

Gutachten

gemäß Art. 13 Seveso-III-Richtlinie

bzw. § 50 BImSchG

zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes für
den Betriebsbereich der BASF Coatings GmbH in Münster



Anlagenbetreiber

BASF Coatings GmbH
Glasuritstraße 1
48153 Münster

Projektbearbeitung

UCON GmbH
Hammer Straße 171-173
48153 Münster

Telefon: (0251) 14 15 6 - 0

Telefax: (0251) 14 15 6 - 29

Internet: www.ucon-gmbh.de

Überprüfung 2022

Dipl.-Phys. Jan Philipp van de Sand

Bekanntgebener Sachverständiger nach § 29b BImSchG

Telefon: (0251) 14 15 6 - 25

E-Mail: jp.vandesand@ucon-gmbh.de

Revision

2

Umfang

30 Seiten

Stand

19.12.2022

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.

Inhaltsverzeichnis

Revisionsverzeichnis	5	
Anhangsverzeichnis	6	
0	Vorwort zu Revision 2	7
1	Resümee	8
1.1	Erklärung	11
2	Einleitung und Aufgabenstellung	12
3	Grundlagen	13
3.1	Rechtliche Grundlagen	13
3.2	Technische Regeln, Richtlinien und Normen	13
3.3	Literatur und weitere Quellen	14
3.4	Prüfunterlagen	15
4	Abstandsgebot zwischen Betriebsbereichen und schutzbedürftigen Nutzungen	16
4.1	Überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete	16
4.2	Besonders schutzbedürftige und öffentlich genutzte Einrichtungen	16
4.3	Verkehrswege	17
4.4	Abstandsempfehlungen für die Bauleitplanung im Leitfaden KAS-18	18
4.5	Grundlagen der Abstandsempfehlungen gemäß KAS-18	18
4.6	Einordnung der ermittelten Abstände	19
5	Beschreibung des Betriebsbereiches	21
5.1	Örtliche Lage des Betriebsbereiches	21
5.2	Anlagen- und Betriebsbeschreibungen	21
5.2.1	Harzfabrik	21
5.2.2	Rückstandsverbrennungsanlage (RVA)	22
5.2.3	Logistikzentrum	22
5.2.4	Lackherstellung und Einsatzstofflager	22

6	Ermittlung abdeckender Szenarien	23
6.1	Ort der Szenarien	23
6.1.1	Lagertanks	23
6.1.2	Verfahrenstechnische Anlagen	23
6.1.3	Transportgebände	24
6.2	Ermittlung abdeckender Szenarien	24
6.2.1	Freisetzung akut toxischer Stoffe	24
6.2.2	Entzündbare Flüssigkeiten	27
7	Störfallablaufszenerien	28
7.1	Untersuchte Szenarien	28
7.2	Allgemeine Betrachtung	28
7.3	Brand von 2-Mercaptoethanol und Freisetzung von Schwefeldioxid als Brandgas	28

Revisionsverzeichnis

Tabelle 0-1: Revisionsverzeichnis

Rev. Nr.	Durchgeführte Änderung	Bearbeitung	Stand
1	Erstellung des Gutachtens	UCON GmbH	11/2016
2	Prüfung auf Ergänzungsbedarf	UCON GmbH	12/2022

Anhangsverzeichnis

Tabelle 0-1: Anhangsverzeichnis

Anhang	Dokument
A1	Darstellung des angemessenen Sicherheitsabstandes
A2	Stoffbeschreibung
A3	Radius des AEGL-2-Wertes

0 Vorwort zu Revision 2

Im Jahr 2016 wurde das ursprüngliche Gutachten zur Berücksichtigung des § 50 BImSchG zum Betriebsbereich der BASF Coatings GmbH durch die Stadt Münster beauftragt und durch die UCON GmbH verfasst. Im Jahr 2022 wurden im Auftrag der BASF Coatings GmbH deren Sicherheitsberichte im Sinne des § 9 12. BImSchV gesichtet, um eine daraus resultierende Änderung des angemessenen Sicherheitsabstandes beurteilen zu können. Es wurden insbesondere betrachtet:

- Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Containerreinigung, BASF Coatings, Stand 24.09.2019;
- Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Destillation, BASF Coatings, Stand 27.10.2021;
- Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Harzfabrik, BASF Coatings, Stand 10.11.2020
- Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Lackherstellung inkl. der Darstellung des Projektes „Erneuerung der Lüftungsanlagen im Gebäude D202 sowie E245, BASF Coatings, Stand 05.11.2021;
- Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Logistikgebäude mit Hochregallageranlage, BASF Coatings, Stand 24.09.2019;
- Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Rückstandsverbrennungsanlage, BASF Coatings, Stand 10.06.2020.

Innerhalb der Dokumente konnte kein zusätzliches vernünftigerweise auszuschließendes Szenario (Dennoch-Szenario) identifiziert werden, welches den Anforderungen des Leitfadens KAS-18 genügt und eine Änderung des angemessenen Sicherheitsabstands für den Betriebsbereich befürchten lässt.

Bei der Erstellung des überarbeiteten Dokumentes kam es zu einigen redaktionellen Änderungen, welche keinen Einfluss auf den angemessenen Sicherheitsabstand hatten.

1 Resümee

Die Stadt Münster beabsichtigt die Festlegung von angemessenen Abständen hinsichtlich des Betriebsbereichs der BASF Coatings GmbH, um bei der Planung eines zukünftigen Wohngebietes im Stadtteil Hilstrup und bei anderen künftigen Planungen die Vorgaben des § 50 BImSchG bzw. des Artikels 13 der Seveso-III-Richtlinie berücksichtigen zu können.

Mit der sachverständigen Ermittlung der angemessenen Abstände wurde die UCON GmbH im Jahr 2016 erstmalig beauftragt.

Für die Ermittlung des angemessenen Abstands wurde seinerzeit die Freisetzung von Stoffen innerhalb der Produktions- und Lageranlagen aus fest installierten Lagertanks sowie aus Transportgebinden untersucht und als abdeckende Ausbreitungsbetrachtung die Freisetzung und der Brand von 2-Mercaptoethanol aus einem 200 l Fass identifiziert. Als Brandgas wird unter anderem Schwefeldioxid emittiert.

In der folgenden Tabelle ist das Ergebnis der in Kapitel 7 aufgeführten Betrachtungen dargestellt:

Tabelle 1-1: Angemessener Sicherheitsabstand

Szenario	Angemessener Abstand	ERPG-2-Wert
Brand von 2-Mercaptoethanol und Freisetzung von Schwefeldioxid als Brandgas	410 m	3 ppm

Nach Angaben des Leitfadens KAS-18 wird der ERPG-2-Wert für die Ermittlung des angemessenen Abstands herangezogen. Liegt kein ERPG-2-Wert vor, kann auf den AEGL-2-Wert für 60 Minuten zurückgegriffen werden /6/. Auf Wunsch der Bez.-Reg. Münster wird ebenfalls das Ergebnis für den AEGL-2-Wert angegeben, dieser beträgt für Schwefeldioxid 0,75 ppm und wird in einer Entfernung von ca. 863 m unterschritten (siehe hierzu auch Kapitel 4.5 Anmerkung 1).

Der angemessene Abstand wurde anhand von Detailkenntnissen gemäß Kap. 3.2 des Leitfadens KAS-18 bestimmt. Dieser wird ausgehend von den tatsächlichen Orten einer möglichen Störung ermittelt. Der angemessene Abstand der Gesamtanlage ergibt sich aus der Umhüllenden des in der Tabelle 1-1 aufgeführten Wertes. Die graphische Darstellung des angemessenen Abstands befindet sich im Anhang 1.

