



Gutachten auf Basis des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie bzw. des § 50 BImSchG zur Verträglichkeit von möglichen Betriebsbereichen am Rhein-Lippe-Hafen mit schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung

Auftraggeber	DeltaPort GmbH & Co. KG Moltkestraße 8 46483 Wesel
Projektbearbeitung	UCON GmbH Hammer Straße 171 - 173 48153 Münster Telefon: (0 25 1) 14 15 6 – 0 Telefax: (0 25 1) 14 15 6 – 29 Internet: www.ucon-gmbh.de
Verfasser	Dipl.-Ing. Friedhelm Haumann Bekanntgebener Sachverständiger nach § 29b BImSchG Telefon: (0251) 14 15 6 – 23 E-Mail: f.haumann@ucon-gmbh.de Dipl.-Phys. Jan-Philipp van de Sand Telefon: (0251) 14 15 6 – 25 E-Mail: jp.vandesand@ucon-gmbh.de
Umfang	33 Seiten, 5 Anlagen
Revision	2.0
Stand	17.07.2018

Inhaltsverzeichnis

1	RESÜMEE	1
1.1	Änderungen zum Gutachten vom 11.07.2014.....	4
1.2	Erklärung	5
2	EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG.....	6
3	VERWENDETE UNTERLAGEN	7
3.1	Rechtliche Grundlagen	7
3.2	Technische Regeln, Leitfäden, Berichte	7
3.3	Literatur und weitere Quellen	8
3.4	Prüfunterlagen	9
4	BERÜCKSICHTIGUNG VON ABSTÄNDEN ZWISCHEN STÖRFALL-RELEVANTEN BETRIEBEN UND SCHUTZBEDÜRFTIGEN GEBIETEN.....	10
4.1	Verkehrswege	10
4.2	Abstandsempfehlungen für die Bauleitplanung im Leitfaden KAS-18	11
4.3	Grundlagen der Abstandsempfehlungen gemäß KAS-18.....	12
4.4	Einordnung der ermittelten Abstände	13
5	BESCHREIBUNG DES STANDORTES	14
5.1	Örtliche Lage des Rhein-Lippe-Hafens.....	14
5.2	Festlegung der schutzbedürftigen Nutzungen	15

6	MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN DES PLANGEBIETES AUF SCHUTZBEDÜRFTIGE NUTZUNGEN	17
6.1	Einordnung der ermittelten Abstände	19
6.2	Mögliche Nutzung innerhalb der ermittelten Abstände.....	19
7	BEWERTUNG VON STOFFEN MIT HILFE DES GEFAHRENINDEX.....	21
8	BESTEHENDE BETRIEBSBEREICHE	22
8.1	Allgemeine Betrachtung	23
8.1.1	Brandereignis und Ausbreitung giftiger Brandgase	24
8.1.2	Umsetzung zu Stickstoffdioxid	24
8.2	Stoffbeschreibungen	25
8.3	Grundlagen der Beurteilung	26
9	ERGEBNISSE DER AUSBREITUNGSBETRACHTUNGEN	27
9.1	Zu 1. Voerde Aluminium GmbH.....	27
9.1.1	Freisetzung von druckverflüssigtem Chlor	27
9.2	Zu 2. Buchen Umweltservice GmbH	28
9.2.1	Freisetzung von giftigen Brandgasen	28
9.3	Zu 3. Byk-Chemie GmbH.....	29
9.3.1	Freisetzung von giftigen Brandgasen	29
9.4	Zu 4. GS- Recycling GmbH & Co. KG	30
9.4.1	Freisetzung des Gasgemisches	30
9.4.2	Ausbreitung von Schwefelwasserstoff	30
9.4.3	Freisetzung des Gasgemisches und Explosion.....	31
9.5	Zu 5. TanQuid GmbH & Co. KG	31
9.5.1	Freisetzung von Hexan	31
9.5.2	Brandereignis Hexan	31



9.5.3	Gaswolkenexplosion von Hexan.....	32
9.6	Zu 6. Garant Mineralölgesellschaft mbH.....	32
9.6.1	Freisetzung von Hexan	32
9.7	Zusammenfassung der Ergebnisse	33

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtskarte
- Anlage 2: Achtungsabstände gemäß KAS-18 von den Plangebieten zu schutzbedürftigen Nutzungen
- Anlage 3: Achtungsabstände gemäß KAS-18 für Gase in Druckgasbehältern von den Plangebieten zu schutzbedürftigen Nutzungen
- Anlage 4: Angemessene Abstände der Betriebe gemäß 12. BImSchV in Wesel und Voerde
- Anlage 5: Stoffbeschreibung

Hinweis bei der Übergabe schriftlicher Dokumente:

Die UCON GmbH stellt Ihnen dieses Dokument ausschließlich zur internen Dokumentation, z.B. im Rahmen von Managementsystemen und zur Archivierung zur Verfügung.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und darf nur für dieses Projekt genutzt werden. Das Dokument ist nicht übertragbar auf weitere Projekte. Es ist in jedem Einzelfall eine Neubetrachtung und -beurteilung vorzunehmen.

Eine Weitergabe an Dritte, ausgenommen den beteiligten Verwaltungsbehörden, ist nur mit schriftlicher Genehmigung der UCON GmbH zulässig.

1 Resümee

In Wesel soll der vorhandene Rhein-Lippe-Hafen erweitert werden. Abstimmungen mit der Bezirksregierung Düsseldorf, dem Kreis Wesel, der Stadt Wesel und der Vorhabenträgerin DeltaPort GmbH & Co. KG haben ergeben, dass neben dem Planfeststellungsverfahren gemäß § 68 WHG für die nötige Aufschüttung der Flächen auf ein hochwasserfreies Niveau auch die Erstellung von Bebauungsplänen erforderlich ist.

Im Rahmen dieses Gutachtens werden die Gebiete der Bebauungspläne Nr. 76, 77, 232, 233 und 234 betrachtet. Siehe hierzu die Bebauungsplanübersicht in der Anlage 1.

Es ist zu untersuchen, inwieweit Anforderungen des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie bzw. § 50 BImSchG zu berücksichtigen sind. Des Weiteren ist die Festlegung von angemessenen Abständen bzw. Achtungsabständen beabsichtigt, um bei künftigen Planungen die Vorgaben des § 50 BImSchG bzw. des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie berücksichtigen zu können.

Mit der sachverständigen Ermittlung der Abstände wurde die UCON GmbH, vertreten durch den Unterzeichner, beauftragt.

Die Untersuchungen basieren auf den Festlegungen des Leitfadens KAS-18. Hinsichtlich der in der Umgebung der Plangebiete vorhandenen Betriebsbereiche wurden Ausbreitungsberechnungen unter Berücksichtigung der in KAS-18 genannten Parameter durchgeführt. Ausgehend von den oben genannten Plangebieten bestehen folgende Entfernungen in der angegebenen Himmelsrichtung zu schutzbedürftigen Nutzungen:

Tabelle 1-1: Abstand zu schutzbedürftigen Nutzungen

Schutzbedürftige Nutzung	Nr.	Entfernung [m]	Himmelsrichtung
Wesel Damaschkeweg	1.1	ca. 615	nördlich
Weseler Stadtteil Büderich	1.2	ca. 1165	westlich
Gaststätte an der Schleusenstraße	1.3	ca. 480	südlich
Voerde Stadtteil Friedrichsfeld	1.4	ca. 1045	südöstlich
Restaurant Lippeschlösschen	1.5	ca. 575	östlich

Die Abstände beschreiben die Entfernung zu der nächstgelegenen Grenze des Plangebietes.

Im Hinblick auf die Betroffenheit schutzbedürftiger Nutzungen außerhalb des Plangebiets des Rhein-Lippe-Hafens durch die Ansiedlung von Betriebsbereichen innerhalb des Plangebietes gilt:

Innerhalb des Plangebietes darf nicht mit Stoffen umgegangen werden, deren Achtungsabstand größer ist, als der Abstand zu einer der genannten schutzbedürftigen Nutzungen.

Im Folgenden werden die Stoffe aufgeführt, deren Verwendung in allen Plangebieten aufgrund dieser Abstandssituation ausgeschlossen ist:

Tabelle 1-2: Auszuschließende Stoffe in allen Plangebieten aufgrund der Achtungsabstände

Stoff	Achtungsabstand gemäß KAS-18 [m]
Acrolein	2.193
Phosgen	1.440
Chlorwasserstoff (siehe auch Tabelle 4)	1.411
Chlor (siehe auch Tabelle 4)	1.343
Brom	1.250

Für weitere Stoffe kann der Ort der Verwendung innerhalb des Plangebietes so gewählt werden, dass zu den oben aufgeführten schutzbedürftigen Nutzungen der Achtungsabstand eingehalten wird. Diese Stoffe müssen daher nur für bestimmte Teile der Bebauungspläne ausgeschlossen werden. Nachfolgend sind diese Stoffe aufgeführt:

Tabelle 1-3: Bedingt zulässige Stoffe

Stoff	Achtungsabstand gemäß KAS-18 [m]
Schwefeldioxid	826
Schwefelwasserstoff	797
Formaldehyd (>90 %)	636
Blausäure, HCN	604
Oleum 65 % (Schwefeltrioxid)	513

Künftige Anlagen, in denen mit den oben genannten Stoffen umgegangen wird, müssen zu den jeweiligen schutzbedürftigen Nutzungen den angegebenen Mindestabstand einhalten, d. h. innerhalb der in den Plänen in der Anlage 2 dargestellten Radien ist die Verwendung der jeweils genannten Stoffe ausgeschlossen.

Für die Lagerung in Druckgasbehältern kann von den in Tabelle 1-2 und 1-3 angegebenen Abständen abgewichen werden, da sich aufgrund des geringer anzunehmenden Leckagequerschnittes (VentilØ, max. 80 mm²) geringere Entfernungen ergeben, siehe auch Anlage 3:

Tabelle 1-4: Achtungsabstände für Stoffe in Druckgasbehältern, (Leckfläche 80 mm²), siehe Anlage 3

Stoff	Achtungsabstand gemäß KAS-18 [m]
Chlorwasserstoff	541
Chlor	503
Schwefelwasserstoff	310
Schwefeldioxid	307
Blausäure, HCN	227

Der Achtungsabstand für die in der Tabelle aufgeführten Gase in Druckgasbehältern ist geringer als der Abstand zwischen den Plangebietes und der nächsten schützenswerten Nutzung. Diese Gase können deshalb in dieser Form innerhalb des Plangebietes eingesetzt werden. Lediglich die Handhabung von Chlorwasserstoff am südlichen Rand der Bebauungsplanfläche Nr. 232 führt zu einer geringen Überschneidung mit der schutzbedürftigen Nutzung Nr. 1.3 (Gaststätte Schleusenstraße), siehe Anlage 3. Dies ist in der Planung entsprechend zu berücksichtigen.

Es handelt sich bei den in den Tabellen 1-2 bis 1-4 angegebenen Abständen um Achtungsabstände ohne Detailkenntnisse. Eine Betrachtung mit Detailkenntnissen kann zu einer Reduzierung der erforderlichen Abstände (angemessene Abstände) führen.

Für weitere Stoffe des Anhangs I der Störfall-Verordnung kann entsprechend ihrer physikalischen und toxischen Eigenschaften mittels so genannter Gefahrenindizes (GI) eine Orientierung an den entsprechenden Leitstoffen vorgenommen werden, siehe hierzu Kapitel 7.

Unter der Voraussetzung, dass die Vorgaben dieses Gutachtens eingehalten werden, können bei Errichtung von Betriebsbereichen im Plangebiet schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nr. 5 der Richtlinie 96/82/EG in Betriebsbereichen hervorgerufene Auswirkungen auf schutzbedürftige Gebiete ausgeschlossen werden. Aus gutachterlicher Sicht erscheint eine Umsetzung dieser Vorgaben in den nachfolgenden Planungs- und Zulassungsebenen (Ebene der Bauleitplanung und Ebene der Vorhabenzulassung) möglich, z. B. durch Festsetzungen in den Bauleitplänen oder durch Vorgaben in den zu erteilenden Anlagengenehmigungen.

Eine Gefährdung, ausgehend von den außerhalb des Plangebiets gelegenen Betriebsbereichen im Sinne des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie bzw. des § 50 des BImSchG für evtl. im Plangebiet des Rhein-Lippe-Hafens gelegene schutzbedürftige Nutzungen ist auf der Basis von Ausbreitungsberechnungen gemäß KAS-18 nicht zu besorgen.

1.1 Änderungen zum Gutachten vom 11.07.2014

Dieses Gutachten ersetzt das Gutachten vom 11.07.2014. Eine Überarbeitung wurde nötig, da im Leitfaden KAS-18 der Achtungsabstand für Brom durch die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) erhöht wurde. Bisher konnte Brom in allen Bereichen des Plangebietes gehandhabt werden, durch die Änderung ist eine Verwendung von Brom, solange keine Detailkenntnisse vorliegen, auszuschließen.

1.2 Erklärung

Dieses Dokument wurde vom Sachverständigen Friedhelm Haumann unter wesentlicher Mitarbeit von Jan-Philipp van de Sand erstellt.

Die gutachtliche Untersuchung wurde nach bestem Wissen und Gewissen, unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik sowie der aufgeführten Unterlagen, ohne Ansehen der Person des Auftraggebers durchgeführt.

Die Unterzeichner stehen zu den Auftraggebern bzw. zu den Betreibern der Betriebsbereiche in keinerlei personen- oder gesellschaftsrechtlichen Verbindungen.

Münster, den 17.07.2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "F. Haumann".

Dipl.-Ing. Friedhelm Haumann
Bekanntgeb. Sachverständiger
nach § 29 b Abs. 1 BImSchG

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "J.P. van de Sand".

Dipl.-Phys. Jan Philipp van de Sand

2 Einleitung und Aufgabenstellung

Gemäß dem Wasserstraßenverkehrs- und Hafenkonzept der Landesregierung NRW soll die Kapazität der Häfen in NRW ausgebaut werden. Die Landesregierung empfiehlt, den vorhandenen Rhein-Lippe-Hafen zu erweitern und das Hafengebiet als ruhrgebietsnahes Logistikzentrum weiter zu entwickeln.

Der Hafen wird durch die DeltaPort GmbH & Co. KG (DeltaPort) betrieben.

Abstimmungen mit der Bezirksregierung Düsseldorf, dem Kreis Wesel, der Stadt Wesel und DeltaPort haben ergeben, dass neben dem Planfeststellungsverfahren gemäß § 68 WHG für die nötige Aufschüttung der Flächen auf ein hochwasserfreies Niveau auch die Erstellung von Bebauungsplänen erforderlich ist.

Im Rahmen dieser Verfahren ist zu untersuchen, inwieweit Anforderungen des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie bzw. § 50 BImSchG zu beachten sind. Des Weiteren ist die Festlegung von angemessenen Abständen hinsichtlich der in der Umgebung des Hafengebietes gelegenen Betriebsbereiche gemäß der 13. BImSchV beabsichtigt, um bei künftigen Planungen die Vorgaben der Seveso-III-Richtlinie bzw. § 50 BImSchG berücksichtigen zu können.

Aufgrund der im Dezember 2016 bzw. Januar 2017 durchgeführten Übertragung der Seveso-III-Richtlinie in deutsches Recht (Novellierung der 12. BImSchV), soll das 2014 erstellte Gutachten überarbeitet werden. Die UCON GmbH, vertreten durch den Unterzeichner, wurde mit der Durchführung der gutachtlichen Beurteilung beauftragt.

Die UCON GmbH, vertreten durch den Unterzeichner, wurde mit der Durchführung der gutachtlichen Beurteilung beauftragt.

Die Prüfung und Bewertung von Auswirkungen auf schutzwürdige Gebiete unter natur-schutzfachlichen Aspekten wird in den eigenständigen Umweltberichten zu den Bebauungsplänen behandelt.

3 Verwendete Unterlagen

3.1 Rechtliche Grundlagen

- Richtlinie 2012/18/EU des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates – Seveso-III-Richtlinie;
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 18.06.2017, in Kraft getreten am 29.07.2017;
- Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Störfall-Verordnung – 12. BImSchV) in der Fassung vom 15. März 2017, zuletzt geändert am 29.03.2017, in Kraft getreten am 05.04.2017;
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26.11.2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), zuletzt geändert am 29.03.2017, in Kraft getreten am 05.04.2017.

