

Sallneck, den 23.10.2023  
-rath/du 16-065

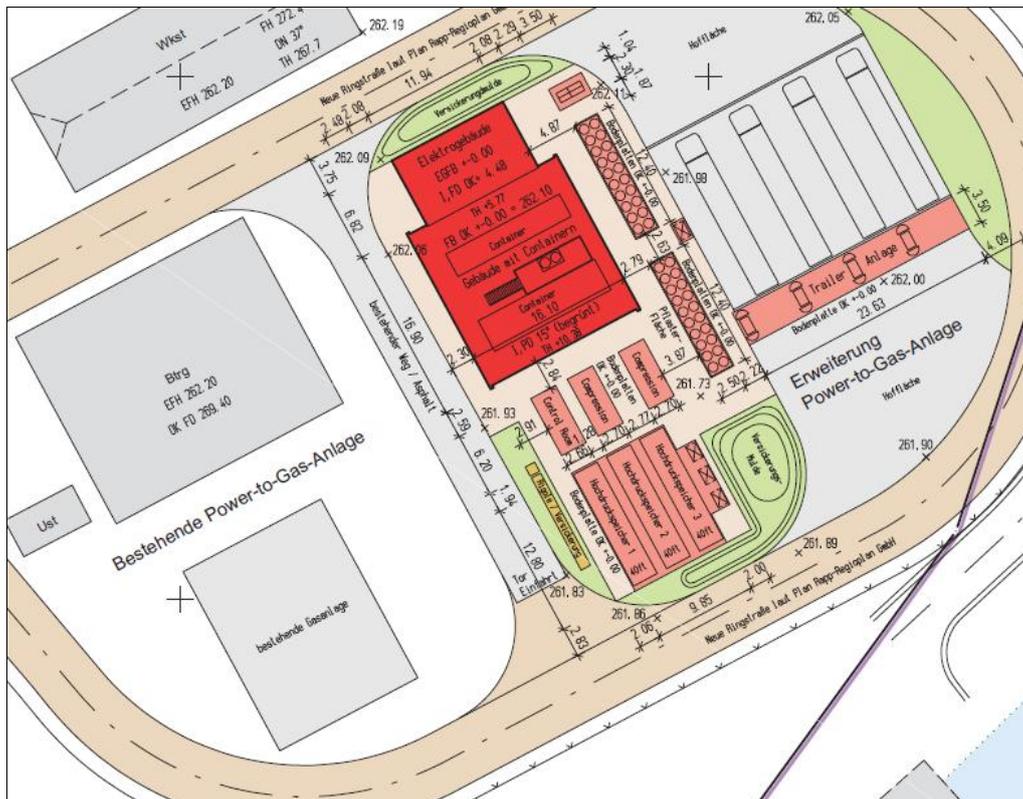
**Projekt:** Reallabor H2-Wyhlen, Erweiterung einer Power-to-Gas-Anlage  
(PtG-Anlage) in 79639 Grenzach-Wyhlen, Am Wasserkraftwerk 50

**Bauherr:** naturenergie hochrhein AG, vertreten durch Peter Trawitzki,  
Schönenberger Straße 10 in 79618 Rheinfelden/Baden

**Fachplaner:** Plant Engineering GmbH, August-Bungert-Allee 10 in 56599 Leutesdorf

# Brandschutzkonzept

Kapitel 6 und 7.1.3 am 11.11.2023 überarbeitet.



## Bestehende und neue Power-to-Gas-Anlage

Das Brandschutzkonzept umfasst 18 Seiten. Es darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Übertragung auf andere Bauvorhaben ist ausgeschlossen.



**Dipl.- Ing. Wolfgang Grefrath**  
öffentlich bestellter u. vereidigter  
Brandschutzsachverständiger  
Baukammer Berlin  
Mitgliedsnummer P3366

Buchenacker 7  
79692 Kleines Wiesental / Sallneck  
Tel. (0 76 29) 90 89-0  
Fax (0 76 29) 8699996  
E-Mail: info@ibbgrefrath.de

Großcreutzweg 7  
12353 Berlin  
Tel. (030) 602 50 558  
Fax (07629) 8699996  
E-Mail: info@ibbgrefrath.de

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Auftrag	3
2 Planunterlagen	3
3 Hinweis	3
4 Projektbeschreibung	4
5 Ortstermin	4
6 Gesetzliche Beurteilungsgrundlagen	5
7 Brandschutzfachliche Bewertung	6
7.1 Abwehrender Brandschutz	8
7.1.1 Löschwasserversorgung	8
7.1.2 Zufahrts- und Zugangsmöglichkeiten, Flächen für die Feuerwehr	9
7.1.3 Löschwasserrückhaltung	10
7.2 Baulicher Brandschutz	10
7.2.1 Feuerwiderstandsdauer der Bauteile und Brennbarkeit der Baustoffe	10
7.2.2 Tragkonstruktion	11
7.2.3 Außenwände und Außenwandverkleidungen	12
7.2.4 Trennwände	12
7.2.5 Brandabschnitte	12
7.2.6 Bedachung	13
7.2.7 Rettungswege	13
7.3 Technischer und betrieblicher Brandschutz	14
7.3.1 Lüftungsanlagen	14
7.3.2 Leitungen und Leitungsdurchführungen	14
7.3.3 Brandmeldeanlage, Alarmierungsanlage	14
7.3.4 Sicherheitsbeleuchtung	15
7.3.5 Brandschutzordnung	15
7.3.6 Rauch- und Wärmeabzüge	15
7.3.7 Feuerlöscheinrichtungen	15
7.3.8 Blitzschutz	16
8 Risikoanalyse	16
9 Brandschutzanforderungen	17

## 1 Auftrag

Mit Bestellung vom 13.06.2023 von EnBW Energie Baden-Württemberg AG in 796254 Karlsruhe, erhielt der Unterzeichner den Auftrag, gemäß Angebot vom 25.05.2023 ein Brandschutzkonzept zum o.g. Projekt zu erstellen.

