

**Stellungnahme zur
möglichen Veränderung
des angemessenen Abstands
nach Leitfaden KAS 18**

**durch die geplante Errichtung und den Betrieb
eines integrierten Elektrostahlwerkes
bestehend aus
einer Direktreduktionsanlage und
zweier Elektrolichtbogenöfen**

**im Betriebsbereich Bremen der
ArcelorMittal Bremen GmbH**

Auftraggeber: ArcelorMittal Bremen GmbH
28237 Bremen

Erstellt im: Juni 2023

Erstellt durch: Dipl.-Ing. Sibylle Mayer
Dipl.-Ing. Silke Wittchow
Bekannt gegebene Sachverständige nach § 29b BImSchG

Umfang: 32 Textseiten

G.-Nr.: 1453.IP.20220303.133542

Inhalt

1 Einleitung3

2 Kurze Beschreibung der Situation und der Planungen.....6

2.1 Bestehende Situation6

2.2 Geplante DRI-Anlage und EAF.....8

3 Ermittlung des angemessenen Abstandes bezogen auf den vorgesehenen Antragsgegenstand12

3.1 Hintergrund und grundsätzliche Vorgehensweise zur Ermittlung angemessener Abstände 12

3.2 Anpassung an die Situation vor Ort 16

4 Gefahrenpotential und Ermittlung des angemessenen Abstands für die beantragte Direktreduktionsanlage mit Nebenanlagen18

4.1 Gefahrenpotentiale 18

4.2 Ermittlung der angemessenen Abstände 19

4.2.1 Kohlenmonoxidhaltige Gase..... 19

4.2.2 Brennbare (Leicht)Gase (Explosion).....21

4.2.3 Sauerstoff.....22

4.2.4 Darstellung der zusammengefassten angemessenen Abstände23

5 Zusammenfassung26

6 Anhang27

6.1 Der Ermittlung von angemessenen Abständen zugrunde liegende Beurteilungswerte..27

6.2 Generelle Hinweise zur Modellierung29

1 Einleitung

Die ArcelorMittal Bremen GmbH (nachfolgend AMB) hat die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG (nachfolgend: TÜV NORD) mit der Erstellung einer Stellungnahme zur möglichen Veränderung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18¹ durch den geplanten Neubau eines integrierten Elektrostahlwerkes bestehend aus einer Eisenerz-Direktreduktionsanlage (Direct Reduced Iron, DRI-Anlage) und zweier Elektrolichtbogenöfen (Electric Arc Furnace, EAF) mit Nebeneinrichtungen im Betriebsbereich Bremen beauftragt.

AMB bildet am Standort Bremen einen Betriebsbereich im Sinne des § 3 Abs. 5a BImSchG.

AMB plant die Errichtung und den Betrieb eines integrierten Elektrostahlwerkes zur Dekarbonisierung der Stahlproduktion. Das integrierte Elektrostahlwerk zur Herstellung von flüssigem Rohstahl besteht im Wesentlichen aus einem Schachtofen zur Direktreduktion von Eisenerzpellets mittels Erdgas und Wasserstoff zu Eisenschwamm-Pellets (DRI-Anlage) sowie aus zwei elektrisch betriebenen Einschmelzaggagaten (EAF), in denen die Eisenschwamm pellets unter Zugabe von Schrott zu Rohstahl geschmolzen werden.

Im Zuge dessen ist zu prüfen, ob es dadurch zu einer Veränderung des angemessenen Abstands² gemäß Leitfaden KAS 18 kommt. Hierzu soll die vorliegende Stellungnahme dienen.

Entsprechend der Aufgabenstellung erfolgt die Bearbeitung generell in folgenden Schritten.

(1) Ermittlung des angemessenen Abstandes bezogen auf den Antragsgegenstand

Auf Basis der seitens des Betreibers angegebenen Informationen zu der geplanten DRI-Anlage werden nachfolgend für die relevanten Gefahrenpotentiale, für die eine Veränderung des angemessenen Abstands nicht offensichtlich ausgeschlossen werden kann, jeweils angemessene Abstände in Anlehnung an den Leitfaden KAS 18 Nr. 3.2 („mit Detailkenntnissen“), ggf. unter Berücksichtigung der Arbeitshilfe KAS 32³ wie folgt bestimmt.

- Die Bestimmung der Gefahrenpotentiale erfolgt unter Berücksichtigung der geplanten Handhabungs- bzw. Lagerorte. Es werden beantragte Stoffe / Mengen / Tätigkeiten zugrunde gelegt.

¹ Kommission für Anlagensicherheit (KAS): Leitfaden „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“ der KAS-Arbeitsgruppe „Fortschreibung des Leitfadens SFK/TAA-GS-1“, herausgegeben im November 2010 von der KAS (Leitfaden KAS 18)

² Abweichend von dem in Art. 13 verwandten Begriff „angemessener Sicherheitsabstand“ wird nachfolgend – entsprechend den Begriffen des Leitfadens KAS 18 und der Arbeitshilfe KAS 33 – weiterhin der Begriff „angemessener Abstand“ für den ermittelten Abstandswert verwendet. Inhaltliche Änderungen sind mit der Begriffsänderung nicht verbunden.

³ Kommission für Anlagensicherheit (KAS): Arbeitshilfe – Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, herausgegeben im November 2014 und 2015 (KAS 32)

- Es werden nach dem Abdeckungsprinzip⁴ diejenigen Fälle mit den potentiell größten Wirkungen nach außen auf eine konkrete Fläche ermittelt.
- Es wird jeweils ein an den Referenz-Szenarien des Leitfadens orientiertes Szenario modelliert.
- Das Szenario wird an die anlagentechnischen Gegebenheiten angepasst, d. h. an die Bedingungen, unter denen die Stoffe vorliegen, wie Größe von Einzelmengen, Druck, Temperatur, mögliche Freisetzungsquerschnitte etc. und die Art und Qualität der auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen. Berücksichtigt werden regelmäßig passive Maßnahmen sowie hochwertige anlagenexterne, damit aber ggf. erst zeitverzögert wirksame aktive Maßnahmen, wie die der Werkfeuerwehr. Anlageninterne aktive Maßnahmen werden nur ausnahmsweise berücksichtigt und auch nur dann, wenn diese sicher vollständig unabhängig vom unterstellten Szenario weiterhin wirksam und sie in besonderer, über dem allgemeinen Stand der Sicherheitstechnik liegender Qualität und Ausführung realisiert sind.
- Die Berechnungen erfolgen entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 sowie der Arbeitshilfe KAS 32 mit den für „Störfallausbreitungsberechnungen“ in Deutschland üblicherweise eingesetzten Modellen (u. a. VDI 3783), vorzugsweise unter Verwendung des Programmpakets ProNuSs 9⁵.
- Als Beurteilungswerte werden generell die Werte ERPG-2 (nur soweit diese nicht vorliegen ersatzweise AEGL 2, TEEL 2 o. ä.) bzw. die im Leitfaden KAS 18 für Brand- und Explosionsgefahren genannten Werte verwendet. Diese sind ausschließlich auf das Schutzgut „Mensch bezogen“, für das Schutzgut „Natur“ existieren derzeit keine belastbaren Beurteilungsmaßstäbe und Grenzwerte.
- Eine sicherheitstechnische Überprüfung oder Bewertung der maßgeblichen Anlagen ist – auch bei der Anpassung des Szenarios entsprechend Leitfaden KAS 18 Nr. 3.2 – mit der Bestimmung der angemessenen Abstände nicht verbunden. Vielmehr wird generell für die Bestimmung des angemessenen Abstands ohne weitere Prüfung vorausgesetzt, dass die entsprechenden Anlagen dem Stand der Sicherheitstechnik genügen (Abschnitt 3.2, Absatz 2, Satz 2 des Leitfadens KAS 18).

⁴ Dies bedeutet bspw., dass (bei ansonsten gleichen Randbedingungen)

- die Freisetzung kleiner Stoffmengen durch die Freisetzung größerer Stoffmengen oder
- eine Freisetzung in weitem Abstand von der Werksgrenze durch eine näher an der Werksgrenze liegende o.
- eine Freisetzung eines mäßig giftigen durch die eines giftigeren Stoffes
- eine Freisetzung eines wenig flüchtigen durch die eines höher flüchtigen Stoffes

„abgedeckt“ ist.

⁵ Siehe www.pronuss.de

- Die Größe eines angemessenen Abstands und damit dessen Relevanz für Planungen im Umfeld des Betriebsbereichs sind nach dem in Abschnitt 3.1 dieser Stellungnahme beschriebenen Modell ausschließlich jeweils von dem größten, den Achtungsabstand bestimmenden Gefahrenpotential abhängig. Weitere kleinere Gefahrenpotentiale haben keinen Einfluss auf das Ergebnis; diese sind im Sinne der vorstehenden Fußnote 4 „abgedeckt“. Insbesondere die Anzahl der Gefahrenpotentiale, die innerhalb eines – für das größte Gefahrenpotential bestimmten - Abstands liegen, haben damit keinen Einfluss auf diesen Abstandswert bspw. derart, dass sich bei mehreren Gefahrenpotentialen größere Abstände ergäben.

(2) Vergleich der angemessenen Abstände Antragsgegenstand/ Betriebsbereich

Es wird geprüft, ob der Antragsgegenstand den bisherigen angemessenen Abstand des Betriebsbereichs vergrößert. Wenn dies der Fall ist, so ist des Weiteren zu prüfen, ob sich innerhalb des vom angemessenen Abstand des Antragsgegenstandes zusätzlich erfassten Bereichs schutzwürdige Nutzungen befinden.

Für den derzeitigen Anlagenbestand des Betriebsbereichs AMB wurde im Rahmen der Fortschreibung des Sicherheitsberichts – Allgemeiner Teil – unter Mitarbeit des TÜV NORD ein angemessener Abstand im Sinne des Leitfadens KAS 18 bereits bestimmt.

Die hier vorgelegte Stellungnahme wurde durch die bekannt gegebenen Sachverständigen gemäß § 29b BImSchG Dipl.-Ing. Sibylle Mayer und Dipl.-Ing. Silke Wittchow im Wesentlichen auf Basis der Erkenntnisse aus der Fortschreibung des Sicherheitsberichts einerseits sowie der seitens AMB nunmehr vorgelegten Informationen zur geplanten Errichtung des Elektrostahlwerkes andererseits angefertigt.

2 Kurze Beschreibung der Situation und der Planungen

2.1 Bestehende Situation

Der Betriebsbereichs AMB liegt direkt an der Weser auf einem ca. 7 Quadratkilometer großen Gelände im Norden von Bremen.

Das Betriebsgelände befindet sich in einer ländlich geprägten Gegend mit Feldern und Wiesen, insbesondere im Westen und im Süden, auf der anderen Seite der Weser, des Betriebsbereichs.

Im Norden grenzt das Gewerbegebiet Bremer Industrie-Park an den Betriebsbereich, daran anschließend befinden sich ebenfalls Wiesen und Felder sowie der Sportparksee Grambke.

Der Süden des Betriebsgeländes wird durch die Weser begrenzt, über die der betriebsbereichseigene Hafen Osterort und der im Osten des Betriebsbereichs liegende Industriehafen angebunden sind.