Da es sich bei dem abdeckenden Szenario um eine Freisetzung aus einem Transportgebilde handelt und einem solchen Gebilde kein fester Ort zugeschrieben werden kann, wurde ein Bereich anhand folgender Kriterien identifiziert, um den der angemessene Abstand zu berücksichtigen ist:

- Nutzungen innerhalb des Betriebsbereichs gemäß den Festsetzungen im Bebauungsplan Nr. 256,
- interne logistische Abläufe der BASF Coatings GmbH.

Auf diese Weise konnte ein Bereich entlang der Glasuritstraße und das Fertigwarenlager LOKOM als Freisetzungsorte ausgeschlossen werden. Der Bereich, in dem eine Freisetzung unterstellt werden kann, ist in den im Anhang 1 und 3 hinterlegten Graphiken als „relevanter Betriebsbereich“ gekennzeichnet.

Innerhalb des angemessenen Abstands liegen Teile des geplanten Wohngebietes. Aufgrund des § 50 BImSchG kann eine Ansiedlung schutzbedürftiger Nutzungen innerhalb des angemessenen Abstands nicht empfohlen werden.

Unter Voraussetzung eines gleichbleibenden Stoffrahmens, gleichbleibenden Gebindegrößen und einer gleichbleibenden Verfahrensführung ist das oben genannte Szenario auch bei einer Änderung innerhalb des Betriebsbereichs abdeckend, so dass nach derzeitiger Rechtslage die Entwicklung von schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des angemessenen Abstands nicht zu einer Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten des Betriebsbereichs der BASF Coatings GmbH führt.

Sollte von behördlicher Seite der AEGL-2-Wert zur Beurteilung des in Kapitel 7.3 dargestellten Szenarios herangezogen werden, so ist ein angemessener Abstand von 863 m um den oben beschriebenen Bereich zu ziehen. In diesem Fall liegt das geplante Wohngebiet vollständig innerhalb des angemessenen Abstands. Da in diesem Fall bestehende Ansiedlungen, z. B.:

- diverse Gebiete ausgedehnter, durchgehender Wohnbebauung,
- die Hochschule der Polizei,
- die Paul-Gerhardt-Schule Hilstrup,
- die Clemensschule,
- die Hauptschule Hilstrup,
- die Johannesschule,
- ein Einkaufszentrum (wird z. Zt. errichtet),
- der Bahnhof Münster-Hilstrup,
- viele Einzelhandelsgeschäfte an der Marktallee,
- mehrere Cafés und Restaurants an der Marktallee,

- das Hallenbad Hilstrup,
- der Einzelhandel an der Westfalenstraße,
- das Freibad Hilstrup,
- das Hotel Krautkrämer und
- Sportstätten an der Westfalenstraße

sich innerhalb des Radius des angemessenen Abstandes befinden, liegt hier eine deutliche Gemengelage vor.

Eine graphische Darstellung ist in Anhang 3 zu finden.

Dazu ist in Kapitel 4.6 des KAS-18 ausgeführt: „Bei der städtebaulichen Überplanungen von Gemengelagen ist § 50 Satz 1 BImSchG als Planungsgrundsatz dann nicht oder nur eingeschränkt anwendbar, wenn unverträgliche Nutzungen räumlich nicht getrennt werden können. Die Angemessenheit eines Abstandes zu einem Betriebsbereich kann nicht losgelöst von einer bestehenden Siedlungsstruktur betrachtet werden. Eine Vergrößerung der Abstände ist in der Regel nicht möglich. Der Leitfaden ist daher in solchen Fällen nicht anwendbar.

Erzielbare Verbesserungen hinsichtlich einer planerischen Störfallvorsorge werden in der Regel nicht in der Form möglich sein, wie das § 50 Satz 1 BImSchG fordert. Da sich in einer bestehenden Gemengelage meist keine optimalen Abstände erreichen lassen, ist der Leitfaden in solchen Fällen nicht strikt anwendbar. Es muss darum gehen, einen angemessenen Interessenausgleich zu finden. Hier kommt dem Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme eine besondere Bedeutung zu.“

Unabhängig von dem Sachverhalt der Gemengelage ergibt sich der angemessene Abstand von 863 m aufgrund der Annahme von zwei Pessimall-Annahmen:

- Zugrundelegung des AEGL-Wertes und
- Betrachtung der Ausbreitung von toxischen Brandgasen.

Die Zugrundelegung des AEGL-Wertes widerspricht nach Ansicht der Unterzeichner der Konvention des KAS-18; siehe Anmerkung 1 in diesem Gutachten. Die Betrachtung der Ausbreitung toxischer Brandgase halten die Unterzeichner dagegen für erforderlich; siehe Anmerkung 2 in diesem Gutachten sowie den aktuellen Aufsatz von Seifert, Scharlau und Heuer „Brände in Lagern für Pflanzenschutzmittel – ein aktueller Ansatz“, erschienen in der „Technische Sicherheit“ im Januar/Februar 2014.

Je nach Beurteilung des beauftragten Sachverständigen und von diesen angenommenen Szenarien können sich hinsichtlich des hier zu betrachtenden Betriebsbereiches angemessene Abstände von deutlich unter 200 m (siehe Kapitel 7.3) bis 863 m ergeben.

1.1 Erklärung

Die Unterzeichner sind unabhängig i. S. der Anforderungen des § 8 der 41. BImSchV.

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 19.12.2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "van de Sand", written over a horizontal line.

Dipl.-Phys. Jan Philipp van de Sand
Bekanntgebener Sachverständiger
nach § 29b BImSchG

2 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Stadt Münster plante 2016 die Entwicklung eines neuen Wohngebietes im Stadtteil Hilstrup östlich des Kanals, angrenzend an ein bereits bestehendes Wohngebiet. Westlich des Kanals befindet sich ein Gewerbegebiet, in dem sich u. a. der Betriebsbereich der BASF-Coatings befindet. In diesem Betriebsbereich werden Stoffe gemäß Anhang I der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) gehandhabt. Die in Spalte 5 der Stoffliste im Anhang I der 12. BImSchV genannten Mengenschwellen werden überschritten, so dass der Betriebsbereich den erweiterten Pflichten der Störfall-Verordnung unterliegt.

Auf der Basis des § 50 BImSchG bzw. des Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie wurde der angemessene Abstand im Umfeld des Betriebsbereiches gemäß § 3 (5a) BImSchG gutachtlich ermittelt werden. Zu diesem Zweck soll im Rahmen des Gutachtens zum einen der Bestand abgebildet und zum anderen der maximale ermittelte Abstand von den Grenzen des Betriebsbereichs dargestellt werden, um die Entwicklungsmöglichkeiten der BASF-Coatings GmbH zu berücksichtigen. Die UCON GmbH, vertreten durch die Unterzeichner, wurde mit der Durchführung der gutachtlichen Beurteilung beauftragt.

Wie in Kapitel 0 dargestellt, wurde das 2016 erstellte Gutachten dahingehend überprüft, ob in der Zwischenzeit weitere Szenarien zu berücksichtigen wären.

3 Grundlagen

Als Basis für die Überarbeitung des vorliegenden Dokumentes dienen die im Folgenden aufgeführten Grundlagen.

3.1 Rechtliche Grundlagen

- /1/ 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;
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 19.10.2022;
- /3/ Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV) vom 15.03.2017, zuletzt geändert am 19.06.2020;
- /4/ Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26.11.2010, zuletzt geändert am 21.07.2021;
- /5/ Baugesetzbuch (BauGB) vom 03.11.2017, zuletzt geändert am 08.10.2022.