3.2 Technische Regeln, Leitfäden, Berichte

- [1] Leitfaden KAS-18: „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“, erarbeitet von der Arbeitsgruppe „Fortschreibung des Leitfadens SFK/TAA-GS-1“, verabschiedet im November 2010 von der Kommission für Anlagensicherheit (KAS), 2. überarbeitete Fassung;
- [2] Arbeitshilfe KAS-32: „Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18“, verabschiedet im November 2014 von der Kommission für Anlagensicherheit (KAS);
- [3] Arbeitshilfe KAS-33: „Berücksichtigung des Art. 12 Seveso-II-Richtlinie im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren (§§ 4 und 16 BImSchG) – (1. Version)“, am 26.02.2013 befürwortet von der Mehrheit der Mitglieder der Kommission für Anlagensicherheit;
- [4] Arbeitshilfe KAS-33: „Berücksichtigung des Art. 12 Seveso-II-Richtlinie im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren (§§ 4 und 16 BImSchG) –

(2. Version)", am 26.02.2013 befürwortet von einer Minderheit der Mitglieder der Kommission für Anlagensicherheit;

- [5] Abschlussbericht TAA-GS-23: „Definitionen nach § 2 Nr. 1 und 2 Störfall-Verordnung“ des Arbeitskreises zur Umsetzung der Seveso II-Richtlinie, verabschiedet auf der 23. TAA-Sitzung am 04. April 2001;
- [6] VDI-Richtlinie: VDI 3783 Blatt 1, Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzungen; Sicherheitsanalyse, Mai 1987;
VDI-Richtlinie: VDI 3783 Blatt 2, Umweltmeteorologie; Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzungen schwerer Gase; Sicherheitsanalyse, Juli 1990;

3.3 Literatur und weitere Quellen

- [4] Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung; BMU, Stand März 2004;
- [5] Feldhaus: Bundesimmissionsschutzrecht Kommentar, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, C. F. Müller;
- [6] Landmann / Rohmer: Umweltrecht, C.H. Beck;
- [7] GESTIS-Stoffdatenbank, IFA Institut für Arbeitssicherheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung;
- [8] Dr.-Ing. B. Schalau: Programm zur Numerischen Störfallsimulation „ProNuSs“, Version 7.36 und 8.02;
- [9] Yellow Book, Editors: C.J.H. van den Bosch, RAPM. Weterings, Stand 2005;
- [10] N. Sistovaris, J. Assauer, V. Jesske, F. Schuster: Combustion processes in laboratory devices – fire simulations using the lambda´ concept – extent of formation of hydrocyanic acid and aromatic compounds;
- [11] K. Lucka, H. Köhne: Bestimmung des Umwandlungsgrades brennstoffgebundener Stickstoffe bei der Verbrennung flüssiger Brennstoffe;
- [12] Bernd Scharlau: Dokumentation PRONUSS 8.02, Kapitel 4 – Gasausbreitung, Stand 08.04.2013;
- [13] Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW <2014>;
- [14] Windkarten des Deutschen Wetterdienstes (DWD);

- [15] Richtlinie 96/82/EG des Rates – Fragen und Antworten, Übersetzung, Stand Februar 2006;

3.4 Prüfunterlagen

- [16] Bebauungsplan Nr. 77 „Am Ölhafen – Nord“, Projekt Lippemündungsraum – nördliche Flächen-, Maßstab 1:10.000, Stand 19.02.2014;
- [17] Bauplanübersicht BPL. 232; 233 und 234 Bereich Lippemündungsraum, Maßstab 1:5.000, Stand 23.09.2013
- [18] Bauplanübersicht BPL. 232; 233 und 234 Bereich Lippemündungsraum, Maßstab 1:10.000;
- [19] Auszug aus der Deutschen Grundkarte, Kreis Wese, Der Landrat, Fachbereich Vermessung und Kataster, Maßstab 1:5000, Stand 23.12.2009.

4 Berücksichtigung von Abständen zwischen störfall-relevanten Betrieben und schutzbedürftigen Gebieten

Gemäß Artikel 13 der Seveso-III-Richtlinie sind die Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, in ihren Politiken der Flächenausweisung oder Flächennutzung und/oder anderen einschlägigen Politiken das Ziel zu berücksichtigen, schwere Unfälle zu verhüten und ihre Folgen zu begrenzen. Die Mitgliedstaaten haben u. a. bei der Flächenausweisung dafür zu sorgen, dass zwischen den unter die Seveso-III-Richtlinie fallenden Betrieben (Betriebsbereich im Sinne der Störfall-Verordnung) einerseits und

- Wohngebieten,
- öffentlich genutzten Gebäuden und Gebieten,
- Erholungsgebieten und – soweit möglich –
- Hauptverkehrswegen

andererseits, ein angemessener Sicherheitsabstand gewahrt bleibt, damit es zu keiner Zunahme der Gefährdung der Bevölkerung kommt.

Die Anforderungen des Art. 13 Abs. 1 der Seveso-III-Richtlinie wurden im Wesentlichen durch Novellierung des § 50 BImSchG und Ergänzung des § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB in deutsches Recht umgesetzt.

4.1 Verkehrswege

Die im zuvor genannten Kapitel genannten Verkehrswege unterliegen nicht stets dem Anwendungsbereich des § 50 BImSchG, sondern nur dann, wenn es sich um „wichtige“ Verkehrswege handelt. Ob ein Verkehrsweg wichtig ist, hängt von der Frequentierung ab. Orientierungswerte zur Einstufung sind in Ref. Nr. B 18 der "Fragen und Antworten zur Richtlinie 96/82/EG (Seveso-II-Richtlinie)" der Europäischen Kommission aus Februar 2006 [11]. Danach ist die praktische Bewertung als wichtiger Verkehrsweg immer von individuellen Gegebenheiten abhängig.

Nicht als wichtige Verkehrswege werden Verkehrsdichten unter folgenden Bedingungen betrachtet:

- Straßen mit weniger als 10.000 PKW in 24 Stunden,
- Schienenwege mit weniger als 50 Personenzügen in 24 Stunden.

Eine Verkehrsdichte oberhalb folgender Werte sollte zur Einstufung als wichtiger Verkehrsweg führen:

- Autobahnen (zulässige Höchstgeschwindigkeit > 100 km/h) mit mehr als 200.000 PKW in 24 Stunden oder mehr als 7.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde,
- andere Straßen (zulässige Höchstgeschwindigkeit < 100 km/h) mit mehr als 100.000 PKW in 24 Stunden oder mehr als 4.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde,
- Schienenwege mit mehr als 250 Personenzügen in 24 Stunden oder mehr als 60 Personenzügen in der verkehrsreichsten Stunde (beide Fahrtrichtungen).

In den Bereichen zwischen den oben genannten Werten ist eine individuelle Festlegung vorzunehmen.

Informationen zu einer veränderten Sichtweise aufgrund der Seveso-III-Richtlinie liegen nicht vor, so dass die oben genannten "Fragen und Antworten zur Richtlinie 96/82/EG (Seveso-II-Richtlinie)" weiterhin als Erkenntnisquelle dienen.

4.2 Abstandsempfehlungen für die Bauleitplanung im Leitfaden KAS-18

Um den für die Bauleitplanung verantwortlichen Stellen und insbesondere den zu beteiligenden Fachbehörden, wie den Immissionsschutzbehörden, eine einheitliche Grundlage in Form eines Arbeitsleitfadens für die Beurteilung angemessener Abstände zwischen Betriebsbereich (Betrieb im Sinne der Seveso-III-Richtlinie) einerseits und schutzbedürftigem Gebiet andererseits an die Hand zu geben, wurden von der Arbeitsgruppe „Fortschreibung des Leitfadens SFK/TAA-GS-1“ Abstandsempfehlungen und Bewertungsmethoden vorgeschlagen. Diese sollen schon mit planerischen Mitteln sicherstellen, dass Flächen mit unverträglichen Nutzungen einander in einem angemessenen Abstand zugeordnet werden.

Die Abstandsempfehlungen und Bewertungsmethoden wurden in dem Leitfaden KAS-18 „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“ zusammengefasst. Ergänzend liegen zurzeit die Arbeitshilfen KAS-32 und KAS-33 vor.

4.3 Grundlagen der Abstandsempfehlungen gemäß KAS-18

Aufgrund langjähriger Erfahrungen und aus der Analyse von Störfallereignissen im Verlauf von 15 Jahren in Deutschland wurde im KAS-18 für die Freisetzung von Stoffen des Anhangs I – Teil I und II – der Seveso-III-Richtlinie (entsprechend Anhang I der Störfall-Verordnung) in der Regel eine Leckgröße von 490 mm² (entsprechend dem Abriss einer DN 25-Leitung) sowie die Freisetzung eines Gebäudes zu Grunde gelegt.

Gemäß dem Leitfaden KAS-18 sind die Auswirkungen der Ausbreitung von toxischen Stoffen in der Atmosphäre, Explosionsüberdrücken und Wärmestrahlung zu betrachten. Es wird jeweils die mittlere Ausbreitungsbetrachtung herangezogen.

Zur Beurteilung der Ausbreitung von toxischen Stoffen in der Atmosphäre und damit der Konzentrationen, wird der ERPG-2-Wert herangezogen. Dieser ist folgendermaßen definiert:

Der **ERPG-2-Wert** (Emergency Response Planning Guideline) ist die maximale luftgetragene Konzentration, bei der davon ausgegangen wird, dass unterhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu eine Stunde lang exponiert werden könnten, ohne dass sie unter irreversiblen oder sonstigen schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen oder Symptomen leiden bzw. solche entwickeln, die die Fähigkeit einer Person beeinträchtigen könnten, Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Neben den ERPG-Werten stehen außerdem noch AEGL-Werte (Acute Exposure Guidance Level) mit ähnlicher Aussage zur Verfügung. Liegen keine ERPG-2-Werte vor, kann auf die AEGL-2-Werte für 60 Minuten-Zeitintervalle zurückgegriffen werden. Der AEGL-2-Wert ist folgendermaßen definiert:

Der **AEGL-2-Wert** (Acute Exposure Guideline Levels) ist die luftgetragene Stoffkonzentration, bei deren Überschreiten die allgemeine Bevölkerung nach einer Exposition irreversible oder andere schwerwiegende, lang andauernde Gesundheitseffekte erleiden kann oder bei denen die Fähigkeit zur Flucht beeinträchtigt sein kann. Luftgetragene Stoffkonzentrationen unterhalb des AEGL-2- aber oberhalb des AEGL-1-Wertes bedeuten Expositionshöhen, die spürbares Unwohlsein hervorrufen können.

Auftretende Explosionsüberdrücke sowie Wärmestrahlung werden anhand der im Leitfaden KAS-18 [1] definierten Werte von 0,1 bar bzw. 1,6 kW/m² beurteilt.

Bei dem Leitfaden KAS-18 handelt es sich um eine „Empfehlung für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im

Rahmen der Bauleitplanung". Demnach liegt hier kein klassisches Regelwerk vor, sondern eine Konvention; also eine Übereinkunft, die von einer Gruppe von Menschen aufgrund eines beschlossenen Konsenses eingehalten wird. Es geht hier also nicht um die „abschließende“ Richtigkeit, sondern um eine Vereinbarung.

Im KAS-18 wird ausgeführt, dass hinsichtlich der Beurteilung von sich ausbreitenden toxischen Gas- oder Dampf Wolken für die Bauleitplanung als Konzentrationswert der ERPG-2-Wert ausgewählt wurde. Für den Fall, dass keine ERPG-2-Werte vorliegen, kann auf die AEGL-2-Werte zurückgegriffen werden.

In NRW wird aufgrund einer Forderung der zuständigen Fachabteilung des LANUV abweichend von dieser Konvention der jeweils konservativste Beurteilungswert herangezogen. Da der Leitfaden KAS-18 bundesweit angewandt wird und die in NRW praktizierte Vorgehensweise nicht in allen Bundesländern so gesehen wird, ist der mit dem Konsens des KAS-18 u. a. beabsichtigte Gleichbehandlungsgrundsatz nicht mehr gewährleistet.

4.4 Einordnung der ermittelten Abstände

Die unter den Voraussetzungen des Dennoch-Störfalls ermittelten angemessenen Abstände beruhen auf Annahmen, deren Folgen durch vorgegebene Modelle [1] / [4] bzw. der Berechnungssoftware [10] ermittelt werden.

Durch die Erfahrung und Qualifikation des Sachverständigen auf der einen sowie die stetige Verbesserung der Modelle und Rechenprogramme auf der anderen Seite, werden möglichst exakte Abstände ermittelt. Eine 100 % Reproduzierbarkeit ist selbst bei sorgfältiger Arbeit nicht möglich, da zum einen die Beurteilung der Randbedingungen nicht frei von subjektiven Erwägungen ist und zum anderen die Überarbeitung der Berechnungsprogramme zu einer geringfügigen Veränderung der Ergebnisse führen kann. Die angegebene Entfernung für die jeweiligen angemessenen Abstände können aus diesem Grund nicht als eine scharfe Grenze angesehen werden.

Es liegt im Aufgabenbereich der Kommunen, innerhalb und am Rand der ermittelten Zonen, bei Einzelprojekten abzuwägen und dabei sowohl die Interessen der Allgemeinheit als auch die Entwicklungsmöglichkeiten der Betriebe zu berücksichtigen.

5 Beschreibung des Standortes

5.1 Örtliche Lage des Rhein-Lippe-Hafens

Der Rhein-Lippe-Hafen liegt innerhalb des Stadtgebietes der Kreisstadt Wesel im Regierungsbezirk Düsseldorf. Das Hafenbecken ist an die übergeordneten Binnenwasserstraßen Wesel-Datteln-Kanal und den Rhein angebunden, ersterer verläuft im Süden und der Rhein westlich davon. Auf der gegenüberliegenden Kanalseite befindet sich der Hafen Emmelsum der Stadt Voerde.

Die Entfernung zur nächstgelegenen Wohnbebauung an der Emmelsumer Straße südsüdöstlich des Hafenbeckens beträgt ca. 50 m, dabei handelt es sich um eine Splittersiedlung, die vom Anwendungsbereich des § 50 BImSchG nicht erfasst wird.

Die Entfernung zu schützenswerten Objekten und Gebieten ist der folgenden Tabelle zu entnehmen. Die Abstände beschreiben die Entfernung zu der nächstgelegenen Grenze des Plangebietes.

Tabelle 4.1-1: Abstand zu schutzbedürftigen Nutzungen

Schutzbedürftige Nutzung	Nr.	Entfernung [m]	Himmelsrichtung
Wesel Damaschkeweg	1.1	ca. 615	nördlich
Weseler Stadtteil Büderich	1.2	ca. 1165	westlich
Gaststätte an der Schleusenstraße	1.3	ca. 480	südlich
Voerde Stadtteil Friedrichsfeld	1.4	ca. 1045	südöstlich
Restaurant Lippeschlösschen	1.5	ca. 575	östlich

Die bisherige Gewerbebebauung des Hafengebietes befindet sich im nordöstlichen Bereich, ein weiterer Gewerbebetrieb im Planungszustand wird sich in näherer Zukunft östlich daran anschließen.

Über die Bundesstraßen B8 und B58 werden die weiteren überörtlichen links- und rechtsrheinischen Straßennetze erschlossen. Die Entfernung vom Plangebiet zur B58 beträgt ca. 760 m; zur B8 besteht ein Abstand von ca. 620 m. Die geplante Umgehungsstraße bzw. die B58n wird voraussichtlich in einer Entfernung von ca. 465 m am Plangebiet vorbeiführen. In einer Entfernung von ca. 690 m zum Plangebiet verläuft im Osten die Betuwe-Linie.

5.2 Festlegung der schutzbedürftigen Nutzungen

Gemäß § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nummer 5 der Richtlinie 96/82/EG in Betriebsbereichen hervorgerufene Auswirkungen auf Einrichtungen mit schutzbedürftiger Nutzung soweit wie möglich vermieden werden.

Die naturschutzfachlichen Belange werden gesondert in den Umweltberichten zu den Bebauungsplänen behandelt.

Als Gebiete, die überwiegend dem Wohnen dienen sowie sonstige schützenswerte Nutzungen wurden die in Tabelle 4.1-1 aufgeführten Orte identifiziert, es sind die Entfernungen in der angegebenen Himmelsrichtung zu den jeweiligen schutzbedürftigen Nutzungen genannt. Weitere schutzbedürftige Nutzungen liegen weiter entfernt und werden daher nicht dargestellt.

Eine Übersichtskarte befindet sich in der Anlage 1.

- Zu 1.1 Am Damaschkeweg befindet sich ein Gebiet durchgehender Wohnbebauung, das uneingeschränkt als schutzbedürftig angesehen wird.
- Zu 1.2: Bei dem Wohngebiet in Büderich handelt es sich um ein ausschließlich dem Wohnen dienendes Gebiet. Es ist demnach uneingeschränkt als schutzbedürftig einzustufen.
- Zu 1.3: An der nördlichen Seite der Schleusenstraße in Voerde liegen Gebäude, die sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 71 der Stadt Voerde befinden, der hier angrenzend an das Sondergebiet für hafenorientierte Betriebe im westlichen Abschnitt Industriegebiet und im östlichen Bereich Gewerbegebiet festsetzt. Das westlichste Gebäude (Schleusenstraße Nr. 26) ist mit einer Gaststätte mit Kegelbahn bebaut, über der sich fünf Apartment-Wohnungen befinden. Aufgrund der Nutzung der Gaststätte kann sie als öffentlich genutztes Gebäude angesehen werden. In Abstimmung mit der Stadt Voerde wurde dieses Gebäude deshalb als schutzbedürftig eingestuft.
- Zu 1.4: An der Gehrstraße am Wesel-Datteln-Kanal beginnt die durchgehende Bebauung des Stadtteils Friedrichsfeld der Stadt Voerde. Diese ist uneingeschränkt als schutzbedürftig anzusehen.