## 2 Planunterlagen

Als Beurteilungsgrundlagen dienen die nachfolgend aufgeführten Planunterlagen, die der Unterzeichner vom Projektingenieur Herrn Frank Richter von Haas Engineering GmbH & Co. KG per E-Mail am 15.05.2023 erhalten hat.

- Lageplan Übersicht DIN A3 vom 22.12.2022, zuletzt geändert am 28.02.2023
- Lageplan DIN A3 vom 22.12.2022, zuletzt geändert am 28.02.2023
- Abstandsflächenplan DIN A3 vom 22.12.2022, zuletzt geändert am 28.02.2023
- Grundrisse und Schnitte, Schaltanlagen und Elektrolysegebäude DIN A3 vom 22.12.2022, zuletzt geändert am 24.04.2023
- H2WY-PE-BT-Trailerstation DIN A3 vom 22.12.2022, zuletzt geändert am 02.03.2023
- H2WY-PE-BT-Verdichter und Speicher und Kühler, Grundrisse und Schnitte DIN A3 vom 22.12.2022, zuletzt geändert am 02.03.2023
- H2WY-PE-BT-Ansichten DIN A3 vom 22.12.2022, zuletzt geändert am 24.04.2023

## 3 Hinweis

Im vorliegenden Brandschutzkonzept erfolgt keine Bewertung der technischen Sicherheit der Anlage.

Hierzu liegt ein Explosionsschutzkonzept von Inburex Consulting vom 05.04.2023 und eine Gefahrenanalyse vom Ingenieurbüro Böttinger GmbH vom 03.05.2023 vor.

Unter Berücksichtigung dieser Dokumente und eines Brandschutzkonzeptes von be+p Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH vom 03.04.2023 wurde vom TÜV Süd in einer gutachterlichen Stellungnahme vom 31.07.2023 folgende Kriterien bewertet.

- Bewertung des vorgelegten Explosionsschutzkonzeptes auf Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der festgelegten Maßnahmen und Zonenausweisung
- Bewertung des vorgelegten Brandschutzkonzeptes für die geplante Anlage auf Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der festgelegten Maßnahmen, insbesondere hinsichtlich
  - ❖ dem Erfordernis von Brandschutzwänden zwischen und um die Trailer-Stellplätze, sowie hinsichtlich
  - ❖ dem Erfordernis einer Berieselungsanlage für die Trailer-Stellplätze.

Auf das Ergebnis der Bewertung wird am Schluss des vorliegenden Brandschutzkonzeptes im Rahmen der Risikoanalyse eingegangen.

## 4 Projektbeschreibung

In einem Abstand von mindestens 36 m zur bestehenden Power-to-Gas-Anlage ist die Errichtung eines Schaltanlagen- und Elektrolyseurgebäudes mit einer Grundfläche von ca. 16,18 m x 16,05 m = ca. 260 m<sup>2</sup> mit angrenzendem Anbau mit einer Grundfläche von ca. 6,9 m x 11,94 m = ca. 82 m<sup>2</sup> geplant.

Im größeren Baukörper mit Pultdach werden zwei Container angeordnet, mit einer zweiten Ebene auf einer Teilfläche, die über eine offene Stahltreppe zugänglich ist.

Dieser Elektrolyseur-Gebäudeteil erhält ein Pultdach. Der angrenzende Schaltanlagengebäudeteil erhält ein Flachdach.

Gemäß Plandarstellung ist eine Ausführung in Stahlbeton beabsichtigt.

In einem Abstand von ca. 2,84 m werden auf der Südseite zwei ca. 2,7 m x 6,0 m große Verdichter und ein gleich großer Container für die Leittechnik der Verdichter aufgestellt.

In einem weiteren Abstand von ca. 2,22 m schließen sich drei Hochdruckspeicher auf einer Fläche von ca. 9,85 m x 12,8 m auf der Südseite an.

In einem Abstand zum Elektrolyseurgebäudeteil von ca. 2,5 m werden zwei Wärmetauscher in einer Größe von ca. 12,5 m x 2,5 m auf der Ostseite angeordnet.

In einem weiteren Abstand von ca. 5,0 m zum Wärmetauscher ist der erste Aufstellplatz für ein Trailerfahrzeug geplant.

Insgesamt ist eine Trailerstation für das gleichzeitige Betanken von vier LKW vorgesehen.

## 5 Ortstermin

Da Rückkühler und Verdichter gemäß Plandarstellung in einem Abstand von weniger als 5 m zum Gebäude geplant sind hat der Unterzeichner am 19.10.2023 einen Ortstermin bei der bestehenden Power to Gas Anlage vorgenommen um einen Eindruck von der Größe der technischen Anlagen sowie dem möglichen Gefahrenpotenzial zu erhalten.

Auf den Bildern in der Anlage sind ein Verdichter und ein Rückkühler sowie eine Hochdruckspeicheranlage abgelichtet.

Ergänzend hierzu wurde der bestehende Elektrolyseur, der Niederspannungsraum, die Trafos im Niederspannungsraum und die brandschutztechnische Abschottung von Leitungsdurchführungen besichtigt und auf den Bildern dokumentiert.

Die bildliche Darstellung ist hier nur als beispielhaft zu betrachten.

Bei der Art und Anordnung der technischen Anlagen sind bei der neuen Anlage Abweichungen geplant.