3.2 Technische Regeln, Richtlinien und Normen

- /6/ 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 „Fort-schreibung des Leitfadens SFK/TAA-GS-1“, verabschiedet im November 2010 von der Kommission für Anlagensicherheit (KAS), 2. überarbeitete Fassung;
- /7/ Arbeitshilfe KAS-32: „Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18“, verabschiedet im November 2015 von der Kommission für Anlagensicherheit (KAS), 2. überarbeitete Fassung;
- /8/ Arbeitshilfe KAS-33: „Berücksichtigung des Art. 12 Seveso-II-Richtlinie im im-missionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren (§§ 4 und 16 BImSchG)“, von der Mehrheit der Mitglieder der Kommission für Anlagensicherheit am 26. Februar 2013 befürwortet;

- /9/ 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;
- /10/ 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

- /11/ Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung; BMU, Stand März 2004;
- /12/ Feldhaus: Bundesimmissionsschutzrecht Kommentar, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, C. F. Müller;
- /13/ Landmann / Rohmer: Umweltrecht, C.H. Beck;
- /14/ GESTIS-Stoffdatenbank, IFA Institut für Arbeitssicherheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung;
- /15/ ECHA-Stoffdatenbank, European Chemicals Agency, Eine Agentur der Europäischen Union;
- /16/ Windkarten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) mit Daten aus den Jahren 1981 bis 2000;
- /17/ ProNuSs Engineering GmbH: Programm zur Numerischen Störfallsimulation „ProNuSs“;
- /18/ Directive 2012/18/EU (Seveso-III-Directive), Questions & Answers, Brüssel 26. März 2018;
- /19/ Manuelle Straßenverkehrszählung 2015, Ergebnis auf Bundesautobahnen, Stand 26.01.2017;
- /20/ Manuelle Straßenverkehrszählung 2015, Ergebnis auf Bundesstraßen, Stand 31.08.2017;
- /21/ „Planung und Vorhabenzulassung im Umfeld eines Störfallbetriebes – Risiken und Planungsfehler“ Oerder, Schwertner, Wörheide, BauR3, 2018.

- /22/ Hinweis und Definition zum „angemessenen Sicherheitsabstand“ nach § 3 Absatz 5c BImSchG, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Fassung vom 13.09.2022;
- /23/ Gutachten zur Ermittlung des angemessenen Abstands für den Betriebsbereich der BASF Coatings-GmbH in Münster unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG, Stand 16.11.2016.

3.4 Prüfunterlagen

- /24/ Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Containerreinigung, BASF Coatings, Stand 24.09.2019;
- /25/ Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Destillation, BASF Coatings, Stand 27.10.2021;
- /26/ Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Harzfabrik, BASF Coatings, Stand 10.11.2020
- /27/ Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Lackherstellung inkl. der Darstellung des Projektes „Erneuerung der Lüftungsanlagen im Gebäude D202 sowie E245, BASF Coatings, Stand 05.11.2021;
- /28/ Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Logistikgebäude mit Hochregallageranlage, BASF Coatings, Stand 24.09.2019;
- /29/ Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV für die Rückstandsverbrennungsanlage, BASF Coatings, Stand 10.06.2020.

4 Abstandsgebot zwischen Betriebsbereichen und schutzbedürftigen Nutzungen

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 Artikel 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 Überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete

Bei „überwiegend dem Wohnen dienenden Gebieten“ handelt es sich nicht ausschließlich um Gebiete, die als Wohngebiet eingestuft sind. Eine Grundlage zur Beurteilung eines Gebietes hinsichtlich des Begriffes „überwiegend“ liegt nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vor. Einzelne Wohngebäude in einer bauplanungsrechtlichen Gemengelage werden nicht als zu schützendes Wohngebiet interpretiert /21/.

4.2 Besonders schutzbedürftige und öffentlich genutzte Einrichtungen

In schutzbedürftigen Einrichtungen halten sich nicht alarmierbare Gruppen von Menschen auf. Dies sind unter anderem Schulen, Kindertagesstätten, Krankenhäuser, Altenheime.

Ein öffentlich genutztes Gebäude im Sinne des Artikels 13 der Seveso-III-Richtlinie bzw. des § 50 BImSchG stellt jede Art von Gebäude dar, welches prinzipiell von einem unbeschränkten Personenkreis genutzt wird. Dazu zählen unter anderem Gebäude, die dem Einzelhandel zuzuordnen sind, Bürogebäude mit Publikumsverkehr, Gotteshäuser, Veranstaltungs- und Sportstätten.

Des Weiteren kann es sich bei öffentlichen Einrichtungen ebenfalls um Objekte oder Gebiete handeln, die unter die oben genannte Beschreibung fallen. Unter anderem können dies Bahnstationen, Freizeitgebiete etc. sein.

Gebäude, welche regelmäßig von denselben Personen besucht werden, zählen nicht zu der Kategorie „öffentlich genutzte Gebäude“. Dazu zählen insbesondere jede Art von Arbeitsstätten, die keinem Publikumsverkehr unterliegen, z. B. können hier Handwerksbetriebe, industrielle Anlagen oder Bürogebäude genannt werden.

4.3 Verkehrswege

Verkehrswege unterliegen nicht regelmäßig dem Anwendungsbereich des § 50 BImSchG, sondern nur dann, wenn es sich um „wichtige“ Verkehrswege handelt. Ob ein Verkehrsweg wichtig ist, hängt von der Verkehrsfrequentierung ab. Orientierungswerte zur Einstufung von Verkehrswegen finden sich in Ref. Nr. B 18 der "Fragen und Antworten zur Richtlinie 96/82/EG (Seveso-II-Richtlinie)" der Europäischen Kommission aus Februar 2006 /18/. 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.

4.4 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 Sicherheitsabstände 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 unverträglichen Nutzungen einander in einem angemessenen Sicherheitsabstand 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. Dieser wurde im November 2010 von der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) verabschiedet. /6/

Ergänzend liegen zurzeit die Arbeitshilfen KAS-32 /7/ und KAS-33 /8/ vor.

4.5 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 Gebindes zu Grunde gelegt.

Gemäß dem Leitfaden KAS-18 sind toxische Gase, Explosionen und Wärmestrahlung zu betrachten.

Zur Beurteilung der berechneten Konzentrationen wird entsprechend dem Leitfaden KAS-18 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.

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** (Acute Exposure Guideline Levels) ist die luftgetragene Stoff-Konzentration, 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 Stoff-Konzentrationen unterhalb des AEGL-2- aber oberhalb des AEGL-1-Wertes bedeuten Expositionshöhen, die spürbares Unwohlsein hervorrufen können.

Auftretende Wärmestrahlung wird anhand des im Leitfaden KAS-18 /6/ definierten Wertes von 1,6 kW/m² beurteilt. Bei Explosionsüberdrücken wird ein Beurteilungswert von 0,1 bar herangezogen.

Anmerkung 1:

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 Konsens 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 Dampfwolken 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.

4.6 Einordnung der ermittelten Abstände

Die unter den Voraussetzungen des Dennoch-Störfalls ermittelten Achtungsabstände bzw. angemessenen Sicherheitsabstände beruhen auf Annahmen, deren Folgen durch vorgegebene Modelle /6/, /10/ bzw. der Berechnungssoftware /17/ 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 %ige Reproduzierbarkeit ist selbst bei sorgfältiger Arbeit nicht möglich, da zum einen die Beurteilung der Randbedingungen nicht frei von subjektiven Erwägungen sind und zum anderen die regelmäßige Überarbeitung der Berechnungsprogramme zu einer geringfügigen Veränderung der Ergebnisse führen kann. Die angegebene Entfernung für die jeweiligen angemessenen Sicherheitsabstände 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 Betriebsbereiches

5.1 Örtliche Lage des Betriebsbereiches

Der Betriebsbereich der BASF Coatings GmbH befindet sich an der Glasuritstraße in Münster-Hiltrup. Im Westen grenzt die Bahnstrecke Hiltrup - Rinkerode an das Grundstück, im Süden die „Alte Fahrt“ des Dortmund-Ems-Kanals sowie im Nordwesten die Glasuritstraße. Im Norden des Betriebsbereiches schließt sich des Weiteren ein Mischgebiet zwischen Glasuritstraße und Eisenbahntrasse an.

