



Ingenieurbüro für bautechnischen Brandschutz und Brandschutztechnik

Dipl.-Ing. René Michehl

Zertifiziert nach EN ISO 9001 / 2015

Mitglied im BUNDESVERBAND FREIER SACHVERSTÄNDIGER e.V. (BVFS)

Reg.-Nr.: 01-0547A-23

29.07.2023

EXPLOSIONS- SCHUTZKONZEPT

Objekt:

**Fernheizwerk Bad Elster
Errichtung von 4 BHKW
Bahnhofstraße 35
08645 Bad Elster**

Inhalt:

**Erarbeitung Explosionsschutzkonzept
für die Errichtung und Betrieb von BHKW
im Fernheizwerk Bad Elster**

Auftraggeber:

**eins energie in sachsen GmbH & Co. KG
Johannisstraße 1
09111 Chemnitz**



Auftrag

Laut Auftrag vom 15.03.2023 ist für das o.g. Vorhaben – Errichtung und Betrieb von insgesamt 4 Blockheizkraftwerken – ein Explosionsschutzkonzept als Explosionsschutzdokument nach Gefahrstoffverordnung zu erstellen.

Dieses Explosionsschutzkonzept berücksichtigt die Forderungen der Richtlinie 1999/92/EG i.V. mit der BetrSichV und erfüllt die Anforderungen nach § 6 Abs. 8 und 9 GefStoffV.

In Vorbereitung der Erstellung dieses Explosionsschutzkonzeptes fanden am 29.03.2023 und 08.05.2023 Ortsbegehungen mit Vertretern des Bauherrn und Planers statt.

Mit diesem Explosionsschutzkonzept wird sich ausschließlich auf den eingangs benannten Auftrag bezogen.

Bereiche des o.g. Objektes, welche nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Auftrag stehen, werden hier weder untersucht noch beurteilt.

Es ist zu bemerken, dass die im Rahmen der nachstehenden Ausführungen erarbeiteten Vorschläge grundsätzliche Lösungen für die Realisierung des Explosionsschutzkonzeptes beinhalten.

Aussagen zu Detailproblemen erfolgen nur insofern, wie diese in den vorliegenden Planunterlagen erkennbar sind.



Vorbemerkungen

Am Standort des jetzigen Fernheizwerkes wurde 1898 das erste Fernheizkesselhaus auf Basis von Kohlefeuerung errichtet um das „Badehaus“ mit Dampf zur Erwärmung des Badewassers zu versorgen. Es wurde aber auch gleich zu Beginn mittels „Dampfdynamos“ Strom erzeugt.

Später übernahm das Fernheizwerk auch einen Teil der Stromversorgung des „Badehauses“ über eine Dampfstromerzeugungsanlage.

Die ersten Nachrüstungen erfolgten bereits 1908.

In den Jahren 1938/39 erfolgte dann ein größerer Umbau des Objektes, wobei sowohl die Kapazitäten erhöht wurden und die Dampferzeugungstechnologie auf den aktuellen Stand der Technik gebracht wurde.

Nach 1945 erfolgte die Heizwärmeversorgung über ein neues Fernwärmenetz. Entsprechende größere Umbaumaßnahmen erfolgten 1954/55. Der Ausbau des Fernwärmenetzes erfolgte bis ca. Anfang der 80er Jahre. Anfang der 60er Jahre erfolgte eine Erweiterung des Kesselhauses.

Im Zuge der Modernisierung und Umrüstung des Fernheizwerkes in den 90er Jahren erfolgte teilweise die Umstellung des Fernwärmenetzes von Dampf auf Heizwasser.

Bis zur Wende wurde ausschließlich Kohle als Brennstoff verwendet. Mit der Errichtung des neuen Kesselhauses erfolgte ab 1993 die Gasfeuerung der neuen Dampfkessel. Für die Befeuerung der Spitzenlastkessel wird neben Gas noch Öl als Sekundärbrennstoff vorgehalten. Das Öl wird in 4 liegenden Tanks á 100 m³ an der nordöstlich Seite der neuen Kesselhalle gelagert.