Zu 1.5: An der Willy-Brandt-Straße 2, Bundesstraße B8, befindet sich das Restaurant Lippeschlösschen. Aufgrund dieser Nutzung kann es als öffentlich genutztes Gebäude angesehen werden. In Abstimmung mit der Stadt Wesel wurde dieses Gebäude deshalb als schutzbedürftig eingestuft.

Verkehrswege im hier zu betrachtenden Umfeld werden auf der Basis von Orientierungswerten zur Einstufung von Verkehrswegen [15] von der Stadt Wesel nicht als schutzbedürftig angesehen.

6 Mögliche Auswirkungen des Plangebietes auf schutzbedürftige Nutzungen

Innerhalb des Plangebietes darf nicht mit Stoffen umgegangen werden, deren Achtungsabstand größer ist, als der Abstand zu einer der schutzbedürftigen Nutzungen. Im Folgenden werden die Stoffe aufgeführt, deren Verwendung aufgrund der im Leitfaden KAS-18 angegebenen Achtungsabstände nicht möglich ist. Dies sind:

Tabelle 6-1: Aufgrund der Achtungsabstände auszuschließende Stoffe in den Plangebieten

Stoff	Achtungsabstand gemäß KAS-18 [m]
Acrolein	2.193
Phosgen	1.440
Chlorwasserstoff	1.411
Chlor	1.343
Brom	1.250

Für weitere Stoffe kann der Ort der Verwendung innerhalb des Plangebietes so gewählt werden, dass zu den drei Gebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen ein ausreichender Abstand vorhanden ist. Nachfolgend sind diese Stoffe aufgeführt:

Tabelle 6-2: Aufgrund der Achtungsabstände in Teilen des Plangebietes auszuschließende Stoffe

Stoff	Achtungsabstand gemäß KAS-18 [m]
Schwefeldioxid	826
Schwefelwasserstoff	797
Formaldehyd (>90 %)	636
Blausäure, HCN	604
Oleum 65 % (Schwefeltrioxid)	513

Die stoffbezogenen Achtungsabstände wurden in den Lageplan eingezeichnet. Dabei wurden im Sinne einer "umgekehrten" Darstellung Radien um die nächstgelegene schützenswerte Nutzung gezogen. D.h., dass innerhalb des Plangebietes die Flächen außerhalb der Radien für den Umgang des entsprechenden Stoffes im Sinne des Leitfadens KAS-18 geeignet sind (siehe Anlage 2 bzw. 3).

Künftige Anlagen, in denen mit den oben genannten Stoffen umgegangen wird, müssen zu den jeweiligen schützenswerten Nutzungen den angegebenen Mindestabstand einhalten.

Für die Lagerung in Druckgasbehältern kann von den in der Tabelle 6-3 angegebenen Abständen abgewichen werden, da sich aufgrund des geringer anzunehmenden Leckagequerschnittes (VentilØ max. 80 mm²) geringere Entfernungen ergeben, siehe Anlage 3:

Tabelle 6-3: Achtungsabstände für Stoffe in Druckgasbehältern, (Leckfläche 80 mm²),

Stoff	Achtungsabstand gemäß KAS-18 [m]
Chlorwasserstoff	541
Chlor	503
Schwefelwasserstoff	310
Schwefeldioxid	307
Blausäure, HCN	227

Der Achtungsabstand für die in der Tabelle aufgeführten Gase in Druckgasbehältern ist geringer als der Abstand zwischen den Plangebieten und der nächsten schützenswerten Nutzung. Diese Gase können deshalb in dieser Form innerhalb des Plangebietes eingesetzt werden. Lediglich die Handhabung von Chlorwasserstoff am südlichen Rand der Bebauungsplanfläche Nr. 232 führt zu einer geringen Überschneidung mit der schutzbedürftigen Nutzung Nr. 1.3 (Gaststätte Schleusenstraße), siehe Anlage 3. Dies ist in der Planung entsprechend zu berücksichtigen.

Es handelt sich bei den in den Tabellen 6-1 bis 6-3 angegebenen Abständen um Achtungsabstände ohne Detailkenntnisse. Eine Betrachtung mit Detailkenntnissen kann zu einer Reduzierung der erforderlichen Abstände (angemessene Abstände) führen.

6.1 Einordnung der ermittelten Abstände

Die unter den Voraussetzungen des Dennoch-Störfalls ermittelten Achtungsabstände bzw. angemessenen Abstände beruhen auf Annahmen, deren Folgen durch vorgegebene Modelle [3] bzw. der Berechnungssoftware [8] ermittelt werden. Durch die Erfahrung und Qualifikation des Sachverständigen auf der einen sowie die stetige Verbesserung der Modelle und Rechenprogramme auf der anderen Seite, werden möglichst exakte Abstände ermittelt, Abweichungen sind jedoch auch bei sorgfältiger Arbeit nicht auszuschließen. Die angegebene Entfernung für die jeweiligen angemessenen Abstände können aus diesem Grund nicht als eine scharfe Grenze angesehen werden.

Es liegt im Aufgabenbereich der Kommunen, innerhalb und am Rand der ermittelten Zonen bei Einzelprojekten abzuwägen und dabei sowohl die Interessen der Allgemeinheit als auch die Entwicklungsmöglichkeiten der Betriebe zu berücksichtigen.

Als Hilfestellung zur möglichen Nutzung innerhalb der angemessenen Abstände soll das Kapitel 6.2 dienen.

6.2 Mögliche Nutzung innerhalb der ermittelten Abstände

Bislang liegen in der Bundesrepublik Deutschland keine Festlegungen vor, welche Nutzung in Abhängigkeit von der Überschreitung des Beurteilungswertes möglich ist.

Grundsätzlich wird von der Ausweisung von Wohngebieten und vergleichbaren Nutzungen abgeraten. Den Wohngebieten gleichgestellt sind gemäß Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie Örtlichkeiten mit Publikumsverkehr u. a. öffentlich genutzte Gebäude - einschließlich Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Altenheime, Behindertenheime, Freizeit- und Versammlungsstätten bzw. -gebiete sowie wichtige Verkehrswege.

Sollte im Rahmen einer politischen Entscheidung eine Abwägung durchgeführt werden, so können die drei folgenden Kategorien unterschieden werden. Dabei erfolgt eine Staffelung der Schutzbedürftigkeit:

- (1) Wohnnutzungen, Einrichtungen mit starkem Publikumsverkehr sowie Einrichtungen, in denen sich „empfindlichere“ Personengruppen, z. B. Kinder, Kranke, alte Menschen oder Behinderte, aufhalten sowie wichtige Verkehrswege, sollten innerhalb der angemessenen Abstände ausgeschlossen werden.

- (2) Versammlungsstätten mit längeren Aufenthaltszeiten sowie Hotels und Einrichtungen mit vergleichbaren Nutzungen sowie sonstige Gebiete, z. B. Gewerbegebiete mit betriebsunabhängigen Bürogebäuden, können – insbesondere im äußeren Bereich des Abstandsradius - unter der Voraussetzung wirksamer Maßnahmen, z. B. der Einbindung in die Alarm- und Gefahrenabwehrplanung des Betriebsbereiches, toleriert werden.
- (3) Gewerblicher und industrieller Nutzung - ohne relevanten Publikumsverkehr - einschließlich der dazugehörigen Büros kann zugestimmt werden.

Bei dieser Differenzierung wird vorausgesetzt, dass die Betriebsbereiche entsprechende Maßnahmen durchführen, z. B. Information der Öffentlichkeit, Erstellung eines Alarm- und Gefahrenabwehrplanes. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass im Rahmen der Katastrophenschutzplanung die externen Alarm- und Gefahrenabwehrpläne erstellt wurden.

Grundsätzlich sollte bei einer zu treffenden Entscheidung berücksichtigt werden, ob die vorgesehene Nutzung mit einer signifikanten Erhöhung der Personenzahl verbunden ist.

7 Bewertung von Stoffen mit Hilfe des Gefahrenindex

Für andere Stoffe des Anhangs I der Störfall-Verordnung als die oben erwähnten kann entsprechend ihrer physikalischen und toxischen Eigenschaften mittels so genannter Gefahrenindizes (GI) eine Orientierung an den entsprechenden Leitstoffen wie folgt vorgenommen werden:

Das Gefahrenpotential eines im Störfall freigesetzten Stoffes wird im Wesentlichen durch seine Toxizität und einen geeigneten Parameter für seine Flüchtigkeit, wie z. B. den Dampfdruck, bestimmt.

Die Toxizität lässt sich durch einen Beurteilungswert, z. B. den ERPG-2-Wert, ausdrücken. Das bedeutet, dass das Gefahrenpotential umso höher ist, je höher der Dampfdruck und je kleiner der Beurteilungswert ist. Dazu wird der Quotient aus Dampfdruck und ERPG-2-Wert herangezogen:

$$GI = p_d / \text{ERPG-2}$$

(p_d = Dampfdruck bei Normbedingungen)

Ermittelt man die Gefahrenindizes GI für die in diesem Leitfaden betrachteten und den Abstandsklassen zugeordneten Stoffe, so lässt sich aufgrund einer Betrachtung der bislang berechneten Stoffe folgende Zuordnung vornehmen:

$GI < 0,05$	Abstandsklasse I	200 m
$0,05 \leq GI < 0,08$	Abstandsklasse II	500 m
$0,08 \leq GI < 1$	Abstandsklasse III	900 m
$GI \geq 1$	Abstandsklasse IV	1.500 m

GI hat hier die Einheit [bar/ppm]. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass diese Zuordnung nur für verdunstende Flüssigkeiten gilt. [1]

8 Bestehende Betriebsbereiche

Im Plangebiet sowie in dessen Umgebung befinden sich verschiedene Anlagen, die aufgrund der in Ihnen gehandhabten Stoffe und Stoffmengen ebenfalls unter den Geltungsbereich der Störfall-Verordnung fallen.

Da im Plangebiet schutzbedürftige Nutzungen kaum realisierbar sind, hat dieser Sachverhalt im Rahmen der hier zu betrachtenden Planung untergeordnete Bedeutung. Die zu ermittelnden angemessenen Abstände können bei zukünftigen, anderweitigen Vorhaben Berücksichtigung finden.

Zur Beurteilung nachteiliger Auswirkungen, die von den Betriebsbereichen ausgehen können, werden die in Tabelle 8-1 aufgeführten abdeckenden Szenarien untersucht, die für die im Betriebsbereich vorkommenden Stoffe und angewandten Verfahren abdeckenden Charakter haben. Des Weiteren sind die Entfernungen zum Plangebiet aufgeführt:

Tabelle 8-1: Abstand der Betriebsbereiche gemäß 12. BImSchV zum Plangebiet

Nr.	Firma	Szenarien	Entfernung [m]
1	Voerde Aluminium GmbH	Freisetzung von Chlor	ca. 540
2	Buchen Umweltservice GmbH	Brandereignis und Ausbreitung von giftigen Brandgasen (hier Stickstoffdioxid)	ca. 755
3	Byk-Chemie GmbH	Brandereignis und Ausbreitung von giftigen Brandgasen (hier Stickstoffdioxid)	ca. 465
4	GS-Recycling GmbH & Co. KG (beabsichtigte Entwicklung)	Leckage und <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausbreitung von Schwefelwasserstoff ▪ Gaswolkenexplosion eines Stoffgemisches 	befindet sich im Plangebiet (BPL 76)
5	TanQuid GmbH & Co. KG	Leckage und <ul style="list-style-type: none"> ▪ Brandereignis von Hexan ▪ Gaswolkenexplosion von Hexan 	befindet sich im Plangebiet (BPL 76)
6	Garant Mineralölgesellschaft mbH	Leckage und Gaswolkenexplosion von Hexan	ca. 2.000

Bei den nicht im Plangebiet befindlichen Betriebsbereichen wurden die Entfernungen von den Plangebietsgrenzen aus gemessen.

Für die Szenarien der Nr. 5 und 6 wurde Hexan pessimal als Modellsubstanz für Treibstoffe gewählt.

Für die Szenarien, deren Ursache eine Leckage an einem Gebinde ist, wurden die maximalen im Betriebsbereich vorhandenen Gebindegrößen zugrunde gelegt. Sollte die Gebindegröße erhöht werden, sind erneute Bewertungen vorzunehmen.

8.1 Allgemeine Betrachtung

Die Modellierung der Szenarien basiert auf den Vorgaben des Leitfadens KAS-18.

Es wurde gemäß KAS-18 eine Bodenrauigkeit von 1,2 m für Städte und Waldgebiete berücksichtigt. Des Weiteren wurde festgestellt, dass es sich zum größten Teil um ein ebenes Gelände ohne Hindernisse handelt.

Als Wetterbedingungen wurden bei den Ausbreitungsberechnungen eine indifferente Temperaturschichtung sowie eine Windgeschwindigkeit von 4 m/s als Ausgangswerte gewählt. Aus den Windkarten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [14] mit Daten aus den Jahren 1981 bis 2000 lässt sich eine Windgeschwindigkeit von 4,0 bis 4,3 m/s ablesen. Es wurde konservativ auf 4 m/s abgerundet.

Einzige Ausnahme bilden die Ausbreitungsberechnungen für die Firma Garant Mineralölgesellschaft mbH, die dortigen Windverhältnisse werden in den Windkarten mit 3,4 m/s bis 4,0 m/s angegeben. In diesem Fall wurde ebenfalls konservativ mit einer Windgeschwindigkeit von 3,5 m/s gerechnet.

Die Temperatur der untersuchten Produkte wird entsprechend KAS-18 mit 20 °C unterstellt.

Von der in KAS-18 vorgesehenen Freisetzungsdauer der Produkte von 10 Minuten wurde abgewichen, weil für das im Folgenden untersuchte Gebinde eine kürzere Austrittszeit berechnet wurde.

Die Nachverdampfung aus einer interstationären Lache wird gemäß KAS-18 mit 30 Minuten angenommen.

Die folgenden Ausbreitungsberechnungen werden gemäß der VDI-Richtlinie 3783 durchgeführt und gelten ab einer Entfernung von 100 m. Diese Entfernung beschreibt die Anwendungsgrenze des Rechenmodells.

8.1.1 Brandereignis und Ausbreitung giftiger Brandgase

Die Abbrand-Geschwindigkeiten und daraus resultierend der Massenstrom ergeben sich aus den jeweiligen Stoffeigenschaften [9]. Dabei wurde die zeitliche Ausbreitung der Flamme über die Flüssigkeitslache vernachlässigt und ein sofortiger Brand der gesamten Lache als Annäherung herangezogen. Die Berechnung der Konzentrationen in Abhängigkeit von der Entfernung gemäß VDI-Richtlinie 3783 wurde mit dem Programm ProNuSs [8] ermittelt.

8.1.2 Umsetzung zu Stickstoffdioxid

Für die Beurteilung eines Verbrennungsprozesses bezüglich der Vollständigkeit der Verbrennung, d.h. des Grades der Umsetzung zwischen dem Brandgut und Sauerstoff während des Verbrennungsvorgangs, hat sich das Konzept der vereinfachten Luftzahl λ etabliert [10]. Als vereinfachte Luftzahl λ wird das Verhältnis zwischen dem für die vollständige Verbrennung einer Menge brennbaren Materials benötigten Sauerstoffmenge und der Sauerstoffmenge, die bei der Verbrennung tatsächlich verbraucht wird, bezeichnet.

Aus den Ergebnissen von Verbrennungsexperimenten zur Bestimmung des Umwandlungsgrades von Stickstoff ist bekannt, dass für frei brennende Feuer die λ -Werte zwischen 0,8 und 1,0 liegen, während bei Schwelbränden die vereinfachte Luftzahl kleiner als 0,8 ist [10].

Dabei hängt im unterstöchiometrischen bis stöchiometrischen Bereich der Umwandlungsgrad nahezu linear vom Luftverhältnis ab. Im unterstöchiometrischen Bereich $\lambda < 1,0$ werden die Stickoxid-Bildungsreaktionen aufgrund der Konkurrenz mit Kohlenwasserstoffoxidationsprozessen stark unterdrückt. Im überstöchiometrischen Bereich $\lambda > 1,2$ steigt der Umwandlungsgrad degressiv mit dem Luftverhältnis.

Bei den hier betrachteten Szenarien ist davon auszugehen, dass die Verbrennung bei unterstöchiometrischen Bedingungen von statten geht, da mit zunehmender Ausweitung der Lache das Sauerstoffangebot für den inneren Bereich der Lache reduziert ist.