Unabhängig hiervon wurde nach dem Ortstermin deutlich, dass das Elektrolyseurgebäude mit den Verdichtern, einschließlich der dazugehörenden Leittechnik und mit den Rückkühlern als ein zusammenhängender Brandbekämpfungsabschnitt bewertet werden kann.

Diese Aussage gilt auch in Verbindung mit den Hochdruckspeichern, die wie auf Bild 3 in der Anlage abgelenkt, als Flaschenbündel in einem Abstand von ca. 2,2 m zu den Verdichtern im Freien stehen.

Die Verdichter befinden sich in geschlossenen Containern.

## **6 Gesetzliche Beurteilungsgrundlagen**

- Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) in der Fassung vom 5. März 2010, geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 07.02.2023 (GBl. S. 26, 41)
- Allgemeine Ausführungsverordnung des Wirtschaftsministeriums zur Landesbauordnung (LBOAVO) vom 5. Februar 2010, Überschrift geändert durch Artikel 147 der Verordnung vom 21. Dezember 2021 (GBl. 2022 S. 1, 18)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten, Maßnahmen gegen Brände ASR A2.2 vom Mai 2018, zuletzt geändert 2022.
- Technische Regeln für Arbeitsstätten, Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan (ASR A2.3 Ausgabe August 2007, Ausgabe März 2022)
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Leitungsanlagen-Richtlinie – LAR) Fassung Dezember 2022
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Lüftungsanlagenrichtlinie – LüAR) Fassung Dezember 2022
- Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Industriebau-Richtlinie – Ind-BauRL), Fassung Dezember 2022
- Verordnung des Wirtschaftsministeriums über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO) vom 8. Dezember 2020

- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB) vom 12. Dezember 2022
- Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau über Flächen für Rettungsgeräte der Feuerwehr auf Grundstücken und Zufahrten (VwV Feuerwehrlflächen) vom 16. Dezember 2020 – Az.: 51-2611.2/90 –

Eine Bewertung der baulichen Anlage gemäß TRGS 510, Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern erfolgte in der Gefährdungsbeurteilung von Herrn Böttinger vom 15.03.2023.

Die Gefahrstoffverordnung vom 26.11.2010, die Betriebssicherheitsverordnung vom 03.02.2015, die TRGS 745 ortsbewegliche Druckgasbehälter vom Februar 2016, die TRGS 746 ortsfeste Druckanlagen für Gase vom 26.10.2016 und die TRGS 800 Brandschutzmaßnahmen vom Dezember 2010 wurden in der gutachterlichen Stellungnahme eines Sachverständigen gemäß § 29 b Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom TÜV Süd berücksichtigt.

## 7 Brandschutzfachliche Bewertung

Nachstehend erfolgt eine brandschutzfachliche Bewertung der geplanten Power-to-Gas-Anlage in Grenzach-Wyhlen unter Berücksichtigung der o.g. gesetzlichen Beurteilungsgrundlagen anhand der wesentlichen Brandschutzfaktoren.

Gemäß § 3 (1) LBO sind bauliche Anlagen so anzuordnen und zu errichten, dass die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht bedroht werden und dass sie ihrem Zweck entsprechend ohne Missstände benutzbar sind.

Im § 15 (1) LBO wird gefordert, dass bauliche Anlagen so anzuordnen und zu errichten sind, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Bei der hierzu zu beurteilenden baulichen Anlage handelt es sich um einen *Sonderbau* gemäß § 38 (2) LBO, Ziff. 3 und 9 (bauliche Anlagen und Räume, die überwiegend für gewerbliche Betriebe bestimmt sind, mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m<sup>2</sup> und bauliche Anlagen mit erhöhter Brand-, Explosions-, Strahlen- oder Verkehrsgefahr).

Gemäß § 38 (1) LBO können an Sonderbauten zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 (1) LBO besondere Anforderungen im Einzelfall gestellt werden.

Erleichterungen können zugelassen werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf.

Sofern der Antragsteller Erleichterungen von den Vorschriften der LBO oder von Vorschriften aufgrund der LBO in Anspruch nimmt, hat er nachzuweisen, dass es der Einhaltung dieser Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung seiner baulichen Anlage oder wegen der Erfüllung besonderer Anforderungen nicht bedarf und dass somit die Voraussetzungen für Erleichterungen nach § 38 (1) LBO vorliegen.

Die besonderen Anforderungen und Erleichterungen können insbesondere betreffen:

- die Bauart und Anordnung aller für den Brandschutz wesentlichen Bauteile und die Verwendung von Baustoffen,
- die Feuerungsanlagen und Heizräume,
- die Zahl, Anordnung und Herstellung der Treppen, Treppenräume, Flure, Aufzüge, Ausgänge und Rettungswege,
- die Lüftung und Rauchableitung,
- die Beleuchtung und Energieversorgung,
- die Wasserversorgung,
- den Betrieb und die Nutzung einschließlich des organisatorischen Brandschutzes und der Bestellung und der Qualifikation eines Brandschutzbeauftragten und
- Brandschutzanlagen, - Einrichtungen und – Vorkehrungen einschließlich der Löschwasserrückhaltung.

Im vorliegenden Brandschutzkonzept wird unter Berücksichtigung aller Brandschutzfaktoren schutzzielbezogen dargelegt, dass unter Einbeziehung der Gefährdungsbeurteilung vom 03.05.2023 und der gutachterlichen Stellungnahme vom TÜV vom 31.07.2023 der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Anmerkung: Die hier durchgeführte konzeptionelle Betrachtung berücksichtigt *keine* feuerversicherungstechnische und arbeitsschutzrechtliche Zielsetzung! - Es werden die gesetzlich geforderten Schutzziele zum Maßstab genommen, die fast ausschließlich im Schutz von Leben und Gesundheit Ausdruck finden.

