verwiesen, dass durch die Bauherrin das Unternehmen, welches mit der Bauausführung betraut wird, darauf hinzuweisen ist, die Brandschutzmaßnahmen beim "bergmännischen Vortrieb" eigenständig umzusetzen (Brandbekämpfung bei Vortrieb, Gewährleistung der Alarmierung, Rettungscontainer etc.).

Weitere Festlegungen hierzu können sich im Rahmen der Ausführungsplanung und infolge weiterer Abstimmungen mit den genehmigenden Behörden ergeben.

Allgemein sind Baustellen so einzurichten, dass Gefahren nicht entstehen. Zufahrten für die Feuerwehr müssen ständig gegeben sein, um wirksame Hilfe zu leisten. Maßnahmen der Alarmierung sind dabei festzulegen und zu gewährleisten.

15 Abweichungen

Abweichungen von den materiellen Vorschriften des Bauordnungsrechtes sind in den entsprechenden Punkten des Brandschutzkonzeptes aufgeführt, begründet und Kompensationsmaßnahmen dargestellt.

Die Abweichungen entsprechen aufgrund des Sonderbautatbestandes des Gebäudes Erleichterungen bzw. erhöhten Anforderungen nach § 38 LBO.

Das vorliegende Brandschutzkonzept wird bauaufsichtlich geprüft. Einer gesonderten Zulassung von Abweichungen bedarf es nach Einschätzung der Ersteller des Brandschutzkonzeptes demnach nicht.

16 Erklärung

Das Brandschutzkonzept basiert auf den gegenwärtigen Stand der Planung sowie geführten Abstimmungen und dient als Grundlage im Rahmen der Genehmigungsplanung.

Es wurde nach bestem Wissen und Gewissen, unter Zugrundelegung der aufgeführten Beurteilungskriterien sowie unter Hinzuziehung der dem Unterzeichner gemachten Aussagen gefertigt und ist nur in seinem gesamten Wortlaut, einschließlich der grafischen Anlagen zu diesem Brandschutzkonzept zu verwenden.

Eine Fortschreibung und ggf. inhaltliche Ergänzung im Rahmen der Ausführungsplanung ist erforderlich.

17 Erstellungsvermerk

Das Brandschutzkonzept umfasst:

Brandschutzkonzept	18	Seiten	Stand: 30.11.2018
grafische Anlage zum Brandschutzkonzept	9	Blatt	Stand: 30.11.2018



Dipl.-Ing. Torsten Weise




Ing. (grad.) Roland Weise