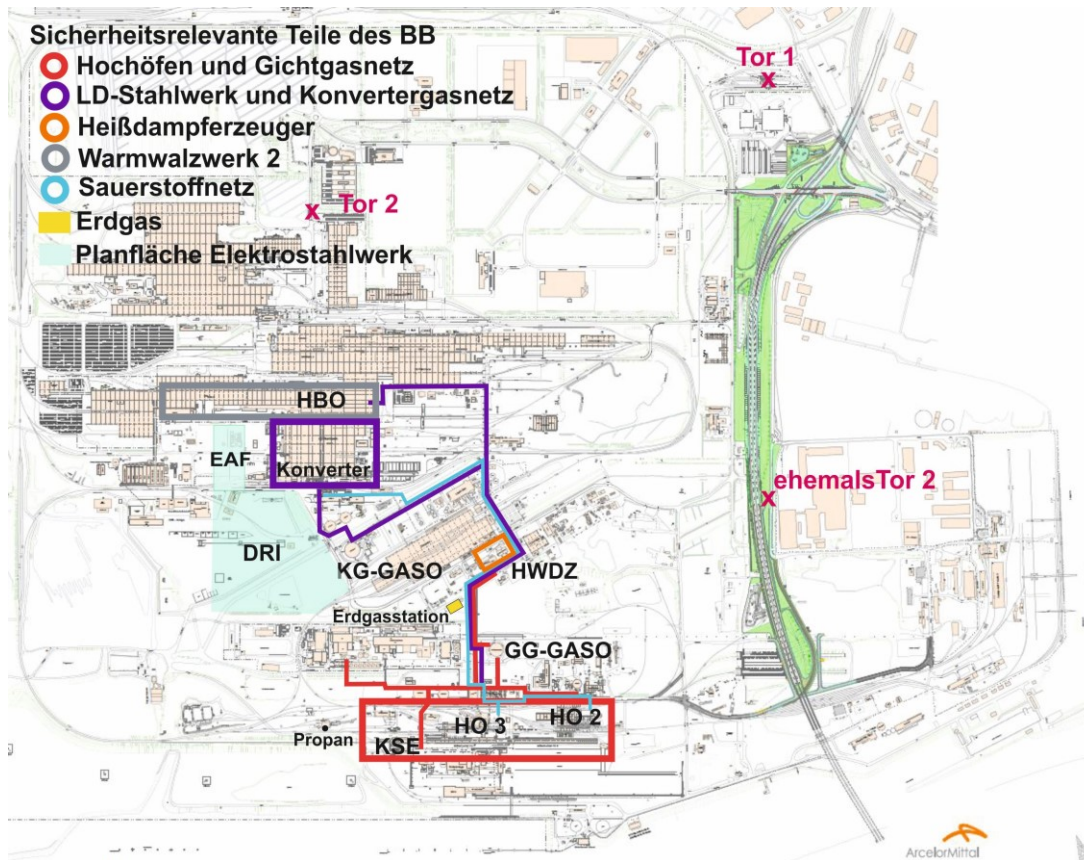
Die dem Betriebsgelände nächstgelegenen Anwohner wohnen in Seehausen, südlich des Betriebsbereichs auf der gegenüberliegenden Seite der Weser und im Ortsteil Grambke, nordöstlich des Betriebsbereichs. Weiterhin befinden sich im Südosten des Betriebsbereichs einzelne Wohnbauungen in Mittelsbüren, Moorlose Kirche sowie der Hafen Hasenbüren auf der gegenüberliegenden Seite der Weser.

Bei dem Betriebsbereich handelt sich um ein Hüttenwerk, d. h. alle Anlagen für die Produktionsschritte von der Roheisenerzeugung bis zur Feinblechverarbeitung sind auf dem Gelände vereint.

AMB erzeugt ausschließlich Flachstahlprodukte und verfügt über

- Erz-/Rohstoff-Anlieferung
- Roheisenerzeugung (bestehend aus Hochofen 2, Hochofen 3 und Sinteranlage),
- Stahlerzeugung (bestehend aus Roheisenentschwefelung, LD-Konverter, Sekundärmetallurgie, Schlackenbehandlung (Alliance Green Services GmbH (AGS), sep. Betreiber), Stranggussanlage, Flämmerei und Schrottlogistik)
- Flachstahlerzeugung (bestehend aus Warmwalzwerk und Kaltwalzwerk)
- Verzinkung (bestehend aus Bregal 1 und Bregal 2)

Die sicherheitsrelevanten Bereiche des Betriebsbereichs sind in dem folgenden Plan gemeinsam mit der Planfläche für das integrierte Elektrostahlwerk mit DRI-Anlage und den EAF skizziert. Die nicht sicherheitsrelevanten Bereiche des integrierten Elektrostahlwerks – Fläche für den vorgelagerten Schrottplatz EAF und Pelletlager für die DRI-Anlage – sind nicht dargestellt.



Quelle: Lageplan AMB

Die DRI-Anlage und die EAF sind auf der Freifläche südwestlich des Stahlwerkes und westlich des Konvertergas-Gasometers geplant. Südlich der Freifläche befindet sich das Hochofengasnetz zur Versorgung des Kraftwerks Mittelsbüren.

Im Umfeld der Planfläche befinden sich somit Werksnetze für die abstandsbestimmenden „Kohlenmonoxidhaltigen Gase“ Konvertergas und Hochofengas sowie der Konvertergas-Gasometer. Zudem befindet sich im Süden des Betriebsbereichs ein Flüssiggastank zu Heizzwecken.

Für den Betriebsbereich wurden im Rahmen der Fortschreibung des Sicherheitsberichts angemessene Abstände „mit Detailkenntnissen“ im Sinne des Leitfadens KAS 18 ermittelt.

In dem hier relevanten Bereich ergaben sich dabei folgende **angemessene Abstände**:

- **100 Meter**⁶ für das Konvertergasnetz einschließlich Gasometer sowie das Gichtgasnetz „Kohlenmonoxidhaltige Gase“
- **150 Meter** für den Flüssiggastank (Propan)

Der hinsichtlich der Entzündbarkeit der kohlenmonoxidhaltigen (CO-haltigen) Gase ermittelte angemessene Abstand (50 Meter) ist durch diese Abstände abgedeckt.

⁶ Dieser und alle nachfolgend genannten Abstände sind jeweils auf ±50 Meter (bei Werten unter 100 Meter auf +/- 10 Meter) auf- bzw. abgerundet. Dies liegt in der Größenordnung der zu erwartenden Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen; die durch die Rundung verursachten Abweichungen sind sicher wesentlich kleiner als die den verwendeten Modellen immanenten Ungenauigkeiten.

Gleiches gilt ebenfalls für den angemessenen Abstand des Erdgaswerksnetzes (50 Meter), das auf denselben Rohrtrassen wie die CO-haltigen Gase verlegt ist sowie für den im Bereich des Stahlwerks gehandhabten Sauerstoff (<20 Meter).

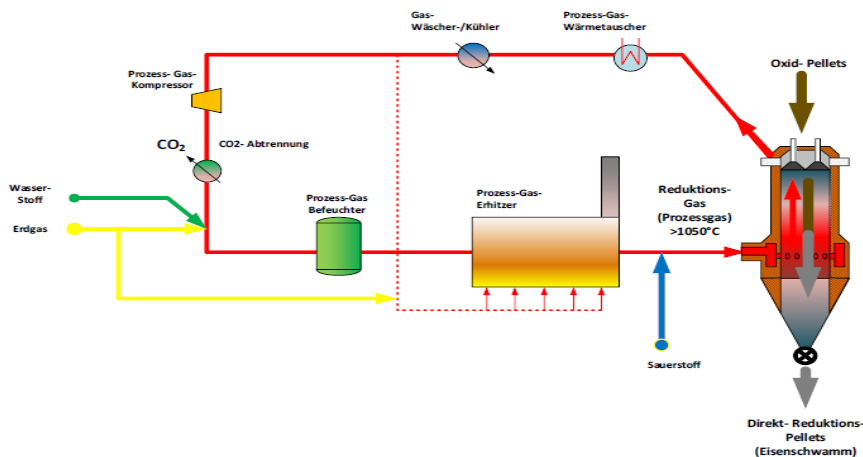
2.2 Kurzbeschreibung geplante DRI-Anlage und EAF⁷

AMB plant am Standort Bremen auf einer ca. 16 ha großen Freifläche (siehe Lageplan in Abschnitt 2.1) eine wasserstoffbasierte DRI-Anlage zur Direktreduktion von Eisenerz in Kombination mit Elektrolichtbogenöfen zu errichten. In der Übergangsphase wird zunächst Erdgas und später Wasserstoff genutzt, der entweder durch einen externen Elektrolyseur erzeugt oder aus einem H₂-Verbundnetz bezogen wird.

Mit dem Direkt-Reduktions-Verfahren werden vorverarbeitete Eisenoxid-Pellets in metallisierten Eisenschwamm in Form von Direkt Reduziertem-Eisen(DRI)-Pellets umgesetzt.

Das natürlich vorkommende Eisenoxid hat überwiegend die chemische Zusammensetzung von Hämatit (Fe₂O₃) und enthält ca. 30 Gewichtsprozent Sauerstoff. Im Direkt-Reduktions-Prozess wird der chemisch gebundene Sauerstoff im Eisenerz bei erhöhten Temperaturen entfernt. Durch die Reaktion mit Kohlenmonoxid (CO) und Wasserstoff (H₂) im Reduktions-Gas-Strom erfolgt die Umsetzung zu Direkt Reduziertem-Eisen(DRI)-Pellets. Dieses Verfahren wird im DRI-Reaktor als Gegenstromverfahren ausgeführt. Auch nach der Reduktion der Pellets bleibt die ursprüngliche Pelletform erhalten. Die DRI-Pellets bilden den idealen Einsatzstoff für die hochwertige Stahlerzeugung im Elektrolichtbogen-Schmelzofen. Neben den DRI-Pellets werden im Reduktionsprozess Kohlendioxid (CO₂) und Wasserdampf (H₂O) freigesetzt.

In der nachfolgenden Abbildung ist ein generelles Übersichtsschema für den DRI-Prozess dargestellt:



Beispielhaftes Übersichtsschema des DRI-Prozesses (Quelle: AMB)

⁷ Informationen entsprechend Genehmigungsantrag nach §§ 4, 8 BImSchG

Das Direkt-Reduktions-Verfahren (DRI) in dem DRI-Reaktor besteht aus zwei Haupt-Reaktions-Prozessen, dem Reform-Prozess (zur Herstellung des Reduktionsmittels in Form des Reduktions-Gases) und dem Reduktions-Prozess (in dem die Reduktion der Eisenoxid-Pellets erfolgt). Es handelt sich bei den Verfahren um endotherme Prozesse, das heißt, dass dem Prozess Energie zugeführt werden muss. Das Verfahren zur Reduktion des Eisenoxids im Reaktor erfolgt kontinuierlich.

Die primäre Energiequelle für den Direktreduktionsprozess ist im ersten Planungsabschnitt Erdgas. Vor der Nutzung im Reaktor wird das Prozessgas in einem direkt befeuerten hocheffizienten Gas-Erhitzer erhitzt. Durch die Verbrennung von Erdgas und einem Teil des rezirkulierten Prozessgases aus dem Reaktor wird die benötigte Wärme erzeugt. Weiterhin wird vor dem Eintritt in den DRI-Reaktor das Prozessgas aus dem Gaserhitzer mittels partieller Verbrennung durch die Zugabe von Sauerstoff von ca. 900 – 950 °C auf über 1.000 °C erhitzt.

Im Reformprozess nach Eintritt in den Reaktor reagiert das Erdgas mit im Prozessgas enthaltenem Kohlendioxid und Wasserdampf, wodurch ein reduzierendes Gasgemisch erzeugt wird, das reich an Kohlenmonoxid und Wasserstoff ist (ca. 55 % H₂ und 35 % CO, der Rest besteht im Wesentlichen aus CO₂, H₂O, CH₄ und N₂) und für die Reduzierung der Eisenoxid-Pellets im Reaktor benötigt wird.

