

**TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG**
Region Essen

Langemarckstraße 20
45141 Essen

Tel.: 0201 825-2683
Fax: 0201 825-2861

essen@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

**Gutachten
zur Verträglichkeit
des Betriebsbereichs der
Merck KGaA mit den Planungen
in dessen Umfeld unter dem
Gesichtspunkt des § 50 BImSchG
bzw. des Art. 12 der Seveso-II-
Richtlinie**

Auftraggeber: Stadt Darmstadt
Erstellt am: Juni 2006
Erstellt durch: Dipl.-Ing. Jürgen Farsbotter
Dipl.-Ing. Sibylle Mayer
Bekannt gegebene Sachverständige nach § 29a BImSchG
Umfang: 61 Textseiten incl. 17 Bildern
G.-Nr.: 4310 – 1219 / 2005

Die Weitergabe und Verwertung unserer Leistung über den vertraglich festgelegten Zweck hinaus, insbesondere deren Veröffentlichung, ist nur mit unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung zulässig. Für die Einhaltung der für die Verwertung unserer Leistung geltenden gesetzlichen Bestimmungen (z. B. des Wettbewerbsrechts), insbesondere für den Inhalt von Werbeaussagen, ist ausschließlich der Kunde verantwortlich; er hat uns insoweit von sämtlichen Ansprüchen Dritter freizuhalten.

1. Einleitung

Mit Schreiben vom 06. Juni 2005 hat die Stadt Darmstadt die RWTÜV Systems GmbH (ab 01.01.06 TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG nachfolgend: TÜV Nord) mit der Bewertung der Verträglichkeit des Betriebsbereichs Merck KGaA mit den Planungen in dessen Umfeld unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. des Artikels 12 der Seveso-II-Richtlinie beauftragt. Die Abarbeitung des Auftrags erfolgte mit Unterstützung mit der Merck KGaA, die bei der Sammlung und Zusammenstellung der Informationen über die zu betrachtenden Gefahrenschwerpunkte tätig geworden ist sowie der zuständigen Überwachungsbehörde, dem Regierungspräsidium Darmstadt.

Der Betriebsbereich der Merck KGaA fällt unter den Anwendungsbereich der Seveso-Richtlinie / StörfallIV. Es wird mit gefährlichen Stoffen im Sinne der StörfallIV in einer solchen Menge umgegangen, dass im Zuge nachbarschaftlicher Planungen gemäß § 50 BImSchG¹ u. a. die bei schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nr. 5 der Richtlinie 96/82/EG („Seveso-II-Richtlinie“) in Betriebsbereichen hervorgerufenen Auswirkungen auf die Nachbarschaft mit in die planerische Abwägung eingestellt werden müssen. Als Basis für die durchzuführende Abwägung soll unter anderem dieses Gutachten dienen.

Die Lage des Betriebsbereichs der Merck KGaA und dessen Umfeld sind der nachfolgenden Zeichnung zu entnehmen.

¹ § 50 lautet: Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nr.5 der Richtlinie 96/82/EG in Betriebsbereichen hervorgerufene Auswirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude, so weit wie möglich vermieden werden. ...



Entsprechend der Aufgabenstellung erfolgt die Bearbeitung in mehreren Teilschritten, wobei in diesem Teilgutachten bis auf weiteres nur die nachfolgenden Teilschritte (1) und (2) dokumentiert werden. Teilschritt (3) wird nur für einzelne konkrete Fälle im Ansatz durchgeführt und soll ansonsten Gegenstand eines weiteren Teilgutachtens oder einer zukünftigen Ergänzung dieses Gutachtens sein:

(1) Bestimmung der Gefahrenpotentiale

- Die Bestimmung der Gefahrenpotentiale erfolgt anlagenbezogen.
Neben den nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) genehmigungsbedürftigen Anlagen werden auch nicht immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen (Labore, Rohrtrassen, ...) berücksichtigt. Fahr- und Transportwege werden nicht berücksichtigt, wohl aber zu den Anlagen gehörige Befüll- und Entleerstellen.
- Es werden konzessionierte Stoffe / Mengen / Tätigkeiten zugrunde gelegt.

