

TECHNISCHER BERICHT: BRANDMELDEANLAGE DER H₂- INFRASTRUKTUR BEI DER AWG ABFALLWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT MBH WUPPERTAL

DOKUMENTATION KOMPONENTENAUSWAHL UND
INSTALLATION

Anlage:
Brandmeldeanlage der Wasserstofftankstelle



Betreiber:
AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal

1. Brandmeldeanlage der H₂-Infrastruktur

Die Wasserstoffinfrastruktur besteht aus den folgenden Containern und Komponenten:

Energieversorgung:	Trafostation 10kV/ 690V und 400V
DC-Versorgung der Elektrolyse:	Stromrichter-Container, Wandlung der 690V zu 380V-DC und Stromregelungen
Elektrolyse-Prozess:	Elektrolyse-Container, Trennung Wasserstoff und Sauerstoff, Gasaufbereitung
Verdichter:	drei Gas-Verdichter
Druck-Speicher:	Speicherung von Wasserstoff zwischen Verdichter und Dispenser in Druckflaschen
Dispenser	Equipment zur Betankung von Fahrzeugen mit komprimiertem Wasserstoff.

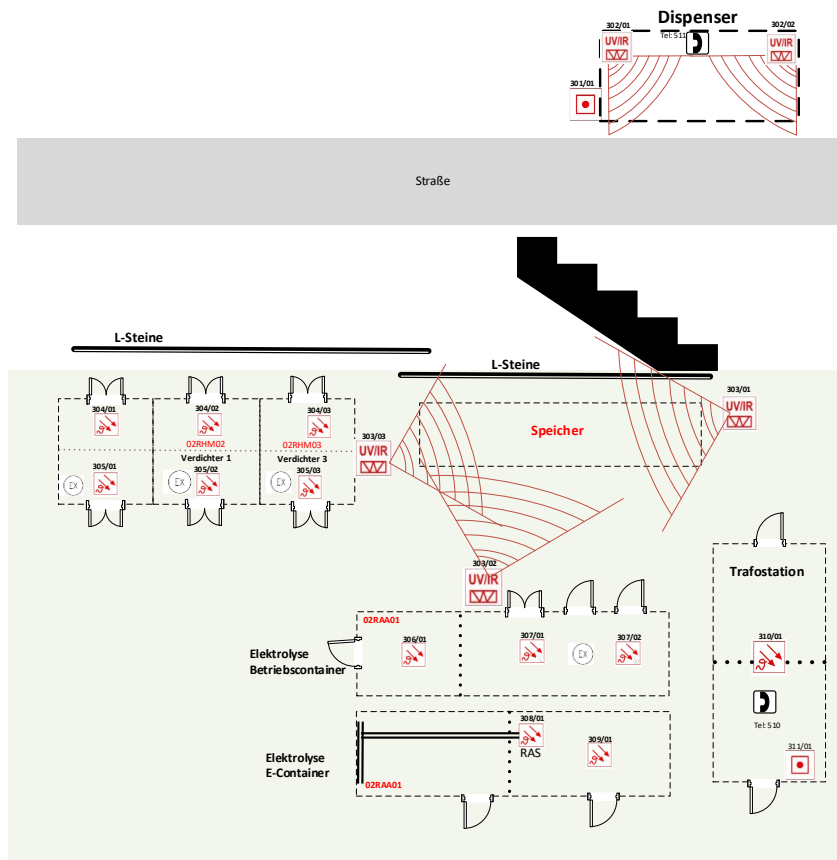


Abbildung: Übersicht der Brandmeldeanlage von H2 Infrastruktur

1.1. Aufbau

Kundenseitig wurde für die BMA ein Sicherungskonzept mit folgenden Mindestanforderungen vorgegeben:

Schutzziele

Anforderungen

Schutzumfang der Überwachung

Alarmierung

Alarmorganisation.

Darauf basierend wurde die Brandschutz-Melde-Anlage der H2-Infrastruktur als ein Bestandteil der Brandschutz-Melde-Zentrale (BMZ) des Müllheizkraftwerks konform zur DIN 14675 konzipiert. Die Melder sind in drei Loops mit der BMZ direkt verbunden.