Das im anschließenden Direktreduktionsprozess verbrauchte Prozessgas wird im oberen Bereich des Reaktors mit einer Temperatur von ca. 350 - 500 °C der Prozessgasreinigung zugeführt. Hierzu durchläuft das Prozessgas verschiedene Anlagen zur Nutzung der enthaltenen Abwärme, Temperaturreduktion und der Abscheidung von Partikeln sowie den bestehenden CO₂-Anteilen. Anschließend wird das Prozessgas erneut mit Erdgas bzw. Wasserstoff (aufgrund der Anlagenkonfiguration besteht bereits die Möglichkeit dem Erdgas bis zu 70 % Wasserstoff beizumischen) angereichert, um die umgesetzten Anteile zu ersetzen, und nach Befeuchtung mit Kondenswasser im DRI-Prozess erneut verwendet. Das Prozess- bzw. Reduktionsgas wird grundsätzlich über Kompressoren im Kreislauf geführt; der Druck im System liegt zwischen 5-7 barü vor den Kompressoren und 10 – 11 barü nach den Kompressoren.

Wie oben beschrieben wird das Prozessgas vor Rückführung in den DRI-Reaktor im Gas-Erhitzer erhitzt. Zur Reduzierung der im Abgas des Prozessgaserhitzers enthaltenen Stickstoffoxide wird das Verfahren der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) verwendet. Als Reduktionsmittel wird Ammoniakwasser (< 25 %ige Lösung) eingesetzt.

Zukünftig ist geplant, das Erdgas als Basis des Reduktionsgases vollständig durch Wasserstoff zu ersetzen. Hierdurch sind Modifikationen an der Anlage (Austausch Top-Gas-Wärmetauscher / Verdichter und Außerbetriebnahme CO₂-Abtrennung / partielle Verbrennung vor Eintritt Reaktor) erforderlich.

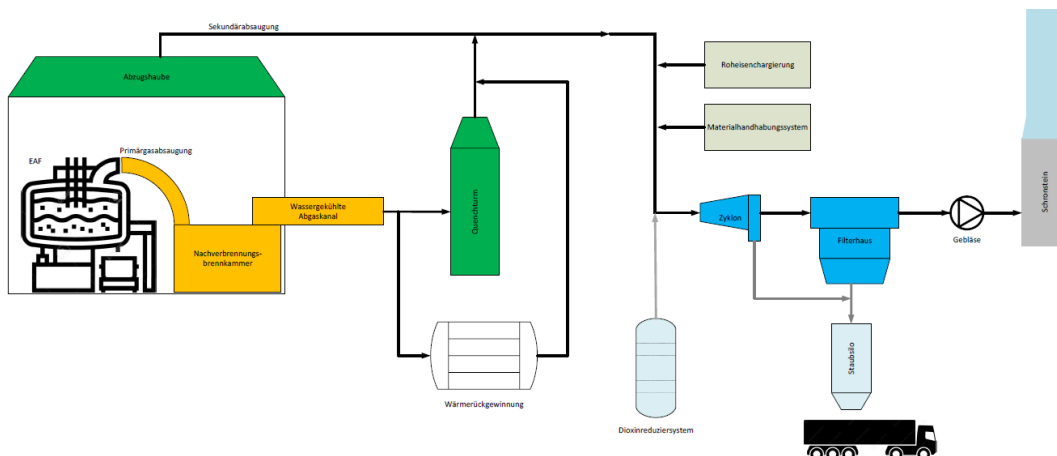
Die noch heißen Pellets werden aus dem unteren Teil des DRI-Reaktors abgezogen und ohne wesentliche Abkühlung nach dem Verlassen des Reaktors pneumatisch mittels vorgewärmten Inertgases (Stickstoff) den Elektrolichtbogenöfen zugeführt.

Bis zur Inbetriebnahme des 2. EAF wird ein Teil der DRI-Pellets als CDRI (cold / kaltes DRI) ausgetragen, da die Produktionskapazität der Eisenschwamm-Pellets den Einsatzstoffbedarf am Betriebsstandort Bremen übersteigt. Das CDRI wird in einem Kühlbehälter mittels Kühlgas (hauptsächlich Erdgas) im Gegenstrom gekühlt und im Anschluss nach Passivierung per Bahn zu einer Elektro-Schmelzofenanlage im Werk ArcelorMittal Eisenhüttenstadt transportiert. Alternativ kann das CDRI jedoch auch zwischengelagert und als Fertigprodukt in den Elektrolichtbogenöfen am Standort Bremen eingesetzt werden. Dieses Vorgehen wird jedoch nur in seltenen Fällen während und nach Anlagenstillständen erforderlich sein.

Bei der Stahlerzeugung in einem Elektrolichtbogenofen wird Stahl aus Schrott und/oder direkt reduziertem Eisen hergestellt, das mit Hilfe eines elektrischen Lichtbogens geschmolzen wird. Zur Unterstützung des Schmelzprozesses können Gas-/Sauerstoffbrenner eingesetzt werden.

Die bei der Schmelze im Inneren des Ofens entstehenden Primärauchgase werden direkt aus dem Lichtbogenofen aus dem sogenannten 4. Loch im EAF-Deckel über einen wassergekühlten Krümmer abgesaugt und im Anschluss behandelt. Bei der Behandlung des Primärauchgases unmittelbar nach der Absaugung aus dem EAF-Ofen in der Absetz- und Nachverbrennungskammer erfolgt die vollständige Verbrennung des noch im Abgas vorhandenen CO zu CO₂.

Anschließend wird das Primärauchgas in einem Abschreckturm (Quenching Tower) schlagartig abgekühlt und mit dem Sekundärauchgas (Absaugung aus der auf dem Gebäudedach über dem Ofenmantel angeordneten Abzugshaube) vermischt. Das gemischte Rauchgas durchläuft noch ein Dioxinreduzierungssystem und einen Axialzyklon, bevor es über einen Gewebefilter mittels Saugzuggebläse über einen Schornstein zur Atmosphäre abgeleitet wird. Anfallende Filterstäube werden der ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.



Beispielhaftes Übersichtsschema Rauchgasbehandlung EAF (Quelle: AMB)

Die zum Betrieb der Anlagen erforderlichen Medien Erdgas und Wasserstoff sowie Sauerstoff werden über Rohrbrücken von den Gasübergabestellen zu den jeweiligen Anlagenteilen geführt.

Ausführliche Beschreibungen zu den geplanten Anlagen einschließlich Nebenanlagen sind im Genehmigungsantrag nach §§ 4, 8 BImSchG in Abschnitt 3.1 enthalten.

3 Ermittlung des angemessenen Abstandes bezogen auf den vorgesehenen Antragsgegenstand

3.1 Hintergrund und grundsätzliche Vorgehensweise zur Ermittlung angemessener Abstände

Die Seveso-III-Richtlinie (Richtlinie 2012/18/EU) von 2012 enthält in Art. 13 u. a. die an die Mitgliedstaaten gerichtete Verpflichtung, die Ansiedlung und die Entwicklung im Umfeld von Störfallbetrieben zu überwachen und dafür Sorge zu tragen, dass zwischen diesen Betrieben einerseits und Wohngebieten, öffentlich genutzten Gebäuden und Gebieten, Erholungsgebieten und — soweit möglich — Hauptverkehrswegen andererseits ein angemessener Sicherheitsabstand gewahrt bleibt („Abstandsgebot“). Inhaltlich weitestgehend identisch findet sich diese Regelung bereits seit 1996 in der Vorgängerregelung, der Richtlinie 96/82/EG („Seveso-II-Richtlinie“).

Die Umsetzung des "Abstandsgebots" erfolgte in Deutschland in § 50 BImSchG. Wiewohl diese Regelung im Grundsatz an die Planungsbehörden adressiert ist, sind die entsprechenden Vorgaben nach höchstrichterlicher Rechtsprechung allerdings nicht nur im Zuge der Raumplanung, sondern – soweit nicht eben schon auf einer vorherigen Verfahrensebene berücksichtigt – auch bei sonstigen Verwaltungsverfahren (bspw. Baugenehmigungen) zu berücksichtigen.

Seitens des Gesetz- oder Verordnungsgebers wurden bis dato keine Festlegungen zum Verfahren getroffen, die für die Einhaltung der materiellen Vorgaben des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie sorgen und Grundsätze und Methoden zur Bestimmung des angemessenen Sicherheitsabstands festschreiben. Die Verwaltungspraxis und Rechtsprechung greift aus diesem Grunde derzeit im Wesentlichen auf den nachstehend beschriebenen Leitfaden KAS 18 zurück.

Mittelfristig war vorgesehen, auf Grund einer aktuell neu geschaffenen Ermächtigungsgrundlage in § 48 BImSchG entsprechende Verfahren in einer „Technischen Anleitung Abstand“ zu normieren. Die entsprechenden, im Jahre 2020 intensivierten Arbeiten sind derzeit allerdings aufgrund Schwierigkeiten bei der Klärung grundsätzlicher Fragen absehbar für eine längere Zeit zum Stillstand gekommen.

Sonstige, allgemeine Immissionsschutzbelange sind nicht Gegenstand des Art. 13 oder des nachstehend dargestellten Leitfadens KAS 18 und werden demgemäß in Gutachten / Stellungnahmen zur Seveso-III-Richtlinie Art. 13 nicht betrachtet. Sie können möglicherweise andere (größere) Abstände zwischen Betriebsbereichen oder anderen immissionsrelevanten Einrichtungen (Industrie und Gewerbe, Verkehrswegen etc.) und empfindlichen Nutzungen (Wohnungen etc.) erfordern, bspw. aufgrund normalbetrieblicher Emissionen (Lärm, Geruch, Licht, ...).

Im Leitfaden KAS 18 zum „Land-Use-Planning“ werden Anlagen in Abhängigkeit der gehandhabten gefährlichen Stoffe in bestimmte Abstandsklassen unterteilt. Der in der jeweiligen Klasse vorgesehene Abstand für bestimmte Anlagen ist im Sinne eines „Achtungsabstands“ als Richtwert für den Planungsfall zu verstehen, der einen ausreichenden Schutz vor Gefahren durch Störfälle für die Nutzer benachbarter Gebiete mit schutzbedürftigen Nutzungen sicherstellen soll. Die Richtwerte werden mit Hilfe von im Sinne einer Konvention verallgemeinerten Referenzszenarien unter folgenden standardisierten Randbedingungen - hier verkürzt wiedergegeben - ermittelt (**Fall „ohne Detailkenntnisse“**):

- Annahme einer Leckgröße von – im Allgemeinen - maximal 25 mm Durchmesser (toxische Stoffe) bzw. 50 mm (Brand- und Explosionsgefahren).
- Freisetzung aus der flüssigen Phase mit einem dem Dampfdruck entsprechenden Druck, min. 2 bar (Pumpendruck o. ä.) bei 20 °C
- Freisetzungsdauer 10 Minuten
- Berücksichtigung des spontan verdampfenden „Flash“-Anteils sowie der Nachverdampfung aus einer instationären (wachsenden) Lache (auf Beton, 5 mm Dicke, Einstrahlung 1 kW /m²) über 30 Minuten
- Keine Berücksichtigung von passiven Ausbreitungshindernissen wie Einhausungen, Auffangräumen
- Ausbreitung bei mittlerer Wetterlage (3 m / sec Windgeschwindigkeit) und in typischer Industriebebauung (gleichförmige, lockere Bebauung Typ I, entsprechend Ausbreitungsgebiet XIX nach VDI-Richtlinie 3783)
- Als Beurteilungswerte werden generell die Werte ERPG 2⁸ (nur soweit diese nicht vorliegen ersatzweise AEGL 2, TEEL 2 o. ä.) bzw. die im Leitfaden KAS 18 für Brand- bzw. Explosionsgefahren genannten Werte (1,6 kW/m² bzw. 0,1 bar) verwendet. Diese sind ausschließlich auf das Schutzgut „Mensch bezogen“, für das Schutzgut „Natur“ existieren derzeit keine belastbaren Beurteilungsmaßstäbe/ Grenzwerte.

