

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Nürnberg
Fürther Straße 35
90513 Zirndorf

Telefon +49(911)600445 0
Telefax +49(911)600445 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Geoökol. Jochen Zickermann
Telefon +49(911)600445 32
Jochen.Zickermann@mbbm.com

04. März 2021
M157912/02 Version 2 ZIC/ZIC

MVV Umwelt Asset GmbH

Heizwerk am Standort “Rhein Ufer Neckarau” (BeRUN)

Explosionsschutz-Konzept

Bericht Nr. M157912/02

Auftraggeber:	MVV Umwelt Asset GmbH 68142 Mannheim
Auftragsnummer:	307/530139433
Bearbeitet von:	Dipl.-Geoökol. Jochen Zickermann M. Eng. Gerwin Gold
Berichtsumfang:	Insgesamt 49 Seiten davon 42 Seiten Textteil, 3 Seiten Anhang A, 2 Seiten Anhang B und 2 Seiten Anhang C

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Nürnberg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	4
1.1	Veranlassung	4
1.2	Abgrenzung	4
1.3	Verantwortlichkeit für den Anlagenbereich	5
2	Grundlagen	6
2.1	Betreiberunterlagen	6
2.2	Literaturquellen	7
2.3	Erkenntnisquellen	9
2.4	Abkürzungen im Text	10
3	Anlagenbeschreibung	11
3.1	Standort und Art der Anlage	11
3.2	Anlagen- und verfahrenstechnische Beschreibung	12
4	Stoffdaten und sicherheitstechnische Kenndaten	15
5	Gefährdungsbeurteilung – Vorgehensweise	17
5.1	Beurteilung der Explosionsgefahr	17
5.2	Ermittlung der explosionschutztechnisch relevanten Anlagenteile	17
5.3	Primärer Explosionsschutz	18
5.3.1	Normalbetrieb	18
6	Schutzkonzept – Allgemeines	20
6.1	Zoneneinteilung	20
6.2	Sekundärer Explosionsschutz	21
6.3	Tertiärer Explosionsschutz	22
6.4	Kennzeichnung von Geräten und Schutzsystemen	22
6.5	Organisatorische Maßnahmen	24
6.5.1	Unterweisung der Beschäftigten	24
6.5.2	Schriftliche Anweisungen, Arbeitsfreigaben, Aufsicht	25
6.5.3	Kennzeichnung explosionsgefährdeter Bereiche	26
6.5.4	Verbot von Zündquellen	27
6.5.5	Prüfungen gem. BetrSichV vor Inbetriebnahme und wiederkehrend	27
6.5.6	Allgemeine Explosionsschutz-Maßnahmen	28
7	Gefährdungsbeurteilung mit Schutzkonzept für die Fernwärmebesicherung BeRUN	30

7.1	Brennstoffversorgung mit Erdgas	30
7.2	Brennstoffversorgung mit Heizöl	35
8	Zusammenfassung der Zielvorgaben (ZV)	39
9	Fazit	42

Anhänge

1 Situation und Aufgabenstellung

1.1 Veranlassung

Die MVV Umwelt Asset GmbH, nachfolgend „MVV“ genannt, liefert als regionaler Energieversorger Wärme für Industrie- und Gewerbekunden sowie für private Haushalte über das bestehende Mannheimer Fernwärmenetz.

Zur Gewährleistung der zukünftigen Wärmehöchstlast und Besicherungskapazität nach der kurz- bis mittelfristigen Stilllegung des kohlebefeuchten Kraftwerkblockes des Großkraftwerks Mannheim (GKM) müssen neue Kapazitäten mit ca. 400 – 500 MW_{therm.} bereitgestellt und an das Fernwärmenetz angeschlossen werden. Hierfür sind an zwei Standorten jeweils ein neues Heizwerk mit Anschluss an das Fernwärmenetz geplant.

Eine der beiden Fernwärme-Besicherungsanlagen soll an den Rhein-Neckar-Auen entstehen und trägt den Namen BeRUN, intern auch „Projekt FW 2“ genannt. Die aus zwei Heißwasserkesseln bestehende Anlage soll mit den Brennstoffen Heizöl EL und Erdgas befeuert werden. Dazu wird eine entsprechende Infrastruktur inkl. Heizöltank und -leitungen, Gasleitungen, Gasdruckregel- und Messanlage, Fernwärmepumpenanlage errichtet.

Aufgrund des Gefahrenpotenzials, das von den geplanten Brennstoffen Erdgas und Heizöl EL ausgeht, ist die Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre im Bereich der Anlage prinzipiell nicht sicher auszuschließen.

Im Rahmen des vorliegenden Konzepts wird das explosionsschutztechnische Gefahrenpotential der Fernwärme-Besicherungsanlage BeRUN auf Grundlage des Planungsstandes ermittelt und bewertet.

1.2 Abgrenzung

Im vorliegenden Dokument werden ausschließlich die Anlagenteile auf Basis der vorgelegten Unterlagen, siehe Abschnitt 2.1 sowie Anhang A, berücksichtigt. Dies sind die

- Versorgung mit Erdgas aus dem Gashochdrucknetz
- Gasdruck-, Mess- und Regelstation (GDMRS) in einem Gebäude
- Gasleitung zu den Heißwasserkesseln
- Heizölentladung im Tankkesselwagen
- Heizöltank (Lager)
- Heizölpumpe
- Heizölleitungen
- Heizölvorwärmung
- Heizölleitungen mit Heißwasserkessel

Eventuell durch andere Arbeitsbereiche bzw. damit verbundenen Arbeiten auf dem Grundstück erzeugten explosionsschutztechnischen Gefährdungen sind nicht Gegenstand der vorliegenden Gefährdungsbeurteilung.

1.3 Verantwortlichkeit für den Anlagenbereich

Für den Betrieb der Anlagen und Anlagenteile, die aus Sicht des Explosionsschutzes relevant sind (vgl. Abschnitt 7), liegt die Erstellung des Explosionsschutz-Dokuments („as-built“-Dokumente mit Plan) sowie die Umsetzung und Einhaltung der darin festgelegten technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen gemäß § 3 Abs. 8 und § 4 BetrSichV sowie § 7 Abs. 2 der GefStoffV im Verantwortungsbereich des Arbeitgebers.

Entsprechend der Erläuterung in der DGUV-Information 213-106 Pkt. 5.4.3 „Verantwortliche Personen für den Betrieb/Betriebsteil/Arbeitsbereich [...]“ sollen die verantwortlichen Personen und deren Umfang und Anlagenbereich, für welche sie verantwortlich sind, genannt werden.

ZV 1 Im Organigramm der MVV sind die verantwortlichen Personen, verantwortlicher Anlagenbereich und ihre Funktionen zu benennen.

Die Freigabereihenfolge/Zeichnungslauf im zukünftigen Explosionsschutzdokument sollte wie folgt lauten:

1. erstellt und freigegeben von: Müller-BBM GmbH
2. freigegeben von SIFA (Sicherheitsfachkraft für Arbeitssicherheit)
3. freigegeben von der Geschäftsleitung der MVV
4. freigegeben von der Betriebsleitung HW BeRUN

Diese Personen haben die Kenntnis des Dokuments mit ihrer Unterschrift im zukünftigen Explosionsschutzdokument zu belegen.

ZV 2 Das Explosionsschutzdokument ist vor Inbetriebnahme auf Basis des vorliegenden Explosionsschutzkonzepts anzupassen an die tatsächliche Ausführung („as built“).

2 Grundlagen

2.1 Betreiberunterlagen

Für die explosionsschutztechnische Betrachtung der unter Abschnitt 2.4 genannten Anlage wurden vom Betreiber folgende Dokumentationsunterlagen vorgelegt:

- [1] BP Europa SE, Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), Anhang II – Deutschland: Heizöl EL/Heizöl EL schwefelarm, Version 2.05, Stand 29.10.2014.
- [2] Envi Con Engineering GmbH: Grundfließbild Rhein Ufer Neckarau (RUN), RUN-BFW-152100-000-01 vom 10.08.2020.
- [3] Envi Con Engineering GmbH: Verfahrensfließbild RUN, BE1 Versorgung, Fernwärmebesicherungsanlage Mannheim/Rhein Ufer Neckarau, RUN-BFW-152100-001-01 vom 10.08.2020.
- [4] Envi Con Engineering GmbH: Verfahrensfließbild RUN, BE2 Energieumwandlung, Fernwärmebesicherungsanlage Mannheim/Rhein Ufer Neckarau, RUN-BFW-152100-002-01 vom 10.08.2020.
- [5] Envi Con Engineering GmbH: Genehmigungsverfahren Fernwärmebesicherung Mannheim, Standort Rhein Ufer Neckarau, Genehmigungsantrag_Datei RUN-BFW-110900-200-00_Antworten.docx vom 16.10.2020.
- [6] Herbrochemie, Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006: Performax 891 IBC 1.100 kg, Stand 21.08.2020.
- [7] IGB-Ingenieure: Neubau Fernwärmebesicherungsanlage in der Graßmannstraße in Mannheim – Standort BeRUN, M 1:5000, Anlage 1, Zeichnungs-Nr. 20-5171 10 ÜLP 101 vom 17.12.2020.
- [8] MVV Umwelt Asset GmbH: Genehmigungsverfahren Projekt BeRUN Scopingunterlage vom 27.08.2020.
- [9] MVV: FW2_Abstimmung_UVP_20200903.pdf
- [10] MVV: Neubau einer Fernwärmebesicherungsanlage in Mannheim am Standort "Rhein Ufer Neckarau" in Mannheim-Rheinau, Genehmigungsverfahren nach BImSchG, Immissionsschutz, Revision 0 24.08.2020, Reg. 3, Kap. 2.2, 8 Seiten.
- [11] MVV: Fernwärmebesicherungsanlage Mannheim/Rhein Ufer Neckarau, Explosionsschutzplan, M:1:250, Zeichnungs-Nr. REN-BFW-110900-553-01 vom 23.12.2020.
- [12] MVV: Fernwärmebesicherungsanlage Mannheim/Rhein Ufer Neckarau, Grundfließbild, Zeichnungs-Nr. RUN-BFW-152100-000-03 vom 09.11.2020.
- [13] MVV: Genehmigungsplan Kesselhaus – Schnitte 3-3, 6-6, F-F, H-H, Treppenschnitte 4-4, G-G, M:100, Zeichnungs-Nr. RUN-C0UHA-110900-503-01 vom 09.11.2020.
- [14] MVV: Genehmigungsplan – Gesamtansichten Süd-West, Nord-Ost der Fernwärmebesicherungsanlage Mannheim/Rhein Ufer Neckarau, Zeichnungs-Nr. RUN-BFW-110900-520-03, M 1:100 vom 17.02.2020.

- [15] MVV Netze GmbH, Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), § 5 GefStoffV: Erdgas, getrocknet, Version: 4, Stand 06.10.2015.
- [16] RUN Anlage Ansicht 1_2020-08-18.pdf
- [17] RUN Anlage Ansicht 1_2020-08-18.pdf
- [18] RUN Pumpenhaus Ebenen_2020-08-18.pdf
- [19] RUN Pumpenhaus Schnitt_2020-08_18.pdf
- [20] RUN Übersicht_2020-08-18.pdf
- [21] RUN-BFW-110900-100_G-Antrag_I_Antrag_20200729.docx
- [22] RUN-BFW-110900-150-50_G-Antrag_II_Kurzbeschreibung

2.2 Literaturquellen

Für die Erstellung des vorliegenden Dokumentes wurden insbesondere die nachfolgend aufgeführten Literaturquellen in der zum Zeitpunkt der Erstellung aktuellen Version verwendet.