Loop 1:

Verdichter 1-3 Elektrobereich

Projekt: Wasserstofftankstelle AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal

Verdichter 1-3 Prozessbereich
Elektrolyse Prozesscontainer
Elektrolyse Elektrocontainer (Brandmelder + Rauchgas-Ansaug-System)
Trafostation

Loop 2:

Handmelder Trafostation
Handmelder Tankstelle

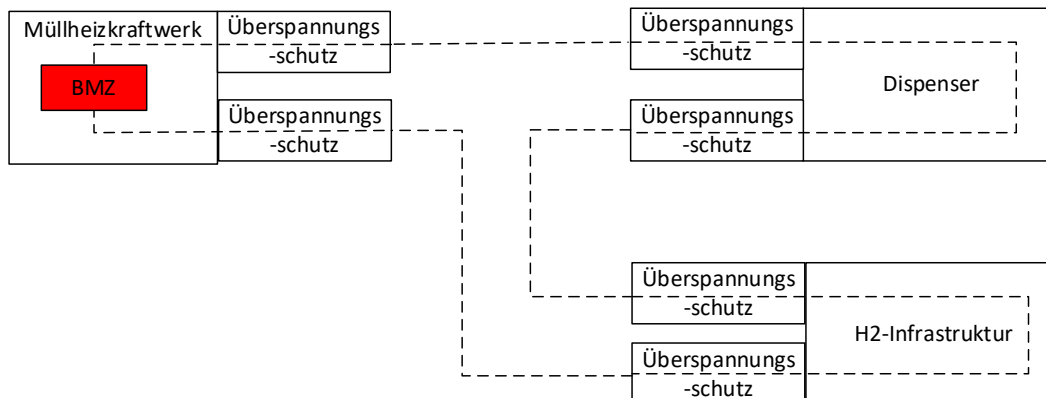
Loop 3:

Speicher und Dispenser (Flammenmelder)
Kopplung zur Mastersteuerung

1.2. Überspannungsschutz

Aufgrund der Abstände zwischen Müllheizkraftwerk (MHKW) und der H2-Infrastruktur sowie dem Dispenser besteht für alle einzelnen Bereiche ein eigener Überspannungsschutz, um bei Überspannungen aufgrund eines Blitzeinschlags in Nähe der Hauptrasse eine Beschädigung der BMA zu vermeiden.

Projekt: Wasserstofftankstelle AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal



1.3. Meldelinien

Für die H2 Infrastruktur wurden 11 Brandmeldelinien installiert. Dadurch kann schon bei Meldung eines Alarms ein differenziertes Gefahrenbild mit spezifischen Handlungsanweisungen erstellt werden.

- 301: H2 Trafostation Handmelder
- 302: H2 Tankstelle
- 303: H2 Druckspeicher
- 304: Verdichter-Elektrobereiche (1-3)
- 305: Verdichter-Prozessbereiche Ex (1-3)
- 306: Elektrolyse-Betriebscontainer Schaltraum
- 307: Elektrolyse-Prozessbereich Ex
- 308: Elektrolyse E-Container Rauchgas-Ansaug-System
- 309: Elektrolyse E-Container Schaltraum
- 310: H2 Trafostation
- 311: H2 Trafostation Handmelder

2. Dispenser – Meldeline 301 und 302

Vom Dispenser werden mittels Schlauchleitung Busse mit komprimiertem Wasserstoff betankt. Entsprechend ist der gesamte Bereich bis zum Bus ohne Blindbereiche zu überwachen.

Für eine Flammendetektion wird von einer minimalen Flammengröße von $0,05\text{m}^2$ ausgegangen.

2.1. Komponentenauswahl

Flammenmelder	FDF 241-9
Handmelder	FDM223

2.2. Einstellungen und Montage Flammenmelder

- Parametersatz 01
- Empfindlichkeit Normal (Klasse 2)
- Integrationszeit 12s
- Täuschungsresistent Sonnenstrahlung, Heiße Körper, Lichtbogenschweißen
- Detektionsbereich 90° Kegel
- Detektionsdistanz 10m (bei Wasserstoffflamme und Flammenfläche größer $0,05\text{m}^2$)

Der Überwachungsraum hat eine Breite von 8m und eine Tiefe von 3m. Mit einer Reichweite von 10m kann der gesamte Bereich des Dispensers bis zum Bus überwacht werden.

Die Montage der Sensoren erfolgte entsprechend Abbildung.