Die Zweckbestimmung des Leitfadens KAS 18 ist sowohl auf die Beurteilung der Ansiedlung neuer Betriebe auf der „grünen Wiese“ als auch auf die Bewertung neuer Entwicklungen in der Nachbarschaft bestehender Betriebe oder in Betriebsbereichen gerichtet.

⁸ Zur Definition und Systematik der ERPG-Werte siehe Abschnitt 6.1

Für letztere Fälle sind die vorgenannten Standard-Randbedingungen an den jeweiligen Einzelfall anzupassen (**Fall „mit Detailkenntnissen“**), insbesondere

- durch Berücksichtigung der jeweiligen Stoffmengen, was z. B. zu kürzeren Freisetzungszeiten führen kann, falls das zu betrachtende Anlagenteil vor Ablauf der „Referenzzeit“ von 10 Minuten vollständig entleert ist sowie
- durch Überprüfung, ob anlagenseitig Randbedingungen vorliegen, die eine „kleinere“ Leckgröße gestatten - sei es, dass tatsächlich nur Leitungen mit weniger als 25 mm (bzw. 50 mm bei Brand- und Explosionsgefahren) Durchmesser vorliegen oder dass besondere, in der Regel über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen eine geringere Leckannahme rechtfertigen.
- Eine Leckgröße von 10 mm Durchmesser sollte dabei auch unter optimalen Bedingungen nicht unterschritten werden - es sei denn, tatsächlich bestehen unter den Bedingungen des Leitfadens keine Möglichkeiten für größere Leckagen.
- durch Ansatz der tatsächlichen Werte für Druck und Temperatur,
- durch Berücksichtigung von passiven Ausbreitungshindernissen wie Einhausungen, Auffangräumen oder anderen wirksamen auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen.
- Die Umgebungssituation (Geländestruktur und -neigung, Aufkantungen, Auffangräume etc.) bestimmt auch maßgeblich die Ausbreitung von Lachen und die anzusetzende Lachenschichthöhe. Diese fällt umso höher aus, je strukturierter das Gelände ist und je größere Neigungen hin zu Tiefpunkten, Aufkantungen etc. vorliegen.
- durch Einbeziehung der Maßnahmen der Gefahrenabwehr, welche u. a. die Freisetzungszeiten eventuell verringern,
- durch Ansatz der tatsächlich (statistisch) häufigsten Windgeschwindigkeit.

Der auf diese Weise ermittelte Abstandswert ist der „angemessene Abstand nach Leitfaden KAS 18“. Dieser wird, wie beschrieben, ausschließlich anhand anlagenseitiger störfallspezifischer Faktoren ermittelt und ist insoweit unabhängig von den Eigenschaften eines möglicherweise innerhalb dieses Abstandswerts zu beurteilenden Vorhabens. Der letztlich für ein konkretes Vorhaben im Einzelfall tatsächlich angemessene Abstand im Sinne der Rechtsprechung des EuGH und des BVerwG⁹ ist deshalb in einem weiteren nachgelagerten Schritt unter Berücksichtigung der vorhabenseitigen, störfallspezifischen Faktoren zu ermitteln.

⁹ und ebenso der zum „angemessenen Abstand“ nach Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie inhaltsgleiche „angemessene Sicherheitsabstand“ nach Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie

Dies gilt gleichermaßen für die Schaffung / Änderung eines Betriebsbereichs wie für die Planung / Genehmigung einer schutzbedürftigen Nutzung im Umfeld eines bestehenden Betriebsbereichs.

Vorerst wird nachfolgend für den nach Leitfaden KAS 18 „mit Detailkenntnissen“ ermittelten Abstandswert der Begriff „angemessener Abstand (nach Leitfaden KAS 18)“ beibehalten.

Die praktische Bestimmung der angemessenen Abstände erfolgt entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 mit den für „Störfallausbreitungsberechnungen“ in Deutschland üblicherweise eingesetzten Modellen (u. a. den Ausbreitungsmodellen der VDI-Richtlinie 3783, in der Regel unter Einsatz des Programmpakets ProNuSs Version 9). Die ermittelten sich ggf. überlappenden angemessenen Abstände der Einzelfälle werden im Allgemeinen abschließend zu einer „Umhüllenden“ um den Betriebsbereich zusammengezogen und dargestellt.

Trotz der beschriebenen Anpassungen der Randbedingungen an den Einzelfall handelt es sich bei den entsprechenden Szenarien in jedem Fall weiterhin um sog. „ursachenunabhängige Dennoch-Störfälle“ im Sinne der bundesdeutschen Störfallsystematik¹⁰. Denn unbeschadet der Anpassung an die Gegebenheiten des Einzelfalls fließen in die Modellierung eine große Zahl von Konventionen und Vereinfachungen ein, so dass das Ergebnis in aller Regel nicht als Prognose eines - wie immer ausgelösten - realen Ereignisses angesehen werden darf.

Dies gilt umso mehr, je komplexer und vielgestaltiger tatsächliche Ereignisabläufe eintreten können. Bspw. mag das einfache „Auslaufen“ einer Flüssigkeit aus einem drucklosen Gebinde in einer Auffangwanne im Freien noch vergleichsweise „richtig“ mit den Modellen des Leitfadens KAS 18 abzubilden sein. Dagegen ist bspw. die Freisetzung eines siedenden oder druckverflüssigten Mediums am Kopf einer kontinuierlich, bei höherem Druck betriebenen Destillationskolonne auf der x-ten Bühne einer Anlage nicht realitätsnah zu beschreiben. Denn die möglichen Ereignisabläufe sind äußerst vielgestaltig und viele letztlich maßgebliche Größen sind weder in den Modellen des Leitfadens KAS 18 erfasst noch - jedenfalls zum größten Teil - überhaupt vorhersagbar, sondern schlicht zufällig. Modelle, die entsprechende komplexe Vorgänge untersuchen, sind nur für eng begrenzte Teilbereiche vorhanden. Sie sind regelmäßig nicht geeignet zur zahlenmäßigen Bestimmung eines angemessenen Abstands, u.a. da sie nur innerhalb sehr beschränkter Bereiche validiert sind und eine Fülle idealisierter, oft eher realitätsferner Vereinfachungen enthalten.

¹⁰ Siehe Abschlussbericht „Schadensbegrenzung bei Dennoch-Störfällen - Empfehlungen für Kriterien zur Abgrenzung von Dennoch-Störfällen ...“ der Störfallkommission beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, SFK-GS-26, Oktober 1999

Den vorstehenden Grenzen der Modellierung hat der Leitfaden KAS 18 durch die Wahl vergleichsweise einfacher Modelle Rechnung getragen. Diese liefern modellbedingt ausschließlich ein grob vereinfachtes Bild einer möglichen Situation. Die damit bestimmten Ergebnisse repräsentieren in soweit allenfalls einen einzelnen, (dazu noch grob vereinfachten) Ereignisablauf aus einer großen Vielzahl verschiedenster möglicher Ereignisabläufe. Aufgrund des ohnehin durch eine Vielzahl vereinfachender Konventionen geprägten Ansatzes des Leitfadens KAS 18 kann es dahinstehen, ob für einzelne Modellierungsschritte (vermeintlich) „bessere“ Modelle existieren oder ob bspw. angewandte numerische Rechenverfahren nicht optimal sind. Im Gegenteil sollten nach Ansicht der unterzeichnenden Sachverständigen zwecks Vergleichbarkeit von Ergebnissen und Beibehaltung der Abstandsrelationen zwischen verschiedenen Anlagen ausdrücklich keine generellen (vermeintlichen) Optimierungen und Korrekturen der Ansätze des Leitfadens KAS 18 erfolgen; dies sollte der Kommission für Anlagensicherheit oder anderen vom Gesetzgeber legitimierten Gremien vorbehalten bleiben.

3.2 Anpassung an die Situation vor Ort

Für die **statistisch häufigste Windgeschwindigkeit** wurde auf die frei verfügbaren Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD)¹¹ zurückgegriffen. Diese, grafisch in Intervallen von je 0,3 m/s dargestellten Werte basieren auf einer Datenauswertung 1981 – 2000 unter Verwendung eines statistischen Windfeldmodells. Für den Standort ergibt sich mit der im Programm ProNuSs implementierten automatisierten Bestimmung der mittleren Windgeschwindigkeit auf Basis der o. g. meteorologischen Daten ein Wert von 4,1 für die mittlere Koordinate 53° 07' 59" Nord; 8° 40' 56" Ost, konservativ wird den weiteren Berechnungen die Windgeschwindigkeit von **4,0 m/s** zugrunde gelegt, entsprechend der zugrunde gelegten Windgeschwindigkeiten für die Bestimmungen der angemessenen Abstände des Betriebsbereichs.

Hinsichtlich der **Rauigkeit** wird entsprechend der Bebauungsstruktur im Umfeld des Betriebsbereichs abweichend vom Standardwert des Leitfadens KAS 18 („sehr rau“) der Wert „mittel“ angesetzt, da das Gelände wenigstens in Richtung Westen eine Mischung von Freiflächen sowie forstlich genutzten Arealen darstellt.

¹¹ http://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland_und_bundeslaender.html (Link überprüft April 2023)

Eine Anpassung an die – unter 20°C liegende – **Durchschnittstemperatur**¹² in Deutschland (Jahr 2019 ca. 10,3°C) erfolgt nicht, da die Durchschnittstemperatur innerhalb des Betriebsbereich durch Wärmeemissionen bzw. Beheizung der Hallen etc. eher über der allgemeinen Umgebungstemperatur liegt und zudem ggf. eine Erwärmung durch Sonnenstrahlung über die Lufttemperatur hinaus zu berücksichtigen wäre. Aus diesen Gründen wird weiterhin im Sinne eines im Jahresdurchschnitt konservativen Ansatzes mit 20°C als relevanter Temperatur gerechnet.

Ebenso wenig erfolgt – konservativ – eine Anpassung hinsichtlich der **Globalstrahlung**¹³ an den tatsächlichen Wert, der nur einen Bruchteil von 1 kW/m² beträgt; es bleibt beim - nur bei wolkenlosem Sommerhimmel erzielbaren, im Leitfaden KAS 18 zugrunde gelegten – Wert von 1 kW / m². Die weitere Anpassung der Szenarien an die konkreten Bedingungen des Einzelfalls erfolgt zusammen mit der Berechnung der entsprechend konkretisierten angemessenen Abstände und deren Bewertung in Abschnitt 4.

¹² <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-lufttemperatur#steigende-durchschnittstemperaturen-weltweit> (Link überprüft April 2023)

¹³ [Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Leistungen - Globalstrahlung \(mittlere 30-jährigen Monats- und Jahressummen\) \(dwd.de\)](#) (Link überprüft April 2023)

4 Gefahrenpotential und Ermittlung des angemessenen Abstands für die beantragte Direktreduktionsanlage mit Nebenanlagen

4.1 Gefahrenpotentiale

Basierend auf den Erkenntnissen der Ermittlung des angemessenen Abstands für den Betriebsbereich AMB im Rahmen der Fortschreibung des Sicherheitsberichts unter Mitarbeit des TÜV NORD im Jahr 2021 besteht das für die Bestimmung eines angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18 relevante Gefahrenpotential für die geplante Anlage in der Freisetzung von kohlenmonoxidhaltigen (CO-haltigen) Gasen, die in der geplanten Anlage in Form des Reduktions- bzw. Prozessgases im Bereich der DRI-Anlage sowie im Einschmelzprozess vorkommen. Die Gase sind über Rohrleitungsnetze innerhalb der Anlagen verteilt.

Darüber hinaus werden ergänzend Abstände für Gefahren durch Explosion aufgrund der Handhabung von Erdgas und Wasserstoff ermittelt, die den geplanten Anlagen als Betriebsmedien dienen und dieser über eine Rohrbrücke zugeführt werden.