- [23] 11. GPSGV, Elfte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz – Explosionsschutzverordnung (ExVO) vom 20.12.1996.
- [24] ASR A1.3, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, Technische Regeln für Arbeitsstätten vom Februar 2013, zuletzt geändert im Jahr 2017.
- [25] BetrSichV: Betriebssicherheitsverordnung, Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes vom 03.02.2015, die zuletzt geändert am 30.04.2019.
- [26] BGR 104/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, Stand 07/2020.
- [27] BGV A3/DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel – Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (BGV), Ausgabe 1/1997.
- [28] BGV A8/DGUV Vorschrift 9: Berufsgenossenschaftliche Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz, Stand 09/2002.
- [29] DGUV Information 213-106: Explosionsschutzdokument, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung vom Oktober 2020.
- [30] DIN EN 13463-1, Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen – Teil 1: Grundlagen und Anforderungen.
- [31] DIN EN 1127-1: Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik, Stand 10/2011.

- [32] DIN EN ISO 80079-36: Explosionsfähige Atmosphären – Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären – Grundlagen und Anforderungen, Stand 12/2016.
- [33] DVGW G 442 (M): Explosionsgefährdete Bereiche an Ausblaseöffnungen von Leitungen zur Atmosphäre an Gasanlagen, Berufsgenossenschaft Energie, Textil, Elektro, Medienerzeugnisse, DVGW-Regelwerk Technischer Hinweis – Merkblatt DVGW G 442, Stand: 07/2015.
- [34] DVGW G 491 (A): Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar vom April 2020.
- [35] DVGW G 492 (A): Gas-Messanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb und Instandhaltung vom Juli 2020.
- [36] DVGW G 495 (A): "Gasanlagen – Betrieb und Instandhaltung" vom November 2015.
- [37] DVGW G 497 (A): Verdichterstationen, DVGW-Regelwerk Technische Regel – Arbeitsblatt, Stand 02/2019.
- [38] GefStoffV: Gefahrstoffverordnung, Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen vom 26.11.2010, zuletzt geändert am 29.03.2017.
- [39] Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA): GESTIS-Stoffdatenbank <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp>
- [40] RL 1999/92/EG: Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können, Stand 28.01.2000 (RL 2007/30/EG vom 27.06.2007).
- [41] RL 2014/34/EU: Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26.02.2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, Stand 29.03.2014 (VO (EU) 2015/2170 vom 25.11.2015).
- [42] TRbF 20 – Lager Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF) Ausgabe April 2001, aufgehoben, dient als Erkenntnisquelle.
- [43] TRBS 1201 Teil 1: Technische Regeln für Betriebssicherheit – Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen vom 14. März 2019.
- [44] TRGS 400: Technische Regel Gefahrstoffe. Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen vom 11. Juli 2017.
- [45] TRGS 401: Technische Regel für Gefahrstoffe. Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung. Stand Februar 2016.

- [46] TRGS 509: Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter vom 30.09.2014, letzte Änderung/Berichtigung: 08.03.2017.
- [47] TRGS 555: Technische Regel für Gefahrstoffe – Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten, Stand Februar 2017.
- [48] TRGS 720: Technische Regeln für Betriebssicherheit – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vom 15.03.2006.
- [49] TRGS 721: Technische Regeln für Betriebssicherheit – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre, Beurteilung der Explosionsgefährdung vom 15.03.2006.
- [50] TRGS 722: Technische Regeln für Betriebssicherheit – Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, Stand 03/2012.
- [51] TRGS 723: Technische Regel für Gefahrstoffe – Gefährliche explosionsfähige Gemische - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische, Technische Regeln für Gefahrstoffe vom 02. Juli 2019.
- [52] TRGS 724: Technische Regel für Gefahrstoffe – Gefährliche explosionsfähige Gemische - Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken, Technische Regeln für Gefahrstoffe vom 02. Juli 2019.
- [53] TRGS 725: Technische Regel für Gefahrstoffe – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen vom 19.02.2018.
- [54] TRGS 727: Technische Regel für Gefahrstoffe – Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen vom 28. Januar 2016.
- [55] VDE 0165-1, DIN EN 60079-14 Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen, Stand Oktober 2014 und Berichtigung 1 zu VDE 0165-1, DIN EN 60079-14, Stand Juni 2016.

2.3 Erkenntnisquellen

- [56] Openstreetmap.org. © OpenStreetMap-Mitwirkende. Creative-Commons-Lizenz - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) - <https://www.openstreetmap.org/copyright>
- [57] https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/temp_8110_fest_html.html%3Fview%3DnasPublication

2.4 Abkürzungen im Text

Es werden im vorliegenden Dokument nachfolgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 1. Abkürzungen.

as built	IST-Zustand nach Baufertigstellung = Bestandsdokumentation
BeRUN	Besicherungskraftwerk Rhein Ufer Neckarau
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BoB	Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
EMSR	Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
FW	Fernwärme
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GDRMS	Gas-Druckregel- und Messstation
g. e. A.	gefährliche explosionsfähige Atmosphäre
GKM	Großkraftwerk Mannheim
FP	Flammpunkt
HEL	Heizöl Extra Leicht, schwefelarm
MVV	Mannheimer Energie AG
MOP	Maximal zulässiger Betriebsdruck
MW_{th.}	Thermische Wärmeleistung, Einheit Megawatt
Th	thermisch
TKW	Tankkesselwagen
VDE	Verband der Elektrotechnik
ZV	Zielvorgaben (umzusetzende Maßnahmen zur Erreichung des Zieles für den Explosionsschutz)

3 Anlagenbeschreibung

3.1 Standort und Art der Anlage

Das geplante Kraftwerk „BeRUN“ soll im Stadtbezirk Rheinau in 68219 Mannheim, Großmannstraße 6, im sogenannten „Hafengebiet“, einem Industriegebiet am Rheinufer, errichtet werden.

Es dient vorrangig der Besicherung der Fernwärmeversorgung im Falle eines Ausfalls oder der Leistungsreduzierung anderer Kraftwerke sowie der Versorgung bei Lastspitzen im Bedarfsfall.

Der geplante Standort wird nördlich und östlich in einem Abstand von ca. 200 m durch den Stadtteil Rheinau sowie den Stadtteil Casterfeld, westlich vom Rhein (ca. 400 m) und südlich vom Rheinauhafen (ca. 200 m) eingegrenzt. Im Westen liegt die Gemeinde Altrip (1,0 km), südlich liegt die Gemeinde Brühl (ca. 4,7 km) und nordwestlich liegen die Stadtzentren von Ludwigshafen und Mannheim jeweils in einem Abstand von ca. 7 km.

Das Gelände schließt südöstlich direkt an den Kohlelagerplatz des Großkraftwerks Mannheim (GKM) an. Das BeRUN erstreckt sich über eine Länge von ca. 250 m und eine Breite von ca. 110 m. Die Grundstücksfläche beträgt ca. 2,75 ha.

Die dem Standort nächstgelegenen Wohnnutzungen befinden sich in einem Abstand von ca. 200 – 300 m nördlich des Standorts.

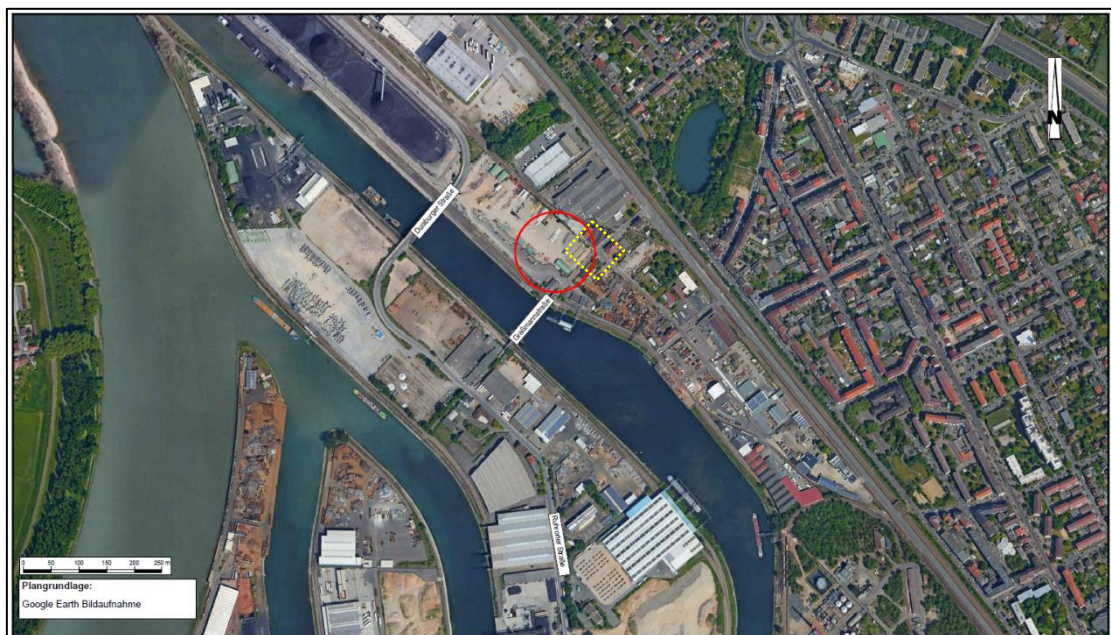


Abbildung 1. Luftbild des Anlagengeländes der geplanten BeRUN-Fernwärmebesicherungsanlage. Quelle IGB-Ingenieure [7]. Das Baufeld ist gelb markiert.

Die für die Anlage benötigte Grundfläche beträgt 4.500 m², wovon ca. 2.000 m² bebaut sind. Die Verkehrsfläche beträgt ca. 2.500 m² und wird für die Ein- und Ausbringung der Heißwasserkessel, der Fernwärmepumpen und Nebenanlagen, sowie für den Antransport des Brennstoffes HEL über die Großmannstraße genutzt.

3.2 Anlagen- und verfahrenstechnische Beschreibung

Die folgende Beschreibung basiert auf den Angaben der Vorhabensträgerin. Eine detailliertere Beschreibung kann den Antragsunterlagen [5] [11] entnommen werden.

Das neue Heizwerk BeRUN beinhaltet folgende Betriebseinheiten der Fernwärmeversorgungsanlage, bestehend aus

- **UHA1, UHA 2:** Kesselhaus (UHA) mit zwei baugleichen Heißwasserkesseln und je einem außenliegenden Schornstein **UHN1, UHN2**
- **UEN:** Gashauss (UEN) mit GDRMS und Rohrtrasse **UMY** zum Kesselhaus
- **ULR:** An das Gashauss anschließendes Pumpenhaus mit zwei Pumpengruppen aus jeweils drei Fernwärmepumpen und anschließendem
- **UBA:** Gebäude für Schaltanlagen, Leittechnik, Trafo
- **UEJ:** Heizöltank (D = 16 m; H = 16,8 m) mit einem Volumen von V 3,37 m³
- **UEL:** Pumpen Heizöltank
- **UEH:** Entladetasse für TKW
- **UGX:** Abwasserbecken

Die Fernwärmeversorgung mit bis zu 9.000 t/h Heizwasser besteht aus zwei in Reihe geschalteten Pumpengruppen mit je 3 Pumpen, welche im Pumpenhaus auf zwei Etagen untergebracht ist.