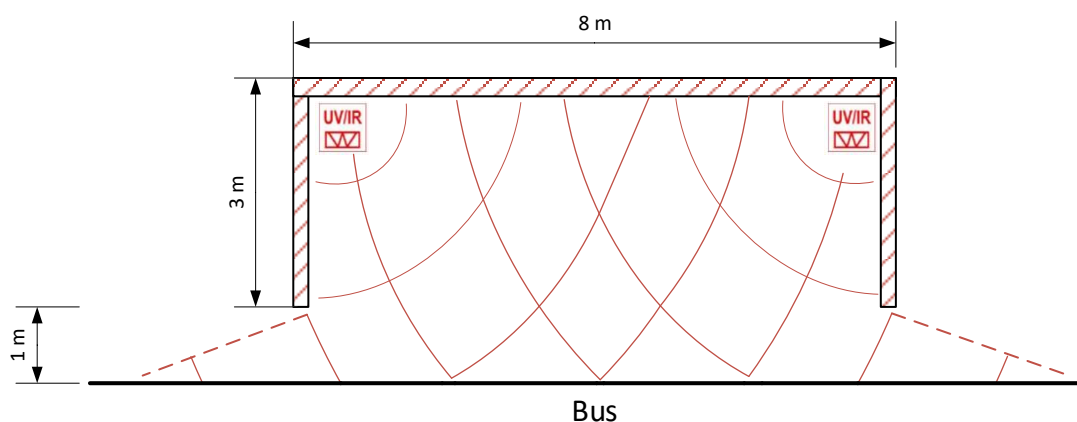


Abbildung: Montage der Flammenmelder an Tankstelle (Draufsicht)

Projekt: Wasserstofftankstelle AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal

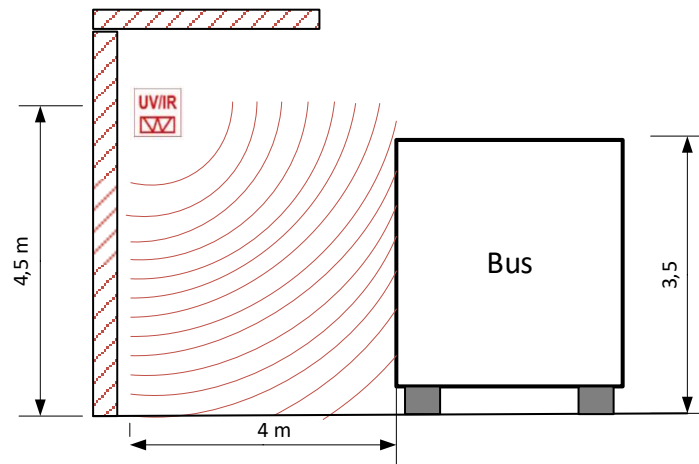


Abbildung: Montage der Flammenmelder an Tankstelle (Seitenansicht)



Abbildung von Überwachungsraum und Dispenser

3. Wasserstoff Speicher – Meldelinie 303

Der Wasserstoffspeicher besteht aus vertikal angeordneten Druckflaschen. Die Gesamtlänge beträgt 14m. Um eine Überwachung des Speichers ohne Blindstellen zu gewährleisten, sind drei Flammenmelder eingesetzt worden.

3.1. Komponentenauswahl

Flammenmelder

FDF 241-A9

3.2. Einstellungen und Montage Flammenmelder

- Parametersatz 01
- Detektionsbereich 90° Kegel
- Detektionsdistanz 10m (bei Wasserstoffflamme und Flammenfläche größer 0,05m²)

Die Flammenmelder sind so montiert, dass besonders die Stirnseiten in direkter Draufsicht überwacht werden. Dafür ist jeweils ein Melder in 2m Abstand gegenüber einer Stirnseite montiert. Zusätzlich ist ein dritter Flammenmelder gegenüber dem Speicher montiert. Blindbereiche ergeben sich am Speicher nicht.