- Für die ermittelten Gefahrenpotentiale werden jeweils Achtungsgrenzen („angemessene Abstände“) in Anlehnung an den Leitfaden des TAA/ SFK-Arbeitskreises² bestimmt.
 - Das Referenz-Szenario aus dem Leitfaden des TAA/ SFK-Arbeitskreis wird jeweils entsprechend angepasst. Begründete Anpassungen sind nach „unten“ und „oben“ möglich. Begründete Anpassungen können sich hinsichtlich der örtlichen (Wetterbedingungen: „Statistisch häufigste Wetterlage“), anlagenseitigen (passive und im Einzelfall aktive Maßnahmen (außerhalb des „gestörten Anlagenteils“)) und anlagenübergreifenden Randbedingungen (Feuerwehr, Gefahrenabwehr) ergeben.
 - Die Berechnungen erfolgen mit den für „Störfallausbreitungsberechnungen“ in Deutschland üblicherweise eingesetzten Modellen (u. a. Ausbreitung nach VDI 3783 Blatt1/2, Verdampfung bzw. Verdunstung nach Lees bzw. Mackay/ Matsugu, Gaswolkenexplosion nach Wiekema und Brandauswirkungen gemäß Zylinderflammenstrahlungsmodell).
 - Als Beurteilungswerte werden die Werte ERPG 2 und analoge Werte für Auswirkungen von Bränden (1,6 kW/ m²) oder Explosionen (100 mbar) verwendet.
 - Die ermittelten Achtungsgrenzen der Einzelfälle werden zu einer geglätteten „Umhüllenden“ um den Betriebsbereich zusammen gezogen.

(2) Konfliktanalyse

Die innerhalb der „Umhüllenden“ liegenden Planungen bzw. Planungsmöglichkeiten der Stadt Darmstadt werden hinsichtlich Ihrer Verträglichkeit mit dem Betriebsbereich der Merck KGaA bewertet.

Es werden generalisierte Planungen und konkrete Einzelvorhaben betrachtet. Die Beurteilung berücksichtigt nicht, ob die jeweiligen Planungen aufgrund ihrer „Größe“ oder Raumbedeutsamkeit unter den Geltungsbereich des Art. 12. Seveso-RL / § 50 BImSchG fallen.

(3) Maßnahmen zur Konfliktbewältigung

Soweit Planungen innerhalb der umhüllenden Achtungsgrenze liegen, ist eine Konfliktbewältigung notwendig.

- Durch den Gutachter werden Maßnahmenvorschläge unterbreitet, die im Einzelfall zu einer Konfliktbewältigung herangezogen werden können. Es können vorgeschlagen werden u. a. Maßnahmen insbes. technischer Art auf Seiten der Anlagen und / oder des Betriebsbereichs sowie Maßnahmen auf der Planungsseite oder technische bzw. organisatorische Maßnahmen auf der Seite von Einzelvorhaben.

² Technischer Ausschuss für Anlagensicherheit & Störfallkommission: Leitfaden „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“ (SFK/TAA-GS-1), verabschiedet am 18. Okt. 2005.

- Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen kann eine Konfliktbewältigung erfolgen. ggf. erfolgt eine (iterative) Neubestimmung der Gefahrenpotentiale und der Achtungsgrenzen mit dem Ziel, eventuelle „herausragende“ Gefahrenpotentiale zu verringern und damit die „Spitzen“ der umhüllenden Achtungsgrenze zu kappen.
Sinnvoll sind ein, in Ausnahmen auch zwei Iterationsschritte; eine beliebige Iteration mit dem Ziel, Achtungsgrenzen auf „Null“ zu reduzieren ist im allgemeinen nicht sinnvoll möglich.

Auf die Unterschiede zwischen diesem nun vorgelegten Gutachten und einem im Mai 2004 durch RWTÜV gefertigten Gutachten zum gleichen Sachverhalt wird in Kap. 3.2 eingegangen.

Die Untersuchung und Bewertung sowie die Erstellung des vorliegenden Gutachtens erfolgte durch die bekannt gegebenen Sachverständigen gemäß § 29a BImSchG

Dipl.-Ing. Jürgen Farsbotter und

Dipl.-Ing. Sibylle Mayer.

Dieser Bericht basiert im Wesentlichen auf

- den seitens der Merck KGaA vorgelegten Unterlagen zu den Anlagen im Betriebsbereich,
- den seitens der Stadt Darmstadt vorgelegten Unterlagen zu vorgesehenen städtischen Planungen sowie
- auf den Ergebnissen einer umfassenden Vor-Ort-Besichtigung der als relevant bestimmten Anlagen.

2. Kurze Beschreibung der Situation und der Planungen

2.1 Betriebsbereich der Merck KGaA

Im nördlichen Stadtbereich von Darmstadt befindet sich der Stammsitz und die Zentrale der Merck KGaA, einem weltweit in den Bereichen Pharma und Chemie tätigem Unternehmen. Am Standort in Darmstadt sind auf einem Areal von etwa einem Quadratkilometer ca. 30 immissionschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Produktionsanlagen (Nr. 4.1 der 4. BImSchV) sowie eine ähnlich große Zahl von Lager-, Abfüll- und sonstigen Logistikeinrichtungen, dazu eine entsprechende Infrastruktur (Ver- und Entsorgung mit Energien und Hilfsmedien) sowie sonstige Verwaltungs- und Büroeinrichtungen angesiedelt. Am Standort sind etwa 8.000 Mitarbeiter sowie 2.000 externe Dienstleister beschäftigt.