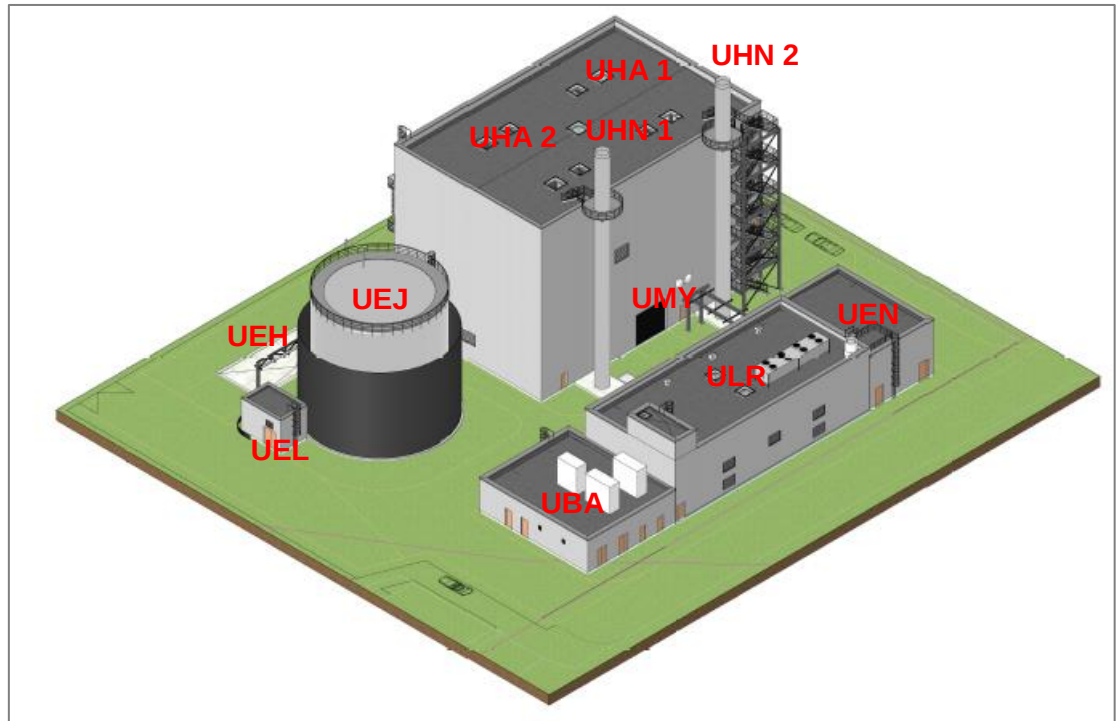


Abbildung 2. 3-D-Modell-Zeichnung mit (v. l. n. r.): Heizöltankfläche (UEH), Pumpenhaus (UEL), Heizöltank (UEJ), Kesselhaus mit zwei Kesseln (UHA 1,2) und Schornsteinen (UHN1,2), Rohrbrücke (UMY) bis Gebäude mit GDRMS (UEN), Pumpenraum (ULR), Schalt- und Elektrorum, Traforaum (UBA).

Die Heißwasserkesselanlage mit Wasserrohrkesseln ist auf eine Leistung von 286 MW_{th} ausgelegt.

Als Brennstoffe kommen Erdgas oder Heizöl Extra Leicht, schwefelwarm (HEL) zum Einsatz. Die Feuerungen können auch als Mischfeuerungen¹ (gleichzeitiger Einsatz von Erdgas und HEL) betrieben werden.

Die Erdgasversorgung erfolgt über das Stadtübertragungsnetz der MVV Netze GmbH (Hochdrucknetz). Der Erdgasdruck am Einbindepunkt des Gasnetzes liegt zwischen 20 – 25 bar. Im neu zu errichtenden Gebäude der Gasdruck-, Mess- und Regelsstation (GDRMS) wird das Erdgas aus der Hochdruckleitung auf den erforderlichen niedrigeren Betriebsdruck gebracht und den Heißwassererzeugern im Kesselhaus zur Verfügung gestellt. Zur Aufwärmung des durch die Druckreduzierung abgekühlten Erdgases wird Heizwasser aus dem Fernwärmenetz verwendet.

Als Sicherung wird eine Heizölbefuerung über maximal 4 Tage vorgesehen, welche über einen Heizöltank mit ca. 2.495 t Füllvolumen vor Ort am Anlagengelände versorgt wird. Die Anlieferung erfolgt über Tankkesselwagen. Zur Gewährleistung einer geringen Viskosität des HEL wird das Tanklager beheizt. Für die Anlieferung von HEL sind maximal 16 Tankkesselwagen pro Tag zu erwarten, soweit die Anlage mit Heizöl EL betrieben wird. Im Jahresdurchschnitt sind es aufgrund der Beschränkung der Betriebszeit mit HEL deutlich weniger Tankkesselwagen pro Tag. Die An- und Abfahrt erfolgt über die Zufahrt zum Betriebsgelände an der Graßmannstraße.

Die technischen Daten der Fernwärmebesicherungsanlage sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2. Technische Daten der Fernwärmebesicherungsanlage [1].

Anzahl der Heißwasserkessel	Stück	2
Brennstoff	Art	Erdgas/HEL
Feuerungswärmeleistung Erdgas je Kessel	MW	ca. 149 (< 150)
Feuerungswärmeleistung HEL je Kessel	MW	ca. 149 (< 150)
Max. FWL Gesamtanlage Erdgas	MW	ca. 299 (< 300)
Max. FWL Gesamtanlage HEL	MW	ca. 299 (< 300)
Nutzvolumen HEL Tank	m ³	ca. 2.495
Fernwärmeverlauftemperatur (max.)	°C	ca. 129 (< 130)
Fernwärmeförderstrom (max.)	t/h	ca. 9.000

¹ Mischfeuerung im Sinne der 13. BImSchV ist eine Einzelfeuerung, die mit zwei oder mehr Brennstoffen gleichzeitig betrieben werden kann.

Die Anlage ist konzipiert für einen 72 h Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung („BoB“-Betrieb). Die Steuerung und Überwachung erfolgt von der Leitwarte des HKW der MVV aus. Ein ständiger Arbeitsplatz in der Fernwärmebesicherungsanlage BeRUN ist somit nicht gegeben.

Gem. Planung der Vorhabenträgerin wird hierfür von folgenden Betriebszeiten pro Jahr ausgegangen:

- Maximal 7.000 Betriebsstunden im Jahr mit Erdgas oder Heizöl EL (HEL),
- davon maximal 1.000 Betriebsstunden im Jahr mit dem Brennstoff HEL, schwefelarm.

Insgesamt ist die Anlage demnach maximal 7.000 Betriebsstunden pro Jahr in Betrieb. Darin enthalten ist auch der Betrieb als Mischfeuerung.

4 Stoffdaten und sicherheitstechnische Kenndaten

Im Anlagenbereich werden Stoffe gehandhabt, die unter den herrschenden Betriebsbedingungen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g. e. A.) erzeugen können.

Die explosionsschutztechnisch relevanten sicherheitstechnischen Kenndaten der im vorliegenden Dokument berücksichtigten Stoffe sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Soweit keine Daten vom Betreiber zur Verfügung gestellt wurden, wurden diese durch die Gutachter in Datenbanken und Tabellenwerken recherchiert oder beruhen auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Verfahrenstechniken.

Tabelle 3. Sicherheitstechnische Kennzahlen der explosionsschutztechnisch relevanten Stoffe.

Stoffdaten/ sicherheitstechnische Kennzahlen	Einheit	Erdgas [15]	Heizöl [1]
CAS-Nr.		74-82-8	68476-30-2
Zündtemperatur	°C	575-640	≥ 225
Flammpunkt	°C		> 55
Untere Explosionsgrenze (UEG)	Vol.-%	4	0,6
Obere Explosionsgrenze (OEG)	Vol.-%	17	6,5
Untere Explosionsgrenze (UEG)	g/m³	29	-
Obere Explosionsgrenze (OEG)	g/m³	113	-
Explosionsgruppe	-	IIA	-
Max. Explosionsdruck	bar	8,1	-
Mindestzündenergie	mJ	0,29	-
Temperaturklasse	-	T1	T3
Zündtemperatur	°C		≥ 225
EU-GHS-Einstufung	-	H220	H226

Soweit zusätzlich Daten erforderlich sind, wurden diese durch den Unterzeichner in allgemein anerkannten Datenbanken (z. B. GESTIS [39]) und Tabellenwerken recherchiert.

Im Wesentlichen werden im vorliegenden Dokument die in der geplanten Anlage gehandhabten gasförmigen Stoffe in explosionsschutztechnisch relevanten Mengen betrachtet.

Gemäß Nr. 2.1 (6) TRGS 720 [48] (vgl. § 2 (13) GefStoffV [38]) wird explosionsfähige Atmosphäre unter atmosphärischen Bedingungen betrachtet. Atmosphärische Bedingungen werden mit dem Temperaturbereich - 20 °C bis + 60 °C sowie im Druckbereich von 0,8 bar bis 1,1 bar betrachtet.

Das verwendete Frostschutzmittel, Performax 891 stellt einen nicht entzündbaren Stoff dar. Transformatorenöle überschreiten aus Erfahrung nur bei sehr hohen Temperaturen und bei Brand den Flammpunkt. Sie können je nach Hersteller bei hohen Temperaturen entzündbar sein. Weiter Informationen liegen nicht vor. Aus diesem Grund werden beide Stoffe in der explosionsschutztechnischen Gefährdungsbeurteilung in Abschnitt 7 nicht aufgeführt.

5 Gefährdungsbeurteilung – Vorgehensweise

Nach § 9 BetrSichV [25] Abs. 4 i. V. m. §§ 6 und 11 GefStoffV [38] hat der Arbeitgeber

- die Wahrscheinlichkeit und die Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre,
- die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins,
- der Aktivierung und des Wirksamwerdens von Zündquellen sowie
- das Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen

zu beurteilen.

5.1 Beurteilung der Explosionsgefahr

Die Beurteilung hat nur für Anlagen zu erfolgen, bei denen die Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) nicht sicher verhindert werden kann.

Diese Voraussetzungen sind nachfolgend für Gase beschrieben.

Für Gase gelten im Allgemeinen die folgenden Voraussetzungen für die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre:

- brennbares Gas
- ausreichende Dispersion
- Überschreitung der unteren Explosionsgrenze (UEG)
- Unterschreitung der oberen Explosionsgrenze (OEG)
- ausreichender Sauerstoffgehalt
- Zusammenhängendes Volumen an explosionsfähiger Atmosphäre von mehr als 10 l bzw. bei kleinen Räumen 1/100 des Raumvolumens

Es werden im Folgenden nur Bereiche, in denen die o. g. Kriterien erfüllt werden, als explosionsschutztechnisch relevante Bereiche im Sinne dieses Explosionsschutzkonzeptes berücksichtigt.

5.2 Ermittlung der explosionsschutztechnisch relevanten Anlagenteile

Die Anlagen gemäß Anhang A, in denen aufgrund der gehandhabten Stoffe mit der Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen ist, werden im Rahmen der tabellarischen Gefährdungsbeurteilung im Abschnitt 7 näher betrachtet.

Da eine Bewertung der g. e. A nur in Anlagenteilen erforderlich ist, in denen diese nicht sicher verhindert werden kann, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zunächst die primären Schutzmaßnahmen vor der Bildung von g. e. A. gemäß TRGS 722 [50] zu berücksichtigen.

5.3 Primärer Explosionsschutz

Als primäre Schutzmaßnahmen werden Maßnahmen bezeichnet, durch die eine Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre vermieden oder, wenn eine vollständige Verhinderung nicht möglich ist, eingeschränkt wird.

Das Vermeiden oder Einschränken explosionsfähiger Atmosphäre ist gemäß TRGS 722 [50] (Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre) grundsätzlich möglich durch:

- Vermeiden oder Einschränken von Stoffen, die explosionsfähige Atmosphäre zu bilden vermögen (Nr. 2.2)
- Konzentrationsbegrenzung (Nr. 2.3.2)
- Inertisierung (Nr. 2.3.3)
- Vermeidung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre durch Druckabsenkung (Nr. 2.3.4)
- Verfahrenstechnische Maßnahmen, Bauart und räumliche Anordnung der Anlagen und Anlagenteile (Nr. 2.4.2)
- Dichtheit von Anlagenteilen (Nr. 2.4.3)
- Lüftungsmaßnahmen (Nr. 2.4.4)
- Überwachung der Konzentration in der Umgebung von Anlagenteilen (Nr. 2.5)
- Maßnahmen zur Beseitigung von Staubablagerungen in der Umgebung staubführender Anlagenteile und Behälter (Nr. 2.6)

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung werden sowohl das Innere als auch die Umgebung von Apparaturen berücksichtigt. Für die explosionsschutztechnische Betrachtung wird im Sinne von Abschnitt 2.2 (2) der TRGS 720 [46] der Normalbetrieb berücksichtigt.