Aktuell verfügt das Fernheizwerk über eine Gasturbinenanlage im alten Kesselhaus sowie eine nachgeschalteten Dampfturbine und 3 Spitzenlastkessel (Dampferzeuger) im neuen Kesselhaus.

Die hierbei erzeugte Wärme wird mittels zweier Heißwasser- und einer Dampftrasse zu den Kunden geleitet und sichert über 80 % der Wärmeversorgung von Bad Elster ab. Die Erzeugung der Wärme wird aktuell von zwei Dampfkesseln als Spitzenlasterzeugern realisiert. Um den Wärmebedarf von der Stromproduktion zu entkoppeln, existiert weiterhin eine Ruths-Dampfspeicheranlage.

Der Bauherr plant nunmehr die vollständige Ablösung des Dampfnetzes.

Für die künftige Erzeugung des Wärmebedarfes und des Eigenstrombedarfs sollen zwei Blockheizkraftwerks-Anlagen (BHKW-Anlagen) errichtet werden, bestehend aus 2 „großen“ BHKW-Modulen für die Wärmeerzeugung und 2 „kleine“ BHKW-Modulen für die Eigenstromerzeugung bestehen.

Die Aufstellung der beiden „großen“ BHKW-Module erfolgt im „alten Kesselhaus“ in separaten Schallschutzkabinen. Die beiden „kleineren“ BHKW-Module sollen im rechten Bereich des alten Kesselhauses aufgestellt werden.



Die BHKW-Module sollen in erster Linie die Grundlast des Wärmebedarfs im Fernwärmenetz Bad Elster decken. Weiterhin wird elektrische Energie erzeugt. Um einen wirtschaftlichen Betrieb zu gewährleisten, sind hohe thermische und elektrische Wirkungsgrade in allen Lastbereichen zu erzielen.

Nach derzeitigem Planungsstand kommen für die „großen“ BHKW-Module 2 Fabrikate in die nähere Auswahl:

- Jenbacher JMS 616 (2.676 kW elektrischer Leistung und 2.669 kW thermischer Leistung);
- MTU 20V40 00 GS (2.538 kW elektrischer Leistung und 2.684 kW thermischer Leistung).

Die beiden („kleineren“) Eigenbedarfs-BHKW sollen jeweils eine thermische Leistung von ca. 93 kW und eine elektrische Leistung von ca. 50 kW haben.

Als Primärenergieträger soll weiterhin Erdgas verwendet werden und als sekundärer Energieträger Heizöl (gespeichert in vorhandenen 4 Lagertanks mit jeweils 100 m³).

Gemäß BetrSichV und GefStoffV ist der Betreiber u.a. verpflichtet:

- eine Gefährdungsbeurteilung mit Bewertung der Explosionsschutzrisiken durchzuführen,
- bei Vorhandensein eine Einteilung von Explosionsschutzonen durchzuführen und
- ein Explosionsschutzdokument zu erstellen.

Dieses Explosionsschutzkonzept wurde auf Grundlage der vorliegenden Planungsunterlagen erstellt.

Es enthält eine Ermittlung möglicher Explosionsrisiken und eine vorläufige Zoneneinteilung soweit im Rahmen der herstellernerutralen Planung durchführbar. Ergeben sich hieraus Vorgaben für die spätere Ausführung durch den Anlagenhersteller, so sind diese zu berücksichtigen.

Dieses Explosionsschutzkonzept betrachtet die Aufstellungsräume der einzelnen BHKW-Module sowie die gemeinsamen Nebenanlagen.

Dieses Explosionsschutzkonzept ist im Rahmen der herstellerspezifischen Ausführungsplanung und der damit verbundenen weiteren Gefährdungsbeurteilungen fortzuschreiben und zu konkretisieren und dient dann als Vorlage zur Erstellung des Explosionsschutzdokuments durch den Betreiber der Anlagen.