Grundsätzlich sind die o.g. baurechtlichen Schutzziele gemäß §§ 3 und 15 LBO zu beachten. Diese Forderung gilt auch bei Anwendung der Industriebau-Richtlinie (IndBauRL).

Gemäß Abschnitt 3 der IndBauRL sind Industriebauten, Gebäude oder Gebäudeteile im Bereich der Industrie und des Gewerbes, die der Produktion (Herstellung, Behandlung, Verwertung, Verteilung) oder der Lagerung von Produkten oder Gütern dienen.

Gemäß Abschnitt 2 der IndBauRL können für Industriebauten mit geringeren Brandgefahren, wie

- Industriebauten, die lediglich der Aufstellung technischer Anlagen dienen und

- die nur vorübergehend zu Wartungs- und Kontrollzwecken begangen werden und
- eine Einhausung z.B. aus Gründen des Witterungs- und Emissionsschutzes haben,

Erleichterungen gestattet werden, wenn die bauordnungsrechtlichen Schutzziele erfüllt sind.

Grundsätzlich kann die Wasserstoff Produktionsanlage mit der in den Planunterlagen dargestellten räumlichen Unterteilung als eine technische Anlage mit Witterungsschutz bezeichnet werden.

Nachfolgend wird unter Berücksichtigung der Art und Nutzung der baulichen Anlage auf die hierbei zu berücksichtigenden Brandschutzfaktoren eingegangen.

Da der Fußboden der obersten Aufenthaltsebene in dem hier zu beurteilenden Elektrolysegebäude als erdgeschossiges Gebäude nicht mehr als 7 m über der mittleren Geländeoberfläche liegt, ist die gesamte bauliche Anlage der Gebäudeklasse 3 zuzuordnen.

## 7.1 Abwehrender Brandschutz

Beim abwehrenden Brandschutz wird geprüft, ob für den Einsatzfall ausreichende Zufahrts- und Zugangsmöglichkeiten für die Feuerwehr bestehen und für einen wirksamen Löschangriff in der Nähe der baulichen Anlage eine ausreichende Löschwasserversorgung zur Verfügung steht.

### 7.1.1 Löschwasserversorgung

Im § 2 (5) LBOAVO wird verlangt, dass zur Brandbekämpfung eine ausreichende Wassermenge zur Verfügung stehen muss.

Welche Löschwassermenge als ausreichend anzusehen ist, hängt von der Lage, Größe und Nutzung sowie brandschutztechnische Unterteilung des Gebäudes ab.

In Anlehnung an die Richtwerte des DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) Arbeitsblatt W 405 ist für das ca. 342 m<sup>2</sup> große Elektrolysegebäude mit dem angrenzenden Schaltanlagegebäude eine Löschwassermenge von 800 l/min für 2 h Löszeit ausreichend.

Auf Grund der besonderen Art und Nutzung der baulichen Anlage zur Herstellung von Wasserstoff mit den vier Trailerstandorten kann der Einsatz von Strahlrohren zum Kühlen benachbarter Bereiche erforderlich sein, falls sich austretendes Wasserstoffgas entzündet hat oder ein Trailerfahrzeug in der Befüllstation in Brand gerät.

Für dieses Szenario ist ein Löschwasserangebot von 1.600 l/min für 2 h Löszeit erforderlich.

Im Zusammenhang mit der Errichtung der ersten Power-to-Gas-Anlage war die Errichtung eines neuen Hydranten geplant.

Auf dem Betriebsgelände befinden sich weitere Hydranten auf Versorgungsleitungen DN 80; DN 100 und DN 150.

Siehe das Kapitel Brandschutzanforderungen.

### **7.1.2 Zufahrts- und Zugangsmöglichkeiten, Flächen für die Feuerwehr**

Nach § 15 (6) LBO sind zur Durchführung wirksamer Lösch- und Rettungsarbeiten durch die Feuerwehr geeignete und von öffentlichen Verkehrsflächen erreichbare Aufstell- und Bewegungsflächen für die erforderlichen Rettungsgeräte erforderlich.

Gemäß § 2 (3) LBOAVO ist eine Zufahrt zum Projekt dann notwendig, wenn dieses mehr als 50 m von einer öffentlichen Straße errichtet wird.

Diese Anforderung wird mit der im Lageplan dargestellten neuen Zufahrt mit Anbindung an die Gewerbestraße und der Umfahrungsmöglichkeit der bestehenden und der neuen Power-to-Gas-Anlage erfüllt. Siehe Darstellung im Lageplan.

Besondere Aufstell- oder Bewegungsflächen für Feuerwehrfahrzeuge bzw. tragbare Leitern der Feuerwehr zur Sicherstellung des zweiten Rettungsweges um die bauliche Anlage herum sind nicht erforderlich.

Die verschiedenen Zugänge bzw. direkten Ausgänge aus den Räumen im Projekt ins Freie sind gleichzeitig ausreichende Zugangsmöglichkeiten für die Einsatzkräfte der Feuerwehr im Ereignisfall.

Das größte Risiko für die Einsatzkräfte der Feuerwehr besteht hier bei einem Brand im Bereich der Trailerstation, wenn alle vier Trailerplätze belegt sind.

Die Trailer haben einen Abstand von ca. 3 m zueinander, was in der Gefahrenanalyse vom Ingenieurbüro Böttinger GmbH und in der gutachterlichen Stellungnahme eines Sachverständigen gemäß § 29 b BImSchG als ausreichend sicher bewertet wurde.