Der Standort Darmstadt der Merck KGaA ist als Betriebsbereich nach StörfallV klassifiziert und unterliegt den erweiterten Pflichten dieser Verordnung, da mit größeren Mengen an Stoffen nach Anhang 1 der StörfallV (sog. Störfallstoffe) umgegangen wird. Insoweit müssen im Zuge nachbarschaftlicher Planungen gemäß § 50 BImSchG u. a. die bei schweren Unfällen im Sinne der Seveso-II-Richtlinie in Betriebsbereichen hervorgerufenen Auswirkungen auf die Nachbarschaft mit in die planerische Abwägung eingestellt werden.

Um den Aufwand für das hiermit vorgelegte Gutachten in einem vertretbaren Rahmen zu halten, wurden im Zuge der Bearbeitung zwischen der Merck KGaA und TÜV Nord diejenigen Gefahrenschwerpunkte bestimmt, die der Untersuchung zugrunde zu legen sind.

Die den Beurteilungen in den Abschnitten 3 und 4 dieses Gutachtens zugrunde liegenden Angaben wurden den seitens der Merck KGaA, Herrn Dr. Thomas Sinner beigestellten Unterlagen, im Einzelnen

- Email vom 27.07.2005 16:58
- Postbrief vom 27.07.2005 (Lageplan NH3-Anlage)
- Postbrief vom 17.08.2005 (Lageplan Wasserstoffnetz)
- Email vom 09.08.2005 12:04 Email vom 10.08.2005 16:30
- Email vom 11.08.2005 18:35 Email vom 17.08.2005 18:43
- Email vom 23.08.2005 17:55 Email vom 31.08.2005 16:10
- Email vom 06.09.2005 13:52 Email vom 07.09.2005 08:57
- Email vom 27.09.2005 18:09 Email vom 07.10.2005 11:31

entnommen.

Diesen Daten liegen gemäß Angaben der Merck KGaA die genehmigten Produktionen und Nutzungen zugrunde, auch wenn einzelne der Konzessionen derzeit nicht genutzt werden.

Mit Schreiben vom 15. Dezember 2005, eingegangen am 19. Dezember 2005 wurden seitens der Merck KGaA die mit den o. g. Emails etc. bereits übermittelten Informationen nochmals zusammengestellt, teils redaktionell aufbereitet und per Postbrief übermittelt. Ausweislich der Angaben der Merck KGaA sind diese Daten inhaltlich identisch zu den vorab übermittelten. Eine entsprechende Prüfung durch die Gutachter erfolgte demnach nicht.

2.2 Planungen im Umfeld des Betriebsbereichs der Merck KGaA

Im Rahmen dieses Gutachtens werden zunächst auf Basis der Untersuchungen zu den Gefahrenpotentialen der Merck KGaA in den nachfolgenden Kapiteln dieses Gutachtens Achtungsgrenzen ermittelt, d.h. Bereiche, innerhalb derer eventuelle Planungen aufgrund der Vorgaben des § 50 BImSchG / Art. 12 Seveso-II-Richtlinie möglicherweise Beschränkungen unterworfen sind. Für die derart ermittelten Bereiche werden in einem ersten Schritt die möglicherweise beachtlichen Beschränkungen generell – d. h. losgelöst von einem konkreten Vorhaben – in Kap. 5 dargestellt. Die entsprechenden Vorgaben werden dann in einem zweiten Schritt in Kap. 6 auf konkret zu beurteilende Planungen, welche seitens der Stadt Darmstadt mit Schreiben vom 12. Dezember 2005 vorgelegt wurden, übertragen und es erfolgt eine Beurteilung dieser konkreten Planungsvorhaben.

3. Vorgehensweise zur Ermittlung der Achtungsgrenzen

3.1 Modellierung

In der Bundesrepublik Deutschland soll § 50 BImSchG sicherstellen, dass im Bereich der Raumplanung den Zielen des Immissionsschutzrechts nachgekommen wird, indem unterschiedliche Nutzungen räumlich so zugeordnet werden, dass Immissionen auf Wohngebiete und andere schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden. Durch Einfügung des Passus „...und von schweren Unfällen ... hervorgerufene Auswirkungen“ fallen seit geraumer Zeit ausdrücklich auch Auswirkungen von schweren Unfällen im Sinne der Seveso-II-Richtlinie unter diese Regelung.