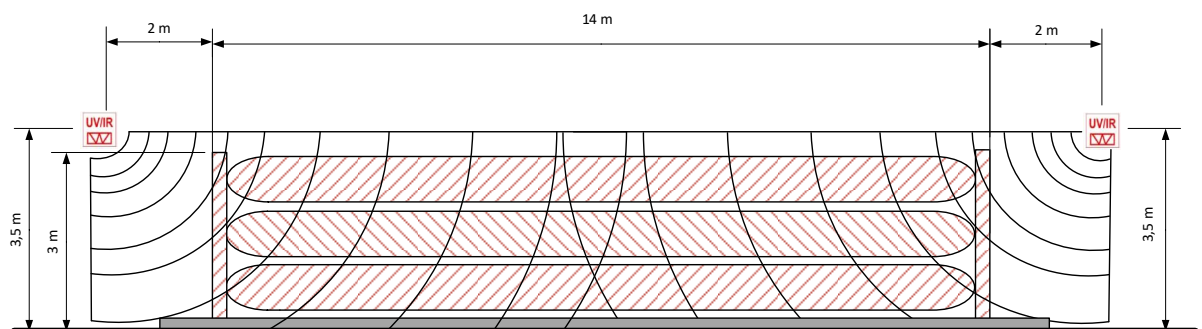
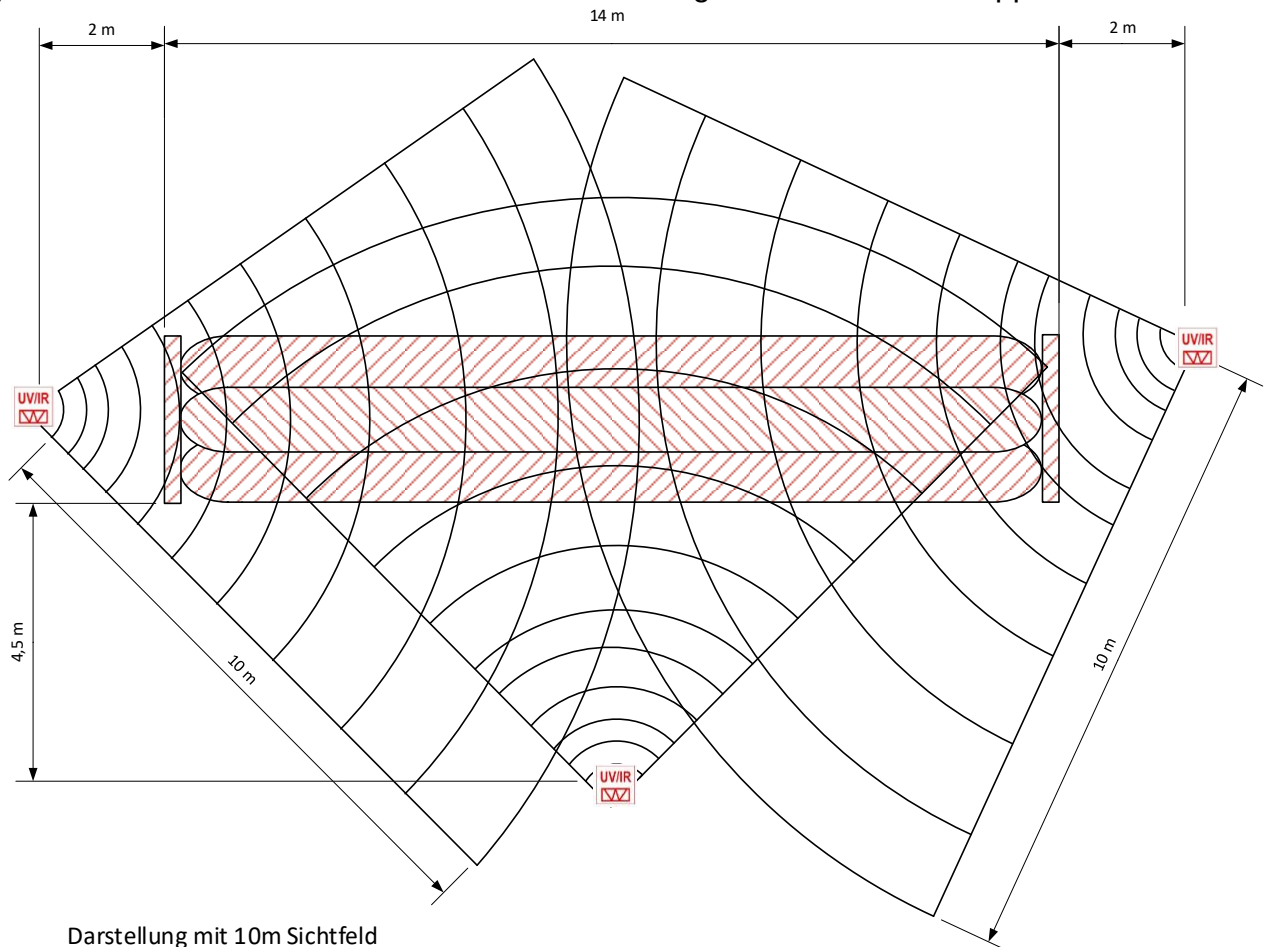


Abbildung: Montage der Flammenmelder an den Stirnseiten des Speichers

Projekt: Wasserstofftankstelle AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal



Darstellung mit 10m Sichtfeld

Abbildung: Montage der Flammenmelder zur Überwachung des Speichers

4. Verdichter 1-3 – Meldelinie 304 und 305

Die einzelnen Verdichter bestehen aus dem Elektro-Bereich und dem Verdichter-Prozessbereich, dieser ist auch als Ex-Bereich klassifiziert. Der Verdichter-Prozessbereich besitzt eine externe Lüftung um bei hohen Betriebstemperaturen die Verdichter zu kühlen.