Auf die Anordnung von 24 cm dicken Stahlbetonwänden in Brandwandqualität zwischen den Trailerstandorten und gegenüber der baulichen Anlage – wie beim Bestand vom Bauherrn geplant – soll beim Neubau verzichtet werden.

In der Planungsphase wurde vom Unterzeichner mit dem Kreisbrandmeister Herrn Häubner und den Führungskräften der örtlichen Feuerwehr sowie dem Brandschutzsachverständigen des Landratsamtes Lörrach Herrn Lutz Übereinstimmung erzielt, dass die bei der bestehenden baulichen Anlage angeordneten Trennwände aus Stahlbeton die Gefahr einer Brandausbreitung behindern und die Löschangriffsvoraussetzungen für den Feuerwehr verbessern.

Aufgrund der Aussage in der gutachterlichen Stellungnahme des TÜV, dass auch ohne die Trennwände die Anforderungen des Regelwerkes eingehalten werden, werden diesbezüglich vom Unterzeichner keine weitergehenden Anforderungen gestellt.

Eine letzte Aussage zu diesem Sachverhalt wird vom Brandschutzsachverständigen im Landratsamt Lörrach nach Absprache mit den Einsatzkräften der Feuerwehr getroffen.

Siehe das Kapitel Brandschutzanforderungen.

### 7.1.3 Löschwasserrückhaltung

Löschwasser-Rückhalteinrichtungen sind Anlagen, die dazu bestimmt und geeignet sind, das bei einem Brand anfallende verunreinigte Löschwasser bis zu einer Entsorgung aufzunehmen.

Die Bemessung von (erforderlichen) Löschwasser-Rückhalteinrichtungen musste bis zum Dezember 2022 nach der *Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe* (Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie – LÖRÜRL) vom 10. Februar 1993 (GABl. S. 208) zuletzt geändert am 30. August 2002 (GABl. S. 591) erfolgen.

Das grundsätzliche Erfordernis zur Rückhaltung von verunreinigtem Löschwasser ergibt sich aus dem Besorgnisgrundsatz im *Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts* (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009, zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 2. Juni 2021 (BGBl. I Nr. 28, S. 1295), in Kraft getreten am 09. Juni 2021

Wassergefährdende Stoffe gemäß § 62 (3) WHG sind „... feste, flüssige und gasförmige Stoffe, die geeignet sind, die dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen“.

Dabei werden durch das Tatbestandsmerkmal „nachhaltig“ nur Auswirkungen auf ein Gewässer von nicht unerheblichem Umfang und von längerer Dauer erfasst. Hierzu gehören z. B. nicht kleinere Verschmutzungen durch aus Pkw oder Lkw ausgelaufene Kraftstoffe, Kühlerflüssigkeit oder Öle.

Auf Grund der Nutzung der baulichen Anlage befinden sich nur geringe Mengen wassergefährdender Stoffe, wie z.B. Öle und Schmierstoffe in den technischen Einrichtungen. Diese Stoffe sind in der Regel gekapselt, so dass sie auch im Brandfall nicht ungehindert auslaufen.

Insgesamt ist auch für die Kabelisolierungen aus brandschutzfachlicher Sicht keine Löschwasserrückhaltung erforderlich.

Siehe aber hierzu auch die Gefährdungsbeurteilung von Herrn Böttinger vom 15.03.2023.

## 7.2 Baulicher Brandschutz

Im Abschnitt baulicher Brandschutz wird auf die wesentlichen Brandschutzfaktoren eingegangen, die unter Berücksichtigung der Art und Nutzung der baulichen Anlage zu beachten sind.

Dies gilt vorrangig für die Voraussetzungen, dass sich die betroffenen Personen im Brandfall selbst in Sicherheit bringen, bzw. gerettet werden können und für die baulichen Voraussetzungen für wirksame Löscharbeiten.

### 7.2.1 Feuerwiderstandsdauer der Bauteile und Brennbarkeit der Baustoffe

Gemäß § 27 LBO müssen tragende und aussteifende Wände und Stützen im Brandfall ausreichend lang standstabil sein. Gemäß § 26 LBO werden Baustoffe nach den Anforderungen an ihr Brandverhalten unterschieden in

- nichtbrennbar, Baustoffklasse A
- schwerentflammbar, Baustoffklasse B1
- normalentflammbar., Baustoffklasse B2

Baustoffe, die nicht mindestens normalentflammbar sind (leichtentflammbare Baustoffe), dürfen nicht verwendet werden; dies gilt nicht, wenn sie in Verbindung mit anderen Baustoffen nicht leicht entflammbar sind.

Bauteile werden nach den Anforderungen an ihre Feuerwiderstandsfähigkeit unterschieden in

- feuerbeständige, F 90 gemäß DIN 4102/ R 90 gemäß DIN EN 13501-2
- hochfeuerhemmende, F 60 gemäß DIN 4102/ R 60 gemäß DIN EN 13501-2
- feuerhemmende, F 30 gemäß DIN 4102/ R 30 gemäß DIN EN 13501-2.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit bezieht sich bei den tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall, bei raumabschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Brandausbreitung.

Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden in

- Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen,
- Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen haben,
- Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen haben,
- Bauteile aus brennbaren Baustoffen.

## 7.2.2 Tragkonstruktion

Gemäß Ziffer 3.10 der IndBauRL ist das Elektrolyseurgebäude mit angrenzendem Schaltanlagegebäudeteil zur Herstellung von Wasserstoffgas als erdgeschossiger Industriebau zu bewerten.

Diese Aussage gilt auch, wenn, wie in den Schnitten erkennbar, eine zweite Ebene auf einer im Verhältnis zur Grundfläche kleinen Teilfläche mit offener Innentreppe angeordnet wird.