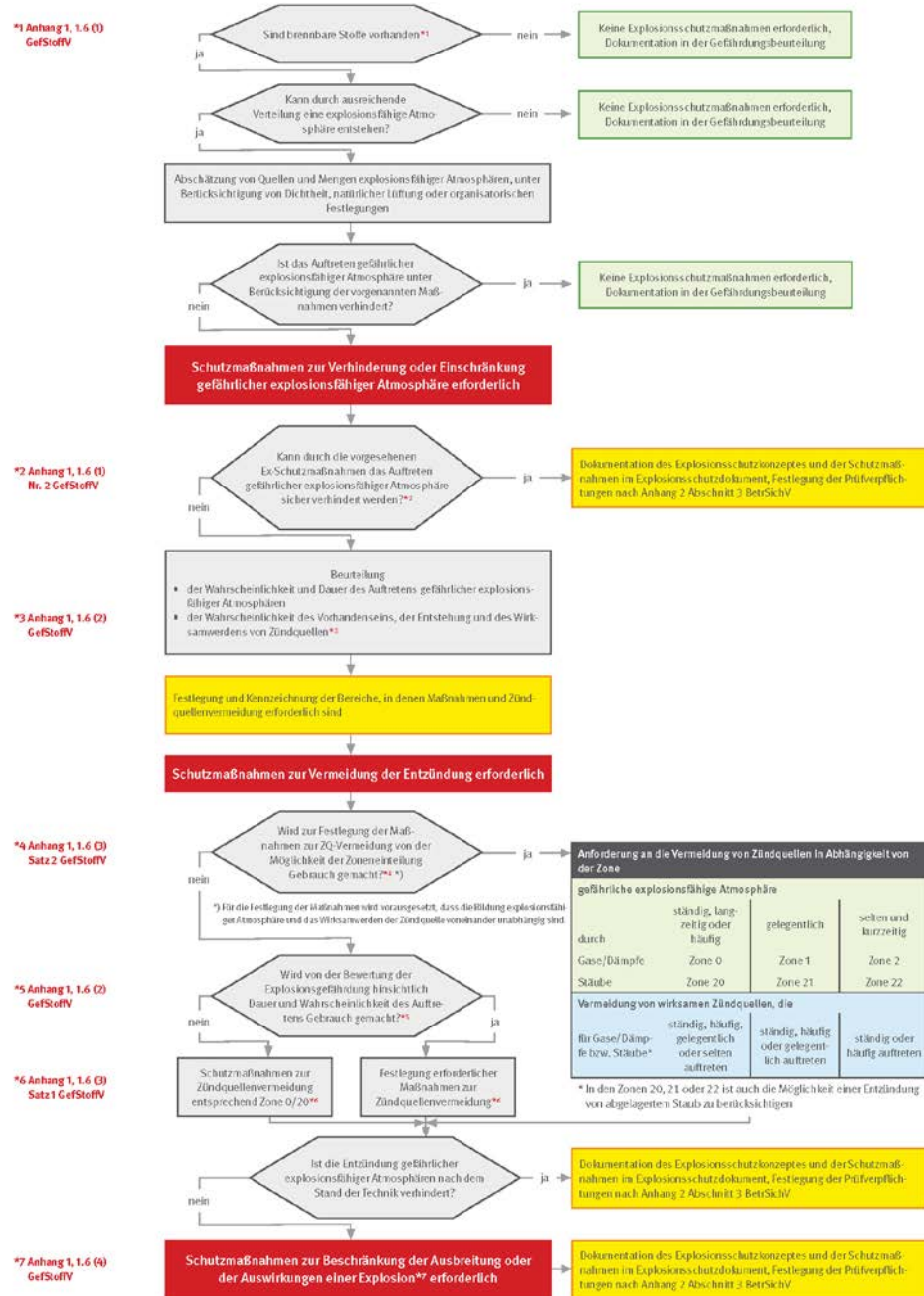
Rechtliche und normative Grundlagen

Insbesondere nachstehende Vorschriften, Richtlinien und Normen (in der jeweils aktuellen Fassung) gelten zum einen für den Hersteller und Lieferanten der relevanten Produkte (Anlagen, Maschinen, Geräte u.a.) sowie für den Betreiber.