Innerhalb des Betriebsbereiches ist eine Vielzahl von Anlagen, Teilanlagen und Lagern aufgestellt.

5.2 Anlagen- und Betriebsbeschreibungen

Die BASF-Coatings GmbH in Münster-Hiltrup stellt Farben und Lacke her. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Anlagen errichtet, die im Groben wie folgt aufgeteilt werden können:

- Harzfabrik,
- Rückstandsverbrennung,
- Logistikzentrum,
- Lackherstellung und Einsatzstofflager.

Die einzelnen Anlagenteile sollen im Folgenden kurz beschrieben werden. Neben den hier aufgeführten Anlagen existieren noch weitere unabhängige Ver- oder Entsorgungseinrichtungen, wie beispielsweise ein Klärwerk oder die Kühlwasserversorgung sowie Sozial- und Verwaltungsgebäude und Labore.

5.2.1 Harzfabrik

In der Harzfabrik werden in mehreren Produktionslinien für chemische Synthesen und physikalische Prozesse Kunstharze als Grundstoffe für die Lackproduktion hergestellt. Je nach Bedarf werden auch verschiedene Kunstharz-Lösungen und Kunstharz-Mischungen erzeugt.

Bei den Einsatzstoffen, Zwischenprodukten und Produkten handelt es sich um Stoffe, die unter anderem als sehr giftig, giftig, entzündlich, leichtentzündlich und umweltgefährlich eingestuft sind. Des Weiteren werden als explosionsgefährlich eingestufte Peroxide, Benzine und die im Anhang I der StörfallV genannten Stoffe Methanol und TDI eingesetzt.

Bei den sehr giftigen Stoffen handelt es sich um die Isocyanate TMXDI und TMI.

5.2.2 Rückstandsverbrennungsanlage (RVA)

In der RVA werden Abfälle verbrannt, die beim Produktionsprozess nicht vermieden werden können. Bei diesen handelt es sich unter anderem um giftige, entzündliche, leichtentzündliche und umweltgefährliche Stoffe. Es werden keine Stoffe eingesetzt, die nicht auch in anderen Teilen des Betriebsbereichs vorkommen.

Die entstehende Wärme bei der Verbrennung wird für die Versorgung des Standortes genutzt.

5.2.3 Logistikzentrum

Innerhalb des Hochregallagers werden Fertigprodukte bereitgestellt und gelagert. Diese können als entzündlich, leichtentzündlich und umweltgefährlich eingestuft sein. Die Lagerung findet innerhalb einer auf 13 % reduzierten Sauerstoffatmosphäre statt. In einer solchen Atmosphäre erlischt jede offene Flamme sofort.

Innerhalb des Verlade- und Kommissionierbereichs ist eine Sprinkleranlage installiert.

5.2.4 Lackherstellung und Einsatzstofflager

In der Lackproduktion werden durch Misch- und Dispergierprozesse transparente sowie pigmentierte Lacke (sowohl lösemittelhaltige als auch wässrige), Lösungen, Härter und Lösemittelgemische in verschiedenen Anlagenbereichen auf verschiedene Weisen hergestellt.

Für die Versorgung der herstellenden Anlagenteile mit Einsatzstoffen verfügt die BASF-Coatings GmbH über mehrere Lager innerhalb des Betriebsbereichs.

Bei den Einsatzstoffen, Zwischenprodukten und Produkten handelt es sich um Stoffe, die unter anderem als giftig, entzündlich, leichtentzündlich und umweltgefährlich eingestuft sind. Des Weiteren werden Benzine und der im Anhang I der StörfallV explizit genannte Stoff Methanol eingesetzt.

6 Ermittlung abdeckender Szenarien

Aus der Auflistung der gehandhabten Stoffe ergeben sich entsprechend dem Leitfaden KAS-18 und der Arbeitshilfe KAS-32 im Allgemeinen folgende Szenarien:

- Freisetzung und Ausbreitung toxischer Stoffe,
- Freisetzung und Explosion und
- Freisetzung und Lachenbrand.

Die für diesen Betriebsbereich abdeckenden Szenarien werden in den folgenden Kapiteln beschrieben. Dabei werden zunächst die Orte einer möglichen Freisetzung diskutiert und anschließend die Auswahl des abdeckenden Stoffes erläutert.

6.1 Ort der Szenarien

Innerhalb der BASF Coatings GmbH sind drei Freisetzungsarten möglich. Die Freisetzung

- aus einem Lagertank,
- aus einer verfahrenstechnischen Anlage inkl. Rohrleitungsverbindungen und
- aus einem Transportgebäude.

6.1.1 Lagertanks

In den Lagertanks innerhalb des Betriebsbereichs der BASF-Coatings werden umweltgefährliche Stoffe gelagert, für die im Leitfaden KAS-18 keine Ausbreitungsbetrachtungen vorgesehen sind. Des Weiteren sind toxische Stoffe vorhanden, die im Falle einer Freisetzung eine Lache bilden und aus dieser verdampfen. Außerdem ist die Freisetzung eines entzündlichen oder leichtentzündlichen Stoffes und der anschließende Abbrand der sich bildenden Lache zu unterstellen. Die Lachengröße ist jeweils durch die Auffangflächen begrenzt.

6.1.2 Verfahrenstechnische Anlagen

Bei den aus verfahrenstechnischen Anlagen freigesetzten Stoffen handelt es sich um Gemische oder Zwischenprodukte. Lediglich bei der ersten Befüllung eines Gebindes/Reaktors können Reinstoffe freigesetzt werden, falls ein Leck in einem solchen Behälter vorhanden ist.

Im Vergleich zu der Freisetzung aus Transportgebinden, besteht hier das deutlich größere Potential zur Freisetzung großer Mengen; dies führt jedoch nicht zwangsläufig zu einer erhöhten Gefährdung. Im Falle einer Freisetzung eines Brandes führt eine hohe Brandmasse zum Effekt der Überhöhung. Für Ereignisse innerhalb von Gebäuden ist außerdem mit einer Freisetzung über die Luftwechselrate als begrenzende Maßnahme zu rechnen. Des Weiteren sind hier Löschanlagen und Auffangflächen vorhanden.

6.1.3 Transportgebinde

Innerhalb des Betriebsbereichs der BASF Coatings GmbH wird eine Vielzahl an Stoffen mithilfe von Transportgebinden in die einzelnen Anlagenteile transportiert. Aufgrund der Verteilung der Anlagenteile und der damit möglichen Vielzahl von Transportrouten, kann ein genauer Ort für eine Freisetzung nicht exakt eingegrenzt werden.

Aufgrund einer Leckage entstehende Lachen werden nicht durch Auffangflächen begrenzt, Löschanlagen oder weitere ausbreitungsbegrenzende Maßnahmen sind auf den Werksstraßen ebenfalls nicht vorhanden.

6.2 Ermittlung abdeckender Szenarien

6.2.1 Freisetzung akut toxischer Stoffe

Innerhalb des Betriebsbereiches der BASF Coatings GmbH sind zwei verschiedene Szenarien für die Ausbreitung toxischer Gase denkbar. Diese sind:

- die Entstehung von toxischen Brandgasen durch den Lachenbrand eines entzündlichen, leichtentzündlichen oder hochentzündlichen Stoffes sowie
- die Verdampfung eines toxischen Stoffes, der den H-Satz H330 „Lebensgefährlich beim Einatmen“ oder H331 „Giftig bei Einatmen“ trägt.

Stoffe in Verbindung mit dem ergänzenden Gefahrenhinweis EUH029 „Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase“ sind innerhalb des Betriebsbereichs nicht vorhanden, so dass eine hydrolytische Reaktion nicht betrachtet wurde.