Daher wird pessimal – im Sinne der Ausbreitungsbetrachtung - eine Luftzahl von $\lambda=0,8$ angesetzt. Diese entspricht einem Umwandlungsgrad von 0,3 bzw. 30 % Umwandlung des organischen Stickstoffs in NO_x [11]. Demzufolge wird in den folgenden Berechnungen die NO_2 -Bildungsrate mit 30 % angenommen.

Eine Überhöhung im Falle eines Brandes wurde nicht berücksichtigt. Die Temperatur der Brandgase liegt aufgrund von Vermischungen mit der Luft und der Abgabe von Hitze durch Wärmestrahlung an die Umgebung unter der Temperatur der Flammen. Der Bereich der Brandgastemperatur liegt zwischen 300 °C – 700 °C. Dabei wird als Annahme für die Ausbreitungsberechnung eine Brandgastemperatur von 500 °C empfohlen [12]¹. Für das bei den Ausbreitungsberechnungen betrachtete Brandgas Stickstoffdioxid wurde deshalb ebenfalls eine Temperatur von 500 °C unterstellt.

8.2 Stoffbeschreibungen

In Tabelle 8-1 des Kapitels 8 sind stellvertretend die abstandsbestimmenden Stoffe in den einzelnen Betriebsbereichen für die Durchführung pessimaler Auswirkungsbetrachtungen aufgeführt.

Die Auswahl der Stoffe erfolgte auf der Basis der von den Betreibern zur Verfügung gestellten Angaben zu den im Betriebsbereich vorhandenen Stoffen.

Detaillierte Informationen sind dem Anhang 4 zu diesem Gutachten zu entnehmen.

Die Stoffe Ethan und Hexan wurden als Referenzstoffe für die Stoffgemische leichte Kohlenwasserstoffe bzw. Treibstoffe für die Auswirkungsbetrachtungen herangezogen.

Im Brandfall können aus einzelnen gehandhabten Stoffen Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid gebildet werden; die diesbezügliche Ausbreitung wurde berechnet.

¹ Gemäß der ProNuss-Dokumentation geschieht diese Einschätzung auf Grundlage der Dissertation von D. Glöck „Experimentell fundierte Ballenstrahlungsmodelle zur Bestimmung von Sicherheitsabständen bei großen Poolflammen flüssiger Kohlenwasserstoffe“.

8.3 Grundlagen der Beurteilung

Zur Beurteilung der berechneten Konzentrationen wird gemäß KAS 18 der ERPG-2-Wert herangezogen. Des Weiteren kann der AEGL-2-Wert zur Beurteilung als Maßstab dienen, sofern kein ERPG-2-Wert vorliegt. Die beiden Beurteilungswerte sind folgendermaßen definiert:

- **ERPG-2-Wert** (Emergency Response Planning Guideline) ist die maximale luftgetragene Konzentration, bei der davon ausgegangen wird, dass unterhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu eine Stunde lang exponiert werden könnten, ohne dass sie unter irreversiblen oder sonstigen schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen oder Symptomen leiden bzw. solche entwickeln, die die Fähigkeit einer Person beeinträchtigen könnten, Schutzmaßnahmen zu ergreifen.
- **AEGL-2-Wert** (Acute Exposure Guideline Levels) ist die luftgetragene Stoffkonzentration (ausgedrückt in ppm oder mg/m³), bei deren Überschreiten die allgemeine Bevölkerung irreversible oder andere schwerwiegende, lang andauernde Gesundheitseffekte erleiden kann oder bei denen die Fähigkeit zur Flucht beeinträchtigt sein kann.

Im Falle eines Brandes der nachfolgend untersuchten Stoffe entstehen Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid. Für Stickstoffmonoxid sind weder ERPG- noch AEGL-Werte ausgewiesen. In den Acute Exposure Guidelines, die den AEGL-Werten zugrunde liegen, wird für die Beurteilung von Stickstoffmonoxid-Konzentrationen in „emergency planning“ der AEGL-Wert für Stickstoffdioxid empfohlen. Daher wird im Rahmen der Berechnung eine ausschließliche Umsetzung zu Stickstoffdioxid unter denen in Kapitel 8.1.2 beschriebenen Bedingungen angenommen.

Da die Exposition mit Stickoxid nur wenige Minuten andauert, liegt hier - abweichend vom Leitfaden KAS-18 - der Beurteilung der AEGL-2-Wert für 10 Minuten zugrunde, welcher eine kürzere Expositionszeit berücksichtigt.

Die Auswirkungen eines Brandes hinsichtlich der Wärmestrahlung sowie einer Explosion hinsichtlich der Druckwelle wurden anhand der im Leitfaden KAS-18 für diesbezügliche Szenarien genannten Leitwerte beurteilt.

Die Szenarien sind der Tabelle 8-1 in Kapitel 8 zu entnehmen.

9 Ergebnisse der Ausbreitungsbetrachtungen

Die Freisetzungsorte und angemessene Abstände sind auf Karten eingezeichnet und der Anlage 3 beigefügt.

9.1 Zu 1. Voerde Aluminium GmbH

Die Voerde Aluminium GmbH befindet sich an der Schleusenstraße 11 in Voerde südlich vom Plangebiet und in direkter Nachbarschaft zum Hafen Emmelsum. Für das innerhalb der Produktion eingesetzte Chlor gilt entsprechend dem Leitfaden KAS-18 für die Bauleitplanung ohne Detailkenntnis² eine Abstandsempfehlung von 1.343 m.

9.1.1 Freisetzung von druckverflüssigtem Chlor

Für dieses Szenario wird unterstellt, dass beim Anschluss einer 65 kg fassenden Chlorgasflasche innerhalb der Produktion das Ventil durch Umstoßen o. ä. abreißt und sich eine Leckage bildet, aus der druckverflüssigtes Chlor entweicht. Die Austrittsöffnung wird gemäß KAS-18 pessimal mit 80 mm² angenommen.

Der Gesamtmassenstrom ergibt sich zu ca. 1,71 kg/s. Der Massenstrom der flüssigen Freisetzung beträgt ca. 1,42 kg/s, der gasförmige Anteil aus der sogenannten Flash-Verdampfung ca. 0,29 kg/s. Die Flüssigkeit bildet eine ca. 7,8 m² große Lache, aus der das Chlor verdampft; nach 30 Minuten sind dies ca. 62 kg Chlor.

Die Berechnungen ergaben folgendes Ergebnis:

Bis zu einer Entfernung von ca. 271 m vom Austrittspunkt muss mit einer Überschreitung des ERPG-2-Wertes gerechnet werden. . Das Plangebiet befindet sich in einer Entfernung von ca. 540 m zur Produktion. Der Freisetzungsort befindet sich weiter südlich. Eine Gefährdung ist folglich auszuschließen.

² Bei diesem Szenario wird gemäß KAS-18 ein Freisetzungsquerschnitt von 490 mm² zugrunde gelegt.

9.2 Zu 2. Buchen Umweltservice GmbH

Innerhalb der Buchen Umweltservice GmbH werden Lösemittel umgeschlagen, die zum Teil als entzündlich, leicht- oder hochentzündlich einzustufen sind. Gelagert werden diese in Tankcontainern mit maximal 1.200 l und in IBC mit 1.000 l.

Die größtmögliche Gefährdung geht in diesem Betriebsbereich von Kohlenwasserstoffen aus, die Amine enthalten, welche im Brandfall Stickoxide erzeugen. Stellvertretend wurde für die Ausbreitungsbetrachtung der Abbrand von N,N-Dimethylethylamin betrachtet, da dieser Stoff den höchsten Massenanteil an Stickstoff besitzt und als einziger vorhandener stickstoffhaltiger Stoff als hochentzündlich eingestuft wird.

Die Abbrandgeschwindigkeit und der sich daraus ergebene Massenstrom werden anhand der Stoffeigenschaften berechnet. Da für das bei der Firma Buchen Umweltservice GmbH vorhandene N,N-Dimethylethylamin nicht alle notwendigen physikalischen Daten vorhanden sind, wurde die Abbrandgeschwindigkeit des ähnlich aufgebauten N,N-Diethylethanamin berechnet.

9.2.1 Freisetzung von giftigen Brandgasen

Für dieses Szenario wird unterstellt, dass ein Tankcontainer der Gebindegröße 1.200 l ausläuft und sich eine 240 m² große Lache bildet, die in Brand gerät und innerhalb von ca. 41 s abbrennt.

Der Massenstrom des entstehenden Stickstoffdioxids ergibt sich zu ca. 3,87 kg/s. Eine mögliche Überhöhung wurde pessimal vernachlässigt, da es sich lediglich um ein Gebinde handelt und eine sehr kurze Abbrandzeit vorliegt.

Die Berechnungen ergaben folgendes Ergebnis:

Der ERPG-2-Wert für Stickstoffdioxid beträgt 15 ppm, der AEGL-2-Wert für 10 Minuten 20 ppm.

Der ERPG-2-Wert wird ab einer Entfernung von ca. 317 m eingehalten, der AEGL-2-Wert ab einer Entfernung von ca. 282 m.

Der Abstand zu dem Plangebiet beträgt ca. 755 m, eine Gefährdung ist folglich auszuschließen.

9.3 Zu 3. Byk-Chemie GmbH

An der Emmelsumer Straße 221 am Wesel-Datteln-Kanal liegt ein Gefahrstofflager der Firma Byk-Chemie GmbH. Innerhalb des Lagers werden zum überwiegenden Teil Stoffe gelagert, die als entzündlich bzw. leichtentzündliche Flüssigkeiten oder umweltgefährlich eingestuft sind. Die größten Gebinde haben ein Fassungsvermögen von 1 m³.

Das Pessimale-Szenario wäre der Abbrand eines Gebindes unter Bildung von Stickoxiden. Repräsentativ wurde Diaminopropan für die Auswirkungsbetrachtung herangezogen. Die Abbrandgeschwindigkeit und der sich daraus ergebene Massenstrom werden anhand der Stoffeigenschaften berechnet. Für Diaminopropan liegen keine Werte für die Verdampfungsenthalpie und die Verbrennungsenthalpie vor. Für die Verdampfungs- und die Verbrennungsenthalpie wurde eine konservative Annahme auf Grundlage weiterer vergleichbarer Kohlenwasserstoffe getroffen.

9.3.1 Freisetzung von giftigen Brandgasen

Für dieses Szenario wird unterstellt, dass ein IBC der Gebindegröße 1.000 l ausläuft und sich eine 200 m² große Lache bildet, die in Brand gerät und innerhalb von ca. 101 s abbrennt.

Der Massenstrom des entstehenden Stickstoffdioxids ergibt sich zu ca. 3,28 kg/s. Eine mögliche Überhöhung wurde pessimale vernachlässigt, da es sich lediglich um ein Gebinde handelt und eine sehr kurze Abbrandzeit vorliegt.

Die Berechnungen ergaben folgendes Ergebnis:

Der ERPG-2-Wert für Stickstoffdioxid beträgt 15 ppm, der AEGL-2-Wert für 10 Minuten 20 ppm.

Der ERPG-2-Wert wird ab einer Entfernung von ca. 363 und der AEGL-2-Wert ab ca. 314 m eingehalten.

Der Abstand zum Plangebiet beträgt ca. 465 m, eine Gefährdung ist folglich auszuschließen.

9.4 Zu 4. GS- Recycling GmbH & Co. KG

Die Firma GS-Recycling plant am Rhein-Lippe-Hafen nach eigenen Angaben den Bau einer neuen Anlage³. In dieser soll unter anderem die Destillation von Altöl durchgeführt werden. In der sogenannten „Finishing“-Anlage werden die schwefelhaltigen Anteile des Öls mithilfe von Wasserstoff zu Schwefelwasserstoff umgesetzt. Beide Stoffe werden zusammen mit einem geringen Anteil an Kohlenwasserstoffen in einer Höhe von maximal 8 m von den restlichen Destillaten getrennt. In der abführenden Rohrleitung liegt, bezogen auf das Volumen, ein Verhältnis von ca. 96 % Wasserstoff zu ca. 2 % Kohlenwasserstoffe und ca. 2 % Schwefelwasserstoff vor. Nachfolgend wird Schwefelwasserstoff als bestimmender Stoff betrachtet.

9.4.1 Freisetzung des Gasgemisches

Für dieses Szenario wird unterstellt, dass sich an der oben genannten abführenden Rohrleitung ein Leck der Größe 490 mm² bildet und für eine Zeitspanne von 10 Minuten ein Gasgemisch austritt. Stellvertretend für den Anteil der Kohlenwasserstoffe wird Ethan verwendet.

Der Massenstrom des Gemisches ergibt sich zu ca. 2,14 kg/s.

9.4.2 Ausbreitung von Schwefelwasserstoff

Die Berechnungen ergaben folgendes Ergebnis:

Der ERPG-2-Wert für Schwefelwasserstoff beträgt 30 ppm, der AEGL-2-Wert für 10 Minuten 41 ppm.

Der ERPG-2-Wert wird ab einer Entfernung von ca. 125 m eingehalten, der AEGL-2-Wert ab einer Entfernung von ca. 104 m. Der Bereich, in dem mit einer Überschreitung gerechnet werden muss, bezieht sich zum überwiegenden Teil auf den Anlagenbereich.

Die Anlage befindet sich mitten im Plangebiet.

³ Die Anlage der GS-Recycling wird zunächst nicht unter den Geltungsbereich der 12. BImSchV fallen. Nach dem weiteren Ausbau der Anlage wird jedoch mit Stoffen gemäß Anhang I der 12. BImSchV in Mengen > Spalte 4 des Anhang I umgegangen, so dass die Anforderungen der 12. BImSchV zu erfüllen sind.

9.4.3 Freisetzung des Gasgemisches und Explosion

Im Folgenden wurde die Ausbreitung des Gasgemisches und dessen Explosion betrachtet.

Die Berechnungen ergaben folgende Überdrücke:

Der Beurteilungswert für den Explosionsüberdruck liegt bei 0,1 bar, dieser Druck wird nicht erreicht. Die untere Zünddistanz liegt bei 16,0 m, das größere Gefährdungspotential liegt folglich in der Ausbreitung des Schwefelwasserstoffes.

9.5 Zu 5. TanQuid GmbH & Co. KG

Am Rhein-Lippe-Hafen befindet sich ein Tanklager der Firma TanQuid GmbH & Co. KG. Aufgrund der Art der Treibstoffe besteht die größte Gefährdung durch Wärmestrahlung im Brandfall oder durch die Ausbreitung einer Druckwelle in Folge einer Explosion. Die Lagertanks befinden sich innerhalb einer Auffangfläche. Bei Treibstoffen handelt es sich um ein Gemisch unterschiedlich langer Kohlenwasserstoff-Ketten. Für die Auswirkungsbetrachtungen wurde als Modellsbstanz für dieses Gemisch Hexan gewählt.

9.5.1 Freisetzung von Hexan

Es wird unterstellt, dass durch ein Leck der Größe 490 mm² aus einem Lagertank Benzin (Hexan) mit einer Temperatur von 20 °C entweicht und für die Dauer von 10 Minuten freigesetzt wird. Der Druck, mit dem die Flüssigkeit austritt, wird gemäß KAS-18 [1] mit 2 bar angenommen. Der Massenstrom ergibt sich zu ca. 4,04 kg/s.

9.5.2 Brandereignis Hexan

Im Folgenden wurde die Auswirkung eines Brandes von Hexan untersucht, die maximale Lachenfläche von ca. 59 m² wurde aus dem oben genannten Massenstrom und der Freisetzungsdauer berechnet.

Die Berechnungen ergaben folgendes Ergebnis:

Der Beurteilungswert für Wärmestrahlung liegt bei 1,6 kW/m², dieser wird ab einer Entfernung von ca. 46 m zum Brandmittelpunkt eingehalten.

Der Betriebsbereich der TanQuid liegt ebenfalls im Plangebiet.

9.5.3 Gaswolkenexplosion von Hexan

Im Folgenden wurde die Ausbreitung des Gasmisches und dessen Explosion betrachtet.

Die Berechnungen ergaben folgende Überdrücke:

Der Beurteilungswert für den Explosionsüberdruck liegt bei 0,1 bar, dieser Druck wird in einer Entfernung von ca. 100 m erreicht. Die untere Zünddistanz liegt bei ca. 137 m.

9.6 Zu 6. Garant Mineralölgesellschaft mbH

An der Hafenstraße 48 liegt das Tanklager der Firma Garant Mineralölgesellschaft mbH. In Lagertanks, welche von einem Ringmantel umgeben sind, werden Treibstoffe gelagert. Das vom Leitfaden KAS-18 vorgesehene Szenario für den Abbrand einer Flüssigkeit würde bedeuten, dass sich eine Lache innerhalb des Ringmantels bilden und diese abbrennen würde. Die resultierende Wärmestrahlung würde vom mehrere Meter hohen Ringmantel blockiert und nach oben geleitet. Aus diesem Grund wurde eine Berechnung der Auswirkungen von Wärmestrahlung nicht durchgeführt. Die Auswirkungsbetrachtung einer Explosion führt zu pessimalen Ergebnissen.