- Richtlinie 1999/92/EG, (ATEX 137)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Richtlinie 2006/42/EG, Maschinenrichtlinie
- RL 2014/34/EU ATEX-Produkt-Richtlinie
- DIN EN 1127-1 - Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik
- DIN EN 60079-10-1 Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 10-1: Einteilung der Bereiche - Gasexplosionsgefährdete Bereiche
- DGUV Regel 113-001 Explosionsschutz-Regeln (Ex-RL) - Sammlung technischer Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung zur Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen
- TRBS 2152 / TRGS 720 - Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre
- TRGS 727 - Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung
- TRGS 509 - Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter

Ablaufschema

Das nachstehende Schema dient zum Erkennen von Explosionsgefährdungen und Festlegen von Schutzmaßnahmen bei explosionsfähigen Atmosphären (Quelle: DGUV-I 213-106).





Gefährdungsbeurteilung

Unter den im Bereich der BHKW-Anlage auftretenden Stoffe hat der primäre Energieträger Erdgas die Eigenschaft der Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre.

Erdgas (Methan) bildet zusammen mit dem Luftsauerstoff ein zündfähiges Gemisch. Für dieses zündfähige Gemisch muss Methan in einer Konzentration zwischen 3,9 und 15,0 Vol. % und Sauerstoff von mindestens 12 Vol. % vorhanden sein. Methankonzentrationen von mehr als 25 Vol. % erreichen mit der Luft kein zündfähiges Gemisch mehr. Beträgt der Inertgasanteil im Gemisch mehr als 75 Vol. %, so kann ebenfalls kein zündfähiger Zustand mehr erreicht werden.

Sicherheitstechnische Kenndaten von Methan	
untere Explosionsgrenze (UEG)	3,9 Vol. %
obere Explosionsgrenze (OEG)	15,0 Vol. %
Zündtemperatur	575°C
Mindestzündenergie	0,3 mJ

Bei den Gasmotoren in den großen BHKW handelt es sich um Magermixmotoren. Das bedeutet, dass den Motoren wesentlich mehr Luft zugeführt wird als zur Verbrennung des Erdgases notwendig ist.

Es erfolgt dadurch eine vollständige Verbrennung in den Motoren. Das heißt, es befindet sich bei Normalbetrieb kein Verbrennungsgemisch im Abgasweg. Es gibt außer dem Abgasweg keine Entlüftungsleitungen an den Motoren.

Für die Beurteilung der Gefährdung müssen folgende beide Fragen beantwortet werden:

- Kann explosionsfähige Atmosphäre auftreten?
- Sind die Mengen explosionsfähiger Atmosphäre gefahrdrohend?

Grundsätzlich ist weiterhin davon auszugehen, dass die abstrakte Gefahr eines Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre besteht.

Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre in gefahrdrohenden Mengen ist ebenfalls grundsätzlich vorhanden.



Ein Schwerpunkt der nachstehend aufgeführten Explosionsschutzmaßnahmen (Sicherheitsmaßnahmen) liegt bei Kontroll-/Messarbeiten bzw. bei Wartungs-/Reparaturarbeiten.

Hier müssen vor Beginn der Arbeiten mögliche Explosionsgefahren beseitigt werden. Hierbei sind folgende Punkte zu beachten und wenn erforderlich durchzuführen:

- Inertisieren
- Lüftung (natürlich, technisch)
- Konzentration überwachen (Gaswarnanlagen)
- Gaswarngeräten mit Alarmgabe aufstellen
- Arbeiten unterbrechen
- Zündquellen unwirksam machen
- Zündquellen räumlich eingrenzen

In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur entsprechend zertifizierte und gekennzeichnete technische Geräte verwendet werden. Sie müssen eine Baumusterprüfbescheinigung nach RL 2014/34/EU ATEX-Produkt-Richtlinie besitzen.