Die geplante Anlage besteht aus abstandsrelevanter Sicht aus folgenden Anlagenteilen:

- Prozessgaskreislauf im Bereich der DRI-Anlage mit
 - Reaktor
 - Prozessgaswärmetauscher
 - Gaswäsche / Kühlung,
 - Verdichter,
 - CO₂-Abtrennung
 - Befeuchter und
 - Erhitzer

Das gehandhabte CO-haltige Prozess-/ Reduktionsgas ist als extrem entzündbar (Entz. Gas Kat 1, H220) und akut toxisch (je nach CO-Gehalt Einstufung Akut Tox. Kat 3 inhalativ, H331 bzw. Akut Tox. 4 inhalativ, H332) einzustufen.

Der maximal angegebene Druck im Prozessgaskreislauf beträgt bis zu 11 barü. Die Temperaturen liegen bei minimal 45 °C (nach Kühlung) und bis zu 1100°C am Eintritt Reaktor.

Der Kohlenmonoxidgehalt beträgt je nach Prozessbedingungen (Verhältnis Erdgas / Wasserstoff) sowie Prozessschritt 14 bis zu 35 Vol % (entsprechend ca. 30 – 73 Gew. %).

- Versorgungsleitungen zu den Anlagen
 - Erdgas (DN 400, max. 15 barü),
 - Wasserstoff (DN 500, max. 15 barü)
 - Sauerstoff (18 barü)

Das im Bereich der Elektrolichtbogenöfen (EAF) anfallende kohlenmonoxidhaltige Primärauchgas (bis zu 25 Vol% CO) wird aus den Öfen im Unterdruckbereich abgesaugt und direkt in der Nachverbrennungskammer vollständig zu Kohlendioxid verbrannt. Eine abstandsrelevante Freisetzung im Sinne des Leitfadens KAS 18 ist hier aufgrund der Betriebsbedingungen nicht zu unterstellen. Konservativ wird jedoch – die Ergebnisse von Abschnitt 4.2.4 vorwegnehmend – der für die DRI-Anlage ermittelte angemessene Abstand für kohlenmonoxidhaltige Gase um das gesamte Plangebiet DRI-Anlage / EAF gezogen.

4.2 Ermittlung der angemessenen Abstände

4.2.1 Kohlenmonoxidhaltige Gase

Für das Prozessgas-/ Reduktionsgas der DRI-Anlagen wird aufgrund des Gehaltes an toxischem Kohlenmonoxid ein angemessener Abstand hinsichtlich toxischer Auswirkungen bestimmt.

Kohlenmonoxid ist ein giftiges, extrem entzündbares Gas (Einstufung: Entz. Gas Kat 1, H220, Akut Tox. Kat 3 inhalativ, H331). Es besitzt eine geringe Wasserlöslichkeit. Der Hauptaufnahmeweg von Kohlenmonoxid verläuft über den Atemtrakt. Reines Kohlenmonoxid ist geschmacklos, geruchlos, farblos, wirkt nicht korrosiv und zeigt keine Reizwirkung auf Schleimhäute oder Haut. Aufgrund des Fehlens von spezifischen Symptomen besitzt es daher so gut wie keine Warnwirkung. CO besitzt eine 300fach höhere Affinität zum zweiwertigen Eisen im Blut als Sauerstoff. Nach Aufnahme ins Blut wird Kohlenmonoxid unter Verdrängung von Sauerstoff an Hämoglobin gebunden, wodurch dessen Fähigkeit, Sauerstoff zu binden und zu transportieren, blockiert wird. Bei hohen Kohlenmonoxidkonzentrationen tritt infolge einer Sauerstoff-Unterversorgung der Organe wie z.B. Herz und Gehirn, die einen hohen Sauerstoffbedarf haben, der Tod ein.

Unter den als relevant identifizierten Stoffströmen für kohlenmonoxidhaltige Gase wurde der Stoffstrom auf der Druckseite der Verdichter nach CO₂-Abtrennung als abdeckend^{14, 15} im Sinne der Abstandsbetrachtung nach Leitfaden KAS-18 ermittelt.

Das trockene Prozessgas nach CO₂-Abtrennung liegt unter folgenden Bedingungen vor:

- Prozessgas: Normdichte ca. 0,48 kg/m³, bis zu 60 Gew % CO,
- Prozessbedingungen: ca. 45 °C und 11 barü;
- konservative Annahme Rohrleitungs- Durchmesser bis zu DN 2100

¹⁴ Siehe Fußnote 4

¹⁵ Der CO-Gehalt in dem im Reaktor gebildeten Reformgas liegt mit bis zu 35 Vol % (ca. 73% Gew % bei einer Normdichte von 0,6 kg/m³) zwar höher als im Prozessgas nach CO₂-Abtrennung, jedoch ist die Freisetzungsmenge bei einer unterstellten Leckage aufgrund des geringeren Druckes (ca. 8,5 barü) und der höheren Temperatur (bis zu 1000°C) – und damit geringeren Gasdichte – wesentlich geringer, so dass die Freisetzungsmenge für Kohlenmonoxid in dem betrachteten Fall abdeckend ist.

Gemäß den Konventionen des Leitfadens KAS 18 wird für die Leckgröße – entsprechend für typische Prozessanlagen der chemischen Industrie entwickelten Randbedingungen – ein 25 mm Durchmesser (toxische Stoffe) bzw. 50 mm (Brand- und Explosionsgefahren) angenommen. Aufgrund der in den Anlagen vorhandenen Rohrleitungen mit sehr großen Durchmessern (bis DN 2100) – im Verhältnis zu Rohrleitungsdurchmessern in der chemischen Industrie (i. d. R. < DN 500) – werden im Folgenden im Sinne einer konservativen Betrachtung für die Rohrleitungen Freisetzungsquerschnitte größer „DN 25“ unterstellt. Als Hilfsgröße wird in diesen Fällen bei der Festlegung einer Leckgröße konservativ auf den Ansatz nach Strohmeier¹⁶ zurückgegriffen. Damit ergibt sich für eine Rohrleitung DN 2100 eine Leckgröße von DN 95 (7.130 mm²). Diese Leckgrößenannahme liegt mehr als eine Größenordnung über der DN 25 – Leckage (490 mm²), aber immer noch mehr als eine Größenordnung unter den Ansätzen, wie sie in der Arbeitshilfe KAS 32 nunmehr für – technisch gemeinhin wesentlich unsolidere – Biogasanlagen (0,6 m² = 600.000 mm²) zugrunde gelegt werden.

Die entsprechende Freisetzung wird wie folgt konservativ angesetzt:

Temperatur (°C)	45, entsprechend minimal Temperatur im Prozessgaskreislauf
Inhalt des Anlagenteils (kg)	Keine Mengenbegrenzung, da ausreichende Gasmengen im System
Primäre Freisetzungzeit (sec)	600 entsprechend Leitfaden KAS 18 (Möglichkeiten der Abschottung einzelner Anlagenabschnitte außer Acht gelassen)
Freisetzungshöhe (m)	10, konservativer Ansatz für Höhenfreisetzungen
Windgeschwindigkeit (m/s)	4, mittlere Windgeschwindigkeit am Standort
Stoff	Prozessgas (Rohrleitung DN 2100)
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü)	11
Leckannahme (DN)	95 (s.o.)
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	7,4
davon CO-Anteil (kg/s)	4,5 (60 Gew.%)

Unter diesen Bedingungen und ansonsten den Konventionen des Leitfadens KAS 18 ergibt sich ein **angemessener Abstand** nach Leitfaden KAS 18, bei denen der ERPG-2 Wert von 350 ppm unterschritten wird, von **150¹⁷ Metern¹⁸**.

¹⁶ Empirischer Ansatz nach Strohmeier für Flanschleckagen: $A = 0,00035 \text{ DN}^{2,2}$ (A [mm²]: Leckfläche, DN[mm] Nennweite Rohrleitung)

¹⁷ Dieser und alle nachfolgend genannten Abstände sind jeweils auf ±50 Meter (bei Werten unter 100 Meter auf +/- 10 Meter) auf- bzw. abgerundet. Dies liegt in der Größenordnung der zu erwartenden Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen; die durch die Rundung verursachten Abweichungen sind sicher wesentlich kleiner als die den verwendeten Modellen immanenten Ungenauigkeiten.

¹⁸ Bezogen auf den AEGL-2-Wert (60 min) von 83 ppm ergibt sich ein Abstandswert von 350 Metern

4.2.2 Brennbare (Leicht)Gase (Explosion)

Die unter 4.2.1 genannten Prozessgase sind neben ihren toxischen Eigenschaften ebenfalls hoch-entzündbar. Darüber hinaus werden in den Prozessen zudem Erdgas und Wasserstoff eingesetzt.

Für die entzündbaren Gase werden ergänzend Abstände für Gefahren durch Explosion ermittelt. Diese Betrachtung erfolgt über die Maßgaben des Leitfadens KAS 18 bzw. der Arbeitshilfe KAS 32, Ausgabe 2014 hinaus, da die Prozessgase der DRI-Anlage sowie Erdgas und Wasserstoff leichter als Luft sind, so dass sich nach Freisetzung keine relevanten Gasmengen ansammeln können. Entsprechende Stoffe können gemäß Leitfaden KAS 18 Anhang 3 Nr. 2.1 für die Ermittlung des angemessenen Abstands hinsichtlich der Explosionsauswirkungen im Sinne dieses Leitfadens vernachlässigt werden.

Prozessgase

Für die Prozessgase wird unter den in Abschnitt 4.2.1 dargestellten Freisetzungsbedingungen eine Ausbildung eines Freistrahls sowie die unverdämmte Zündung der explosionsfähigen Masse im Freistrahл unterstellt. Der Abstandswert ist dort erreicht, wo die Druckwelle der Explosion – berechnet nach den Modellen von Wiekema (siehe Leitfaden KAS 18) – den Beurteilungswert von 100 mbar (0,1 bar) unterschreitet. Die Berechnung wird für ein Prozessgas mit hohem Wasserstoff- und Methan-Gehalt sowie für reinen Wasserstoff durchgeführt.

Unter den genannten Randbedingungen ergibt sich, hier abdeckend, für Wasserstoff – ausgehend von einem Anfangsmassenstrom von 3,1 kg/s Wasserstoff – eine explosionsfähige Masse im Freistrahл von 8,5 kg; der Abstand des Freistrahls vom Austrittspunkt bei horizontaler Freisetzung beträgt 66 m. Bei deren Entzündung ergibt sich ein Abstandswert von 100 Metern für die entzündbaren Prozessgase / Wasserstoff, der durch den angemessenen Abstand der Prozessgase aufgrund der toxischen Eigenschaften abgedeckt ist.

Erdgas

Erdgas wird in der DRI-Anlage sowohl für den Betrieb der Brenner im Erhitzer als auch als Zusatz für das Prozess-/Reduktionsgas sowie als Kühlgas eingesetzt. Zudem kann es als Zusatzbrennstoff in den EAF eingesetzt werden.

Die Versorgung der Anlagen mit Erdgas erfolgt von der bestehenden Erdgasübergabestation mit max. 15 barü.

Für Erdgas wird die Freisetzung aus einem Leck DN 50 (nach Leitfaden KAS 18) bei einem Druck von 15 barü, eine nachfolgende Ausbildung eines Freistrahls sowie die unverdämmte Zündung der explosionsfähigen Masse im Freistrahл unterstellt. Der angemessene Abstand ist dort erreicht, wo

die Druckwelle der Explosion – berechnet nach den Modellen von Wiekema (siehe Leitfaden KAS 18) – den Beurteilungswert von 100 mbar (0,1 bar) unterschreitet.