Anmerkung 2:

In dem Leitfaden KAS-18 wird im Kapitel 2.3 a) ausgeführt:

„Große Brände wurden unter dem Aspekt der Wärmestrahlung betrachtet. Die Erfahrung zeigt, dass bei Bränden toxische Effekte durch die Brandgase für die Bauleitplanung i. d. R. vernachlässigbar sind.“

Zahlreiche Berechnungen der Unterzeichner haben gezeigt, dass Auswirkungen toxischer Brandgase im Nahbereich von wenigen hundert Metern durchaus relevant sein können. Bereiche dieser Ausdehnung sind in einem dicht besiedelten Land wie der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen der Bauleitplanung von großer Bedeutung.

Des Weiteren zeigt die Erfahrung, dass die Ausbreitung toxischer Brandgase zu deutlichen größeren angemessenen Abständen führt, als die Betrachtung der Wärmestrahlung, ausgedehnte Großbrände ausgenommen.

Aus den genannten Gründen halten es die Unterzeichner für angezeigt, die Auswirkungen toxischer Brandgase im Rahmen der Ermittlung des angemessenen Abstandes zu betrachten. siehe diesbezüglich auch den aktuellen Aufsatz von Seifert, Scharlau und Heuer „Brände in Lagern für Pflanzenschutzmittel – ein aktueller Ansatz“, erschienen in der „Technische Sicherheit“ im Januar/Februar 2014.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass mehrere Sachverständige nach § 29b BImSchG die Betrachtung von Brandfällen im Rahmen der Bestimmung von angemessenen Abständen vehement ablehnen.

Hierzu wäre eine eindeutige Positionierung zuständiger Fachbehörden wünschenswert.

Gleichwohl darf eine Häufung von konservativen Annahmen (AEGL-2-Wert) nicht zu „überzogenen“ angemessenen Abständen führen. Auch hier ist der Gleichbehandlungsgrundsatz zu wahren, siehe Anmerkung 1 dieses Gutachtens.

6.2.1.1 Freisetzung akut toxischer Stoffe als Brandgas

Im Falle eines Brandes von schwefel-, stickstoff- oder halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen, kann es zur Bildung von Schwefeldioxid, Stickoxiden oder Halogenwasserstoffen kommen. Innerhalb des Betriebsbereichs der BASF Coatings GmbH ist 2-Mercaptoethanol als Stoff vorhanden, der aufgrund des Schwefelanteils von ca. 41 % als abdeckend für die Bildung von Schwefeldioxid und weiterer Brandgase zu nennen ist.

Bei Bränden tritt ab einer gewissen Wärmeemission der Effekt der Überhöhung ein, die zu einem starken Auftrieb der Brandgase und einer vergleichsweise geringen Konzentration im Nahbereich führt. Die Betrachtung der Wärmestrahlung ist in dem Falle abdeckend gegenüber der Betrachtung von Brandgasen.

Bei einem Szenario zur Betrachtung der Brandgase geht folglich die größte Gefährdung nicht von der größten abbrennenden Masse aus, sondern von der Masse, bei welcher der Effekt der Überhöhung noch nicht eintritt. Es wurde die Überhöhung für verschiedene im Betriebsbereich der BASF Coatings GmbH vorkommenden Gebindegrößen auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 1 berechnet und ein 200 l fassendes Gebinde als abdeckend identifiziert, dies schließt auch die vorhandenen Lagertanks mit ein. Eine Freisetzung außerhalb der verfahrenstechnischen Anlagen d. h. auf den Werksstraßen führt zudem zu konservativeren Ergebnissen, da keine auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen berücksichtigt werden können.

Ein solches Szenario wurde im Kapitel 7.3 dargestellt.

6.2.1.2 Freisetzung von toxischen Stoffen und Verdampfung aus der Lache

Für eine potentielle Gefährdung schutzbedürftiger Nutzungen in der Umgebung der Anlage ist eine störfallbedingte Freisetzung atemgängiger akut toxischer bzw. toxischer Produkte, die mit den H-Sätzen H330 / H331 gekennzeichnet sind, zu betrachten. Innerhalb des Betriebsbereichs der BASF Coatings GmbH sind verschiedene dieser Stoffe vorhanden, dabei handelt es sich im Wesentlichen um Cyanide und Amine sowie um Methanol um Phenol.

Zur Abschätzung der potentiellen Gefährlichkeit wurden die Dampfdrücke der Stoffe sowie deren ERPG-2- und AEGL-2-Wert betrachtet und der Folgende Quotient gebildet:

$$Q_{\text{Tox}} = \frac{\text{Dampfdruck [bar]}}{\text{Beurteilungswert [ppm]}}$$

Bei diesem handelt es sich um die Erweiterung des im Anhang 1 des KAS-18 genannten GI-Wertes um den Beurteilungswert AEGL-2. Als Ergebnis wurde kein mit den H-Sätzen H330 / H331 gekennzeichnete Stoff identifiziert, dessen Q_{Tox} -Wert oberhalb der Abstandsklasse I und damit oberhalb des Achtungsabstands von 200 m liegt. Beim Achtungsabstand wird keine Begrenzung der Gebindegröße oder Begrenzung der Lachenfläche durch Auffangflächen oder ähnlichem unterstellt, so dass die hier genannten 200 m als abdeckend für ein solches Szenario innerhalb des Betriebsbereichs angesehen werden. Das in Kapitel 6.2.1.1 beschriebene Szenario ist aufgrund der deutlich höheren Entfernung abdeckend gegenüber der Verdunstung bzw. Verdampfung toxischer Stoffe aus der Lache und es wurde keine Separate Ausbreitungsbeurteilungen in Kapitel 7 aufgeführt.

Der Stoff, für den nach dem oben genannten Kriterium die konservativste Ausbreitungsbetrachtung zu erwarten wäre, ist Propensäureethylester. Dieser hat einen Q_{Tox} -Wert von 0,00127 bar/ppm und liegt damit deutlich unter der Grenze der Abstandsklasse I von 0,05 bar/ppm. Unterstellt man, dass dem Q_{Tox} -Wert von 0,05 bar/ppm ein Abstand 200 m zuzuordnen ist und einem Q_{Tox} -Wert von 0 ppm ein Abstand von 0 m und des Weiteren ein linearer Zusammenhang zwischen der Entfernung und dem Q_{Tox} -Wert besteht, so wäre ein Abstand von 5,1 m für Propensäureethylester ausreichend.

6.2.2 Entzündbare Flüssigkeiten

Innerhalb des Betriebsbereichs werden entzündliche und leichtentzündliche Stoffe eingesetzt. Damit sind, zusätzlich zu der in Kapitel 6.2.1.1 dargestellten Entstehung von toxischen Brandgasen, die Auswirkungen von Wärmestrahlungen im Brandfall sowie der Explosionsüberdruck im Falle einer zeitversetzten Zündung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre zu betrachten.

Im KAS-18 ergibt sich für Szenarien, die einen Brand unter Beurteilung der Wärmestrahlung eine Explosion unter Beurteilung des Explosionsüberdrucks betrachten, die Abstandsklasse I mit einem Achtungsabstand von 200 m. Dabei werden keine Begrenzungen der Gebindegröße oder der Lachenflächen durch Auffangflächen oder ähnlichem unterstellt, auch werden keine Löschanlagen berücksichtigt. Da das in Kapitel 6.2.1.1 beschriebene Szenario zu einem höheren Abstand führt und damit abdeckend auch für Szenarien unter Beurteilung von Wärmestrahlung und Explosionsüberdruck ist, wurden keine separaten Ausbreitungsbetrachtungen in Kapitel 7 aufgeführt.

7 Störfallablaufszenarien

7.1 Untersuchte Szenarien

Zur Beurteilung nachteiliger Auswirkungen, die von dem Betriebsbereich ausgehen können, wird folgendes Szenario untersucht:

- Brand von 2-Mercaptoethanol mit der Bildung von Schwefeldioxid,

Die Berechnung des austretenden Massenstromes und die Konzentrationen in Abhängigkeit von der Entfernung gemäß VDI-Richtlinie 3783 wurden mit dem Programm ProNuSs /17/ ermittelt.