Im Elektrobereich ist ein Brandmelder eingebaut, welcher jeweils unterhalb des Luftabzug montiert ist. Die Verdichter-Prozessbereiche sind jeweils durch einen Brandmelder-Ex überwacht.

Es bei Betrieb der Verdichterlüftung sichergestellt, dass jegliche Rauchentwicklung vom Brandmelder detektiert wird.

Projekt: Wasserstofftankstelle AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal

4.1. Komponentenauswahl

Zum Einsatz kommen FDOOT241-A9 Brandmelder mit folgenden Eigenschaften:

- Punktmelder mit zusätzlichen Wärmesensoren
- Funktion nach Streulichtprinzip mit zwei Sensoren: Optische Vor- und Rückwärtsstreuung
- Zwei zusätzliche Wärmesensoren erhöhen die Täuschungssicherheit des Brandmelders
- Wählbares Detektionsverhalten durch applikationsspezifische ASA Parametersätze

Brandmelder Verdichter 1-3 Elektrobereich:

Brandmelder	FDOOT 241-A9
-------------	--------------

Brandmelder Verdichter 1-3 Verdichterbereich:

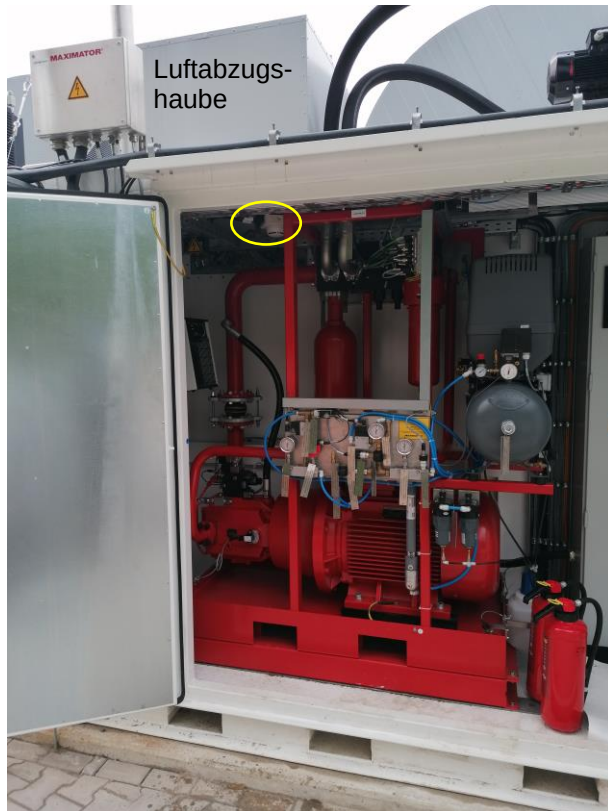
Linientrenner	FDCL221
Brandmelder	FDOOT 241-A9Ex

4.2. Einstellungen und Montage

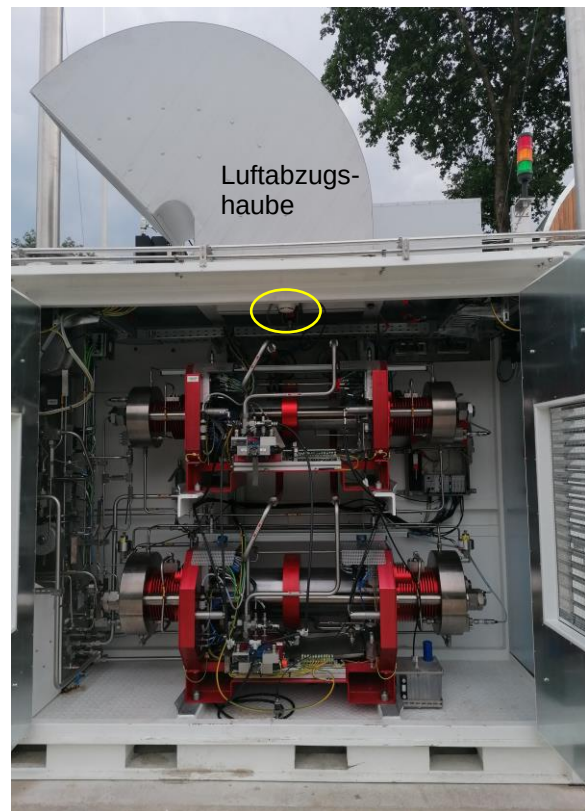
- Parametersatz 4
- Empfindlichkeit offener Brand 2,3 %/m (Lichttrübung pro Meter)
- Statische Temperaturlösung: 80°C
- Differenzielle Auslösetemperatur: 25°C (bei Anstieg größer 10°C/min)
- Differentielle Auslösung ab: 30°C