Als Szenario wird die Bildung und Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre betrachtet.

Bei Treibstoffen handelt es sich um Kohlenwasserstoff-Gemische unterschiedlich langer Ketten. Für die Auswirkungsbetrachtungen wurde als Modellsubstanz für dieses Gemisch Hexan gewählt.

9.6.1 Freisetzung von Hexan

Es wird unterstellt, dass durch ein Leck der Größe 490 mm² aus einem Lagertank Benzin (Hexan) mit einer Temperatur von 20 °C entweicht und für die Dauer von 10 Minuten freigesetzt wird. Der dabei angenommene Druck, mit dem die Flüssigkeit austritt, wird gemäß KAS-18 [1] mit 2 bar angenommen. Der Massenstrom ergibt sich zu ca. 4,04 kg/s. Die Berechnungen ergaben folgende Überdrücke:

Der Beurteilungswert für den Explosionsüberdruck liegt bei 0,1 bar, dieser Druck wird ab einer Entfernung von ca. 98 m erreicht. Die untere Zünddistanz liegt bei ca. 134 m.

Das Plangebiet befindet sich ca. 2.000 m entfernt, eine Gefährdung ist sicher auszuschließen.

9.7 Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen dieses Gutachtens wurden auf der Basis begründbarer technisch-naturwissenschaftlicher Daten verschiedene Szenarien modelliert und die nachfolgenden angemessenen Abstände ermittelt:

Tabelle 9.7-1: Angemessene Abstände

Nr.	Betriebsbereich	Bezugspunkt	Angemessener Abstand
1	Voerde Aluminium GmbH	Einsatzort von Chlor	271 m
2	Buchen Umweltservice GmbH	Lagerbereich	317 m
3	Byk-Chemie GmbH	Werksgrenzen	363 m
4	GS-Recycling GmbH & Co. KG	Destillation	125 m
5	TanQuid GmbH & Co. KG	Auffangflächen & Pumpenhaus	100 m
6	Garant Mineralölgesellschaft mbH	Ringmantel der Tanks	98 m

Anlage 1

1 Übersichtskarte

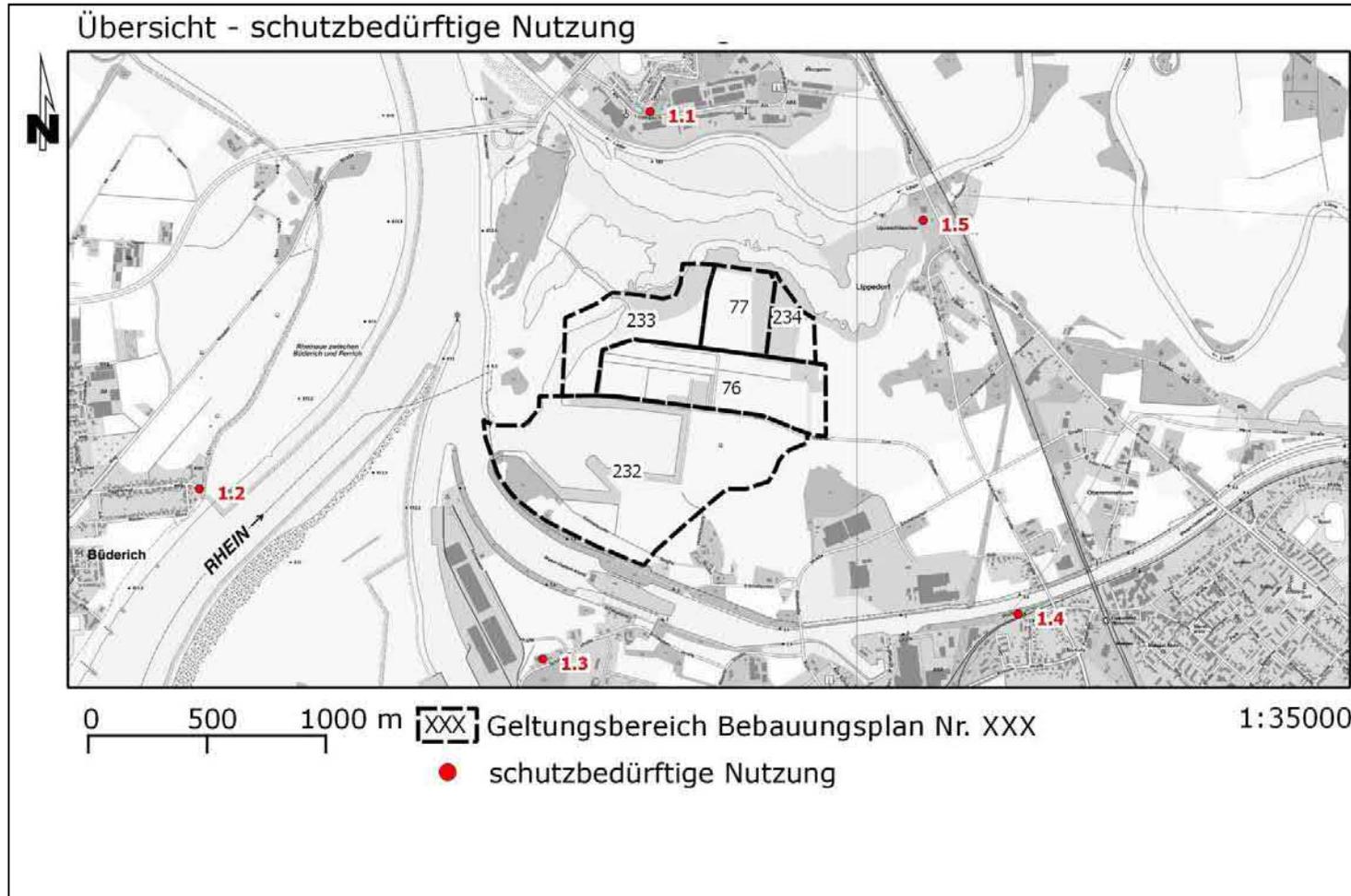


Abbildung 1: Schutzbedürftige Nutzungen der Kategorie 1 im Bereich des Rhein-Lippe Hafens