Explosionsschutz-Zonen nach BetrSichV bzw. GefStoffV

– Zone 0

ist ein Ort oder Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

(„Häufig“ wird im Sinne von „zeitlich überwiegend“ verwendet. Das bedeutet, dass explosionsgefährdete Bereiche der Zone 0 zuzuordnen sind, wenn mehr als 50 % während der Betriebsdauer einer Anlage explosionsfähige Atmosphäre vorherrscht. Dies ist grundsätzlich nur im Inneren von Rohren und Behältern der Fall.)

– Zone 1

ist ein Ort oder Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.

(Überschreitet das Vorhandensein explosionsfähiger Atmosphäre eine Zeitdauer von etwa 30 Minuten pro Jahr oder tritt diese gelegentlich auf, ist aber kleiner als 50 % von der Betriebsdauer der Anlage, so liegt grundsätzlich Zone 1 vor.)

– Zone 2

ist ein Ort oder Bereich, in dem im Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht auftritt, und wenn doch, dann nur selten und für kurze Zeit.

(„Kurzzeitig“ wird regelmäßig als die Zeitdauer definiert, die etwa 30 Minuten pro Jahr entspricht. Es wird zudem davon ausgegangen, dass explosionsfähige Atmosphäre bei Normalbetrieb normalerweise nicht zu erwarten ist. Kann einmal im Jahr kurzzeitig explosionsfähige Atmosphäre entstehen, so sollte der betroffene Bereich in Zone 2 eingestuft werden.)

In den hier betrachteten Anlagen ist mit dem Auftreten einer Zone 0 oder 1 grundsätzlich nicht zu rechnen (siehe unten).

Die Einteilung der Explosionsschutz-Zonen ist im Rahmen der Ausführungsplanung unter Berücksichtigung der Parameter Explosionsgrenzen, freisetzbare Stoffmengen und Volumenstrom der Lüftungsmaßnahmen sowie der eingesetzten Überwachungseinrichtungen zu überprüfen und ihre Ausdehnung zu bestimmen.

Ist die Ausdehnung explosionsgefährdeter Zonen nicht berechenbar, wird diese unter Verwendung der Beispielsammlung im Anhang der DGUV Regel 113-001 bestimmt und in Ex-Zonenplänen dargestellt.



Vermeidung von Explosionsgefahren

Die grundsätzliche Vorgehensweise zur Vermeidung von Explosionsgefahren bzw. zum Schutz von Arbeitnehmern wird über die Richtlinie 1999/92/EG vorgegeben.

Folgende Reihenfolge ist bei der Auswahl an Maßnahmen einzuhalten:

- **Primärer Explosionsschutz:**
Verhinderung der Bildung explosionsfähiger Atmosphären
- **Sekundärer Explosionsschutz:**
Vermeidung der Zündung explosionsfähiger Atmosphären
- **Tertiärer Explosionsschutz:**
Abschwächung der schädlichen Auswirkungen einer Explosion insofern diese nicht auszuschließen sind

(siehe auch vorstehendes Ablaufschema).

Innerhalb der drei vorstehenden Maßnahmenvarianten sind jeweils technische, aber auch organisatorische Maßnahmen möglich.

Die technischen Lösungen sind bei der Errichtung der Anlagen Bestandteile des Lieferumfangs des Herstellers.

Die organisatorischen Maßnahmen werden durch den Betreiber während des Betriebes, der Wartung, Reparatur und Instandsetzung umgesetzt.

Um sämtliche Maßnahmen aufeinander abzustimmen, ist insbesondere im Zuge der Ausführungsplanung und in der Bauphase auf ein Ineinandergreifen herstellerseitiger und betreiberseitiger Maßnahmen zu achten.