Projekt: Wasserstofftankstelle AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal

Die Brandmelder sind jeweils als Deckenmelder montiert. Es ist sichergestellt, dass auch bei Lüfterbetrieb ein Brand schnellstmöglich detektiert wird.



Montage Brandmelder im Elektrobereich



Montage der Brandmelder im Verdichterbereich (Ex)

5. Elektrolyse Prozess-Container Meldelinie 306 und 307

Der Elektrolyse- Prozess-Container besteht aus dem Schaltbereich sowie dem eigentlichen Prozessbereich (Ex Bereich). Aufgrund der Abmaße des Prozessbereichs von ca.3m x 8m sind in diesem Bereich zwei Brandmelder verbaut worden. Im Schaltbereich (3x4m) ist ein einzelner Brandmelder verbaut worden. Alle Brandmelder sind als Multisensoren ausgeführt, wobei die Brandmelder im Prozessbereich über eine eigensichere Linientrennung betrieben werden.

5.1. Komponentenauswahl und Einstellungen

Zum Einsatz kommen FDOOT241-A9 Brandmelder mit folgenden Eigenschaften:

- Punktmelder mit zusätzlichen Wärmesensoren
- Funktion nach Streulichtprinzip mit zwei Sensoren: Optische Vor- und Rückwärtsstreuung
- Zwei zusätzliche Wärmesensoren erhöhen die Täuschungssicherheit des Brandmelders
- Wählbares Detektionsverhalten durch applikationsspezifische ASA Parametersätze

Brandmelder	FDOOT 241-A9
Linientrenner	FDCL221
Brandmelder	FDOOT 241-A9Ex

Einstellung der Brandmelder Linie 306 und 307

- Parametersatz 4
- Empfindlichkeit offener Brand 2,3 %/m (Lichttrübung pro Meter)
- Statische Temperaturlösung: 80°C
- Differenzielle Auslösetemperatur: 25°C (bei Anstieg größer 10°C/min)
- Differentielle Auslösung ab: 30°C

6. Elektrolyse E-Container Meldegruppe 308 und 309

Der Elektrolyse Container besteht aus dem Schaltbereich sowie dem Bereich für die Umwandlung der 690V Wechselspannung in 380V-DC. Aufgrund der notwendigen Kühlung der Leistungselektronik befindet sich zwischen beiden Bereichen ein Lüfter mit einer Leistung von ca. 20.000 m³/h. Der Luftstrom tritt im Bereich des Schaltraums ein und wird durch den gesamten Container geleitet, wo er am Ende des Bereichs der Leistungselektronik austritt. Hinsichtlich der Branderkennung wurden die zwei Betriebszustände: LÜFTER AN, und LÜFTER AUS berücksichtigt. Dies gewährleistet eine Branddetektion im Schaltbereich - auch wenn der Lüfter nicht in Betrieb ist.

Projekt: Wasserstofftankstelle AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal

6.1. Komponentenauswahl und Installation

Rauchgas-Ansaug-System: Securiton 535

Brandmelder Schaltbereich: FDOOT241-9

Installation

Ein Rauchgas-Ansaug-System befindet sich im Schaltraum und ist immer für Wartungszwecke erreichbar, ohne dass die H₂-Elektrolyse abgeschaltet werden muss. Die Ansaugtrichter des Systems befinden sich am Luftaustritt entsprechend den folgenden Abbildungen.

Durch die Anordnung der Ansaugtrichter in drei Reihen und drei verschiedenen Höhen wird eine Rauchentwicklung auch bei starken Strömungsgeschwindigkeiten und verschiedenen Ursprungsorten sicher detektiert.