Diese zweite Ebene ist gemäß IndBauRL als Einbau zu bewerten, an dessen Tragkonstruktion keine Brandschutzanforderungen gestellt werden.

Gemäß Tabelle 2 der IndBauRL werden an die tragende Konstruktion von erdgeschossigen Industriegebäuden mit einer Tragkonstruktion aus nichtbrennbaren Baustoffen keine Brandschutzanforderungen gestellt, wenn eine Fläche von 1.800 m<sup>2</sup> nicht überschritten wird.

Mit der in den Planunterlagen erkennbaren Ausführung aus Stahlbeton und Mauerwerk wird die Forderung nach nichtbrennbaren Baustoffen erfüllt.

### **7.2.3 Außenwände und Außenwandverkleidungen**

Gemäß Ziffer 5.12.1 der IndBauRL sind nichttragende Außenwände, Oberflächen von Außenwänden und Außenwandbekleidungen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen begrenzt ist.

Dies gilt als erfüllt, wenn sie den Anforderungen des § 5 (1-3) LBOAVO entsprechen.

Nachtragende Außenwände dürfen bei eingeschossigen Industriebauten aus schwer entflammenden Baustoffen bestehen.

Auf Grund der besonderen Art und Nutzung der baulichen Anlage müssen hier die Außenwände aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, siehe das Kapitel Brandschutzanforderungen.

### **7.2.4 Trennwände**

Gemäß § 6 (1) AVO, in Verbindung mit § 27 (3) LBO, sind Trennwände zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen und zwischen Aufenthaltsräumen und anders genutzten Räumen erforderlich.

Trennwände müssen als raumabschließende Bauteile die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile des Geschosses haben, jedoch mindestens feuerhemmend sein.

Die Trennwände sind bis zur Rohdecke oder einer Unterdecke gleicher Güte zu führen.

Öffnungen in Trennwänden sind nur zulässig, wenn sie auf die für die Nutzung erforderliche Zahl und Größe beschränkt sind.

Sie müssen feuerhemmende und selbstschließende Abschlüsse haben.

Elektrolyseurbauteil und Schaltanlagebauteil mit den Verdichtern in Containern und den Rückkühlern werden als zusammenhängende Nutzungsbereiche bewertet, sodass hier keine Brandschutzanforderungen an Trennwände zu stellen sind.

### **7.2.5 Brandabschnitte**

Gemäß § 7 (1) LBOAVO sind innere Brandwände zur Unterteilung ausgedehnter Gebäude in einem Abstand von höchstens 40 m erforderlich. Daraus ergibt sich eine maximal zulässige Brandabschnittsgröße von 1.600 m<sup>2</sup>.

Bei Industriebauten ist eine zusammenhängende Brandabschnittsfläche von bis zu 1.800 m<sup>2</sup> zulässig, wenn die tragende Konstruktion keine klassifizierte Feuerwiderstandsdauer aufweist.

Gemäß Darstellung im Lageplan wird der Mindestabstand von 5 m zwischen dem ersten Trailerstandort und den Rückkühlern eingehalten.

Die gesamte bauliche Anlage mit den Gebäuden und technischen Anlagen wird unter Berücksichtigung der Art und Nutzung als eine zusammenhängende Nutzungseinheit, ohne brandschutztechnische Unterteilung bewertet.

### **7.2.6 Bedachung**

Im § 27 (6) LBO wird gefordert, dass Bedachungen gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lang widerstandsfähig sein müssen (harte Bedachung).

Diese Anforderung ist hier beim Elektrolysegebäudeteil und dem Schaltanlagegebäudeteil, auch unter Berücksichtigung der geplanten Begrünung, zu beachten – siehe das Kapitel Brandschutzanforderungen.

### **7.2.7 Rettungswege**

Gesicherte Rettungswege sind ein wesentlicher Bestandteil in einem Brandschutzkonzept.

Grundsätzliche Anforderungen sind in der Landesbauordnung, Ausführungsverordnung, Industriebau-Richtlinie und weiteren Verordnungen geregelt.

Die Rettungswege sind so zu bemessen und anzuordnen, dass sich die Personen im Gefahrenfall möglichst selbst in Sicherheit bringen können, bevor die Einsatzkräfte der Feuerwehr an der Brandstelle eintreffen.

Mit den im Grundrissplan vom Elektrolysegebäudeteil und Schaltanlagegebäudeteil dargestellten Türen direkt ins Freie werden, auch unter Berücksichtigung der Nutzung der beiden Gebäudeteile, die Anforderungen an notwendige Rettungswege in vollem Umfang erfüllt,

Erforderlich ist eine entsprechende Kennzeichnung der ins Freie führenden Türen – siehe das Kapitel Brandschutzanforderungen.

Gemäß Ziffer 5.6 der IndBauRL gehören zu den Rettungswegen in Industriebauten insbesondere die Hauptgänge in den Produktions- und Lagerräumen, die Ausgänge aus diesen Räumen und die Ausgänge ins Freie.

Gemäß Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 2.3 beträgt die höchst zulässige Rettungsweglänge in Räumen ohne oder mit normaler Brandgefährdung bis zu 35 m. In explosionsgefährdeten Räumen beträgt die höchst zulässige Rettungsweglänge 20 m.

### **7.3 Technischer und betrieblicher Brandschutz**

Neben den wesentlichen baulichen Brandschutzmaßnahmen und den erforderlichen Voraussetzungen dass die Einsatzkräfte im Brandfall einen wirksamen Löschangriff vornehmen können und eine Rettung von Personen im Gefahrenfall möglich ist, hat auch der technische und betriebliche Brandschutz eine wichtige Sicherheitsfunktion.