5.3.1 Normalbetrieb

Als Normalbetrieb gilt der Zustand, in dem die Arbeitsmittel oder Anlagen und deren Einrichtungen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt oder betrieben werden (siehe TRGS 720 [46]).

Auch Inspektion und Wartung sowie die Freisetzung geringer Mengen brennbarer Stoffe können zum Normalbetrieb gehören, z. B. die geringe Freisetzung von Stoffen

- aus Dichtungen, deren Wirkungen auf der Benetzung durch die geförderte Flüssigkeit beruht oder
- bei betriebsüblichen Störungen (z. B. Abrutschen eines Sackes von einer Füllereinrichtung).

Störungen (z. B. Versagen von Dichtungen, Pumpen oder Flanschen oder die Freisetzung von Stoffen infolge von Unfällen) hingegen, die z. B. Instandsetzung oder Abschaltung erfordern, werden nicht als Normalbetrieb angesehen (siehe TRGS 720 [46]).

Im Normalbetrieb wird zuerst festgestellt, ob es überhaupt zu einer g. e. A. kommen kann. Sollte dies der Fall sein, wird als nächstes festgestellt, ob die Gefährdung verhindert oder eingeschränkt werden kann.

Bei Betriebsstörungen wird festgestellt, um welche Art der Störung es sich handelt und ob diese als „betriebsüblich“ berücksichtigt werden muss.

Ist die Bildung von g. e. A. durch die primären Schutzmaßnahmen nicht sicher auszuschließen, so wird im Schutzkonzept eine weiterführende Bewertung sowie eine Zoneneinteilung vorgenommen.

Anlagenteile, in denen die Bildung von g. e. A. sicher verhindert wird, gelten als zonenfrei. Dies gilt auch für Anlagen, für die im Rahmen des vorliegenden Dokuments entsprechende Maßnahmen vorgesehen sind, wenn diese Maßnahmen zu einer sicheren Vermeidung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre führen.

6 Schutzkonzept – Allgemeines

Für Anlagenteile, bei denen die Bildung von g. e. A. nicht sicher ausgeschlossen werden kann, ist im Abschnitt 7 neben der Gefährdungsbeurteilung auch das Schutzkonzept bezogen auf die jeweiligen Anlagenteile dokumentiert.

6.1 Zoneneinteilung

Im Rahmen des Schutzkonzeptes wird zunächst einmal die Explosionsschutzzone gemäß Anhang 1, Nummer 1, Punkt 1.7 GefStoffV [38] unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von g. e. A. festgelegt. Bei Gasen gilt

- **Zone 0**

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

- **Zone 1**

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

- **Zone 2**

ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährlich explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.

Aus der eingeteilten Zone ergeben sich im Folgenden die weiterführenden Maßnahmen, die sich aus der Anforderung an die Zone ergeben.

6.2 Sekundärer Explosionsschutz

Für die explosionsgefährdeten Anlagenteile sind mögliche Zündquellen, die zu einer Explosion führen können, nach Möglichkeit zu vermeiden.

Als Zündquellen gemäß TRGS 723 [46] sind zu berücksichtigen:

- Heiße Oberflächen (Nr. 5.2)
- Flammen und heiße Gase (Nr. 5.3)
- Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge (Nr. 5.4)
- Elektrische Anlagen (Nr. 5.5)
- Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz (Nr. 5.6)
- Statische Elektrizität (Nr. 5.7)
- Blitzschlag (Nr. 5.8)
- Elektromagnetische Felder im Bereich der Frequenzen von 9×10^3 Hz bis 3×1.011 Hz (Nr. 5.9)
- Elektromagnetische Strahlung im Bereich der Frequenzen von 3×1.011 Hz bis 3×1.015 Hz bzw. Wellenlängen von $1.000 \mu\text{m}$ bis $0,1 \mu\text{m}$ (optischer Spektralbereich) (Nr. 5.10)
- Ionisierende Strahlung (Nr. 5.11)
- Ultraschall (Nr. 5.12)
- Adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase (Nr. 5.13)
- Chemische Reaktionen (Nr. 5.14)

Beim Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten (z. B. Heizöl) sind in explosionsgefährdeten Bereichen Zündquellen, die ständig oder häufig auftreten können, zu vermeiden (vgl. TRGS 509, Pkt. 10.4.1. (1)). In Zone 1 sind zusätzlich die Zündquellen zu vermeiden, welche bei vorhersehbaren Störungen eines Arbeitsmittels auftreten können. In Zone 0 sind zusätzlich auch jene Zündquellen zu vermeiden, welche selten auftreten können.

6.3 Tertiärer Explosionsschutz

Ist eine Zündung nicht sicher zu verhindern, so ist durch entsprechende Schutzmaßnahmen (tertiärer Explosionsschutz) die Auswirkung einer eventuell auftretenden Explosion zu minimieren.

Als tertiäre Explosionsschutzmaßnahmen gemäß TRGS 724 [52] gelten:

- Explosionsfeste Bauweise (Nr. 2.4)
- Explosionsdruckentlastung (Nr. 2.5)
- Explosionsunterdrückung (Nr. 2.7)
- Explosionsschutztechnische Entkopplung (von Flammen und Druck) (Nr. 2.9)

Unter Berücksichtigung aller vorgenannten Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass keine Gefährdung des Anlagenpersonals und Dritter durch den Betrieb der Anlage zu erwarten ist.

6.4 Kennzeichnung von Geräten und Schutzsystemen

Das Schutzkonzept gibt auch die explosionsschutztechnische Gerätespezifikation für die Arbeitsmittel vor, die in den jeweiligen Zonen eingesetzt werden.

Die Spezifikation der Arbeitsmittel erfolgt dabei gemäß Richtlinie 2014/34/EU [41] bzw. 11. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (11. ProdSV) [23].

Nach § 9 (4) BetrSichV [25] und Anhang 1, Nummer 1, Punkt 1.3 (4) GefStoffV [38] sind in allen Bereichen, in denen explosionsfähige Staub-/Luft-Gemische oder Gas-/Luft-Gemische vorhanden sein können, Geräte und Schutzsysteme entsprechend den Kategorien gemäß RL 2014/34/EU [41] auszuwählen.

Ist auch die Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher zu verhindern, so ist sicherzustellen, dass tertiäre Explosionsschutzmaßnahmen gemäß TRGS 724 [52] ergriffen werden.

Die nachfolgend aufgeführte Kennzeichnung der Arbeitsmittel muss aus explosionsschutztechnischer Sicht mindestens auf den Geräten und Schutzsystemen in explosionsgefährdeten Bereichen vorhanden sein.

Zusätzlich und wenn erforderlich, müssen auch alle für die Sicherheit bei der Verwendung unabdingbaren Hinweise gemäß Anhang II, Nr. 1.0.5., RL 2014/34/EU [41] angebracht werden.

Tabelle 4: GeräteKennzeichnung für Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen durch Gase, Dämpfe und Nebel.

Zone	Kennzeichnung (Gerätegruppe, Kategorie)
0	II 1 G
1	II 2 G
2	II 3 G

Stoffspezifisch werden im Rahmen der Kennzeichnung noch zusätzlich die Explosionsgruppe (IIA, IIB oder IIC) und die Temperaturklasse (T1 bis T6) angegeben.

Die Temperaturklasse der Geräte und Schutzsysteme (elektrische und nicht elektrische Betriebsmittel) hängt bei Gasen, Dämpfen und Nebeln ausschließlich von der Zündtemperatur ab. Bei Geräten für den Einsatz in Explosionsschutzzonen muss die maximale Oberflächentemperatur in der Betriebsanleitung und auf dem Gerät verzeichnet sein.

Gemäß Abschnitt 5.2 TRGS 723 [46] gilt:

- Für die Zone 0:
 - Es muss sichergestellt und durch Kontrolle der Wirksamkeit nachgewiesen werden, dass die Temperaturen der Oberflächen, die mit explosionsfähiger Atmosphäre in Berührung kommen, 80 % der Zündtemperatur bzw. des zur Temperaturklasse gehörenden unteren Wertes der Zündtemperatur nicht überschreiten.
 - Eventuelle Temperaturerhöhungen, durch beispielsweise Wärmestau oder chemische Reaktionen, sind hierbei zu berücksichtigen.
- Für die Zone 1:
 - Die maximale Oberflächentemperatur ist derart zu begrenzen, dass sie 80 % der Zündtemperatur nur selten überschreitet.
 - Eine dauerhafte Überschreitung der Oberflächentemperatur bis zur Zündtemperatur ist zulässig, wenn die Oberflächentemperatur unter den Betriebsverhältnissen sicher begrenzt bleibt.
- Für die Zone 2:
 - Die maximale Oberflächentemperatur ist derart zu begrenzen, dass die Zündtemperatur im Normalbetrieb nicht überschritten wird.
 - Arbeitsmittel mit Oberflächentemperaturen oberhalb der Zündtemperatur sind insbesondere in Freianlagen in Sonderfällen zulässig, wenn hinreichende Sicherheit durch die betrieblichen Verhältnisse (z. B. erhöhte Strömung der explosionsfähigen Atmosphäre durch Windbewegung) gewährleistet ist.

Existiert keine Angabe, so ist die Oberflächentemperatur kleiner 85 °C.

Gemäß Abschnitt 5.2.2 (4) TRGS 723 [46] gelten für die maximalen Oberflächentemperaturen folgende Kennzeichnungsregeln:

- Geräte, Komponenten oder Schutzsysteme der Kategorien 1G bis 3G sind mit der minimalen Temperaturklasse bzw. der niedrigsten maximalen Oberflächentemperatur zu kennzeichnen, für die sie geeignet sind. Dabei sind die Sicherheitsabstände bereits zu berücksichtigen.

6.5 Organisatorische Maßnahmen

In Hinsicht auf die organisatorischen Maßnahmen sind im Sinne von §§ 11 und 14 i. V. m. Anhang 1, Nummer 1, Punkt 1.4 GefStoffV [38], im Explosionsschutzdokument folgende Angaben darzustellen:

6.5.1 Unterweisung der Beschäftigten

Hier sind Zeitpunkt, Art und Weise der Information sowie verwendete Unterlagen zu benennen.

Maßnahmen im Betriebsbereich:

- ZV 3** Vor Inbetriebnahme des Heizwerks sind Betriebsanweisungen zu erstellen, die den Umgang mit den explosionsschutztechnisch relevanten Stoffen regeln.
- ZV 4** Das zuständige Betriebspersonal (m/w/d) (Beschäftigte im Sinne von § 2 (4) BetrSichV [25]) ist im Umgang mit den explosionsschutztechnisch relevanten Stoffen auf Basis der vorgenannten Betriebsanweisung zu unterweisen. Diese Unterweisungen sind vor der Arbeitsaufnahme sowie wiederkehrend, mindestens einmal jährlich durchzuführen (vgl. TRGS 555 [47]). Die Durchführung der Unterweisung ist zu dokumentiert.

Die Dokumentation der Unterweisung gemäß Vorgaben der TRGS 555 [47] für Beschäftigte wird schriftlich oder elektronisch im Betrieb abgelegt.

6.5.2 Schriftliche Anweisungen, Arbeitsfreigaben, Aufsicht

Neben den verfahrenstechnischen Anweisungen sind alle erforderlichen organisatorischen Schutzmaßnahmen in Form von eindeutigen Betrieb-/Arbeitsanweisungen schriftlich zu formulieren, den Mitarbeitern zur Kenntnis zu geben und deren Einhaltung stichprobenartig zu überprüfen.