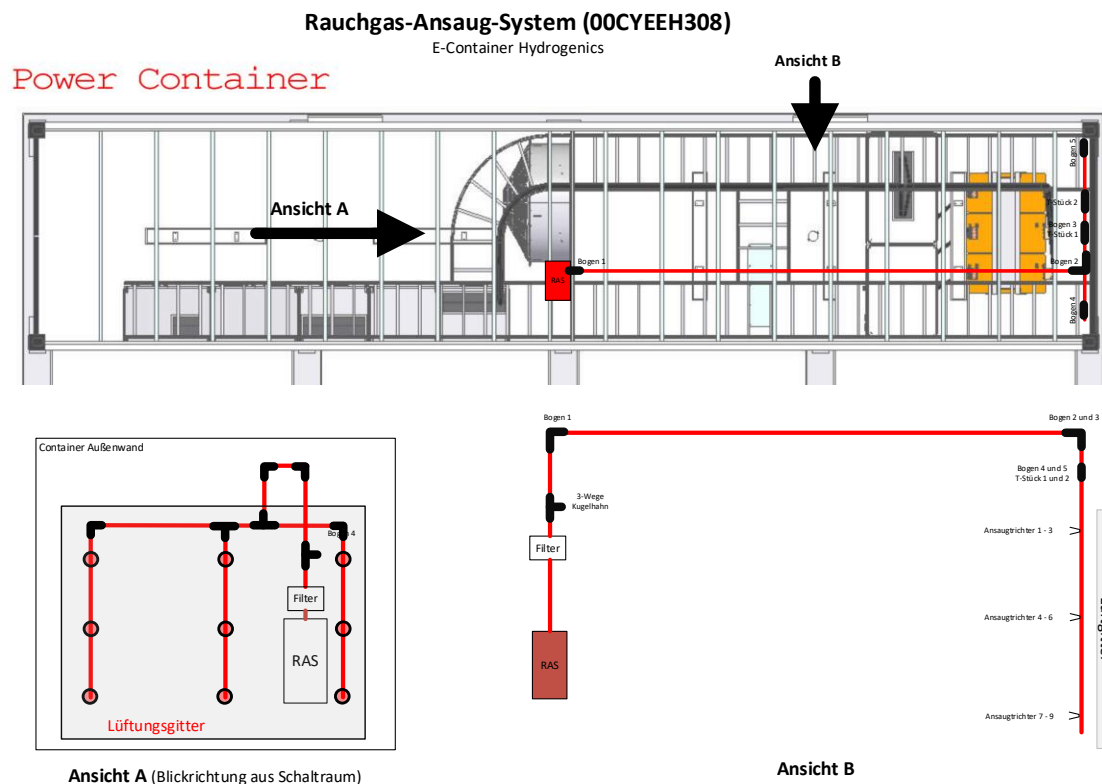


Abbildung: Grafische Darstellung vom Ansaugsystem der RAS-Anlage



Abbildung der Ansaugtrichter des Rauchgas-Ansaug-Systems

6.2. Einstellungen Rauchgas-Ansaug-System – Meldelinie 308

Aufgrund der starken Strömungsgeschwindigkeiten und der Ansaugtrichter in Strömungsrichtung wurde bei Inbetriebnahme festgestellt, dass die Ansaugleistung der Anlage zwischen Betrieb und Nicht- Betrieb der Lüftung um mehr als 20% schwankt.

Parametersatz:	W27
Alarmauslösung nach EN 54-20:	C
Systemgrenze:	1
Anzahl Rohrnetze:	1
Verzögerungszeit:	10 min
Zul. Abweichung der Luftstromüberwachung	±50%
Empfindlichkeit:	0,01%/m bis 10%/m

Einstellung der Brandmelder Linie 309

- Parametersatz: 4
- Empfindlichkeit offener Brand: 2,3 %/m (Lichttrübung pro Meter)
- Statische Temperaturlöschung: 80°C
- Differenzielle Auslösetemperatur: 25°C (bei Anstieg größer 10°C/min)
- Differentielle Auslösung ab: 30°C

7. Trafostation – Meldelinie 310 und 311

Die Trafostation besteht aus zwei Räumen, dem Schaltraum sowie dem Transformatorraum. Beide Räume sind nur durch eine Zwischenwand, welche nicht bis zur Decke reicht, getrennt. Oberhalb der Trennwand lässt sich die vollständige Trafostation mit einem Brandmelder überwachen. Zusätzlich zum automatischen Brandmelder ist im Schaltraum ein Handmelder installiert, um bei eventuellen Problemen bei Schalthandlungen händisch einen Alarm auszulösen.