Unter den genannten Randbedingungen ergibt sich – ausgehend von einem Anfangsmassenstrom von 4,4 kg/s Erdgas – eine explosionsfähige Masse im Freistrahls von 1,2 kg; der Abstand des Freistrahls vom Austrittspunkt bei horizontaler Freisetzung beträgt 15 m. Bei deren Entzündung ergibt sich ein **Abstandswert unter 50 Metern** für Erdgas.

Wasserstoff

Wasserstoff wird mittelfristig das Reduktionsgas im DRI-Prozess ersetzen.

Die Versorgung der DRI-Anlage mit Wasserstoff erfolgt ebenfalls von der Übergabestation mit max. 15 barü. Analog zur Betrachtung des Erdgases wird die Freisetzung aus einem Leck DN 50 (nach Leitfaden KAS 18) bei einem Druck von 15 barü), eine nachfolgende Ausbildung eines Freistrahls und der unverdämmte Zündung der explosionsfähigen Masse im Freistrahls unterstellt.

Unter den genannten Randbedingungen ergibt sich ein Anfangsmassenstrom von 1,2 kg/s, eine explosionsfähige Masse im Freistrahls von 2,2 kg sowie ein Abstand des Freistrahls vom Austrittspunkt von 41,6 m. Bei deren Entzündung ergibt sich ein Abstandswert für Wasserstoff ein **Abstandswert von 60 Metern**.

Der Abstand für die Wärmestrahlung einer Freistrahlsflamme der entzündbaren Gase ist durch die ermittelten Abstandswerte für die Explosionsauswirkungen abgedeckt.

4.2.3 Sauerstoff

Der Sauerstoff wird am Standort durch eine Luftzerlegungsanlage hergestellt, in einem zentralen Tanklager bei 18 barü zwischengespeichert und mittels Rohrleitungen zu der DRI-Anlage sowie den EAF-Öfen geleitet.

Für die Rohrleitungen im Bereich der Sauerstoffversorgung wird hier im Sinne einer vereinfachten, konservativen Abschätzung analog zu den entzündbaren Stoffen eine Leckgröße DN 50 zu Grunde gelegt.

Als Beurteilungswert für erhöhte Brandgefahren bei einer Sauerstofffreisetzung wird eine Sauerstoff-Endkonzentration in der Luft von 23,5 Mol-% angenommen, mithin eine Erhöhung um 2,5 Mol-% in der Luft, was wiederum einer Einmischung von ca. 3,26 Mol-% Sauerstoff in die natürliche Luft erfordert.

Unter den genannten Randbedingungen und ansonsten den Konventionen des Leitfadens KAS 18 ergibt sich daraus ein **angemessener Abstand unter 20 Metern**.

Stoff	Sauerstoff
Temperatur (°C)	15
Freisetzungswirksamer Druck (bar_a)	18
Inhalt des Anlagenteils (kg)	ausreichende Nachspeisemenge aus dem Netz
Leckannahme (DN)	50
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	5,8
Primäre Freisetzungzeit (sec)	600 (Möglichkeiten der Abschottung einzelner Rohrleitungsabschnitte außer Acht gelassen)
Schwergasausbreitung (Typ)	Schwergasereffekte sind aufgrund der anfänglichen Dichte < 1,4 kg/m ³ vernachlässigbar
Freisetzungshöhe (m)	0
Windgeschwindigkeit (m/s)	4

4.2.4 Darstellung der zusammengefassten angemessenen Abstände

In der Zeichnung auf der Folgeseite ist der abdeckende angemessene Abstand (violette Linie) von 150 Metern für Prozessgas aufgrund des Kohlenmonoxidgehalts um die gesamte Planfläche (violett schattierte Fläche) der geplanten DRI-Anlage einschließlich EAF dargestellt¹⁹.

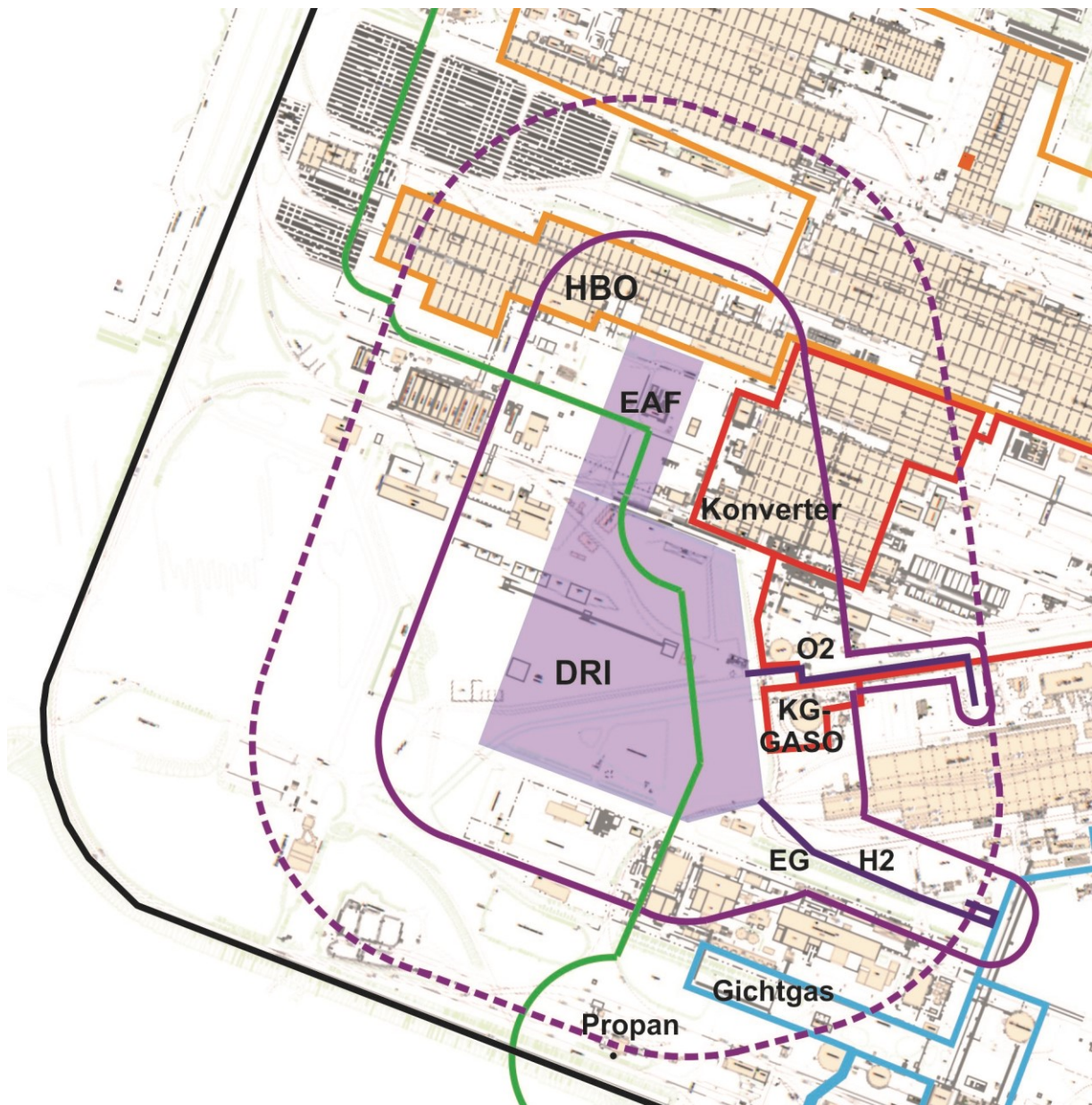
Ergänzend ist der Abstandswert bezogen auf den AEGL-2 Wert von 350 m als violette Strichlinie skizziert.

Zudem sind die ermittelten angemessenen Abstände um die Versorgungsleitungen Erdgas / Wasserstoff (lila Linie, 60 Meter) und Sauerstoff (dunkelblaue Linie, 20 Meter) von den Übernahmestellen zu den Anlagen dargestellt.

Ebenfalls sind in der Zeichnung die abstandsrelevanten Bereiche der Bestandsanlage gemeinsam mit dem abdeckenden angemessenen Abstand (grüne Linie) dargestellt:

- im Norden der Planfläche die Hubbalkenöfen (rot umrandet Fläche im Bereich Einsatz Konvertergas) und Bereiche des Erdgasnetzes (orange umrandete Fläche)
- im Osten der Planfläche das bestehende Stahlwerk mit Gasometer (rot umrandete Fläche) und Konvertergasleitung (rote Linie) sowie
- im Süden der Planfläche Bereiche mit bestehenden Gichtgasleitungen (blau umrandete Fläche) sowie der Propangasbehälter

¹⁹ Mit diesem konservativen Ansatz ist auch eine mögliche Freisetzung von CO-haltigem Gas aus dem unter Absaugung betriebenen EAF abgedeckt.



Ausschnitt Lageplan AMB

Es ist festzustellen, dass der angemessene Abstand des Betriebsbereichs durch die geplante Anlage in Richtung Westen vergrößert wird. Er verbleibt jedoch innerhalb des Werksgeländes AMB (schwarze Linie).

Der angemessene Sicherheitsabstand zu benachbarten Schutzobjekten wird nicht unterschritten und unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. Art. 13 Seveso-III-Richtlinie besteht kein Konflikt durch die geplante DRI-Anlage.

Gleiches gilt ebenfalls für die Abstände, die unter zu Grundlegung des niedrigeren AEGL-Grenzwertes für Kohlenmonoxid bestimmt wurden.

An dieser Stelle ist hinsichtlich der Anwendbarkeit der Ergebnisse dieser Stellungnahme auf verwandte Fragestellungen darauf hinzuweisen,

- dass diese Stellungnahme ausschließlich den Aspekt „Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG“ zwecks Vorsorge gegen die Folgen störungsbedingter Immissionen und Gefahren betrachtet, wobei diese Betrachtung wiederum - entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 - auf Wirkungen hinsichtlich des Schutzguts „Mensch“ beschränkt ist. Für andere Schutzgüter - bspw. Naturschutzgebiete - liegen derzeit keinerlei belastbare Beurteilungskriterien hinsichtlich störungsbedingter Emissionen vor, anhand derer eventuelle Konflikte ermittelt, bewertet und ggf. Abstände festgelegt werden könnten.
- dass normalbetriebliche Emissionen des untersuchten Betriebsbereichs (bspw. Lärm oder Gerüche) ebenso wie Emissionen anderer Betriebe oder sonstige, allgemeine Immissionsschutzbelange möglicherweise andere / größere / kleinere Abstände erfordern und gegen die in Rede stehenden Planungen sprechen können. Für die Beurteilung dieses Teilthemas sind die ermittelten Abstandswerte jedenfalls nicht geeignet.

5 Zusammenfassung

Die ArcelorMittal Bremen GmbH hat die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG mit der Erstellung einer Stellungnahme zur möglichen Veränderung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18 durch den geplanten Neubau eines integrierten Elektrostahlwerkes bestehend aus einer Eisenerz-Direktreduktionsanlage (Direct Reduced Iron, DRI-Anlage) und zweier Elektrolichtbogenöfen (Electric Arc Furnace, EAF) mit Nebeneinrichtungen im Betriebsbereich Bremen beauftragt.

Für die geplante Anlage wird aufgrund des Kohlenmonoxidgehalts in den gehandhabten CO-haltigen Prozessgasen ein angemessener Abstand nach Leitfaden KAS 18 von 150 Metern bestimmt, der Abstandswert bezogen auf den AEGL-2 Wert beträgt 350 Meter.

Die Abstandswerte werden um die gesamte Planfläche der DRI-Anlage einschließlich der EAF gezogen.