Zu den schriftlichen Anweisungen gehört auch die Darstellung des Arbeitsfreigabesystems für gefährliche Tätigkeiten und Tätigkeiten, die durch Wechselwirkungen mit anderen Arbeiten gefährlich werden können.

Maßnahmen im Betriebsbereich:

Die Betriebsanweisungen gemäß § 14 GefStoffV [38] berücksichtigen die jeweiligen Explosionsgefahren der explosionschutztechnisch relevanten Stoffe (vgl. Tabelle 3, Seite 15).

- ZV 5** Vor Inbetriebnahme der neuen Anlage sind Betriebsanweisungen und ein Arbeitsfreigabesystem gemäß § 14 GefStoffV [38] zu erstellen. Die Vorgehensweise bei größeren Störungen ist zu definieren, zu dokumentieren und an geeigneter Stelle zu hinterlegen. Die Anweisungen sind für das Betriebspersonal zugänglich zu machen und/oder auszuhängen.
- ZV 6** Fremdpersonal und Fremdfirmen, die in explosionsgefährdeten Bereichen tätig sind, sind vor Arbeitsaufnahme über die Gefahren in dem Bereich zu informieren. Es ist ein Arbeitsfreigabeverfahren zu etablieren, in dessen Rahmen explosionschutztechnisch relevante Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen reglementiert werden. Besteht bei Tätigkeiten von Beschäftigten eines Arbeitgebers eine erhöhte Gefährdung von Beschäftigten anderer Arbeitgeber durch Gefahrstoffe, ist durch die beteiligten Arbeitgeber ein Koordinator zu bestellen.

6.5.3 Kennzeichnung explosionsgefährdeter Bereiche

Die explosionsgefährdeten Bereiche sind an ihren Zugängen mit Warnzeichen nach Anhang III der Richtlinie 1999/92/EG [40] zu kennzeichnen.



Warnzeichen Ex-Zone (D-W021).

Maßnahmen im Betriebsbereich:

- ZV 7** Bereiche mit ausgewiesenem Explosionsschutzzonen sind dauerhaft und gut sichtbar mit dem Warnzeichen W21 gemäß BGV A8/DGUV-V9 [28], Anlage 2, Nr. 2 bzw. mit dem Warnzeichen D-W021 gemäß ASR A1.3 [24] zu kennzeichnen.
- ZV 8** Zonen in geschlossenen Systemen, die ohne Werkzeug nicht geöffnet werden können, bedürfen keiner speziellen Kennzeichnung.
- ZV 9** Explosionsgefährdete Bereiche sind im Feuerwehreinsatzplan darzustellen.

6.5.4 Verbot von Zündquellen

In explosionsgefährdeten Bereichen sind Zündquellen, wie zum Beispiel das Rauchen und die Verwendung von offenem Feuer und offenem Licht, zu verbieten. Ferner ist das Betreten von explosionsgefährdeten Bereichen durch Unbefugte zu verbieten.



Verbot von Zündquellen (P003)



Verbot des Zutritts für Unbefugte (D-P006)

Maßnahmen im Betriebsbereich:

ZV 10 Auf das Verbot von Zündquellen wird deutlich erkennbar und dauerhaft durch Beschilderung P003 gemäß ASR A1.3 [24] hingewiesen.

6.5.5 Prüfungen gem. BetrSichV vor Inbetriebnahme und wiederkehrend

Elektrische und nicht-elektrische Anlagen, Anlagenteile und Apparaturen in explosionsgefährdeten Bereichen sind zu gem. BetrSichV [25] regelmäßig zu prüfen:

- Vor Inbetriebnahme nach § 15 BetrSichV [25] und/oder nach einer prüfpflichtigen Änderung auf Basis von Anhang 2, Abschnitt 3, Unterpunkt 4 BetrSichV [25].
- Wiederkehrend gemäß § 16 BetrSichV [25]:
 - Wiederkehrend mindestens alle 6 Jahre gemäß Anhang 2, Absatz 3, Nr. 5.1 BetrSichV [25] durch eine befähigte Person oder eine ZÜS (Zugelassene Überwachungsstelle) bezogen auf Explosionssicherheit unter Berücksichtigung des Explosionsschutzdokuments und der Zoneneinteilung.
 - Wiederkehrend mindestens alle 3 Jahre gemäß Anhang 2, Absatz 3, Nr. 5.2 BetrSichV [25] durch eine befähigte Person oder eine ZÜS (Zugelassene Überwachungsstelle) bezogen auf die Geräte, Schutzsysteme, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU [41].
 - Alle Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen und Inertisierungseinrichtungen sind wiederkehrend mindestens einmal pro Jahr gemäß Anhang 2, Absatz 3, Nr. 5.3 BetrSichV [25] durch eine befähigte Person auf Funktion zu prüfen, was zu dokumentieren ist.

- ZV 11** Ermittlung der – ggf. auch kürzeren – Prüffristen auf Grundlage der Erkenntnisse einer sicherheitstechnischen Bewertung durch den Betreiber bzw. im Explosionsschutzdokument. Einhaltung der Prüffristen gemäß Anhang 2, Abschnitt 3, Nr. 5.2 und Nr. 5.3 BetrSichV [25], falls kein Instandhaltungskonzept gemäß Anhang 2, Abschnitt 3, Nr. 5.4 BetrSichV [25] vorliegt.
- ZV 12** Die Ergebnisse der Prüfungen sind nach § 17 BetrSichV [25] aufzuzeichnen und am Betriebsort aufzubewahren.

Dies gilt unabhängig von den ggf. durch andere Vorschriften bzw. die arbeitsmittelbezogene Gefährdungsbeurteilung ermittelten Prüffristen (z. B. elektrische Prüfung gemäß BGV A3/DGUV-V3 [27]).

Maßnahmen im Betriebsbereich:

- ZV 13** Ein Verzeichnis der durchzuführenden Wartungen und Prüfungen wird vom Betrieb geführt. In diesem werden auch die durchgeführten Arbeiten dokumentiert. Ein entsprechendes Verzeichnis wird für die Messgeräte geführt.

6.5.6 Allgemeine Explosionsschutz-Maßnahmen

Neben den im folgenden Abschnitt 7 enthaltenen spezifischen Explosionsschutzmaßnahmen für die einzelnen Anlagenteile sind zusätzlich die folgenden, für alle Zonenbereiche erforderlichen allgemeinen Explosionsschutzmaßnahmen zu beachten:

- ZV 14** Einsatz von Arbeitsmitteln, die für die jeweilige Zone geeignet sind (Nachweis der Eignung der Arbeitsmittel anhand der Konformitätserklärung des Herstellers bzw. RL 2014/3EU [41] Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (11. ProdSV [23]) oder alternativ ein gleichwertiger Nachweis, beispielsweise im Rahmen einer Zündquellenanalyse).
- ZV 15** Erdung der in den Zonenbereichen betriebenen Anlagen und Anlagenteile sowie Gehäuse von Geräten. Hierzu sind die einschlägigen Regelwerke bei der Installation (u. a. TRGS 727 [53]) sowie die Herstellervorgaben zu beachten.
- ZV 16** Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung in den Bereichen der Zonen 0 und 1 (Ableitwiderstände $< 10^6$ Ohm). Weiterhin muss das Personal im Bereich der Zone 1 mit geeigneter Schutzkleidung, z. B. leitfähigem Schuhwerk, sowie mit nicht aufladbaren Arbeitsmitteln ausgestattet sein. Die Beschäftigten verfügen über eine entsprechende persönliche Schutzausrüstung (PSA).

- ZV 17** Zur Vermeidung von Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge sind bei Arbeiten in den ausgewiesenen Explosionszonenbereichen Werkzeuge aus Edelstahl oder Kupfer bzw. Kupferlegierungen zu verwenden, da diese einen vergleichsweise geringeren Energieinhalt aufweisen. Alternativ ist vor Beginn von Arbeiten (insbesondere Instandhaltungsmaßnahmen) in ausgewiesenen explosionsgefährdeten Bereichen, beispielsweise durch Freischaltmaßnahmen des Bereiches und die dazugehörige Freimessung, ein Arbeiten mit Arbeitsmitteln zulässig, die nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet sind. Arbeiten mit Werkzeug in den Zonenbereichen ist nur bei Stillstand der Anlage und entsprechender Wartezeit/Freimessung gemäß Arbeits-scheinfreigabe erlaubt.
- ZV 18** Alle unter den Explosionsschutzmaßnahmen aufgeführten Sicher-stellungen, Prüfungen und Kontrollen sind in erster Linie durch EMSR-Einrichtungen und nachrangig durch organisatorische Maßnahme wie Betriebsanweisungen mit Unterweisungen sowie Dokumentationen (EDV) zu realisieren. Die entsprechenden Betriebsanweisungen sind Teil der Unterweisung der Beschäftigten gem. TRGS 555.

7 Gefährdungsbeurteilung mit Schutzkonzept für die Fernwärmebesicherung BeRUN

7.1 Brennstoffversorgung mit Erdgas

Lfd. Nr.	7.1
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN
Anlagenbereich	Erdgasversorgung des Bivalentbrenners am Heißwasserkessel
Anlagenteil	Gasleitungen, GDRMS, Rohrbrücke, 2 Heißwasserkessel
Gehandhabte Stoffe	Erdgas
Explosionsschutztechnisch relevante Stoffe	Methan
Explosionsschutztechnisch relevante Prozessschritte	- Gastransport, Gasdruckentspannung, Messung, Regelung in geschlossenen Leitungen - Gasfilterung - Gasdruckregelung - Messung u. a. auf Temperatur, Druck, Durchfluss des Gases - Wartung und Instandhaltung der Armaturen, Messgeräte, Rohrleitungsverbindungen usw. - Überwachte, automatische Freisetzung von Erdgas mit Zündung in geschlossenem Raum (Heißwasserkessel)
Örtliche Begebenheiten	- Grundstück nur für Befugte betretbar - GDRMS im geschlossenen Raum > 15 m³ Raumvolumen - Natürliche Be- und Entlüftung des GDRMS-Gebäudes UEN - Heißwassererzeuger mit Erdgasstrecke im geschlossenen Gebäude - Keine Gasabblase- oder Entspannungsleitungen vorhanden
Primäre Schutzmaßnahmen	
Vollautomatisierte und 24 h pro Tag überwachte Prozesse ohne ständige Tätigkeiten von Personal vor Ort (BOB-Betrieb)	
UMY: Gasleitungssystem	
- Gasleitungen gemäß DVGW-Regelwerk von Fachbetrieb verlegt, auf Dichtheit geprüft und im Sinne von TRGS 722 [50], Abschnitt 2.4.3.2 dauerhaft technisch dicht. - Technisch dichte Sicherheits- und Regelarmaturen mit wiederkehrender Prüfung auf Dichtheit durch geschultes Personal/Fachfirmen. - Gasleitung mit dauerhaftem Überdruck, wodurch das Eindringen von Umgebungsluft vernünftigerweise ausgeschlossen ist. - Natürliche Belüftung des Erdgasanschlussraumes gemäß TRGS 722 [50], Pkt. 2.4.4.2.	