Anlage 2

2 **Achtungsabstände vom Plangebiet zu schützenswerter Nutzung**

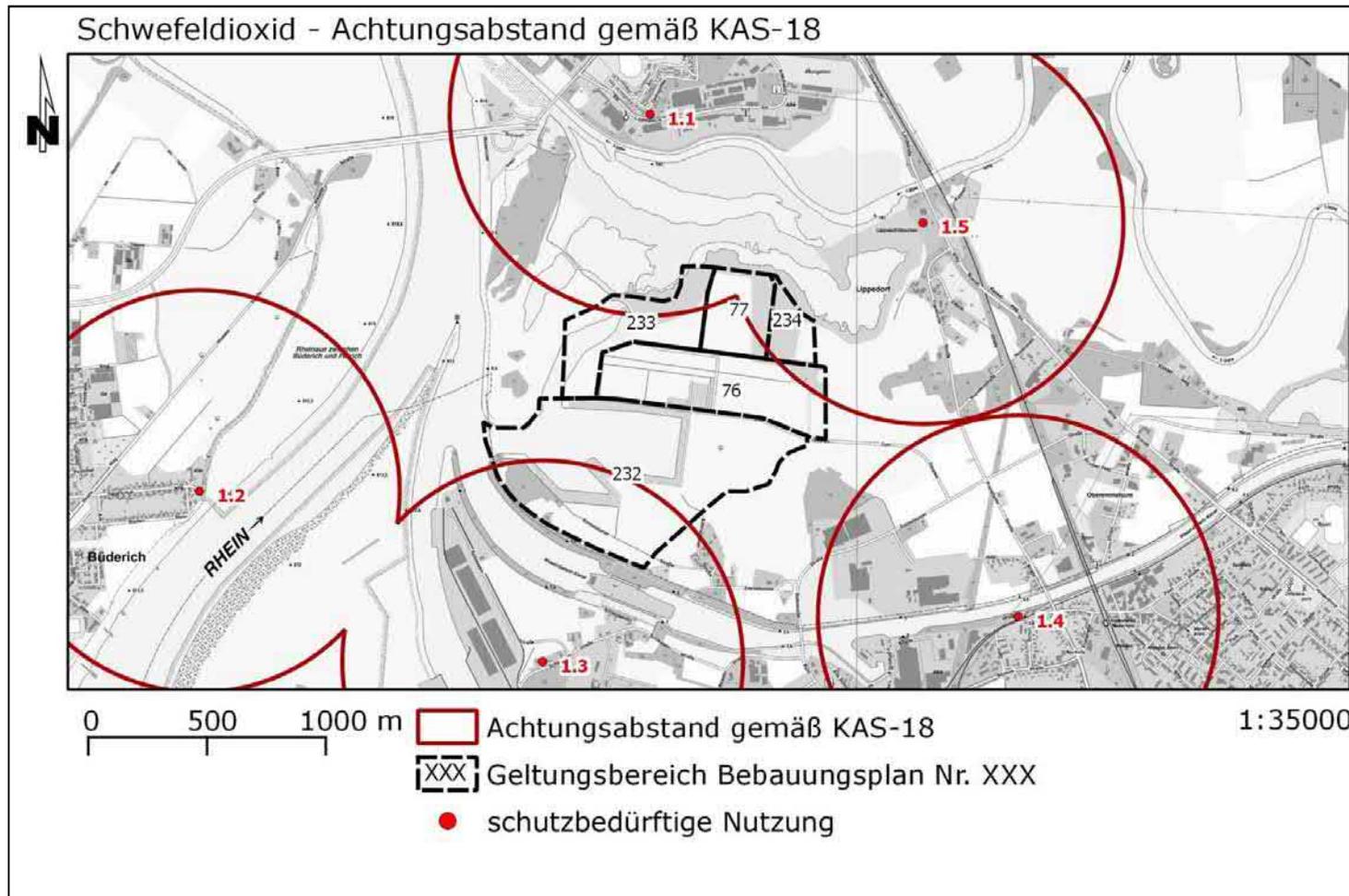


Abbildung 2: Angemessener Abstand für Schwefeldioxid

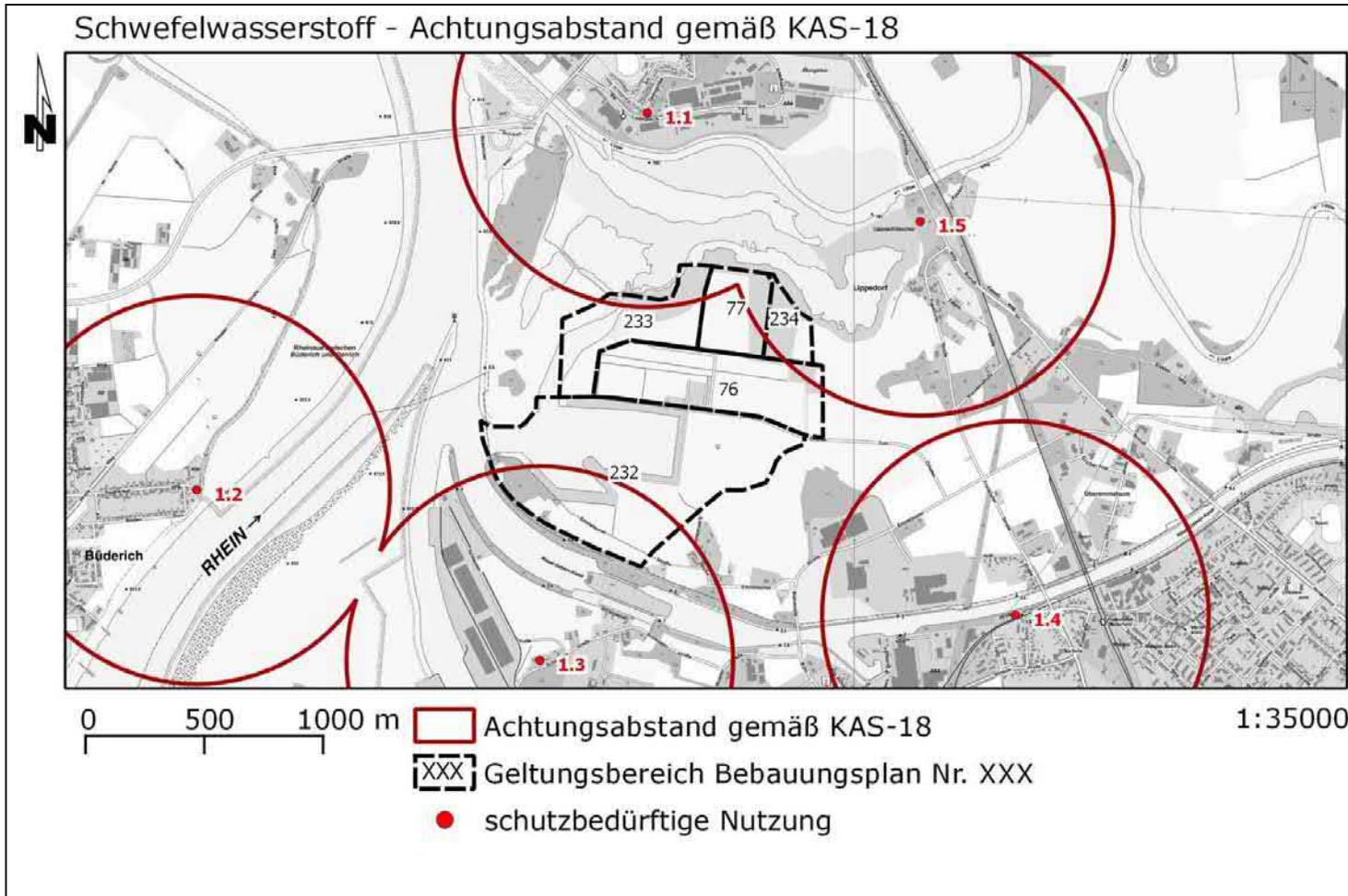


Abbildung 3: Angemessener Abstand für Schwefelwasserstoff

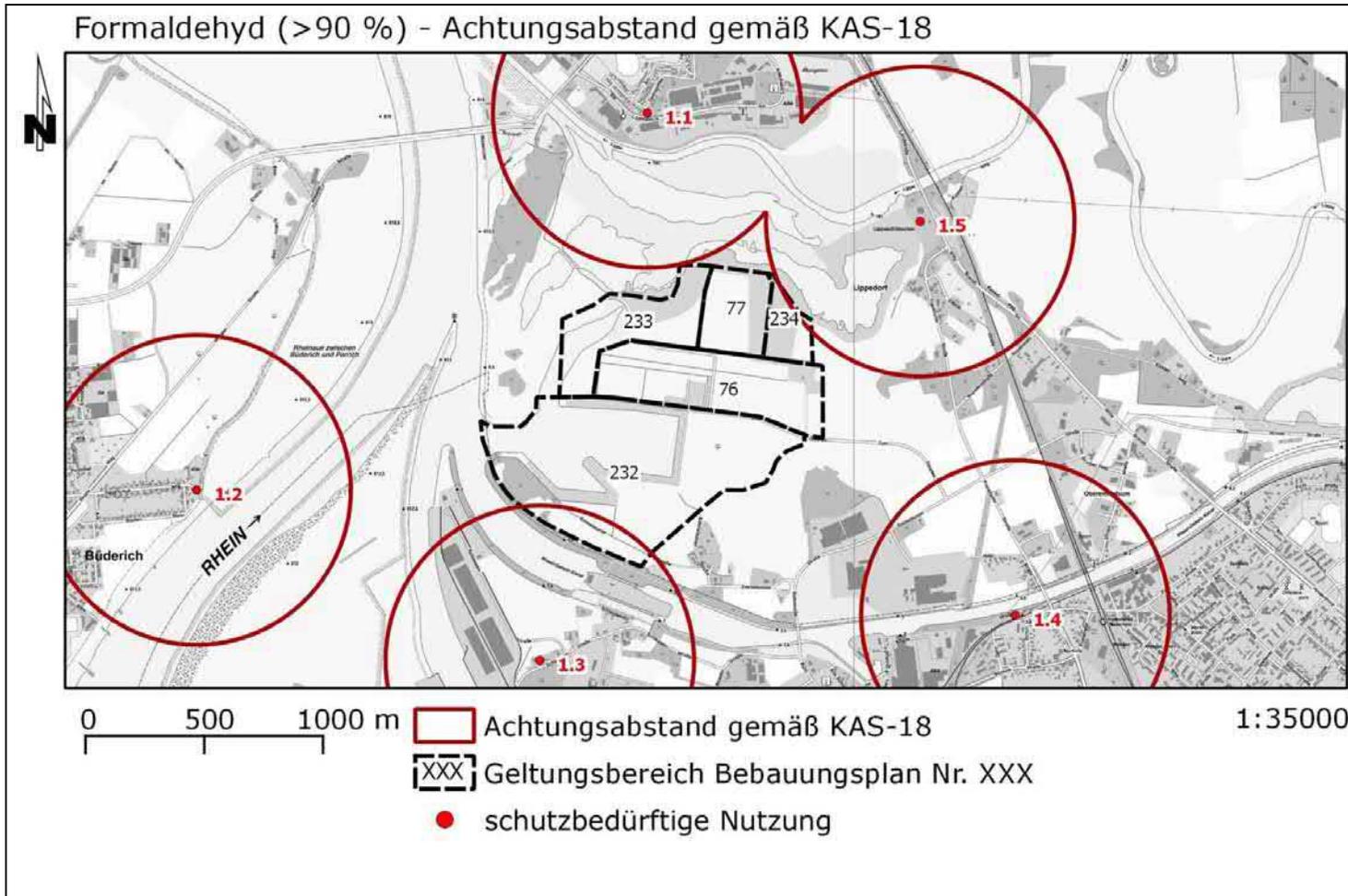


Abbildung 4: Angemessener Abstand für Formaldehyd

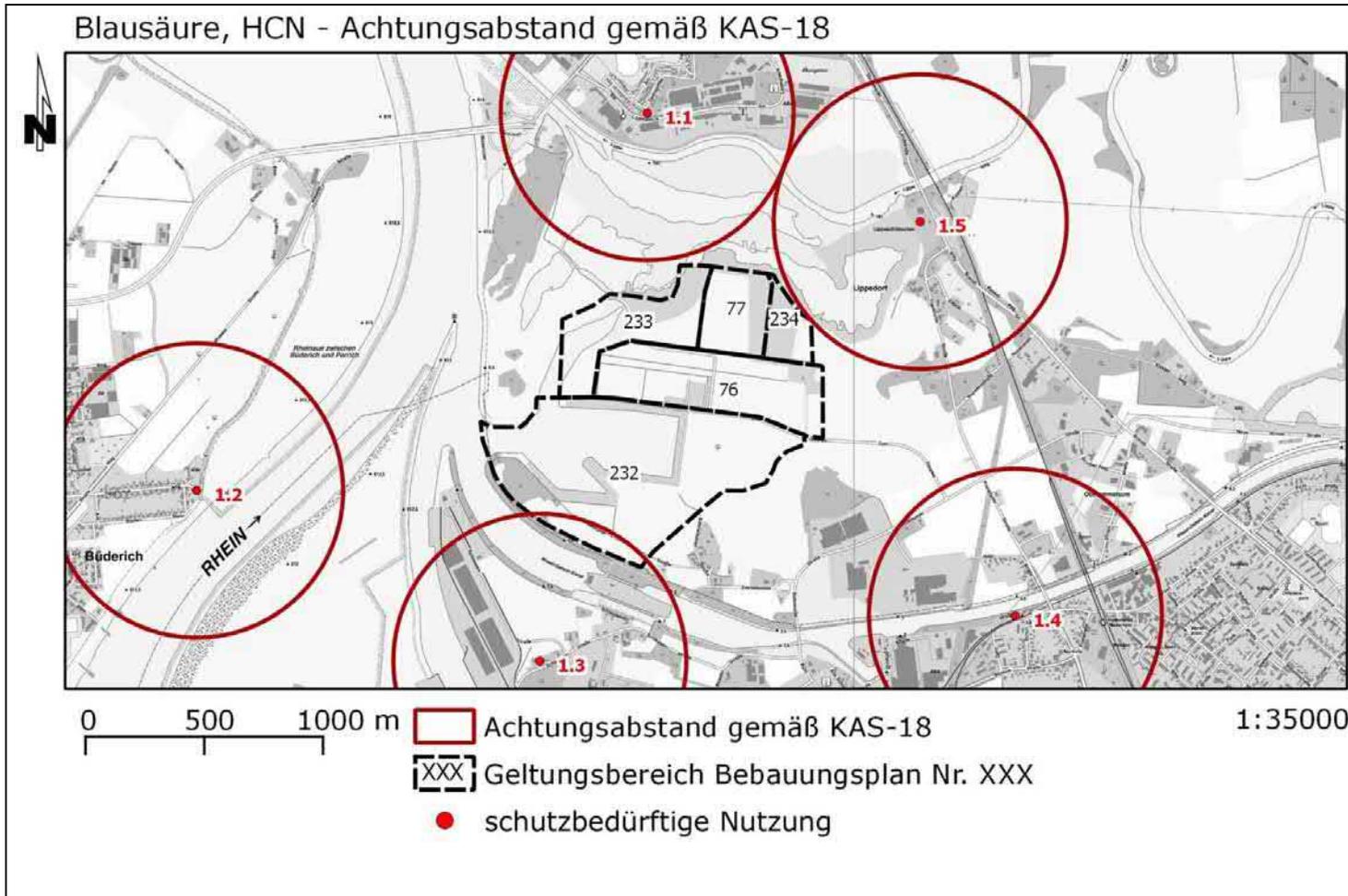


Abbildung 5: Angemessener Abstand für Blausäure

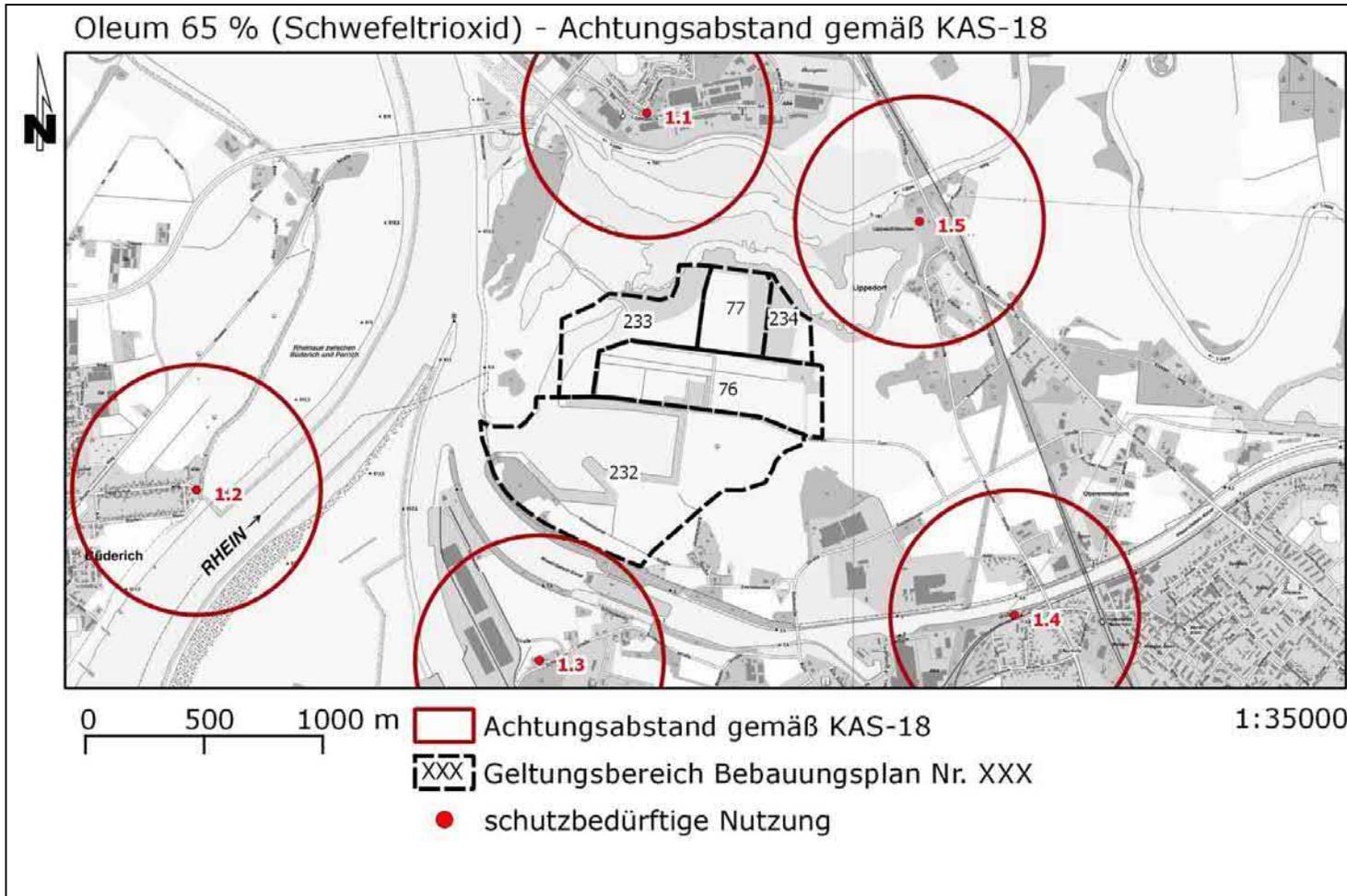


Abbildung 6: Angemessener Abstand für Oleum 65 % (Schwefeltrioxid)

Anlage 3

3 **Achtungsabstände gemäß KAS-18 für Gase in Druckgasbehältern von den Plangebieten zu schutzbedürftigen Nutzungen**

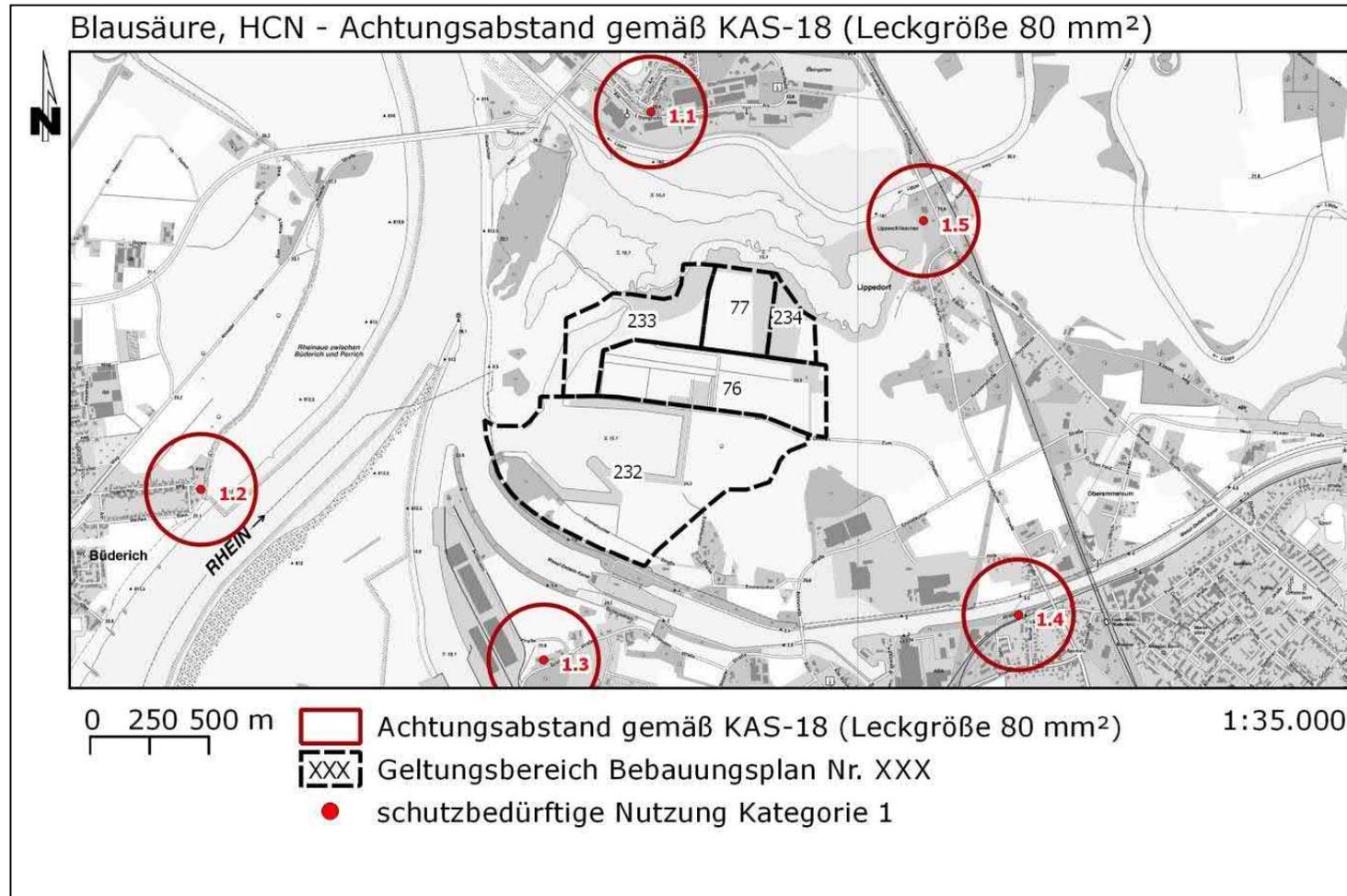


Abbildung 7: Angemessener Abstand für Blausäure

Schwefeldioxid - Achtungsabstand gemäß KAS-18 (Leckgröße 80 mm²)

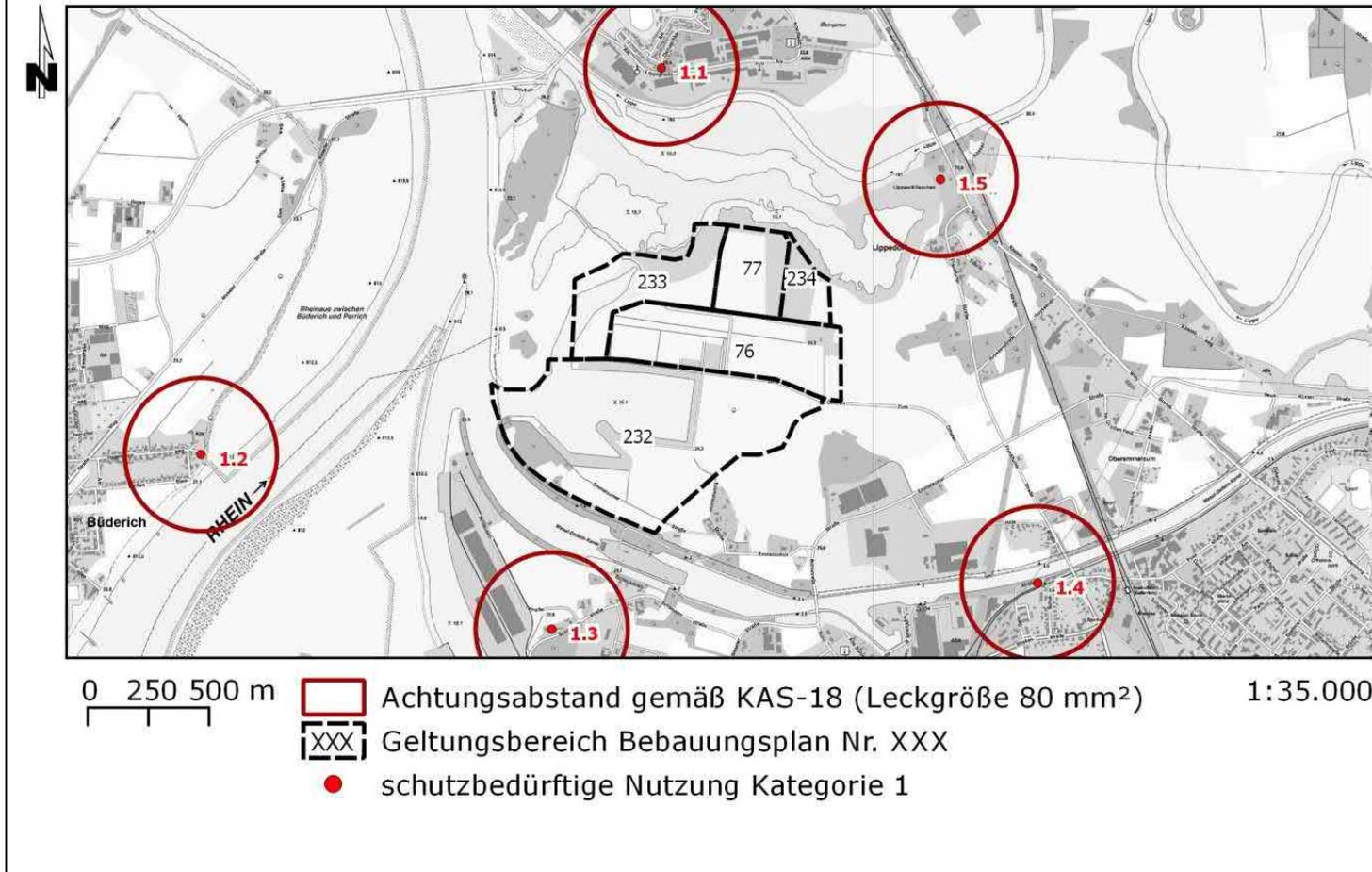


Abbildung 8: Angemessener Abstand für Schwefeldioxid

Schwefelwasserstoff - Achtungsabstand gemäß KAS-18 (Leckgröße 80 mm²)