Nachstehend werden mögliche Schutzmaßnahmen aufgeführt, welche je nach Bedarf der einzelnen Systeme bzw. Aggregate umzusetzen sind:

- **Primäre Schutzmaßnahmen**
 - Dauerhaft technisch dichte Ausführung von Systemen und Aggregaten wo keine zu Wartungszwecken lösbaren Verbindungen erforderlich sind
 - Technisch dichte Ausführung von Systemen und Aggregaten, sofern zu Wartungszwecken lösbare Verbindungen erforderlich sind
 - Inertisierung oder Spülung gasführender Systeme bei Wartung und/oder Reparatur
 - Natürliche oder technische Belüftung, so dass ein ausreichender Abstand der Gaskonzentration zur unteren Explosionsgrenze (UEG) sicher eingehalten wird



- Ausblaseleitungen zur gefahrlosen Entspannung / Entleerung der Anlage bzw. Leitungsabschnitten
- Errichtung einer Gaswarnanlage mit Warn- und Abschaltfunktion (mit Definition des Warn- und Abschaltpunktes mit Bezug zur UEG), so dass bei Auftreten von Gasleckagen die Gaszufuhr sofort unterbrochen wird
- **Sekundäre Schutzmaßnahmen** (entsprechend der Zoneneinteilung)
 - Auswahl geeigneter Betriebsmittel zur Zündquellenvermeidung, auch unter Beachtung nichtelektrischer Zündquellen
 - regelmäßige Wartung der Betriebsmittel (Vermeidung heißer Oberflächen)
 - Vermeidung elektrostatischer Aufladungen
- **Tertiäre Schutzmaßnahmen** (entsprechend der Zoneneinteilung)
 - Technische Druckentlastungssysteme
 - Explosionsunterdrückungssysteme
- **Organisatorische Schutzmaßnahmen** (primär und sekundär)
 - Kennzeichnung der Ex-Gefahrenzonen
 - regelmäßige Anlagenprüfungen (einschl. Dichtheitskontrolle)
 - regelmäßige Kontrollgänge innerhalb der Anlage
 - Arbeitserlaubnisverfahren und Regelungen zur Schweißerlaubnis



Bewertung der Explosionsgefahr

Nr.	Kriterien	Art der Gefährdung/Stoffe	Gefährdungsgrad
1.	Vorhandensein von explosionsfähigen Stoffen/Gemischen	Methan (Erdgas) - CH₄ Ex _u : 3,9 Vol-%, Ex _o : 15,0 Vol-%, Zündtemperatur: ca. 575°C (in Mischung mit Luft), rel. Dichte: >0,55	gering, auf Grund - technischer Gestaltung der Anlage - permanenter Gasmessung im Raum mit Warnung / Abschaltung innerhalb der Schallschutzumhausung bei 0,1 Ex _u bzw. 0,2 Ex _u - permanenter technischer Belüftung der Umhausung mit Überwachung und Abschaltung der Anlage bei Lüfterausfall;
2.	Vorhandensein von Zündquellen	elektrische Anlagen: z.B. Elektroinstallation, Messtechnik, handgeführte elektrische Betriebsmittel	gering, wenn alle Ausrüstungen in den eingestuften Ex-Zonen in der erforderlichen Ex-Schutz-Kategorie und Temperaturklasse T 1 ausgewählt u. installiert sind;
		mechanische Zündquellen: z.B. Klappen in Lüftungsanlage, Türen	gering, wenn Eignung der mechanischen Stellteile und Türen über Herstellererklärung oder Prüfprotokoll nachgewiesen ist;
		offene Flammen: z.B. Schweißerflamme, Raucher	gering, wenn durch betriebliche Regelungen - Rauchen und Umgang mit offenen Flammen im Bereich der eingestuften Ex-Zonen untersagt sind, - Zutritt nur unterwiesenem Personal gestattet/möglich ist, - Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten nur bei Stillstand und freigeschalteter Anlage von ausgewiesenen Fachfirmen unter Beachtung



			zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen (Schweißerlaubnis) zugelassen werden;
3.	Auswirkungen von Explosionen	Gefährdung von Personen	gering , weil - keine ständigen Arbeitsplätze im Aufstellungsraum der BHKW - Zutritt zur Schallschutzumhausung während des Anlagenbetriebs nicht gestattet ist, - Druckentlastung über Lüftungskanäle möglich ist;
		Gefährdung von Sachwerten	mittel , weil - Zerstörung eines BHKW möglich und - erhebliche Ausfallzeiten der Anlage über Reparaturzeitraum