Lfd. Nr.	7.1
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN
Anlagenbereich	Erdgasversorgung des Bivalentbrenners am Heißwasserkessel
Anlagenteil	Gasleitungen, GDRMS, Rohrbrücke, 2 Heißwasserkessel
UEN: GDRMS - Natürliche Lüftung des Anlagengebäudes im Sinne von Nr. 2.4.4.2 TRGS 722 [50] Bemerkung 1, Luftwechsel mind. 1-fach - Innerhalb des Anlagengebäudes Gasdetektion mit Schalt- und Notfunktion im Sinne von Nr. 2.5.4 TRGS 722 [50] - GDRMS-Anlage und erdgasführende Rohrleitungen aufgrund des Betriebsdrucks > 5 bar technisch dicht im Sinne von Nr. 2.4.3.3 TRGS 722 [50] i. V. m. Abschnitt 7.2.2.1, DVGW G 491 [34] - Wartung und Instandhaltung erfolgt ausschließlich durch Fachfirmen unter Berücksichtigung der DVGW-Regelwerke (u. a. DVGW G 495 [35]) sowie der internen MVV-Vorgaben. - Anlagen ausgeführt nach DVGW 491 [34] und 492 [35] - Wartung und Instandhaltung gem. DVGW G 495 [36] - Erdgasführende Bauteile stehen unter Überdruck, wodurch das Eindringen von Umgebungsluft vernünftigerweise ausgeschlossen werden kann. Innerhalb der erdgasführenden Bauteile ist die OEG dauerhaft überschritten. - Technisch dichte Sicherheits- und Regelarmaturen mit wiederkehrender Prüfung auf Dichtheit durch geschultes Personal/Fachfirmen im Sinne von Nr. 2.4.3.2, TRGS 722 [50] - Überwachung und Bedienung durch geschultes Personal- - Be- und Entlüftungsöffnungen sind nur ins Freie geführt, nicht in Nachbarräumen. Dimensionierung gem. DVGW-Vorgaben. UHA1, UHA 2: Kesselhaus mit Heißwassererzeuger - Feuerungsanlagen für den Betrieb mit Erdgas Heizöl EL unter Berücksichtigung der DIN EN 12953-7, DIN EN 676 (Gas) bzw. DIN EN 267 (Öl) ausgerüstet - Errichtung, Betrieb und Steuerung der Erdgasbrenner erfolgt gemäß DVGW-Regelwerk - Aufgrund der überwachten Brennerflamme wird das Gas im Brennraum sofort gezündet und verbrannt. Die Bildung von g. e. A. ist damit vernünftigerweise ausgeschlossen. - Raumvolumen ca. 17.829 m³ mit nat. Lüftung (Verbrennungsprozess bei 700 kW): Luftwechselrate ca. 4,9-fach [5]. Be- und Entlüftungsöffnungen sind nur ins Freie geführt, nicht in Nachbarräumen.	

Lfd. Nr.	7.1	
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN	
Anlagenbereich	Erdgasversorgung des Bivalentbrenners am Heißwasserkessel	
Anlagenteil	Gasleitungen, GDRMS, Rohrbrücke, 2 Heißwasserkessel	
Gefährdungsbeurteilung		
UMY: Gasleitungen		
- Die Entstehung von g. e. A. innerhalb der Gasleitungen ist aufgrund der getroffenen primären Schutzmaßnahmen sowie der Befüllung der Rohrleitungen ausschließlich mit unter Überdruck stehendem Erdgas vernünftigerweise auszuschließen. - Die Entstehung von g. e. A. außerhalb der Gasleitungen, Armaturen und Mess- und Regeleinrichtungen kann unter Einhaltung der primären Schutzmaßnahmen vernünftigerweise nicht ausgeschlossen werden, insbesondere für die Erdgas-Hochdruckleitung bis zur GDRMS gem. DVGW 495 [35], Anhang D, Tabelle D1 i. V. m. DGUV-R 113-001 [39], Anhang 4, Nr. 2.1.1. Zudem gelten die Gasinstallationen nicht als dauerhaft technisch dicht.		
UEN: GDRMS		
Anlage gilt nicht als dauerhaft technisch dicht. Selbst unter der Annahme der Wartung und Instandhaltung gem. DVGW G 495 [35] kann die Bildung einer g. e. A. nicht zuverlässig und jederzeit ausgeschlossen werden, da Anlagenteile > 5 bar nicht als dauerhaft technisch dicht definiert werden.		
UHA1, UHA2: Kesselhaus mit Heißwassererzeuger		
Durch die vollautomatische Brennersteuerung (Brennstoffzufuhr gemäß DVGW-Regelwerk oder gleichwertig DIN EN 746 abgesichert) wird unterstellt, dass eine Bildung von g. e. A. im Feuerungsraum durch unverbrannten Brennstoff vernünftigerweise ausgeschlossen werden kann.		
Zoneneinteilung		
Anlagenbereich	Zone	Bemerkung (falls erforderlich)
UMY: Das Innere der Gasleitungen im Gebäude UEN	Zonenfrei (Innen)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 1.3 a1, demzufolge OEG in den Rohrleitungen sicher überschritten ist: Die Bildung von g. e. A. kann vernünftigerweise ausgeschlossen werden im Normalbetrieb.
UEN: GDRMS im Gebäude UEN mit MOP > 5 bar	Zone 2 (im ganzen Raum)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 4.2.1.1 kann die Bildung von g. e. A. nicht ausgeschlossen werden.

Lfd. Nr.	7.1	
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN	
Anlagenbereich	Erdgasversorgung des Bivalentbrenners am Heißwasserkessel	
Anlagenteil	Gasleitungen, GDRMS, Rohrbrücke, 2 Heißwasserkessel	
Entlüftungsöffnungen des Aufstellraumes ins Freie	Zone 2 (im Nahbereich von max. 1 m)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 4.2.1.1. i. V. m. DVGW 491 [33], Tabelle D1, wenn Entlüftungen/Atmungsventile nach Außen geführt werden.
UMY: Gasleitung im Freien (Zuleitung und Rohrbrücke)	Zonenfrei (um die Gasleitungen)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 1.1.2 (Umgebung geschl. Rohrleitungen im Freien: Die Bildung von g. e. A. kann vernünftigerweise ausgeschlossen werden.
UHA1, UHA2: Kesselhaus mit Heißwassererzeuger	Zonenfrei (innerhalb des Brennerraums)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 2.16, demzufolge der Ofen auf Dauer technisch dicht an die Gasleitung angeschlossen ist.
Sekundäre Schutzmaßnahmen		
Zündquellenart	Bemerkung/Schutzmaßnahmen	
Heiße Oberflächen	Zone 2: maximale Oberflächentemperatur 450 °C (Temperaturklasse T1) (Basis: Erdgas)	
Flammen und heiße Gase	Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge	Ausführung der Geräte folgendermaßen (Basis: Erdgas): - Zone 2: II 3G T1 IIA Verwendung funkenarmer Werkzeuge oder Freischaltung durch „Freimessung“ bzw. Reinigung	
Elektrische Anlagen	Ausführung der Geräte folgendermaßen (Basis: Erdgas): - Zone 2: II 3G T1 IIA	
Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz	ZV 19 Alle elektrischen Verbindungen, in denen Ausgleichsströme fließen sowie kathodischer Korrosionsschutz der Anlagenteile sind in den Potentialausgleich zu integrieren.	
Statische Elektrizität	ZV 20 Anlagen und Anlagenteile sind in den Potentialausgleich mit einzubeziehen (zu erden).	

Lfd. Nr.	7.1
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN
Anlagenbereich	Erdgasversorgung des Bivalentbrenners am Heißwasserkessel
Anlagenteil	Gasleitungen, GDRMS, Rohrbrücke, 2 Heißwasserkessel
Blitzschlag	ZV 21 Eine Blitzschutzanlage ist für das HW zu errichten oder entsprechendes Blitzschutzgutachten „Risikobewertung Blitzschlag im Sinne von DIN EN 62305 (VDE 0185-305)“ ist zu erstellen.
Elektromagnetische Felder	Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)
Elektromagnetische Strahlung	Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)
Ionisierende Strahlung	Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)
Ultraschall	Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)
Adiabatische Kompression Stoßwellen, strömende Gase	Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)
Chemische Reaktionen	Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)
Tertiäre Schutzmaßnahmen	
Nicht erforderlich aufgrund der primären und sekundären Schutzmaßnahmen	

7.2 Brennstoffversorgung mit Heizöl

Lfd. Nr.	7.2
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN
Anlagenbereich	Heizölversorgung für Bivalentbrenner am Heißwasserkessel
Anlagenteile	Heizölbetankung, Tankplatte, Heizölförderung mit Pumpe, Heizölleitungen, Heizölvorwärmung, Heizölbrenner
Gehandhabte Stoffe	Heizöl extra leicht, schwefelarm (H226)
Explosionsschutz-technisch relevante Stoffe	- Heizöl entzündbar ab Erhitzung auf $\geq 225\text{ °C}$ - Entzündbar in Dampfphase oder versprüht als Aerosol
Explosionsschutz-technisch relevante Prozessschritte	- Wartung und Instandhaltung der Armaturen, Messgeräte, Rohrleitungsverbindungen usw. - Heizölerwärmung über dem Flammpunkt ($> 56\text{ °C}$)
Örtliche Begebenheiten	- Heizöllager im Freien - Pumpenhaus getrennt vom Kesselhaus - Heißwassererzeuger im geschlossenen Gebäude
Primäre Schutzmaßnahmen UEH: Entladetasse inkl. TKW - Heizölentladung und Tankbefüllung im geschlossenen Schlauch-/Rohrsystem unter ständiger Aufsicht von Personal. - Mediumtemperatur Heizöl immer weniger als 15 K unter FP. UEJ: Heizöltank - Oberirdischer Heizöltank auf Dauer technisch dicht inkl. Leckageüberwachung und Überfüllsicherung/Grenzwertgeber; AwSV-konform. - Lagertemperatur mind. 15 K unterhalb FP, da Außenaufstellung (Jahresmittel-Temp. Mannheim $10,9\text{ °C}$ [57]). Die Heizölvorwärmung ist temperaturüberwacht. - Entlüftung des Lagertanks auf 16,80 m Höhe gegen Atmosphäre. - Anschluss an den Potenzialausgleich gem. TRGS 509 Pkt. 10.4.1 (2) [53] UEL: Förderpumpe - Pumpe technisch dicht, Wartung und Instandhaltung durch Fachfirmen. - Raum ist getrennt von doppelwandigem Tank und Kesselhaus - Die Verarbeitungstemperatur liegt immer mind. 15 K unterhalb FP.	
Heizölvorwärmung - Technisch dichte Bauweise gem. TRGS 722 [50] sowie tägliche Dichtheitsprüfung durch das Personal der MVV - Wartung und Instandhaltung nur durch Fachfirmen - Temperaturbegrenzer installiert: Hält Verarbeitungstemperatur des Heizöls immer konstant unter 15 K unterhalb des FP (55 °C).	