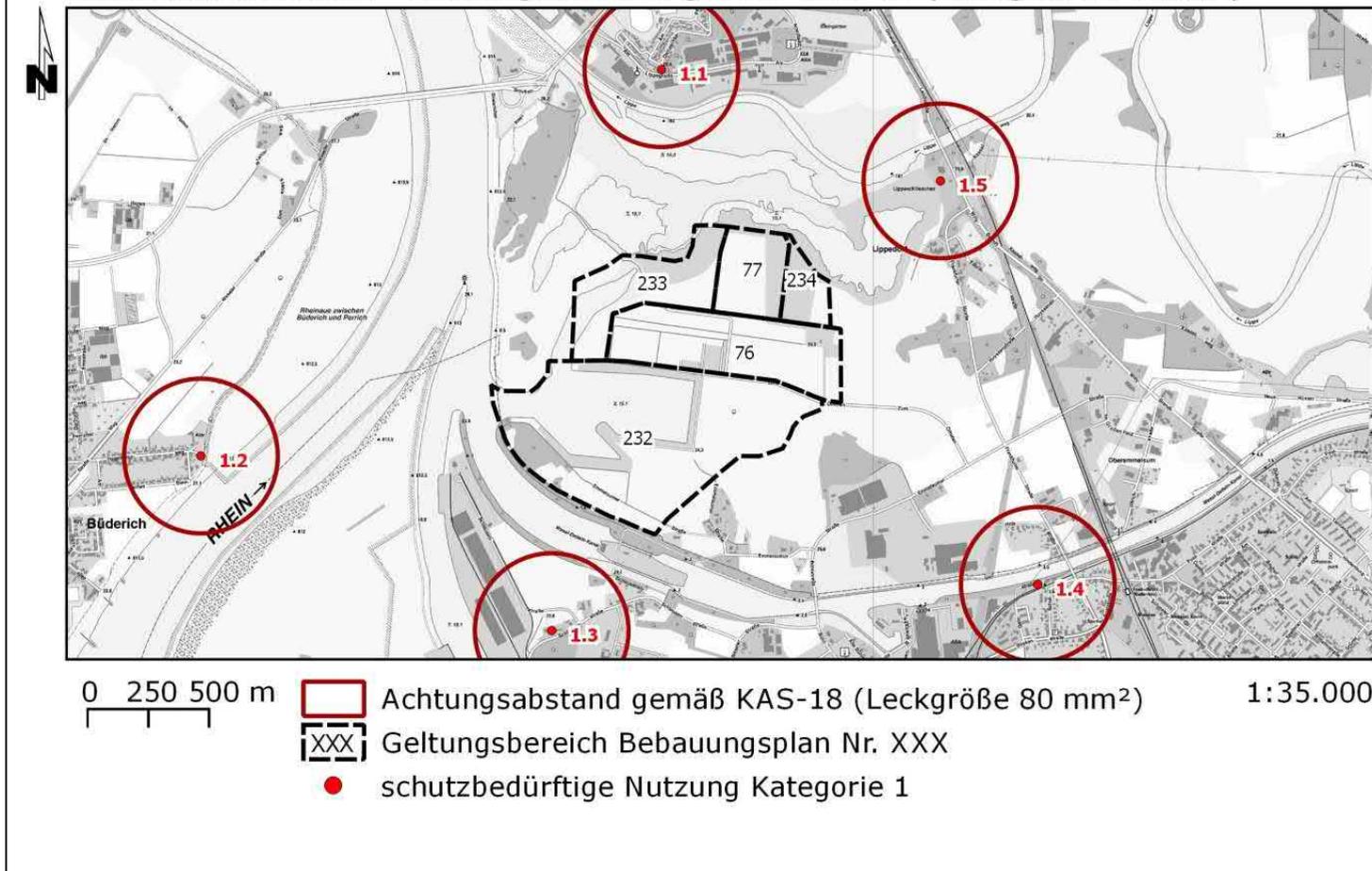


Abbildung 9: Angemessener Abstand für Schwefelwasserstoff

Chlor - Achtungsabstand gemäß KAS-18 (Leckgröße 80 mm²)

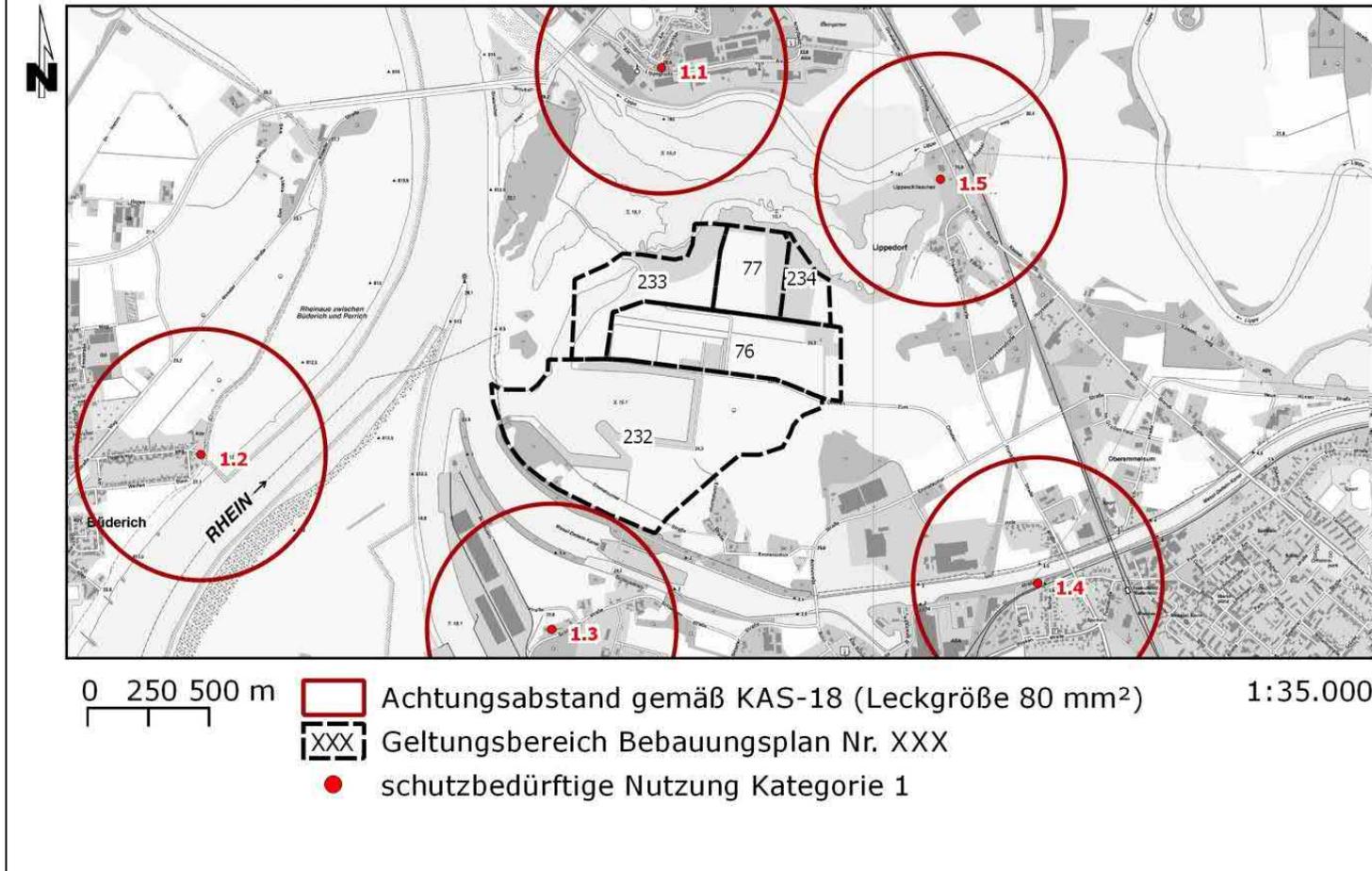


Abbildung 10: Angemessener Abstand für Chlor

Chlorwasserstoff - Achtungsabstand gemäß KAS-18 (Leckgröße 80 mm²)