#### **7.3.1 Lüftungsanlagen**

Gemäß § 30 LBO müssen Lüftungsanlagen, raumluftechnische Anlagen und Warmluftheizungen betriebssicher und brandsicher sein.

Entsprechend § 15 (1) LBOAVO müssen Lüftungsleitungen sowie deren Bekleidungen und Dämmstoffe aus nicht-brennbaren Baustoffen bestehen; brennbare Baustoffe sind zulässig, wenn ein Beitrag der Lüftungsleitung zur Brandentstehung und Brandweiterleitung nicht zu befürchten ist.

Lüftungsleitungen dürfen raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur überbrücken, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder wenn Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

Dieser Hinweis gilt nur dann, wenn seitens der Bauherrschaft eine brandschutztechnische Unterteilung zwischen Elektrogebäude und Elektrolyseurgebäude – wie beim Bestand – umgesetzt wird.

#### **7.3.2 Leitungen und Leitungsdurchführungen**

Wie im § 31 LBO ausgeführt, müssen Leitungen, Installationsschächte und -kanäle brandsicher sein. Sie sind so zu errichten und anzuordnen, dass die Brandweiterleitung ausreichend lange verhindert wird.

Nach § 16 LBOAVO dürfen Leitungen, Installationsschächte und -kanäle durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

Dieser Hinweis gilt nur dann für sämtliche Leitungsdurchführungen wenn bei der Errichtung seitens der Bauherrschaft raumabschließenden Wände mit Brandschutzqualität errichtet werden.

#### **7.3.3 Brandmeldeanlage, Alarmierungsanlage**

Auf Grund der besonderen Art und Nutzung der baulichen Anlage kommt einer frühzeitigen Alarmierung der Feuerwehr bereits in der Brandentstehungsphase eine besondere Bedeutung zu.

Deshalb müssen alle Räume, die, zumindest in Form von brennbaren Kabelisolierungen Brandlasten beinhalten, mit automatischen Rauchmeldern überwacht werden.

Darüber hinaus ist je ein Handdruckknopffeuermelder an der Außenwand des Gebäudes und im Bereich der Trailerfüllstation erforderlich – siehe das Kapitel Brandschutzanforderungen.

Bei einer Überwachung der relevanten Räume mit Gasdetektoren sind auch die Detektoren auf eine Zentrale mit Weiterleitung zur Leitstelle Power to Gas Anlage aufzuschalten, siehe das Kapitel Brandschutzanforderungen.

### **7.3.4 Sicherheitsbeleuchtung**

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist erforderlich, wenn die bauliche Anlage nicht ausreichend mit Tageslicht beleuchtet wird und/ oder auch zur Abendzeit als ständiger Arbeitsplatz genutzt wird.

### **7.3.5 Brandschutzordnung**

In einer Brandschutzordnung gemäß DIN 14096 sind die Mitarbeiter über die richtige Verhaltensweise im Brandfall zu informieren.

### **7.3.6 Rauch- und Wärmeabzüge**

Im § 15 (1) LBO heißt es, bauliche Anlagen sind so anzuordnen und zu errichten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Hieraus ergibt sich das grundsätzliche Erfordernis, den Rauchabzug ins Freie zu ermöglichen.

Mit den in den Außenwänden geplanten, von Hand öffnenbaren Fenstern und den unmittelbar ins Freie führenden Türen, sind ausreichende Rauchabführungsvoraussetzungen vorhanden.

### **7.3.7 Feuerlöscheinrichtungen**

Für das Elektrolyseurgebäude mit dem Schaltanlagengebäudeteil sind tragbare Feuerlöscher als Selbsthilfelinrichtungen für die Brandklasse A erforderlich. Die Anzahl der erforderlichen Löschmitteleinheiten sind im Kapitel Brandschutzanforderungen aufgeführt.

Die Feuerlöscher sind gleichmäßig verteilt an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

Feuerlöscher sollten nur so hoch über dem Fußboden angeordnet sein, dass auch kleinere Personen diese ohne Schwierigkeiten aus der Halterung entnehmen können.

Als zweckmäßig hat sich eine Griffhöhe von 80 cm bis 120 cm über dem Fußboden erwiesen.

Die Anforderungen gelten auch gemäß Ziffer 5.14 der IndBauRL.

### 7.3.8 Blitzschutz

Gemäß § 15 (2) LBO sind bauliche Anlagen, die besonders blitzgefährdet sind, oder bei denen Blitzschlag zu schweren Folgen führen kann, dauerhaft mit wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.

Da das Kriterium „schwere Folgen“ bei der hier zu beurteilenden baulichen Anlage zutrifft, ist eine entsprechende Blitzschutzanlage zu installieren – siehe das Kapitel Brandschutzanforderungen.

## 8 Risikoanalyse

Im vorliegenden Brandschutzkonzept wurden die geplanten Baumaßnahmen im Zusammenhang mit der Erweiterung der Power-to-Gas-Anlage am Wasserkraftwerk 50 in Grenzach-Wyhlen aus brandschutzfachlicher Sicht beurteilt.

Die Beurteilung erfolgte auf der Grundlage der wesentlichen Brandschutzfaktoren, bezogen auf das Schutzziel gemäß § 3 LBO, wonach bauliche Anlagen so anzuordnen und zu errichten sind, dass die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen nicht bedroht werden und dass sie ihrem Zweck entsprechend ohne Missetände benutzbar sind.

Auf die ursprüngliche Forderung des Unterzeichners, auch zwischen den Trailerstandplätzen Brandwände zu errichten, wie sie bei der bestehenden baulichen Anlage vorhanden sind, wird auf Grund der Aussage in der gutachterlichen Stellungnahme vom TÜV Süd verzichtet.