Lfd. Nr.	7.2
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN
Anlagenbereich	Heizölversorgung für Bivalentbrenner am Heißwasserkessel
Anlagenteile	Heizölbetankung, Tankplatte, Heizölförderung mit Pumpe, Heizölleitungen, Heizölvorwärmung, Heizölbrenner
UMY Heizölleitungen - Wartung und Instandhaltung erfolgt ausschließlich durch Fachfirmen unter Berücksichtigung der einschlägigen Regelwerke sowie der internen MVV-Vorgaben. - Heizölförderung im geschlossenen Rohrsystem, auf Leckage überwacht mittels Leckanzeiger sowie Druck und Volumenstrom - Leitungen sind ständig mit Heizöl gefüllt. - Die Verarbeitungstemperatur liegt immer mind. 15 K unterhalb FP. - Anschluss an den Potenzialausgleich gem. TRGS 509 Pkt. 10.4.1 (2) [53] UHA1, UHA2: Heizölnutzung im Heißwasserkessel - Errichtung, Betrieb und Steuerung erfolgt vollautomatisch [55] - Technische Überwachung der Brennerflamme im Brennraum inkl. Folgehandlungen mit vollautomatischer Leistungssteuerung und Mengenregelung. - Verbrennung im geschlossenen Brennerraum (auf Dauer technisch dicht).	
Gefährdungsbeurteilung	
UEH: Entladetasse inkl. TKW - Die Entstehung von g. e. A. bei der geschlossenen Betankung ist aufgrund der Handhabung von Heizöl bei Temperaturen von mindestens 15 K unterhalb des Flammpunkts von 55 °C vernünftigerweise ausgeschlossen. UEJ: Heizöltank - Die Entstehung von g. e. A. innerhalb des Heizöllagertanks ist aufgrund der Handhabung von Heizöl bei Temperaturen von mindestens 15 K weniger als der Flammpunkt vernünftigerweise ausgeschlossen. UMY: Heizölleitungen - Die Entstehung von g. e. A. ist aufgrund der primären Maßnahmen vernünftigerweise ausgeschlossen.	
UEL: Förderpumpe - Die Entstehung von g. e. A. ist aufgrund der primären Maßnahmen vernünftigerweise ausgeschlossen. Heizölvorwärmung - Das Heizöl wird vorgewärmt auf eine überwachte Temperatur mind. 15 unterhalb des FP. - Geschlossenes System inkl. Druck- und Temperaturüberwachung	

Lfd. Nr.	7.2	
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN	
Anlagenbereich	Heizölversorgung für Bivalentbrenner am Heißwasserkessel	
Anlagenteile	Heizölbetankung, Tankplatte, Heizölförderung mit Pumpe, Heizölleitungen, Heizölvorwärmung, Heizölbrenner	
UHA1, UHA2: Heizölnutzung im Heißwasserkessel		
Durch die vollautomatische Brennersteuerung (Brennstoffzufuhr gemäß DVGW-Regelwerk oder gleichwertig DIN EN 746 abgesichert) wird unterstellt, dass eine Bildung von g. e. A. im Feuerungsraum durch unverbrannten Brennstoff vernünftigerweise ausgeschlossen werden kann.		
Zoneneinteilung		
Anlagenbereich	Zone	Bemerkung (falls erforderlich)
UEH: Entladetasse inkl. TKW	Zonenfrei (innerhalb und außerhalb)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 2.1.2 i. V. m. Nr. 2.1.1 a1) ist die Bildung von g. e. A. vernünftigerweise ausgeschlossen.
UEJ: Heizöltank	Zonenfrei (Innenbereich)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 2.1.1 a1) i. V. m 2.1.2 ist die Bildung von g. e. A. vernünftigerweise ausgeschlossen
	Zonenfrei (Außenbereich)	
UMY: Heizölleitungen inkl. Armaturen und Verbindungen	Zonenfrei (Innenbereich)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Pkt. 2.5.2 a) i. V. m TRGS 722 Nr. 2.4.3.2 (7) und TRbF 20, Pkt. 8.2.2. (3), (7), (12)
	Zonenfrei (Außenbereich)	
UEL: Förderpumpe	Zonenfrei (Innenbereich)	gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 2.5.2 a i. V. m. Nr. 2.13.10 a) mit auf Dauer techn. Dichten Pumpen ist die Bildung von g. e. A. vernünftigerweise ausgeschlossen
	Zonenfrei (Außenbereich)	

Lfd. Nr.	7.2	
Anlage	Fernwärmebesicherung BeRUN	
Anlagenbereich	Heizölversorgung für Bivalentbrenner am Heißwasserkessel	
Anlagenteile	Heizölbetankung, Tankplatte, Heizölförderung mit Pumpe, Heizölleitungen, Heizölvorwärmung, Heizölbrenner	
Heizölvorwärmung	Zonenfrei (Innenbereich)	• gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 2.1.1 a1) ist die Bildung von g. e. A. vernünftigerweise ausgeschlossen
	Zonenfrei (Außenbereich)	
UHA1, UHA2: Heizölnutzung im Heißwasserkessel	Zonenfrei (innerhalb des Brennerraums)	• gem. DGUV-R 113-001 [26], Anlage 4, Nr. 2.16, wenn Ofen auf Dauer techn. dicht ausgeführt ist.
Sekundäre Schutzmaßnahmen		
Zündquellenart	Bemerkung/Schutzmaßnahmen	
Heiße Oberflächen	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Flammen und heiße Gase	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Elektrische Anlagen	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Statische Elektrizität	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Blitzschlag	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Elektromagnetische Felder	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Elektromagnetische Strahlung	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Ionisierende Strahlung	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Ultraschall	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Chemische Reaktionen	• Entfällt (verfahrenstechnisch nicht vorgesehen)	
Tertiäre Schutzmaßnahmen		
• Nicht erforderlich aufgrund der primären Schutzmaßnahmen		

8 Zusammenfassung der Zielvorgaben (ZV)

- ZV 1** Im Organigramm der MVV sind die verantwortlichen Personen, verantwortlicher Anlagenbereich und ihre Funktionen zu benennen.
- ZV 2** Das Explosionsschutzdokument ist vor Inbetriebnahme auf Basis des vorliegenden Explosionsschutzkonzepts anzupassen an die tatsächliche Ausführung („as built“).
- ZV 3** Vor Inbetriebnahme des Heizwerks sind Betriebsanweisungen zu erstellen, die den Umgang mit den explosionsschutztechnisch relevanten Stoffen regeln.
- ZV 4** Das zuständige Betriebspersonal (m/w/d) (Beschäftigte im Sinne von § 2 (4) BetrSichV [25] ist im Umgang mit den explosionsschutztechnisch relevanten Stoffen auf Basis der vorgenannten Betriebsanweisung zu unterweisen. Diese Unterweisungen sind vor der Arbeitsaufnahme sowie wiederkehrend, mindestens einmal jährlich durchzuführen (vgl. TRGS 555 [47]). Die Durchführung der Unterweisung ist zu dokumentiert.
- ZV 5** Vor Inbetriebnahme der neuen Anlage sind Betriebsanweisungen und ein Arbeitsfreigabesystem gemäß § 14 GefStoffV [38] zu erstellen. Die Vorgehensweise bei größeren Störungen ist zu definieren, zu dokumentieren und an geeigneter Stelle zu hinterlegen. Die Anweisungen sind für das Betriebspersonal zugänglich zu machen und/oder auszuhängen.
- ZV 6** Fremdpersonal und Fremdfirmen, die in explosionsgefährdeten Bereichen tätig sind, sind vor Arbeitsaufnahme über die Gefahren in dem Bereich zu informieren. Es ist ein Arbeitsfreigabeverfahren zu etablieren, in dessen Rahmen explosionsschutztechnisch relevante Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen reglementiert werden. Besteht bei Tätigkeiten von Beschäftigten eines Arbeitgebers eine erhöhte Gefährdung von Beschäftigten anderer Arbeitgeber durch Gefahrstoffe, ist durch die beteiligten Arbeitgeber ein Koordinator zu bestellen.
- ZV 7** Bereiche mit ausgewiesenem Explosionsschutz zonen sind dauerhaft und gut sichtbar mit dem Warnzeichen W21 gemäß BGV A8/DGUV-V9 [28], Anlage 2, Nr. 2 bzw. mit dem Warnzeichen D-W021 gemäß ASR A1.3 [24] zu kennzeichnen.
- ZV 8** Zonen in geschlossenen Systemen, die ohne Werkzeug nicht geöffnet werden können, bedürfen keiner speziellen Kennzeichnung.
- ZV 9** Explosionsgefährdete Bereiche sind im Feuerwehreinsatzplan darzustellen.

- ZV 10** Auf das Verbot von Zündquellen wird deutlich erkennbar und dauerhaft durch Beschilderung P003 gemäß ASR A1.3 [24] hingewiesen.
- ZV 11** Ermittlung der – ggf. auch kürzeren – Prüfzeiten auf Grundlage der Erkenntnisse einer sicherheitstechnischen Bewertung durch den Betreiber bzw. im Explosionsschutzdokument. Einhaltung der Prüfzeiten gemäß Anhang 2, Abschnitt 3, Nr. 5.2 und Nr. 5.3 BetrSichV [25], falls kein Instandhaltungskonzept gemäß Anhang 2, Abschnitt 3, Nr. 5.4 BetrSichV [25] vorliegt.
- ZV 12** Die Ergebnisse der Prüfungen sind nach § 17 BetrSichV [25] aufzuzeichnen und am Betriebsort aufzubewahren.
- ZV 13** Ein Verzeichnis der durchzuführenden Wartungen und Prüfungen wird vom Betrieb geführt. In diesem werden auch die durchgeführten Arbeiten dokumentiert. Ein entsprechendes Verzeichnis wird für die Messgeräte geführt.
- ZV 14** Einsatz von Arbeitsmitteln, die für die jeweilige Zone geeignet sind (Nachweis der Eignung der Arbeitsmittel anhand der Konformitätserklärung des Herstellers bzw. RL 2014/3EU [41] Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (11. ProdSV [23]) oder alternativ ein gleichwertiger Nachweis, beispielsweise im Rahmen einer Zündquellenanalyse).
- ZV 15** Erdung der in den Zonenbereichen betriebenen Anlagen und Anlagenteile sowie Gehäuse von Geräten. Hierzu sind die einschlägigen Regelwerke bei der Installation (u. a. TRGS 727 [53]) sowie die Herstellervorgaben zu beachten.
- ZV 16** Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung in den Bereichen der Zonen 0 und 1 (Ableitwiderstände $< 10^6$ Ohm). Weiterhin muss das Personal im Bereich der Zone 1 mit geeigneter Schutzkleidung, z. B. leitfähigem Schuhwerk, sowie mit nicht aufladbaren Arbeitsmitteln ausgestattet sein. Die Beschäftigten verfügen über eine entsprechende persönliche Schutzausrüstung (PSA).

- ZV 17** Zur Vermeidung von Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge sind bei Arbeiten in den ausgewiesenen Explosionszonenbereichen Werkzeuge aus Edelstahl oder Kupfer bzw. Kupferlegierungen zu verwenden, da diese einen vergleichsweise geringeren Energieinhalt aufweisen. Alternativ ist vor Beginn von Arbeiten (insbesondere Instandhaltungsmaßnahmen) in ausgewiesenen explosionsgefährdeten Bereichen, beispielsweise durch Freischaltmaßnahmen des Bereiches und die dazugehörige Freimessung, ein Arbeiten mit Arbeitsmitteln zulässig, die nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet sind. Arbeiten mit Werkzeug in den Zonenbereichen ist nur bei Stillstand der Anlage und entsprechender Wartezeit/Freimessung gemäß Arbeitsscheinfreigabe erlaubt.
- ZV 18** Alle unter den Explosionsschutzmaßnahmen aufgeführten Sicherstellungen, Prüfungen und Kontrollen sind in erster Linie durch EMSR-Einrichtungen und nachrangig durch organisatorische Maßnahme wie Betriebsanweisungen mit Unterweisungen sowie Dokumentationen (EDV) zu realisieren. Die entsprechenden Betriebsanweisungen sind Teil der Unterweisung der Beschäftigten gem. TRGS 555.
- ZV 19** Alle elektrischen Verbindungen, in denen Ausgleichsströme fließen sowie kathodischer Korrosionsschutz der Anlagenteile sind in den Potentialausgleich zu integrieren.
- ZV 20** Anlagen und Anlagenteile sind in den Potentialausgleich mit einzubeziehen (zu erden).
- ZV 21** Eine Blitzschutzanlage ist für das HW zu errichten oder entsprechendes Blitzschutzgutachten „Risikobewertung Blitzschlag im Sinne von DIN EN 62305 (VDE 0185-305)“ ist zu erstellen.

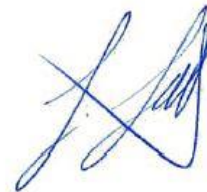
9 Fazit

Unter Berücksichtigung der Umsetzung der o. g. Zielvorgaben bestehen nach Ansicht der Unterzeichner gegen die geplante Ausführung der im vorliegenden Dokument berücksichtigten Anlagenbereiche der Fernwärmebesicherungsanlage BeRUN der MVV Umwelt Assets GmbH in Mannheim keine explosionsschutztechnischen Bedenken.