Zoneneinteilung der explosionsgefährdeten Bereiche

Nr.	Bereich	Ex-Zone	Örtliche Ausdehnung	Bemerkungen
1	Aufstellraum des BHKW (innerhalb der Schallschutzumhausung)	keine Einteilung	innerhalb der gesamten Schallschutzumhausung	Verhinderung von Ex-Atmosphären durch permanenten Lüfterbetrieb (während des Modulbetriebes mit Vor- und Nachlauf) und messtechnischer Überwachung mit automatischer Abschaltung der Anlage bei Lüfterausfall bzw. ab 0,2 Ex _u
2	Brenngaszuführung (Gasleitung bis zur Schallschutzumhausung) mit Absperrventil	keine Einteilung (Einteilung gemäß Vorgaben Anlagenerrichter)	im Bereich d. Rohrleitung im Umkreis von 0,6 m um das Absperrventil	Prüfnachweis / dauerhaft technisch dichte Rohrleitungen bei Prüfung vor Inbetriebnahme vorlegen gemäß Gefahrenbereichsklassifizierung Erdgas des Anlagenerrichters
3	Ausblaseleitung	2 2	innerhalb der gesamten Leitung (Gefahrenzone muss noch berechnet werden)	Luftetrug in Leitung nach Ausblasung möglich Berechnung nach DVGW Arbeitsblatt G 442 zwingend erforderlich
4	in der technischen Anlage (im BHKW) und im Abgasweg	2	innerhalb des BHKW und über dem gesamten Abgasweg	Einstufung entspricht Vorgabe aus Explosionschutz-Konzeption des Anlagenerrichters
5	technische Belüftung (Zu- und Abluftkanäle Schallschutzumhausung)	keine Einteilung		Verhinderung von Ex-Atmosphären durch permanenten Lüfterbetrieb (während des Modulbetriebes mit Vor- und Nachlauf) und messtechnischer Überwachung mit automatischer Abschaltung der Anlage bei Lüfterausfall bzw. ab 0,2 Ex _u



Explosionsschutz- / Sicherheitsmaßnahmen

Technische Explosionsschutzmaßnahmen

- Vermeidung explosionsfähiger Gemische
 - dauerhaft technisch dichtes Gasleitungssystem zur Verhinderung von Leckagen (Vorlage Prüfnachweis vor Inbetriebnahme);
 - sachgerechte Errichtung/Installation der BHKW (Vorlage der Errichtererklärung und der Eignungsnachweise im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme);
 - permanente Gasüberwachung in der Schallschutzumhausung einschließlich Alarmierung und Notabschaltung der Anlage sowie Entspannung des gasführenden Systems bei Alarmen (Vorlage der Eignungsnachweise, Errichterklärungen, Kalibrierprotokolle sowie Funktionstests im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme);
 - fernbedienbare Sicherheitsabsperrabsperrarmaturen in Kombination mit fehlersicheren Steuerungskomponenten, sorgen für eine schnelle und sichere Unterbrechung der Gasversorgung im Falle einer Störung;
 - Nachweis der Abschaltfunktion bei Lüfterausfall im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme.
- Vermeidung von Zündquellen
 - Eignung der Betriebsmittel und Ausrüstungen in Ex-Gefahrenzonen gemäß Einstufung mind. in Kat. II 3 G, T 1 (Vorlage der Konformitäts- und Errichtererklärung im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme);
 - Potentialausgleich über alle elektrisch leitfähigen Ausrüstungen in den Ex-Gefahrenzonen (Nachweis im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme);
 - Nachweis für mechanisch bewegte Bauteile (nichtelektrischen Zündquellen) bezüglich der Eignung in Ex-Zone (Nachweis im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme).

Organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen

- regelmäßige Kontrolle und Wartung der gastechnischen Anlage einschl. Belüftungs- und Beleuchtungsanlage,
- regelmäßige Prüfung der aller Ausrüstungen in der Ex-Zone gem. § 15 BetrSichV durch befähigte Personen,



- jährliche Kontrolle und Wartung der installierten Sicherheitstechnik, wie z.B. Gas- oder Brandmesstechnik, einschließlich Aufschaltung auf Leitsystem und Abschaltfunktionen,
- Festlegung von allgemeinen Sicherheitsanforderungen zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren sowie Darstellung der benannten Ex-Zonen in betrieblichen Regelungen,
- Arbeitserlaubnisverfahren für Instandhaltung- oder Reparaturen sowie generelles Schweißerlaubnisverfahren,
- Unterweisung des Betreiber- und Instandhaltungspersonals (betriebseigene Kräfte und Fremdfirmen) zur Gefahrenanalyse und zur den erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen,
- gesonderte Kennzeichnung von Ex-Zonen in begehbaren Bereichen.

Sofern bei der Risikobeurteilung in Vorbereitung der Inbetriebnahme der BHKW-Anlage festgelegt wird, dass mechanische Maßnahmen zum Explosionsschutz sicher betrieben werden müssen, so wird die Steuerung gemäß der Normenreihen DIN EN 61508 / DIN EN 61511 ausgeführt.



Betriebsvorschriften

Bei dem Betrieb der BHKW-Anlage sind keine personengebundenen Arbeitsprozesse erforderlich.

Arbeitstätigkeiten beschränken sich auf die bereits oben beschriebenen Kontroll-/Messarbeiten bzw. Wartungs-/Reparaturarbeiten.

Bestehende Kontroll- und Wartungspläne sowie der Havarieplan sind entsprechend zu aktualisieren und in die betrieblichen Sicherheitsunterlagen zu integrieren. Die Kontrollen-/Messungen sind entsprechend zu dokumentieren und als Bestandteil des Betriebshandbuchs zu führen.

Sowohl das eigene Personal als auch Fremdfirmen sind auf der Grundlage der Arbeitsstättenverordnung und der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften unter Beachtung der vorbeschriebenen Explosionsschutzmaßnahmen aktenkundig zu unterweisen. Das Verfahren hierzu ist innerbetrieblich zu regeln und festzuschreiben.

Die bestehenden Betriebsvorschriften sind als Belehrungsunterlagen für den Arbeits-, Unfall- und Brandschutz für das gesamte Betriebsgelände insbesondere für die vorbeschriebenen BHKW-Anlage entsprechend zu aktualisieren bzw. zu ergänzen.

Der Feuerwehrplan des o.g. Objektes ist entsprechend zu aktualisieren und um den Ex-Zonenplan zu ergänzen.

Schlussbemerkungen

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Komplex der bereits im o.g. Objekt umgesetzten Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen auf der Grundlage des Brandschutzkonzeptes vom 24.06.2023 mit den oben aufgeführten MaOnahmen/Empfehlungen aus brandschutztechnischer Sicht gegen die Errichtung und dem Betrieb der geplanten BHKW-Anlage keine Bedenken bestehen.

Eventuell weitere erforderliche Maßnahmen, welche anhand vorliegender Unterlagen bzw. besonderer örtlicher Gegebenheiten nicht erkennbar sind, bleiben vorbehalten. Es wird auch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass weitergehende Anforderungen im Zusammenhang mit der Verkehrssicherungspflicht und versicherungsrechtliche Belange vorbehalten sind.

Vorstehende Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf das o.g. Objekt und dürfen nicht verallgemeinert oder auf andere Objekte übertragen werden.

Durch dieses Explosionsschutzkonzept werden Entscheidungen zuständiger Behörden nicht berührt; es dient nur zur Entscheidungsfindung.

Dieses Explosionsschutzkonzept enthält 18 Seiten.

Hinweis

Vervielfältigungen dürfen nur vollständig und mit Zustimmung des Unterzeichners erfolgen.

Änderungen der untersuchten Sachverhalte im Detail bzw. in ihrem Zusammenwirken stellen die unabgestimmte Verwendung von Aussagen in Frage bzw. machen diese unwirksam.

Demzufolge sind vorherige Abstimmungen mit dem Unterzeichner erforderlich.

Niederlungwitz, den 29. Juli 2023

Dipl.-Ing. René Michehl