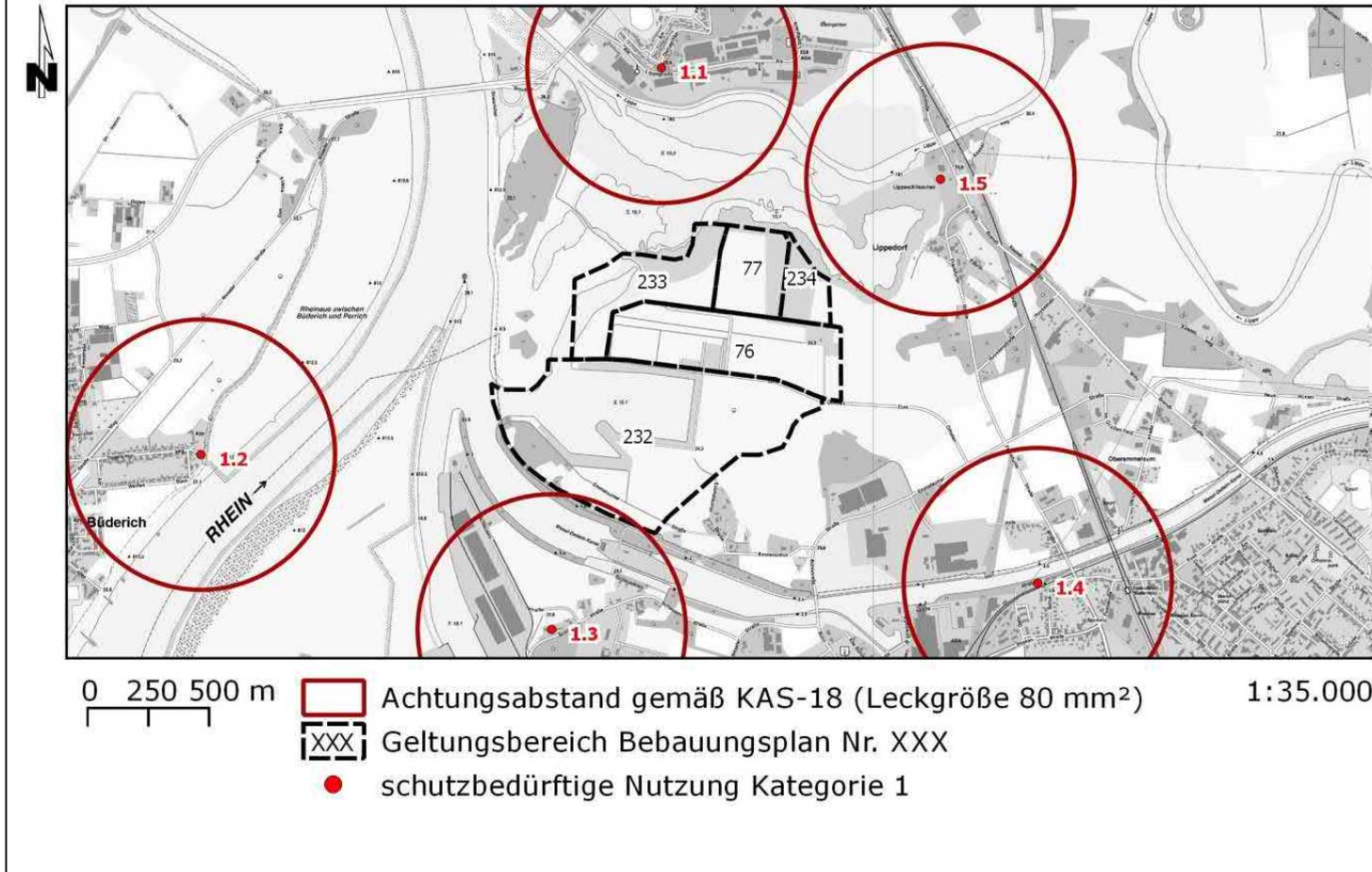


Abbildung 11: Angemessener Abstand für Chlorwasserstoff

Anlage 4

4 Angemessene Abstände der Betriebe gemäß 12. BImSchV in Wesel und Voerde

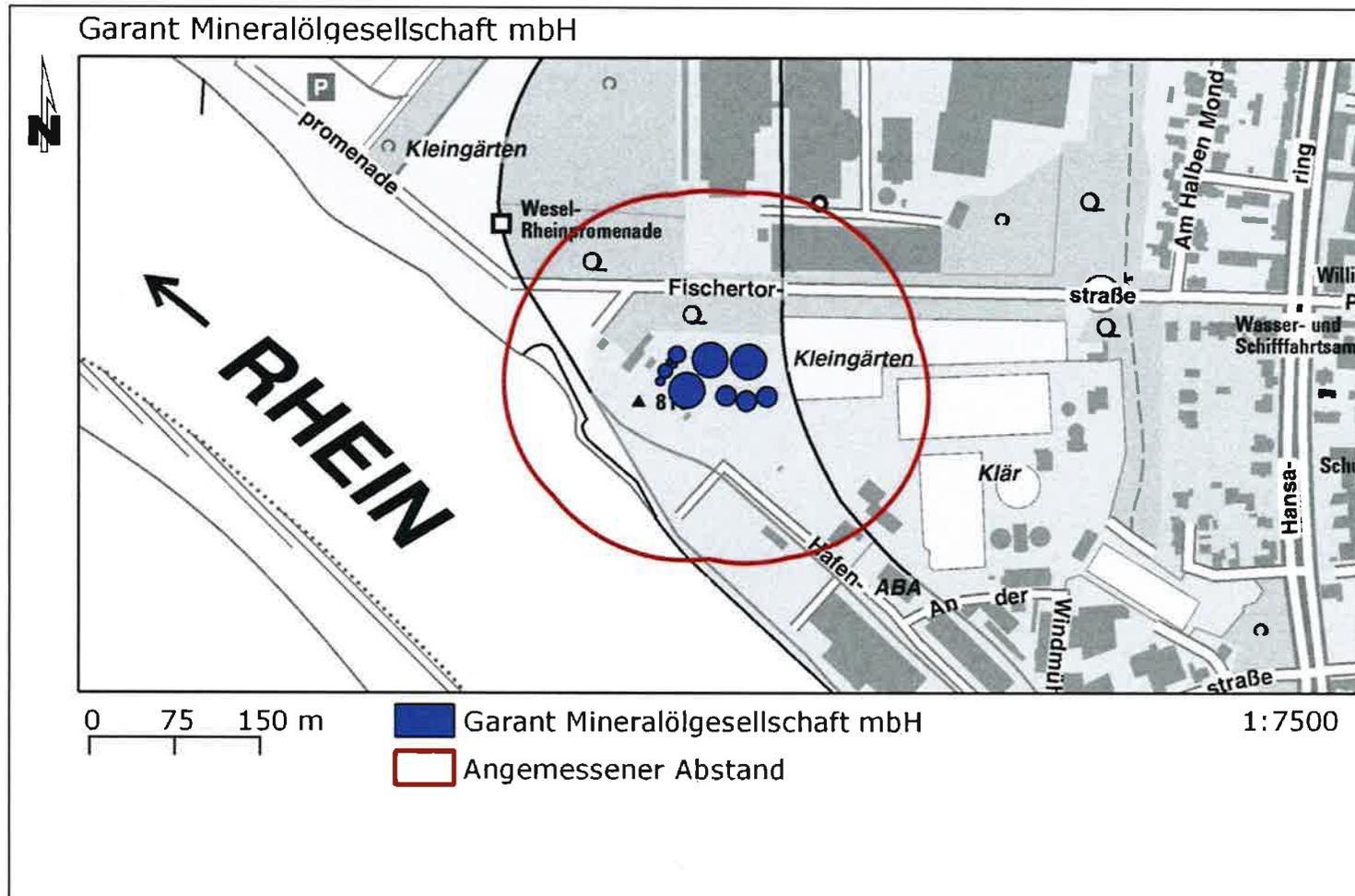


Abbildung 12: Angemessener Abstand Garant Mineralölgesellschaft mbH

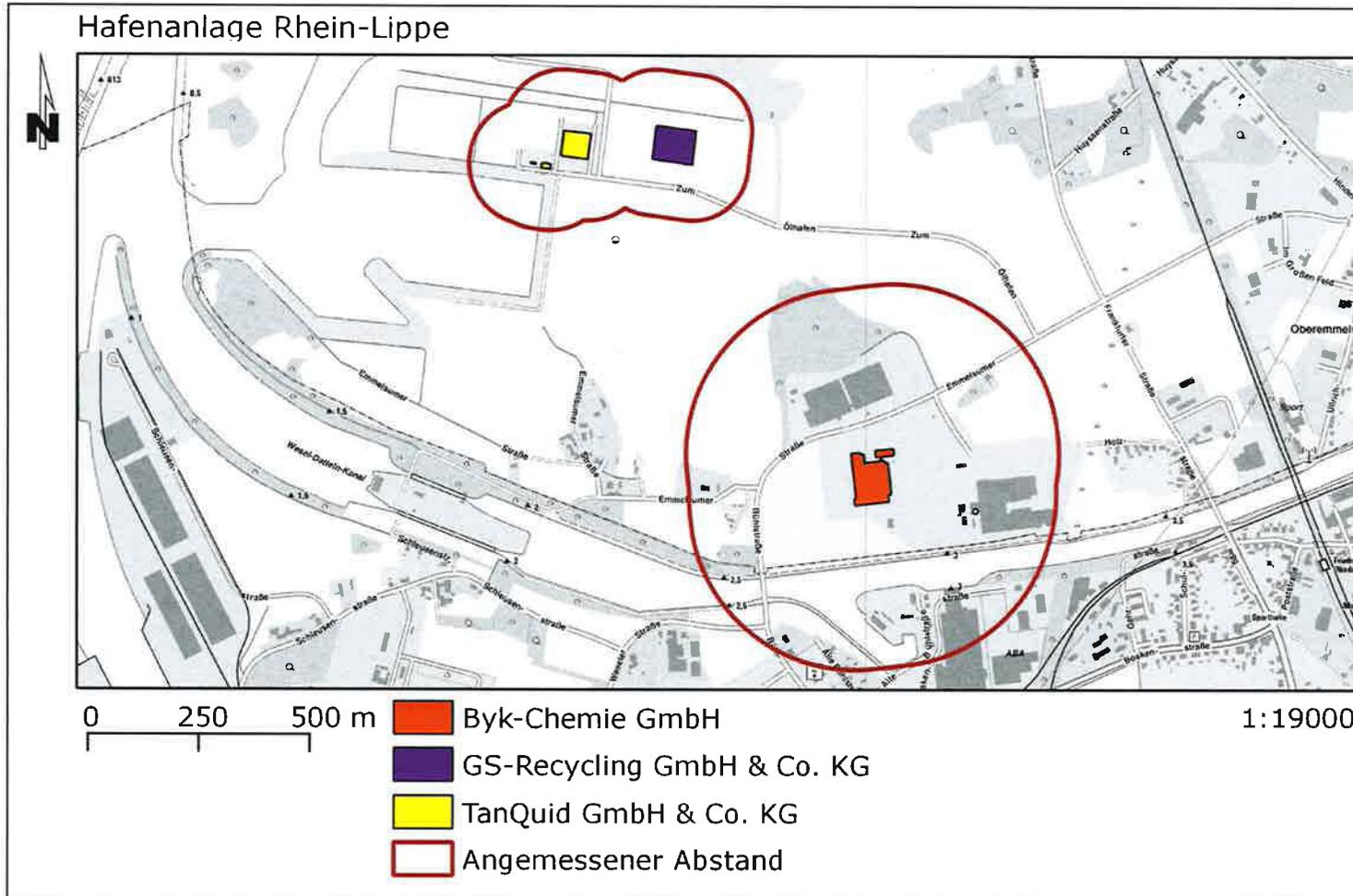


Abbildung 13: Angemessener Abstände im Bereich des Rhein-Lippe Hafens

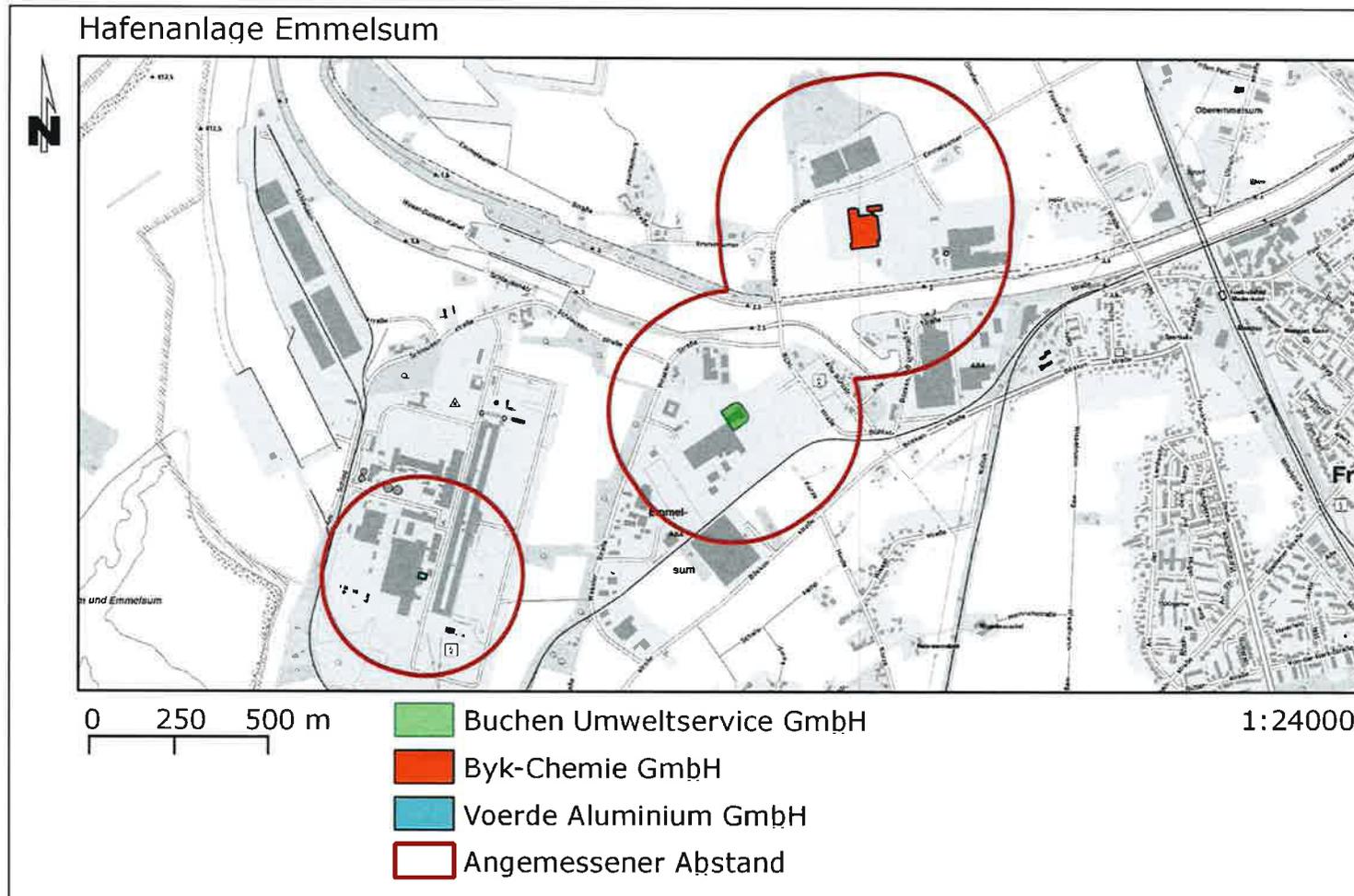


Abbildung 14: Angemessener Abstand im Bereich des Hafens Emmelsum

Anlage 5

5 Stoffbeschreibung

5.1 Chlor

Chemische Charakterisierung [7]

- Gas ist schwerer als Luft
- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus
- Der Stoff ist gewässergefährdend

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-100,98 °C
Siedepunkt	-34 °C
Dichte	3,2149 kg/cm ³ (0 °C, 1013 mbar)
Wasserlöslichkeit	14,6 g/l (0 °C) 7,3 g/l (20 °C)
Dampfdruck	6,776 bar (20 °C), 14,3 bar (50 °C)

Hauptaufnahmewege [7]

Der Hauptexpositionsweg für Chlor verläuft über den Atemtrakt. Inhalierendes Chlor in geringer Konzentration wird aufgrund seiner mäßigen Wasserlöslichkeit größtenteils an den Schleimhäuten im oberen Atemtrakt und im Tracheobronchial-Bereich abgefangen. In höherer Konzentration inhaliert, erreicht es aber auch die Alveolen.

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

- H270: Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel
H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren
H330: Lebensgefahr bei Einatmen
H315: Verursacht Hautreizungen
H319: Verursacht schwere Augenreizung
H335: Kann die Atemwege reizen
H400: Sehr giftig für Wasserorganismen

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

R 8	Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
R 23	Giftig beim Einatmen
R 36/37/38	Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut
R 50	Sehr giftig für Wasserorganismen

5.2 Dimethylethylamin

Chemische Charakterisierung [7]

- Leicht entzündbare Flüssigkeit
- Dämpfe bilden mit Luft explosive Gemische
- Sehr leicht flüchtig
- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-140 °C
Siedepunkt	-36,5 °C
Dichte	0,675 g/cm ³ (20 °C)
Flammpunkt	-28 °C
Wasserlöslichkeit	mischbar
pH-Wert	12 (bei 20 °C / 50 g/l)
Dampfdruck	527 mbar (20 °C),

Gefährliches Reaktionsverhalten [7]

Die Verbindung bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch.

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

H225:	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar
H302+H332:	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken oder beim Einatmen
H314:	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

R 11	Leichtentzündlich
R 20/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken
R 34	Verursacht Verätzungen

5.3 1,3 Diaminopropan

Chemische Charakterisierung [7]

- Entzündbare Flüssigkeit; Dämpfe können mit Luft beim Erhitzen des Stoffes über seinen Flammpunkt explosive Gemische bilden
- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-12 °C
Siedepunkt	137 - 140 °C
Dichte	0,89 g/cm ³ (20 °C)
Flammpunkt	50 °C
Zündtemperatur	350 °C (Temperaturklasse T2)
Explosionsgrenzen	
▪ UEG	2,8 Vol.-%
▪ OEG	15,3 Vol.-%
Wasserlöslichkeit	Vollständig mischbar
pH-Wert	> 12 (bei 20 °C / 100 g/l)
Dampfdruck	< 10 mbar (20 °C),

Hauptaufnahmewege [7]

Der Hauptaufnahmeweg verläuft über den Atemtrakt.

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

- H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar
H310: Lebensgefahr bei Hautkontakt
H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken
H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden
H314: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

- R 10 Entzündlich
R 22 Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut
R 35 Verursacht schwere Verätzungen

5.4 Schwefelwasserstoff

Chemische Charakterisierung [7]

- Extrem entzündbares Gas. Bildet mit Luft explosive Gemische
- Gas ist schwerer als Luft
- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus
- Der Stoff ist gewässergefährdend

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-85,7 °C
Siedepunkt	-60,2 °C
Dichte	1,5359 kg/m ³ (0 °C, 1013 mbar)
Zündtemperatur	270 °C (DIN 51794, Temperaturklasse T3, Explosionsgruppe IIB)
Explosionsgrenzen	
▪ UEG	4,3 Vol.-% / 60 g/m ³
▪ OEG	45,5 Vol.-% / 650 g/m ³
Wasserlöslichkeit	3,44 l/l (0 °C) 2,61 l/l (20 °C)
Dampfdruck	18,19 bar (20 °C), 36,5 bar (50 °C)

Gefährliches Reaktionsverhalten [7]

Wirksames Reduktionsmittel. Entzündungsgefahr bei chemischen Reaktionen.

Hauptaufnahmewege [7]

Der Hauptaufnahmeweg für Schwefelwasserstoff verläuft über den Atemtrakt.

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

- H220: Extrem entzündbares Gas
H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren
H330: Lebensgefahr bei Einatmen
H400: Sehr giftig für Wasserorganismen

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

R 12	Hochentzündlich
R 26	Sehr giftig beim Einatmen
R 50	Sehr giftig für Wasserorganismen

5.5 Wasserstoff

Chemische Charakterisierung [7]

- Extrem entzündbares Gas. Bildet mit Luft explosive Gemische
- Bei hohen Ausströmgeschwindigkeiten Gefahr der Selbstentzündung
- Gas ist leichter als Luft

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-259 °C
Siedepunkt	-252,76 °C
Dichte	0,0899 kg/m ³
Zündtemperatur	560 °C
Explosionsgrenzen	
▪ UEG	4,0 Vol.-% / 3,4 g/m ³
▪ OEG	77.-% / 65 g/m ³
Maximaler Explosionsdruck	8,3 bar
Wasserlöslichkeit	1,6 mg/l (20 °C)

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

H220	Extrem entzündbares Gas
H280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

R 12	Hochentzündlich
------	-----------------

5.6 Ethan

Chemische Charakterisierung [7]

- Extrem entzündbares Gas. Bildet mit Luft explosive Gemische
- Entzündung oder Explosion bei Kontakt mit starken Oxidationsmitteln möglich.

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-183,3 °C
Siedepunkt	-88,6 °C
Dichte	1,3551 kg/m ³
Flammpunkt	-135 °C
Zündtemperatur	515 °C (DIN 51794, Temperaturklasse T1, Explosionsgruppe IIA)
Explosionsgrenzen	
▪ UEG	2,4 Vol.-% / 31 g/m ³
▪ OEG	14,3 Vol.-% / 182 g/m ³
Dampfdruck	37,8 bar (20 °C), 46,9 bar (30 °C)

Gefährliches Reaktionsverhalten [7]

Die Verbindung bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch.

Hauptaufnahmewege [7]

Der Hauptaufnahmeweg für Ethan verläuft über den Atemtrakt.

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

H220: Extrem entzündbares Gas

H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

R 12 Hochentzündlich

5.7 Hexan

Chemische Charakterisierung [7]

- Leichtentzündliche Flüssigkeit
- Dämpfe bilden mit Luft explosionsfähiges Gemisch
- Leicht flüchtig
- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus
- Der Stoff ist gewässergefährdend

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-95 °C
Siedepunkt	69 °C
Flammpunkt	-20 °C
Zündtemperatur	230 °C (Temperaturklasse T3, Explosionsgruppe IIA)
Explosionsgrenzen	
▪ UEG	1 Vol.-% / 35 g/m ³
▪ OEG	8,9 Vol.-% / 319 g/m ³
Wasserlöslichkeit	vollständig mischbar
Wasserlöslichkeit	50 mg/l (20 °C)
Dampfdruck	162 mbar (20 °C), 540 mbar (50 °C)

Hauptaufnahmewege [7]

Der Hauptaufnahmeweg für Hexan verläuft über den Atemtrakt. Hexan wird rasch über die Lunge aufgenommen.

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

- H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar
H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein
H315: Verursacht Hautreizungen
H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
H361f: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen
H373: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition
H411: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

- R 11 Leicht Entzündlich
R 38 Reizt die Haut
R 48/20 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen
R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R 65 Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen

- R 67 Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
 R 51/53 Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben

5.8 Stickstoffmonoxid

Stickstoffmonoxid wird u. a. bei der Verbrennung von Dimethylethanolamin, Acetonitril, Monoethanolamin gebildet.

Chemische Charakterisierung [7]

- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-164 °C
Siedepunkt	-152 °C
Dichte	1,3402 kg/m ³ (0°C, 1013 mbar)
Wasserlöslichkeit	rasche Hydrolyse
Wasserlöslichkeit	67 mg/l (10 °C)

Hauptaufnahmewege [7]

Der Hauptaufnahmeweg für Stickstoffmonoxid (NO) verläuft über den Atemtrakt. Bei Exposition gegenüber NO ist unter realen Bedingungen immer mit einer gleichzeitigen Inhalation von Stickstoffdioxid (NO₂) zu rechnen, das aus NO mit Luftsauerstoff gebildet wird.

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

- H270 Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel
 H330 Lebensgefahr bei Einatmen
 H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden
 H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

- R 8 Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
 R 26 Sehr giftig beim Einatmen
 R 34 Verursacht Verätzungen

5.9 Stickstoffdioxid

Stickstoffdioxid wird u. a. bei der Verbrennung von Monoethanolamin gebildet.

Chemische Charakterisierung [7]

- Gas ist schwerer als Luft
- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus

Physikalisch chemische Eigenschaften [7]

Schmelzpunkt	-11,2 °C
Siedepunkt	21,1 °C
Dichte	3,663 kg/m ³ (0°C, 1013 mbar)
Wasserlöslichkeit	rasche Hydrolyse
Dampfdruck	963 mbar (20°C), 3.400 mbar (50°C)

Gefährliches Reaktionsverhalten [7]

- Das Oxid zeigt reduzierende und oxidierende Wirkung
- Explosionsgefahr bei Kontakt mit Sauerstoff

Hauptaufnahmewege [7]

Der Hauptaufnahmeweg für Stickstoffdioxid (NO₂) verläuft über den Atemtrakt. Infolge seiner geringen Wasserlöslichkeit kann NO₂ bei Inhalation in großem Umfang die Alveolen erreichen, ohne vorher an den Wandungen der Atemwege absorbiert zu werden.

Gefahrenhinweise - H-Sätze [7]

H280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren
H270	Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel
H330	Lebensgefahr bei Einatmen
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze) [7]

R 8	Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
R 26	Sehr giftig beim Einatmen
R 34	Verursacht Verätzungen