Die vorliegende Betrachtung erfolgte für den Normalbetrieb (Regelbetrieb). Unvorhersehbare, individuelle Störungen und Stofffreisetzungen sowie Gefahren durch Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sind nicht Inhalt dieser Gefährdungsbeurteilung.



Dipl.-Geoökol. Jochen Zickermann
(Befähigte Person nach TRBS 1203)



M. Eng. Gerwin Gold

Anhangsverzeichnis

Anhang A: Ermittlung der explosionsschutztechnischen relevanten Anlagenteile
(3 Seiten)

Anhang B: BeRUN Grundfließbild (Fa. Envi Con) (2 Seiten)

Anhang C: Explosionsschutzzonenplan (Entwurf) (2 Seiten)

Anhang A

Ermittlung der explosionsschutztechnischen relevanten Anlagenteile

Grundlage für die Aufzählung sind die für die Fernwärmebesicherungsanlage zur Verfügung gestellten Betreiberunterlagen bzw. Planungsunterlagen (vgl. Abschnitt 2.1) und deren Auswertung durch die Unterzeichner.

Die in nachfolgender Tabelle 5 aufgeführten Anlagenteile beziehen sich sinngemäß auf die Einteilung in Anlagenbereiche aus den vorgelegten Unterlagen (vgl. Abschnitt 2.1)

Die Bewertung gemäß dem Schema Explosionsschutz (siehe Abbildung 5) erfolgt entlang der in den Entscheidungssymbolen angegebenen Nummern. Die Ermittlung der Möglichkeit der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre (Endziffer -13) bedeutet nicht, dass für die Anlagen/Anlagenteile eine Explosionsschutzzone auszuweisen ist. Eine genaue Bewertung der Gefährdung der einzelnen Anlagen und/oder Anlagenteile erfolgt unter Abschnitt 7 des vorliegenden Dokuments.

Durch Fettdruck hervorgehobene Anlagenbereiche beinhalten Anlagenteile, welche im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung (Abschnitt 7) berücksichtigt werden.

Tabelle 5. Explosionsschutztechnisch relevante Anlagenbereiche/-teile.

Lfd.-Nr. in Abschnitt 7, Seite 30	Anlagenbereich	Bewertung gemäß nachstehendem Schema Explosions- schutz
7.1	Brennstoffversorgung mit Erdgas	
	Gasleitungssystem > 5 bar	1-2-6-13
UEN	GDRMS-Station	1-2-6-13
UMY	Rohrleitungstrasse mit Gasleitungssystem < 5 bar	1-2-6-13
UHA1, UHA2	Heißwasserkessel im Kesselhaus	1-2-6-13
UHN1, UHN2	Schornstein 1, 2 für Kessel 1,2	1-2-3-7-8-10
7.2	Brennstoffversorgung mit Heizöl	
UEH	Entladetasse TKW für Heizöl	1-2-3-7-8-9-10
UEL	Pumpen für Heizöl im Gebäude	1-2-3-7-8-9-10
UEJ	Heizöltank/Lager	1-2-3-7-8-9-10
	Heizölvorwärmung	1-2-3-7-8-9-10
UGX	Abwasserbecken	- keine gefährlichen und brennbaren Stoffe vorhanden -

Lfd.-Nr. in Abschnitt 7, Seite 30	Anlagenbereich	Bewertung gemäß nachstehendem Schema Explosions- schutz
ULR	Pumpenhaus	- keine gefährlichen und brennbaren Stoffe vorhanden -
UBA	Schaltanlage, Leittechnik, Trafo	- keine gefährlichen und brennbaren Stoffe vorhanden -

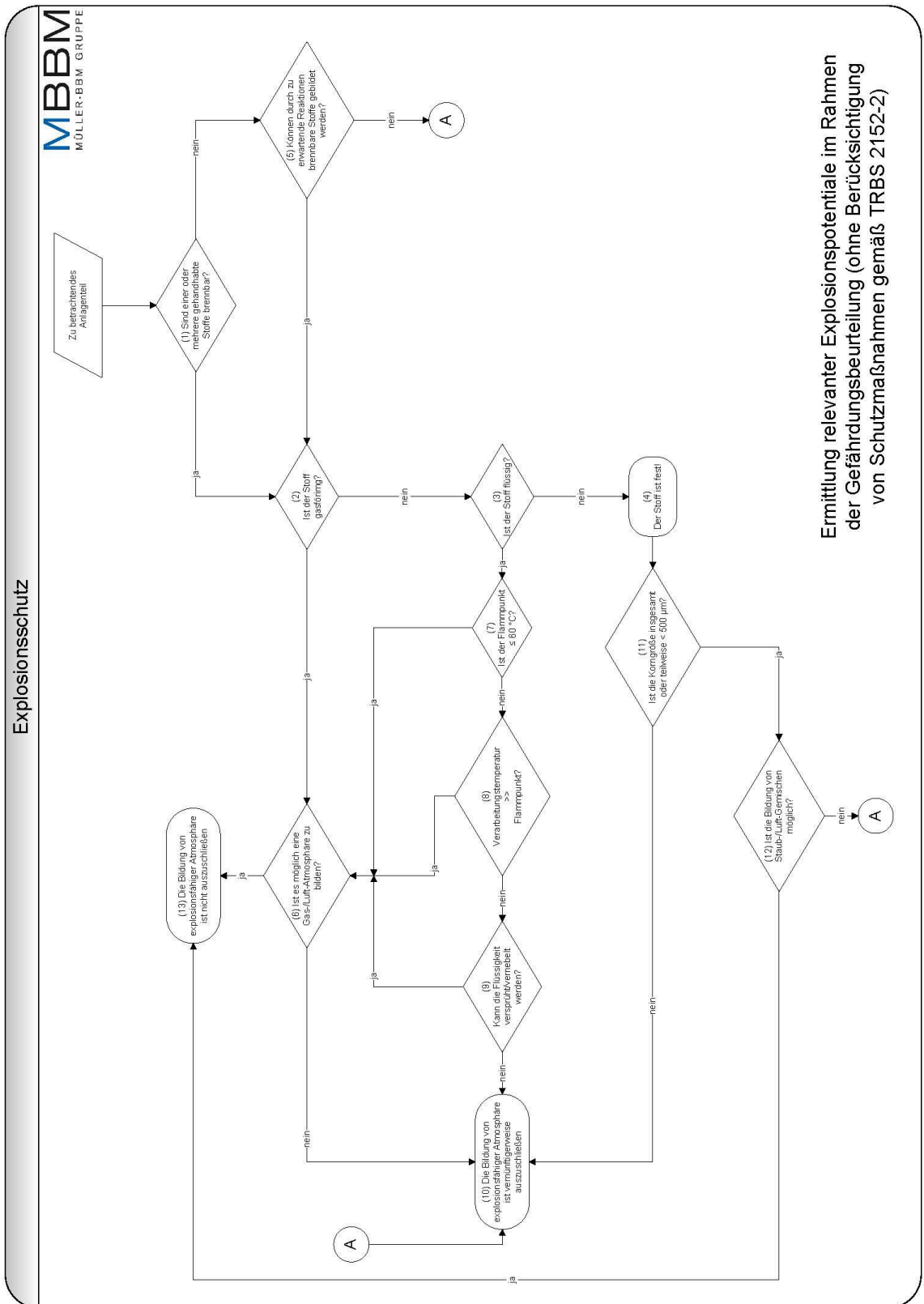


Abbildung 3. Schema Explosionsschutz.

Anhang B

BeRUN Grundfließbild [12]

S:\MIProj\157\M157912\M157912_02_Doc_2D.DOCX:04. 03. 2021

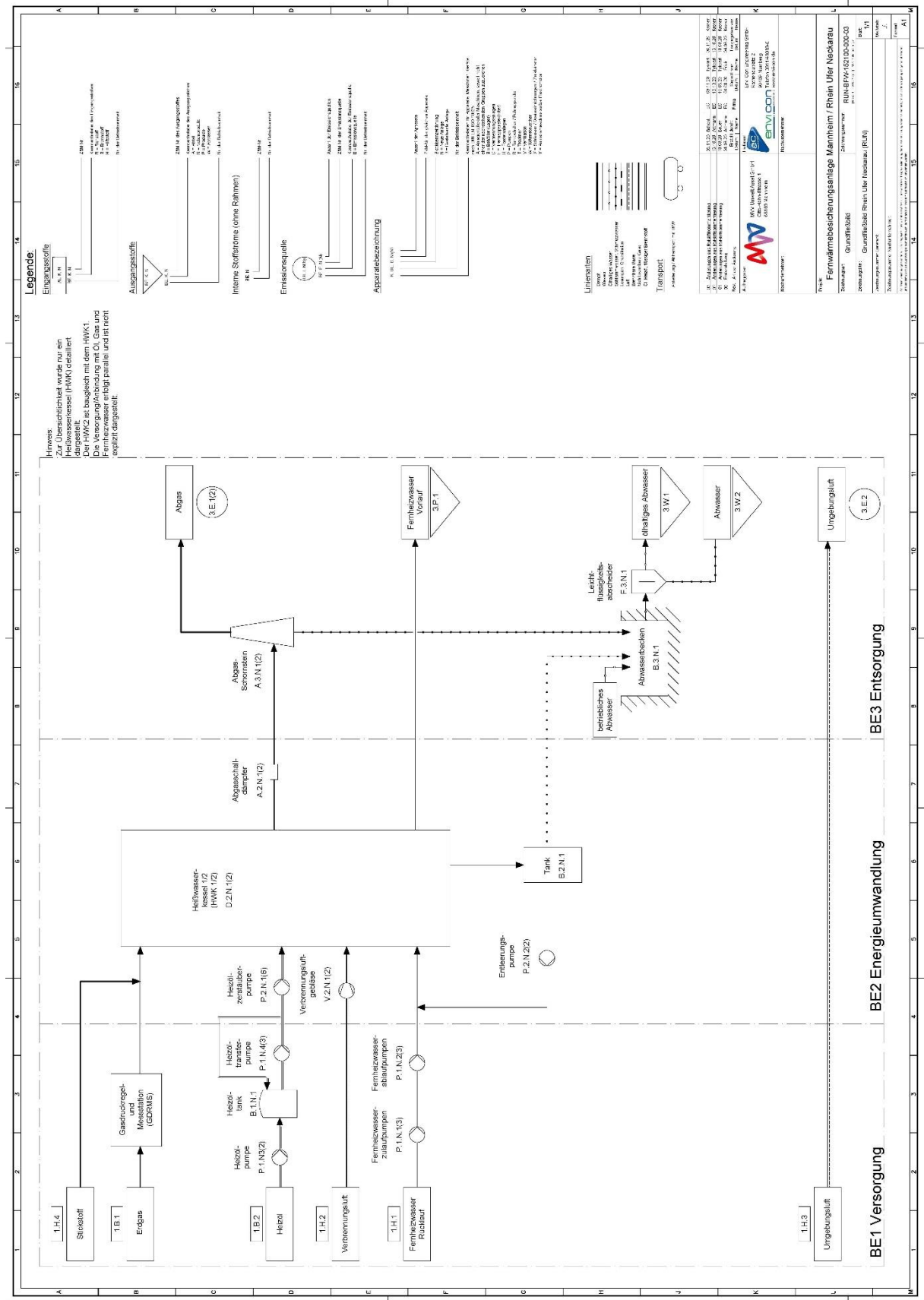


Abbildung 4. RUN-BFW-152100-000-03_Grundfließbild_201109.pdf

Anhang C
Entwurf Ex-Zonenplan

S:\MIProj\157\M157912\M157912_02_Doc_2D.DOCX:04. 03. 2021