7.2 Allgemeine Betrachtung

Für die folgenden Szenarien wurde eine Bodenrauigkeit von 1,2 m für Städte und Waldgebiete berücksichtigt.

Als Wetterbedingungen wurden bei den Ausbreitungsberechnungen eine indifferente Temperaturschichtung sowie eine Windgeschwindigkeit von 3 m/s als Ausgangswerte gewählt. Aus den Windkarten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) /16/ mit Daten aus den Jahren 1981 bis 2000 lässt sich eine Windgeschwindigkeit von 2,8 bis 3,1 m/s ablesen. Da sich die Daten des DWD nicht wesentlich von der vorgeschlagenen Windgeschwindigkeit von 3 m/s des Leitfadens KAS-18 abheben, wurde von diesem Wert nicht abgewichen.

Die Berechnungen des Explosionsüberdrucks in Abhängigkeit von der Entfernung wurden mit dem Programm ProNuSs /17/ ermittelt.

7.3 Brand von 2-Mercaptoethanol und Freisetzung von Schwefeldioxid als Brandgas

Als Szenario wird unterstellt, dass beim Transport aus nicht näher bestimmten Gründen ein Gebinde beschädigt und der Inhalt freigesetzt wird, sich eine Lache bildet und diese sich entzündet. Die Brandgase breiten sich in der Atmosphäre aus.

Es wird ein Gebinde mit einem Volumen von 200 l angenommen. Es handelt sich dabei um einen konservativen Ansatz, da der Abbrand eines Gebindeinhaltes von 1 m³ eine Wärmeemission von über 6 MW erzeugen würde. Dies führt nach Angaben der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 1 wiederum zu einer Überhöhung der Brandgase und zu einer deutlich geringeren Konzentration in der Umgebung.

Bei einer unterstellten Schichthöhe von 5 mm ergibt sich eine Lachenfläche von 40 m², eine Verkleinerung der Lachenfläche durch Verdunstungseffekte wird vernachlässigt.

Die Abbrandrate eines Stoffes wird unter anderem durch die spezifische Verdampfungsenthalpie, die spezifische Verbrennungsenthalpie und die spezifische Wärmekapazität berechnet. Da für 2-Mercaptoethanol letztere nicht verfügbar ist, wurde die spezifische Wärmekapazität von Dimethylsulfoxid für eine Berechnung herangezogen. Dieser Stoff wurde gewählt, weil hier eine große Übereinstimmung mit den oben genannten Werten für 2-Mercaptoethanol besteht und Dimethylsulfoxid die gleiche Summenformel und damit auch die gleiche molare Masse besitzt.

Bei der hier betrachteten Lache ergibt sich eine Abbrandzeit von 273 s. Der Schwefeldioxid-Massenstrom beträgt ca. 0,67 kg/s.

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 demnach zwischen 300 °C – 700 °C. Dabei wird als Annahme für die Ausbreitungsberechnung eine Brandgastemperatur von 500 °C empfohlen¹. Diese Temperatur wurde für das bei den Ausbreitungsberechnungen betrachtete Brandgas unterstellt.

Für die Berechnung der Konzentration von Schwefeldioxid in Abhängigkeit der Entfernung wurde die VDI-Richtlinie 3783 herangezogen.

Tabelle 7-1: Berechnungsdaten für das Szenario Freisetzung von Schwefelwasserstoff

Parameter	Formelzeichen	Einheit	Wert / Beschreibung
Stoff			Mercaptoethanol
Modellsubstanz			Schwefeldioxid
Betriebstemperatur	T _{Betrieb}	°C	500
Umgebungstemperatur	T _{Um}	°C	20
Windgeschwindigkeit	v _{Wind}	m/s	3
Untergrund			Beton
Schichthöhe der Lache	z	mm	5
Lachenfläche	A	m ²	40
Abbrandzeit	t	s	273
Massenstrom	ṁ	kg/s	0,67

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“.

Die Berechnungen ergaben folgende Konzentrationen:

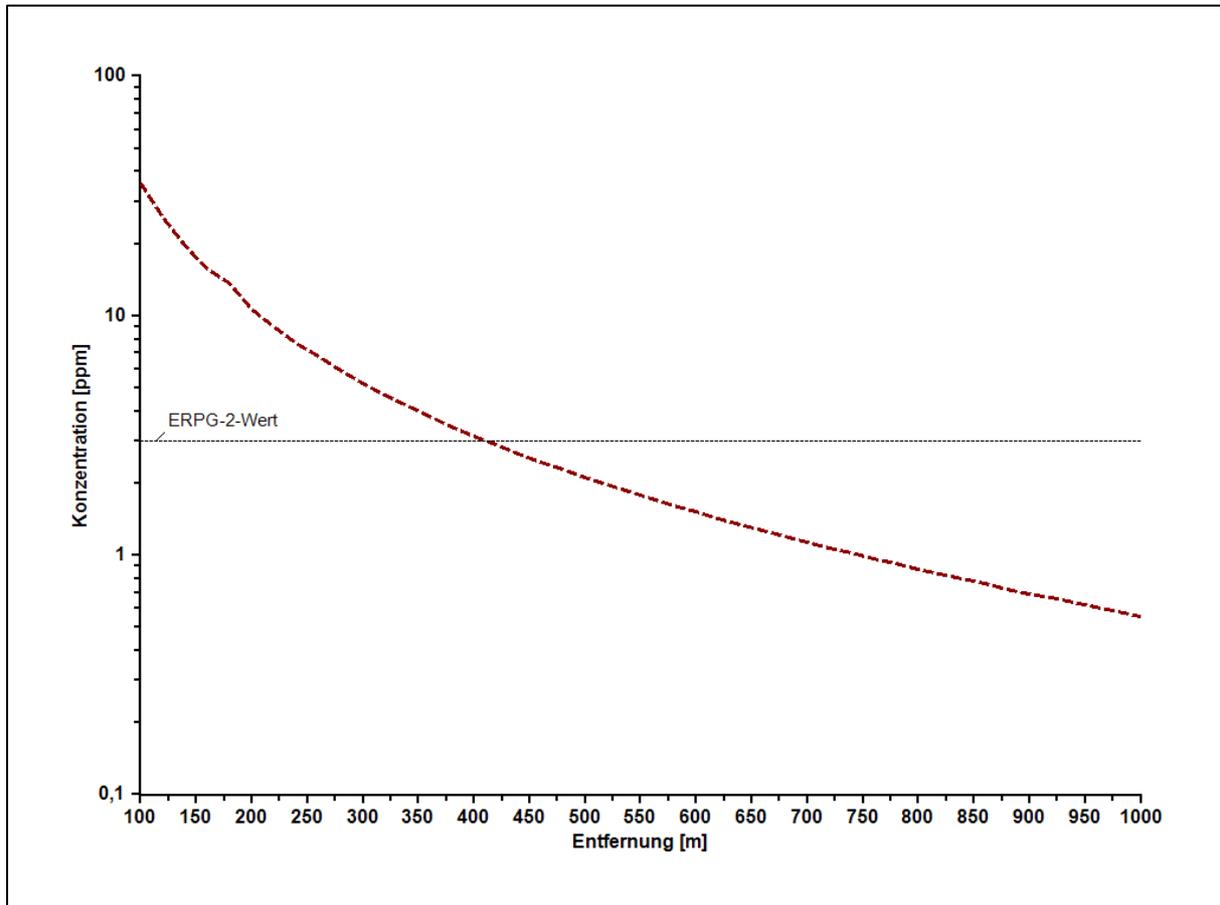
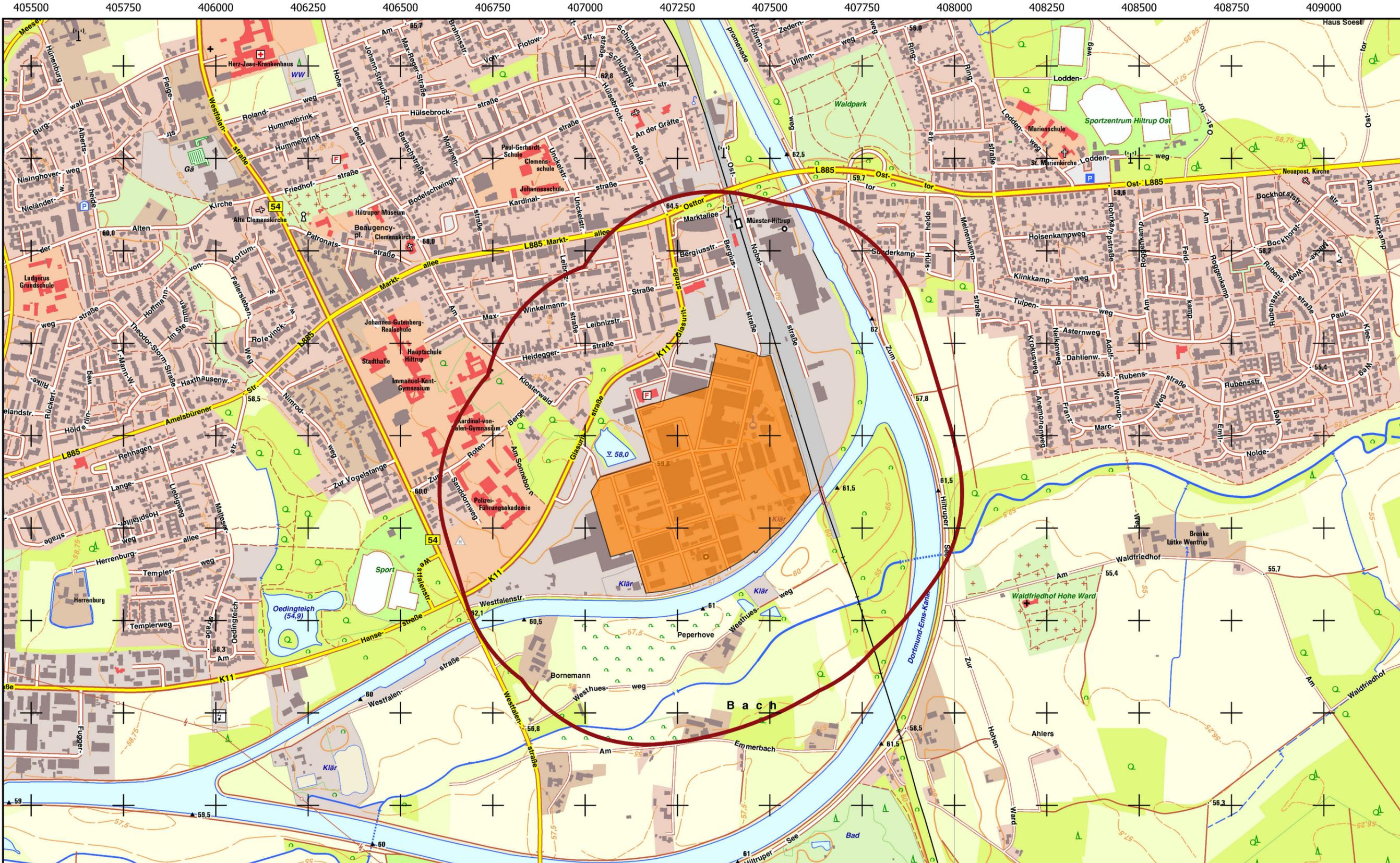


Abbildung 7-1: Konzentration in Abhängigkeit der Entfernung

Der Störfall-Beurteilungswert ERPG-2 von 3 ppm wird in einer Entfernung von ca. 410 m² unterschritten. Der AEGL-2-Wert beträgt 0,75 ppm. Diese Konzentration wird in einer Entfernung von ca. 863 m erreicht.

² Durch die Wahl eines anderen Referenzstoffes, ist eine genauere Berechnung des angemessenen Abstandes im Vergleich zum Gutachten vom 02.03.2012 möglich. Aufgrund dessen reduziert sich der angemessene Abstand um ca. 30 m.

Anhang 1



ANGEMESSENER ABSTAND

Legende

- angemessener Abstand
- relevanter Betriebsbereich

ANGEMESSENER ABSTAND

Rahmenbedingung
 Die im Rahmen dieser Arbeit erstellten Darstellungen sind nach unserer besten Fähigkeit und neuestem Kenntnisstand realisiert worden. Alle geographischen Informationen unterliegen Einschränkungen hinsichtlich des Maßstabes, der Auflösung, des Aufnahmedatums und der Interpretation der Ausgangsdaten. Durch den Ersteller wird keinerlei Haftung für die Nutzung der Inhalte übernommen.

Erstellungsdatum: 31. August 2016
 © 2016 UCON GmbH

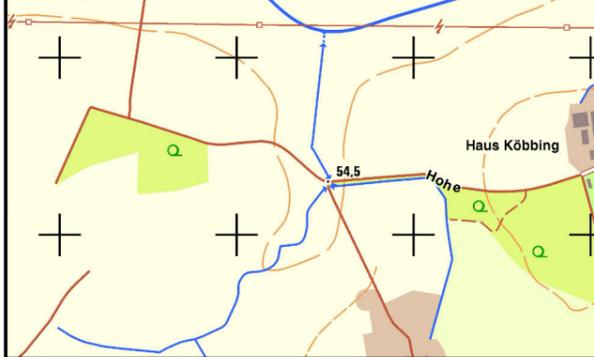
Datenquellen
 DTK10: © 2016 Geobasis NRW
 Abt. 7 Dez. 74 Bezirksregierung Köln

Kartographische Information

0 100 200 300 400 m

Projektion: UTM Zone 32N, Datum: ETRS89
 Maßstab: 1:10.000 für DIN A3

Gutachten zur Ermittlung des angemessenen Abstands für den Betriebsbereich der BASF Coatings-GmbH in Münster unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG



Anhang 2

1 Stoffbeschreibung

In den folgenden Kapiteln werden die Stoffbeschreibungen für die im Kapitel 7 des Gutachtens berechneten Stoffe dargestellt.

1.1 2-Mercaptoethanol

Chemische Charakterisierung /14/

- Brennbarer Stoff, schwer entzündbar (Flammpunkt > 60 bis 93 °C)
- Dämpfe können mit Luft beim Erhitzen des Stoffes über seinen Flammpunkt explosive Gemische bilden
- Löslich in Wasser
- Hygroskopisch
- Schwer oder sehr schwer flüchtig
- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus
- Der Stoff ist gewässergefährdend

Physikalisch chemische Eigenschaften /14/

Schmelzpunkt	< - 50 °C
Siedepunkt	157 °C
Dichte	1,12 g/cm ³ (20 °C)
Dampfdruck	1,38 mbar (20 °C)
Flammpunkt	74 °C (Messung im geschlossenen Tigel)
Zündtemperatur	295 °C (Temperaturklasse T3)
Explosionsgrenze	
▪ UEG	2,3 Vol.-%
▪ OEG	18 Vol.-%
Wasserlöslichkeit	löslich (20 °C)

Hauptaufnahmeweg /14/

Hauptaufnahmewege für 2-Mercaptoethanol verlaufen über den Atemtrakt und über die Haut.