Der Verzicht auf die Brandwände bedeutet keine erhöhte Gefährdung für das Betriebspersonal einschließlich Fahrer der Trailer, da sich diese Personen stets im wachen Zustand befinden und beim Auftreten einer Gefahr unverzüglich den Gefahrenbereich verlassen können.

Für die Einsatzkräfte der Feuerwehr ist das Gefahrenpotential beim Brand eines Trailers auf dem Stellplatz der Power-to-Gas-Anlage vergleichbar mit dem Brand eines Trailers im öffentlichen Straßenland.

Unabhängig von dieser vergleichenden Bewertung bieten die Wände durchaus einen zusätzlichen Schutz der Einsatzkräfte, da sie aus gesicherter Position Löschmaßnahmen durchführen können.

Eine zusätzliche Gefährdung der Einsatzkräfte oder der Umgebung, mit der in ca. 90 m Entfernung beginnenden Wohnbebauung, besteht im Brandfall, auch bei Anordnung der Brandwände, nicht.

Es liegt hier letztendlich im Ermessen der Baurechtsbehörde, in Abstimmung mit dem Brandschutzsachverständigen des Landratsamtes und dem Kreisbrandmeister, ob für die Sicherheit der Einsatzkräfte der Feuerwehr, die Brandwände im Bereich der Trailerstationen gefordert werden.

Sowohl als auch stimmt der Unterzeichner der geplanten Erweiterung der Power-to-Gas-Anlage in Grenzach-Wyhlen zu, wenn die Ausführungen im Brandschutzkonzept mit den nachfolgenden Brandschutzanforderungen beachtet werden.

## 9 Brandschutzanforderungen

1. Es ist nachzuweisen, dass in einem Umkreis von bis zu 300 m mindestens 1.600 l Löschwasser pro Minute für eine Löschzeit von zwei Stunden zur Verfügung stehen.
2. Vom Brandschutzsachverständigen des Landratsamtes Lörrach ist in Abstimmung mit den Einsatzkräften der Feuerwehr festzulegen, ob zum Schutz der Einsatzkräfte im Brandfall die Trennwände zwischen Trailerstandorten erforderlich sind.
3. Die Außenwände des Gebäudes müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Diese Forderung gilt nicht für Fensterprofile.
4. Für die geplante Begrünung der Dächer vom Elektrolysegebäudeteil und vom Schaltanlagegebäudeteil ist der Nachweis zu bringen, dass hiermit die Anforderungen an eine harte Bedachung erfüllt werden.
5. Im Brandschutzplan vom Erdgeschoss sind die notwendigen ins Freie führenden Türen mit einem grünen Pfeil gekennzeichnet. Die Ausgänge sind mit mindestens lang nachleuchtenden Rettungswegkennzeichen zu versehen.
6. Türen im Zuge der Rettungswege müssen sich während der Nutzung der baulichen Anlage jederzeit von innen ohne Hilfsmittel öffnen lassen.
7. Alle geschlossenen Räume ohne ausreichende ständige Belüftung im Elektrolysegebäudeteil und Schaltanlagegebäudeteil sind mit Rauchmeldern zu überwachen.

Am Hauptzugang ist von außen ein Handdruckknopffeuermelder zu installieren.

Das Ansprechen eines Brandmelders 8. muss über die Brandmeldezentrale zur Leitstelle der Feuerwehr weitergeschaltet werden.

8. Der Feuerwehrplan von der baulichen Anlage ist entsprechend der baulichen Erweiterung zu aktualisieren.
9. Wird der Betriebsbereich regelmäßig auch zur Abendzeit begangen bzw. genutzt, oder ist eine ausreichende Belichtung der Arbeitsplätze mit Tageslicht nicht sicher gestellt, müssen die Rettungswegkennzeichen beleuchtet sein, so dass bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung eine Mindestbeleuchtungsstärke von 1 Lux ein sicheres Zurechtfinden bis ins Freie gewährleistet.

10. Im Bereich der Trailerfüllstationen sind mindestens 2 Pulverfeuerlöscher für die Brandklassen ABC an gut sichtbarer Stelle zu installieren.

Im Elektrolyseurgebäudeteil in der Nähe eines Ausganges und am Zugang zum Schaltanlagegebäudeteil ist je ein Feuerlöscher für die Brandklasse A mit mindestens 9 Löschmitteleinheiten zu installieren.

11. Die bauliche Anlage ist mit einer Blitzschutzanlage (äußerer und innerer Blitzschutz) zu versehen.

12. Die Mitarbeiter sind in einer Brandschutzordnung gemäß DIN 14096 auf die Bedeutung des akustischen Signals beim Ansprechen der Gasdetektoren bzw. der Brandmeldeanlage hinzuweisen.

13. Ein entsprechender Sammelplatz im ausreichenden Abstand zur baulichen Anlage und außerhalb des Zufahrtbereiches für die Feuerwehr ist festzulegen.

14. Die Vollzähligkeit der Mitarbeiter ist am Sammelplatz zu überprüfen.

15. Die in der gutachterlichen Stellungnahme vom TÜV Süd beschriebenen Maßnahmen gemäß Kapitel 3 sind umzusetzen – siehe Anlage.



Anlagen:       Eingangs erwähnte Pläne als Brandschutzpläne  
                  Gutachterliche Stellungnahme vom TÜV Süd vom 31.07.2023  
                  2 Bildseiten mit 8 Bildern

Verteiler:       **Frank Richter M.Sc. Projekt Ingenieur Verfahrenstechnik Haas  
Engineering GmbH & Co. KG**