Der angemessene Abstand des Betriebsbereichs wird durch die geplante Anlage in Richtung Westen vergrößert, er verbleibt aber innerhalb des Werksgeländes AMB. Nutzungen, die als schutzbedürftig im Sinne der Seveso-III-RL einzustufen sind, werden somit auch im Westen des Betriebsbereichs nicht erreicht.

Gleiches gilt ebenfalls für die Abstände, die unter zu Grundlegung des niedrigeren AEGL-Grenzwertes für Kohlenmonoxid bestimmt wurden.

Zusammenfassend ist damit festzustellen, dass für das geplante integrierte Elektrostahlwerk der angemessene Sicherheitsabstand zu benachbarten Schutzobjekten nicht unterschritten wird und unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. Art. 13 Seveso-III-Richtlinie kein Konflikt besteht.

Es wird versichert, diese Stellungnahme nach bestem Wissen und Gewissen, unparteiisch und ohne Ergebnisweisung angefertigt zu haben.

Dipl.-Ing. Sibylle Mayer

bekannt gegebene Sachverständige nach § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Silke Wittchow

6 Anhang

6.1 Der Ermittlung von angemessenen Abständen zugrunde liegende Beurteilungswerte

Toxische Wirkungen:

Nach dem Leitfaden KAS 18 ist der mittels Ausbreitungsrechnungen zu ermittelnde „angemessene Abstand“ die Distanz, in der unter Zugrundelegung der in dem Leitfaden im Sinne einer Konvention vorgegebenen und ggf. an die reale Anlagensituation (Fall „mit Detailkenntnissen“) angepassten Parameter (siehe auch Abschnitt 3 dieser Stellungnahme) der ERPG-2-Wert nicht mehr überschritten wird. Die Definition des ERPG-2-Wertes sowie ergänzend der weiteren ERPG-Werte lauten (in einer unverbindlichen deutschen Übersetzung):

ERPG-1 Wert: Der ERPG-1 Wert beschreibt die maximale luftgetragene Konzentration unterhalb derer angenommen wird, dass Individuen dieser bis zu einer Stunde ausgesetzt werden können und diesen keine anderen als leichte, vorübergehende Gesundheitseffekte oder nur nicht erkennbare Geruchsbelästigungen widerfahren.

ERPG-2 Wert: Der ERPG-2 Wert beschreibt die maximale luftgetragene Konzentration unterhalb derer angenommen wird, dass Individuen dieser 1 Stunde ausgesetzt werden können, ohne dass ihnen irreversible oder andere gravierende Gesundheitseffekte widerfahren, die ihre Fähigkeit beeinträchtigen können, Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

ERPG-3-Wert: Der ERPG-3 Wert beschreibt die maximale luftgetragene Konzentration, bei der davon ausgegangen wird, dass unterhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu einer Stunde lang exponiert werden könnten, ohne dass sie unter lebensbedrohenden gesundheitlichen Auswirkungen leiden bzw. solche entwickeln.

Die ERPG-Werte generell werden in drei Gefahrenniveaus (ERPG 1, hier nicht von Bedeutung, ERPG-2 und ERPG-3) ausgewiesen, die zugrunde gelegte Einwirkungsdauer beträgt eine Stunde. Für sämtliche Werte gilt, dass sie an der Empfindlichkeit des größten Teils der Bevölkerung orientiert sind, nicht aber an einzelnen besonders empfindlichen Personen(gruppen).

(“Because human responses do not occur at precise exposure levels — they can extend over a wide range of concentrations — the values derived for ERPGs should not be expected to protect everyone, but should be applicable to most individuals in the general population”).

Neben diesen Beurteilungswerten gibt es unter anderem die – ähnlich definierten, jedoch für unterschiedliche Einwirkungsdauern festgelegten – AEGL-Werte. Diese sind ebenfalls Spitzenkonzentrationswerte von Schadstoffen, die zur Abschätzung der Auswirkungen einer Exposition der Allgemeinbevölkerung gegen Chemikalien bei Störfällen dienen. Derzeit werden für verschiedene Expositionsdauern (u. a. meist 10 Minuten, 30 Minuten, 1 Stunde) jeweils 3 Werte unterschieden, die nach Effektschwere abgestuft werden. Die Definition der AEGL-2 bzw. AEGL 3-Werte lautet:

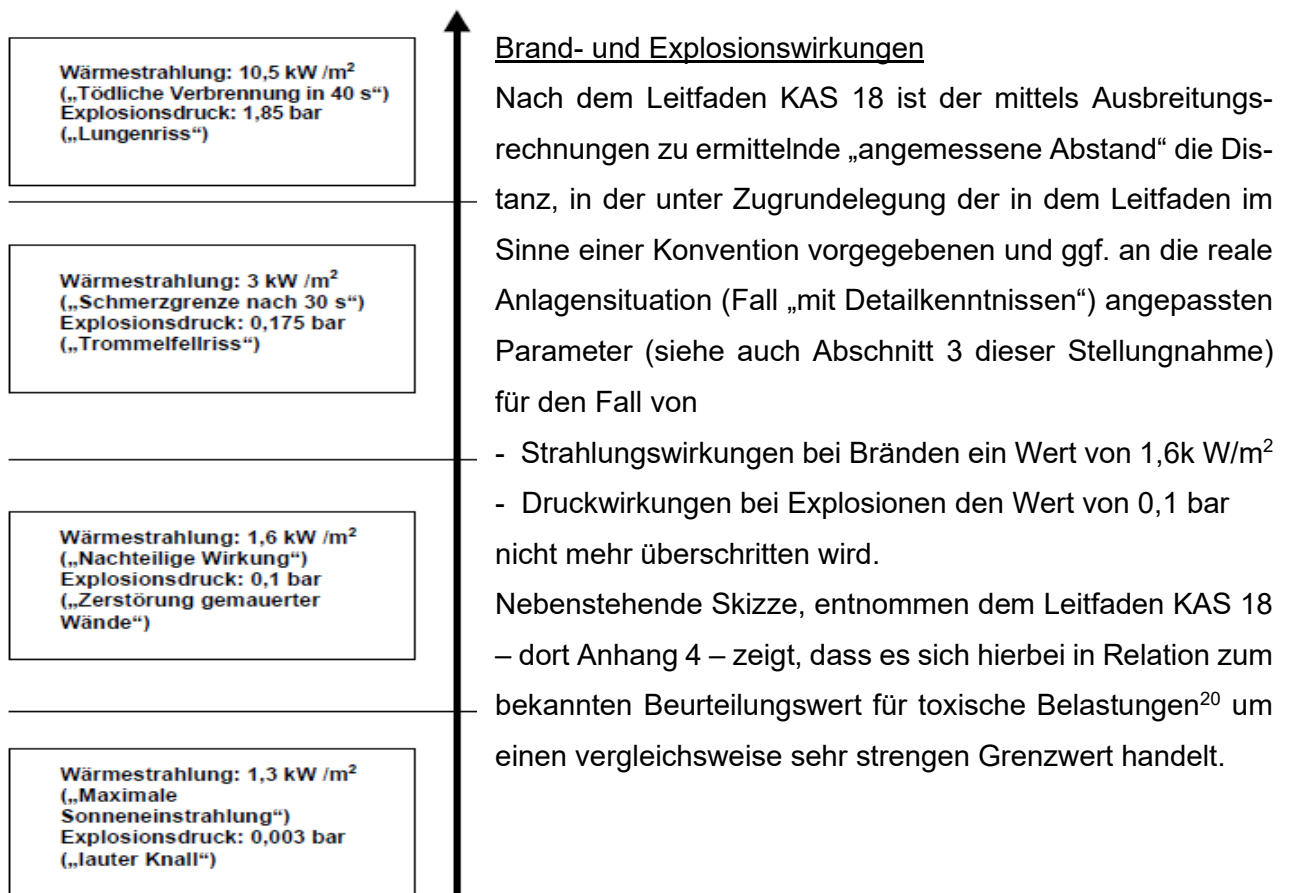
AEGL-2 ist die luftgetragene Stoff-Konzentration (ausgedrückt in ppm oder mg/m³), ab der vorhergesagt wird, dass die Allgemeinbevölkerung irreversible oder andere schwerwiegende, lang andauernde Gesundheitseffekte erleiden kann oder bei der die Fähigkeit zur Flucht beeinträchtigt sein kann. Luftgetragene Stoff-Konzentrationen unterhalb des AEGL-2 - aber oberhalb des AEGL-1-Wertes bedeuten Expositionshöhen, die spürbares Unwohlsein hervorrufen können. AEGL-3 ist die luftgetragene Stoff-Konzentration (ausgedrückt in ppm oder mg/m³), ab der vorhergesagt wird, dass die Allgemeinbevölkerung lebensbedrohliche oder tödliche Gesundheitseffekte erleiden kann.

Luftgetragene Stoff-Konzentrationen unterhalb des AEGL-3- aber oberhalb des AEGL-2-Wertes bedeuten Expositionshöhen, die irreversible oder andere schwerwiegende, lang andauernde Gesundheitseffekte hervorrufen oder die Fähigkeit zur Flucht beeinträchtigen können.

Die AEGL-Werte sollen sich auf die Allgemeinbevölkerung als Schutzgut beziehen und somit auch den Schutz von empfindlichen Personengruppen einschließen; der Schutz extrem empfindlicher Einzelpersonen kann jedoch – wie überhaupt durch abstrakte Grenzwertsetzung - nicht sicher gewährleistet werden.

Nur für den Fall, dass ERPG-2- Werte nicht vorliegen, wird auf AEGL-2- Werte zurückgegriffen. Existieren auch diese nicht, so kommen vergleichbare Werte aus der Literatur zur Anwendung.

Im Unterschied zu Arbeitsplatzgrenzwerten, die eine Konzentration benennen, bei der keine Gesundheitseffekte mehr zu erwarten sind, beschreiben AEGL-Werte wie ERPG-Werte bestimmte Schweregrade von Gesundheitseffekten nach Exposition für definierte Zeiträume.



²⁰ ERPG-2 Wert: Der ERPG-2 Wert beschreibt die maximale luftgetragene Konzentration unterhalb derer angenommen wird, dass Individuen dieser 1 Stunde ausgesetzt werden können, ohne dass ihnen irreversible oder andere gravierende Gesundheitseffekte widerfahren, die ihre Fähigkeit beeinträchtigen können, Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

6.2 Generelle Hinweise zur Modellierung

Auf folgende grundsätzliche Aspekte der durchgeführten Modellierungen und Berechnungen sei an dieser Stelle nochmals besonders hingewiesen.

(1) Die Ermittlung von angemessenen Abständen unter Anwendung standardisierter, allein im Sinne einer Konvention festgelegter Randbedingungen, lässt auch bei der hier durchgeführten Anpassung an die realen Gegebenheiten (Fall „Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen – mit Detailkenntnissen“ des Leitfadens KAS 18) keine Rückschlüsse auf die Qualität der Anlagen und deren Übereinstimmung mit dem Stand der Technik zu. Die Randbedingungen des Leitfadens KAS 18 (und ggf. der ergänzenden Arbeitshilfe KAS 32) sind vielmehr daran geknüpft, dass die zu betrachtenden Anlagen dem **Stand der Technik** entsprechen (hierzu siehe 2.2.2 und 3.1 des Leitfadens KAS 18).

Deshalb ergibt sich allein aufgrund der Ergebnisse der hier durchgeführten modellhaften Berechnungen – unabhängig vom eventuellen Vorliegen einer Gemenge- oder Konfliktlage (dazu nachstehend (6)) - im Regelfall kein Ansatz für eine Optimierungsnotwendigkeit einer Anlage, u. a. da die standardisierten Randbedingungen weitgehend unabhängig von den anlageninternen aktiven Maßnahmen im Bereich der jeweils betrachteten Komponente festgelegt sind. Im Übrigen wäre eine solche „Optimierung“ im Regelfall nicht mit der Änderung einer – einem konkreten Szenario zugrunde gelegten – Komponente bewältigt, sondern müsste alle, potentiell Szenarien zugrunde zu legenden Komponenten umfassen und entspräche damit oft letztendlich einer unverhältnismäßigen Neukonzeption der Anlage und deren Schutzkonzept.