7.1. Komponentenauswahl und Einstellungen

Zum Einsatz kommen FDOOT241-A9 Brandmelder mit folgenden Eigenschaften:

- Punktmelder mit zusätzlichen Wärmesensoren
- Funktion nach Streulichtprinzip mit zwei Sensoren: Optische Vor- und Rückwärtsstreuung
- Zwei zusätzliche Wärmesensoren erhöhen die Täuschungssicherheit des Brandmelders
- Wählbares Detektionsverhalten durch applikationsspezifische ASA Parametersätze

Brandmelder	FDOOT 241-A9
Handmelder	FDM223

Einstellung der Brandmelder

- Parametersatz: 4
- Empfindlichkeit offener Brand: 2,3 %/m (Lichttrübung pro Meter)
- Statische Temperaturlöschung: 80°C
- Differenzielle Auslösetemperatur: 25°C (bei Anstieg größer 10°C/min)
- Differentielle Auslösung ab: 30°C

8. Zulassungen der Komponenten

FDOOT241-A9 Brandmelder

Zulassungen (geprüft): EN 54/5, 54/7, EN 54/17

FDM332 Handfeuermelder

Zulassungen (geprüft): EN54-11, EN54-17

FDOOT241-A9 Ex Brandmelder

Zulassungen (geprüft): EN 54-5, EN54-7, EN 60079-0, EN 60079-11, EN 60079-26 , EN 50581, EN 50130-4 und EN 61000-6-3

Ex-Klassierung: Ex ia IIC T4 Ga

EG-Baumusterprüfbescheinigung: BVS 12 ATEX E 087 X

VdS Zulassung: G213106

FDCL221-Ex Linientrenner

Zulassungen (geprüft): EN 54-18, EN54-7, EN 60079-0, EN 60079-11, EN 60079-26 , EN 50581, EN 50130-4 und EN 61000-6-3

Ex-Klassierung: Ex ia IIC Ga

EG-Baumusterprüfbescheinigung: BVS 12 ATEX E 094

VdS Zulassung: G213108

FDF241-9 Flammenmelder

Zulassungen (geprüft): EN54-10

ASD 535-1 Rauchgas-Ansaug-System

Zulassungen (geprüft): EN 54-20, Lüftungskanal (EN 54-27), DIBt UL 268 und FM 3230 vorhanden

VdS Zulassung: VdS G 208154

Überspannungsableiter

Zulassungen (geprüft): DIN 57845; VDE 0845; CEI.IEC 61647-1; IEEE C 62.31

*Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:
Herrn Guido Wiekert oder an Herrn Dominic Wode.*

▪ **Das könnte Sie auch interessieren:**

Verteilte Energieanlagen zentral im Blick - Erfassen, Analysieren und lokal oder cloudbasiert zugreifen auf alle relevanten Signale der Anlage: Datenaquise via Direktzugriff auf Simatic S7-TIA, Einlesen busfähiger Messgeräte, Temperaturwerte der Sammelschienen (kabellos), Schaltzustände, Umweltdaten...mit unserer Crawler-Plattform.



EINZIGARTIGE ANLAGENKENNTNIS UND INNOVATIVE SERVICEKONZEPTE.

DATEN DIREKT AN DER MASCHINE ERFASSEN UND ANALYSIEREN.

SCHNELLE LÖSUNGEN:
DER CRAWLER IST EINE ERWEITERBARES EDGEGERÄT MIT BEREITS VORINSTALLIERTEN, SOFORT NUTZBAREN FUNKTIONEN.

Klein anfangen und dann skalieren:
Der Crawler eignet sich beispielsweise auch für die Überwachung von dezentralen Anlagen und abgesetzten Aggregaten ohne permanente Netzwerkverbindung.

Höchste Flexibilität:
Mit **responsiven Webinterface**, **offenen Schnittstellen** und einer **modularen Softwarearchitektur** lässt sich der Crawler **flexibel einsetzen** und **schnell individuell funktional erweitern**.

Zukunftssicher mit offenen Standards: Basierend auf Docker eigene Software implementieren.

Alle Vorteile von Edge Computing nutzen und selbst entscheiden, ob und wie Sie die Cloud zusätzlich zum Crawler nutzen wollen.