Trotz seines hohen Siedepunktes unter Normalbedingungen kann 2-Mercaptoethanol in Arbeitsbereichen durchaus hohe, toxikologisch relevante Dampfkonzentrationen freisetzen. Das Risiko vergrößert sich beim Umgang mit der erhitzten Flüssigkeit und bei der Bildung von Aerosolen. Entsprechend den amphiphilen Eigenschaften der Substanz sollte eine gute Resorbierbarkeit vorausgesetzt werden. Die Erhöhung der Ausscheidung organischer S-Verbindungen über die Nieren nach inhalativer Exposition gegenüber 2-Mercaptoethanol kann als Bestätigung einer effektiven Aufnahme gelten.

2-Mercaptoethanol war in Tierexperimenten so gut hautresorbierbar, dass der LD50-Wert dem oralen und intravenösen Wert gleich war (ca. 200 mg/kg KG). Kinetische Daten zur Hautaufnahme liegen nicht vor. Ungeachtet dessen ist ein sehr hohes Risiko bei Hautkontakt infolge unsachgemäßen Umgangs mit der Substanz vor auszusetzen.

Gefahrenhinweise - H-Sätze /14/

H301+H331:	Giftig bei Verschlucken oder bei Einatmen
H310:	Lebensgefahr bei Hautkontakt
H315:	Verursacht Hautreizungen
H317:	Kann allergische Hautreaktionen verursachen
H318:	Verursacht schwere Augenschäden
H361d:	Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen
H373:	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition Betroffene Organe: Leber, Herz Expositionsweg: Oral
H410:	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

1.2 Schwefeldioxid

Chemische Charakterisierung /14/

- Nicht brennbares Gas
- Löslich unter Hydrolyse in Wasser
- Bildet in Wasser schweflige Säure
- Zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, bildet Aerosole
- Wässrige Lösung reagiert stark sauer
- Gas ist schwerer als Luft
- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus

Physikalisch chemische Eigenschaften /14/

Schmelzpunkt	-75,5 °C
Siedepunkt	-10 °C
Dichte	2,9285 kg/m ³ (0 °C, 1.013 mbar)
Dampfdruck	3,3 bar (20 °C)
Wasserlöslichkeit	112,7 g/l (20 °C)

Hauptaufnahmeweg /14/

Der Hauptaufnahmeweg für Schwefeldioxid verläuft über den Atemtrakt.

Kinetische Untersuchungen an Probanden und Versuchstieren zeigten, dass Schwefeldioxid schnell und zu hohen Anteilen über den Atemtrakt resorbiert wird. Die Aufnahme erfolgt größtenteils (unter bestimmten Gegebenheiten fast vollständig) im Bereich der oberen Atemwege (Nasen-Rachen-Raum bzw. Mundbereich).

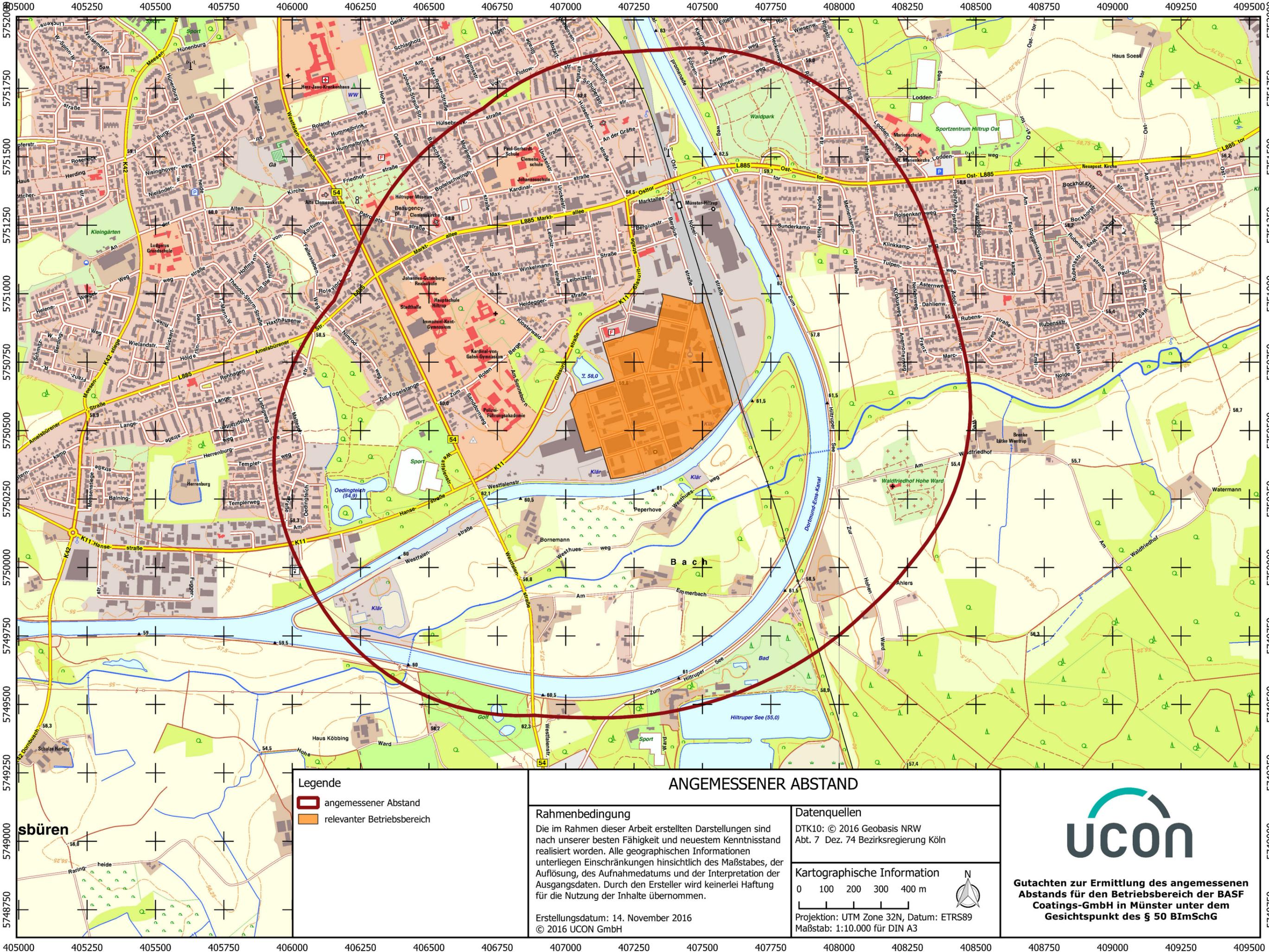
Gefahrenhinweise - H-Sätze /14/

- H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren
H331: Giftig bei Einatmen
H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden

Ergänzende Gefahrenhinweise - EUH-Sätze /14/

- EUH071: Wirkt ätzend auf die Atemwege

Anhang 3



ANGEMESSENER ABSTAND

- Legende**
- angemessener Abstand
 - relevanter Betriebsbereich

ANGEMESSENER ABSTAND

Rahmenbedingung
 Die im Rahmen dieser Arbeit erstellten Darstellungen sind nach unserer besten Fähigkeit und neuestem Kenntnisstand realisiert worden. Alle geographischen Informationen unterliegen Einschränkungen hinsichtlich des Maßstabes, der Auflösung, des Aufnahmedatums und der Interpretation der Ausgangsdaten. Durch den Ersteller wird keinerlei Haftung für die Nutzung der Inhalte übernommen.

Erstellungsdatum: 14. November 2016
 © 2016 UCON GmbH

Datenquellen
 DTK10: © 2016 Geobasis NRW
 Abt. 7 Dez. 74 Bezirksregierung Köln

Kartographische Information

0 100 200 300 400 m

Projektion: UTM Zone 32N, Datum: ETRS89
 Maßstab: 1:10.000 für DIN A3



Gutachten zur Ermittlung des angemessenen Abstands für den Betriebsbereich der BASF Coatings-GmbH in Münster unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG

sbüren