(2) Bei den, der Ermittlung der angemessenen Abstände zugrunde gelegten Szenarien handelt es sich – ob mit oder ohne Anpassung an die realen Gegebenheiten der Anlage – generell um „**Dennoch-Störfälle**“ im Sinne der deutschen Störfallterminologie, wie sie bspw. im Leitfaden der Störfallkommission (SFK GS 26) beschrieben ist. Denn die Festlegung des anzunehmenden, die Stofffreisetzung auslösenden „Fehlers“ in Form einer festen Leckagegröße (bzw. eines äquivalenten Ereignisses in einigen Sonderfällen der Arbeitshilfe KAS 32) erfolgt weitestgehend ursachenunabhängig in Form einer Konvention

Diese Szenarien sind damit regelmäßig größer als die im Sinne der deutschen Störfallterminologie z. B. in Sicherheitsberichten dargestellten „denkbaren Störungen“. Die der Ermittlung der angemessenen Abstände zugrunde gelegten „Dennoch-Störfälle“ sind andererseits nur in wenigen Fällen als „exzeptioneller Störfall“, wie er hier und da für Zwecke der Katastrophenschutzplanung Verwendung findet, an zu sehen. Hierzu siehe 2.1.3 c und 2.2.2 des Leitfadens KAS 18.

(3) Der Leitfaden KAS 18 sieht als Wert zur **Beurteilung der Immissionsbelastung** den ERPG 2 – Wert vor, dieser gilt für einen Einwirkungszeitraum von 60 Minuten. Dieser Wert – nur falls dieser nicht vorliegt ersatzweise vergleichbare (AEGL 60) - sollte unabhängig vom berechneten Einwirkungszeitraum zugrunde gelegt werden. Denn der Berechnung des Einwirkungszeitraums liegt kein tatsächliches und zu unterstellendes Freisetzungsszenario zugrunde; der errechnete Zeitraum ergibt sich vielmehr primär aus den im Leitfaden festgelegten Konventionen hinsichtlich der Freisetzungzeiten (10 Minuten resp. 30 Minuten; siehe Anhang 1, Nr. 2.2 des Leitfadens KAS 18). Dieser, aus den Konventionen folgende Einwirkungszeitraum liegt weitgehend zwangsläufig und für alle den Konventionen entsprechenden Fälle deutlich unter einer Stunde. Diese Konventionen bilden zusammen mit den anderen gleichartigen Festlegungen des Leitfadens ein zusammenhängendes „Bündel von Vereinbarungen“, von denen nicht einzelne herausgelöst und „scheinbar“ realitätsnäher gewählt werden sollten. Eine solche Veränderung von Konventionen ist nur statthaft, wenn diese sich unmittelbar aus der tatsächlichen Situation im Betriebsbereich ergibt oder wenn der Leitfaden dies ausdrücklich vorsieht. Ansonsten ist das „Bündel an Vereinbarungen“ im Leitfaden zielgerichtet so gewählt, dass mit der pauschalen, sehr konservativen Festlegung einzelner Parameter (hier: Beurteilungswert) an anderer Stelle (hier bspw.: Mittlere Ausbreitungsbedingungen) weniger oder nicht konservative Ansätze ausgeglichen werden sollen (siehe auch erste Ausgabe des Leitfadens SFK/TAA-GS-1, Seite 11 oben).

(4) **Ausbreitungsrechnungen** für luftgetragene Schadstoffe und Beurteilungen im Nahbereich (deutlich unter 100 Metern) sind mit dem nach Leitfaden KAS 18 vorgesehenen Ausbreitungsmodell gemäß VDI 3783 Blatt 1 nicht mit verlässlichem Ergebnis möglich; die Extrapolation in diesen Bereich ist bis etwa 50 Metern in nicht zu stark inhomogen strukturiertem Gelände vertretbar, führt jedoch tendenziell meist zu einer starken (konservativen) Überschätzung der Effekte.

Mit – wesentlich aufwendigeren – numerischen Modellen erzielbare Ergebnisse sind für dicht bebaute, stark strukturierte Gelände von einer Fülle hier nicht bekannter und mit vertretbarem Aufwand nicht zu ermittelnder Faktoren abhängig und je nach Wetterlage extrem variabel. Im Übrigen wären auf diese Weise errechnete Ergebnisse nicht mit den nach Leitfaden KAS 18 ermittelten vergleichbar und sollten damit nicht für eine Beurteilung im Sinne des § 50 BImSchG / Art. 13 Seveso-III-Richtlinie eingesetzt werden.

(5) Ein durch Berechnung „mit Detailkenntnissen“ bestimmtes, durch den ermittelten „angemessenen Abstand nach Leitfaden KAS 18“ charakterisiertes Areal ist **kein Bereich**, in dem in jedwedem Störfall tatsächliche **konkrete Gefährdungen** verursacht werden – dem stehen die in der Anlage vorhandenen störfallverhindernden und –begrenzenden Maßnahmen bereits innerhalb des Betriebsbereichs entgegen. Vielmehr ist der „angemessene Abstand“ eine modellhaft ermittelte

Größe im Sinne einer Konvention, bei der das Versagen von nach dem Stand der Sicherheitstechnik vorzusehenden Sicherheitsmaßnahmen unterstellt wird.

Innerhalb der damit bestimmten Fläche ist die besondere Nachbarschaftssituation mit in die planerische Abwägung einzustellen resp. bei der Entscheidung über Bauvorhaben zu berücksichtigen. Insoweit handelt es sich um Planungs-, nicht jedoch um Gefahrenzonen. Außerhalb des angemessenen Abstands wird die Möglichkeit einer Gefährdung durch einen benachbarten Betriebsbereich für derart gering erachtet, dass sie im Rahmen von Planungen und Vorhaben ebenda keine Berücksichtigung finden muss. Unbeschadet davon sind gleichwohl die im Einzelfall noch weitergehenden Vorsorgemaßnahmen der Katastrophenschutzbehörden.

(6) Der Umgang mit bestehenden **Gemengelagen** und den damit verbundenen Konflikten ist nicht Regelungsgegenstand des Leitfadens KAS 18. Befindet sich bereits ein, schutzbedürftige Nutzungen umfassender Siedlungsbestand innerhalb des ermittelten angemessenen Abstands, so bestätigt dies nur das Vorhandensein einer Konfliktlage (2.1.3 b, 1. Korrektur des Leitfadens KAS 18) und kann Anlass für eine langfristige Überplanung sein (4.6 des Leitfadens KAS 18). Im Regelfall ergeben sich daraus aber keine ergänzenden Anforderungen, weder an den Siedlungsbestand noch an die bestehenden Industrieanlagen des jeweiligen Betriebsbereichs.

Die der Thematik zugrundeliegende Intention soll primär dazu dienen, Ansiedlungen in der Nähe von Betriebsbereichen zielgerichtet zu steuern und damit eine relevante Risikoerhöhung durch Erhöhung der Besiedlungsdichte oder ähnlicher Faktoren (Nutzungsintensität etc.) im Umfeld zu vermeiden.

(7) Die ermittelten Abstände sind Ergebnisse einer Rechenvorschrift, die auf einer Konvention beruht. Diese Ergebnisse beschreiben auf Basis eines „Dennoch-Störfalls“ keinen konkreten realen, sondern einen fiktiven Fall, da er das Versagen von vorhandenen Schutzmaßnahmen unterstellt. Auch für diesen fiktiven Fall liefern sie keine mathematisch-naturwissenschaftlich exakten Ergebnisse. Vielmehr stellen die zahlenmäßigen Ergebnisse auch für den jeweiligen, entsprechend der Konvention fiktiven Fall ausschließlich Anhaltswerte dar.

Um der durch **Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen** bedingten Unschärfe bei der Bestimmung der Abstände Rechnung zu tragen, ist es nach Ansicht des Gutachters angezeigt, die ermittelten Werte als untere Grenze einer eventuellen planerischen Festlegung zu verstehen. Dies bedeutet allerdings nicht, dass die Beschränkungen / Festlegungen innerhalb dieser Bereiche notwendigerweise allerorten gleich sein müssen, vielmehr gibt es gute Gründe, hier insgesamt Abstufungen vorzunehmen und / oder Planungen im äußeren Bereich weniger stark zu beschränken.

Der letztlich für die praktische Handhabung bei der Planung zu berücksichtigende Abstand sollte die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen und könnte sich beispielsweise an Straßenzügen oder Landmarken orientieren.

(8) Die **Konsequenzen**, die sich für die Verträglichkeit von Vorhaben und Planungen innerhalb des bestimmten angemessenen Abstands ergeben, sind im Leitfaden KAS 18 (Nr. 2.1.2 und 3.3.1) nur skizziert. Keineswegs ist hier jedenfalls ein Freihalten des vom angemessenen Abstand erfassten Arealen von jeglicher Nutzung geboten.

Wesentliches Kriterium für die Beurteilung der Verträglichkeit von Vorhaben und Planungen ist demnach deren Schutzbedürftigkeit. Diese wiederum kann nicht allein pauschal und abstrakt anhand herkömmlicher Nutzungsarten des Bauplanungsrechts festgemacht werden, sondern ist zu meist einzelfallbezogen anhand eines Kriterienkatalogs fachtechnisch zu bestimmen. Eine entsprechende Arbeitshilfe wurde seitens des Ausschusses für Stadtentwicklung, Bau- und Wohnungswesen bei der Bauministerkonferenz der Länder erstellt²¹.

Ein weiteres wesentliches Kriterium dürfte im Allgemeinen die konkrete Lage des Vorhabens / der Planungen innerhalb des angemessenen Abstands sein. Denn die in einem Störungsfall tatsächlich auftretenden Belastungen des Umfelds eines Betriebsbereichs durch Schadstoffkonzentrationen (Wärmestrahlung, Druckbelastung) nehmen stetig mit der Entfernung ab. Dem sollten die Festlegungen von Nutzungseinschränkungen in diesem Bereich tendenziell folgen, d. h. die Restriktionen innerhalb des angemessenen Abstands sollten mit der Entfernung vom Gefahrenpotential sinken und der „Randbereich“ des angemessenen Abstands sollte idealerweise fließend in einen uneingeschränkt nutzbaren Bereich übergehen.

Für die praktische Handhabung in einfachen Fällen bietet sich, wie andernorts – bspw. in Großbritannien – bereits langjährig üblich, auch hierzulande langfristig womöglich an, Stufen der Schutzbedürftigkeit für typische Ansiedlungen festzulegen und die Fläche innerhalb des angemessenen Abstands zu zonieren, um derart vereinfacht zu einer Beurteilung der Verträglichkeit zu gelangen. Entsprechende Überlegungen sind derzeit allerdings noch in einem sehr frühen Stadium.

Inwieweit die, aus der Ermittlung der angemessenen Abstände resultierenden Nutzungseinschränkungen für von diesen umfasste Flächen im Rahmen bauleitplanerischer oder anderer Verwaltungsverfahren einer Abwägung zugänglich sind, ist primär eine rechtliche Fragestellung und wird in dieser technischen Stellungnahme nicht untersucht. Insbesondere die Gewichtung und Bewertung evtl. vorhandener abwägungsrelevanter Belange neben den konkreten anlagen- und/oder vorhaben-/planungsseitigen Gegebenheiten, ist nicht Bestandteil einer technischen Stellungnahme.

²¹ www.bauministerkonferenz.de > Öffentlicher Bereich > Planungshilfen > Städtebau