Im Gesetz sind keine Aussagen zum Verfahren enthalten, die für die Einhaltung der materiellen Vorgaben des § 50 BImSchG sorgen.

Im Herbst 2005 wurde in der Bundesrepublik Deutschland von Störfallkommission und Technischem Ausschuss Anlagensicherheit der bereits einleitend erwähnte Leitfaden zum „Land-Use-Planning“ verabschiedet. Danach werden Anlagen in Abhängigkeit der gehandhabten gefährlichen Stoffe in bestimmte Abstandsklassen unterteilt. Der in der jeweiligen Klasse vorgesehene Abstand für bestimmte Anlagen ist im Sinne einer „Achtungsgrenze“ als Richtwert für den Planungsfall zu verstehen, der einen ausreichenden Schutz vor Gefahren durch Störfälle für die Bewohner benachbarter Wohngebiete sicherstellen soll. Die Richtwerte werden mit Hilfe von im Sinne einer Konvention verallgemeinerten Referenzszenarien unter folgenden standardisierten Randbedingungen – verkürzt wieder gegeben - ermittelt:

- Annahme einer Leckgröße von im allgemeinen maximal 25 mm Durchmesser (Ausflussziffer 0,62)
- Freisetzung aus der flüssigen Phase mit einem dem Dampfdruck entsprechenden Druck, min. 2 bar (Pumpendruck o. ä.) bei 20 °C oder realer Betriebstemperatur
- Freisetzungsdauer 10 Minuten
- Berücksichtigung des spontan verdampfenden „Flash“-Anteils sowie der Nachverdampfung aus einer instationären (wachsenden) Lache (auf Beton, 5mm Dicke, Einstrahlung 1 kW /m² über 30 Minuten
- Keine Berücksichtigung von passiven Ausbreitungshindernissen wie Einhausungen, Auffangräumen

- Ausbreitung bei mittlerer Wetterlage (3 m / sec Windgeschwindigkeit) und in typischer Industriebebauung (gleichförmige, lockere Bebauung Typ I, entsprechend Ausbreitungsgebiet XIX nach VDI-Richtlinie 3783)
- Toleranzwert für die toxische Belastung ist der ERPG-2 Wert³, die damit verbundene Entfernung bestimmt die „Achtungsgrenze“

In analoger Weise werden die Fälle der Gefährdung durch Brände (mittlere spezifische Ausstrahlung 100 kW/m², Toleranzwert für die Belastung durch Wärmestrahlung 1,6 kW/m²) bzw. Explosionen (Toleranzwert für die Belastung durch eine Druckwelle 0,1 bar) berechnet, wobei in letzterem Fall der Gaswolkenexplosion die Lachenbildung vernachlässigt wird.

Die Zweckbestimmung dieser Leitlinien ist sowohl auf die Beurteilung der Ansiedlung neuer Betriebe auf der „grünen Wiese“ als auch auf die Bewertung neuer Entwicklungen in der Nachbarschaft bestehender Betriebe gerichtet. Für letzteren Fall sind die vorgenannten Standard-Randbedingungen an den jeweiligen Einzelfall anzupassen, insbesondere

- durch Berücksichtigung der jeweiligen Stoffmengen, was z. B. zu kürzeren Freisetzungzeiten führen kann, falls das zu betrachtende Anlagenteil vor Ablauf der „Referenzzeit“ von 10 Minuten vollständig entleert ist sowie
- durch Überprüfung ob anlagenseitig Randbedingungen vorliegen, die eine „kleinere“ Leckgröße gestatten – sei es, dass tatsächlich nur Leitungen mit weniger als 25 mm Durchmesser vorliegen oder dass besondere, in der Regel über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen eine geringere Leckannahme rechtfertigen.
Eine Leckgröße von 10 mm Durchmesser sollte dabei auch unter optimalen Bedingungen nicht unterschritten werden.
- durch Berücksichtigung von passiven Ausbreitungshindernissen wie Einhausungen oder Auffangräumen
- durch Einbeziehung der Maßnahmen der Gefahrenabwehr, welche u. a. die Freisetzungzeiten eventuell verringern,
- durch Ansatz der tatsächlich (statistisch) häufigsten Wetterlage anstelle der mittleren Wetterlage nach VDI 3783.

³ Der ERPG 2 – Wert ist wie folgt definiert: The **ERPG–2** is the maximum airborne concentration below which it is believed nearly all individuals could be exposed for up to one hour without experiencing or developing irreversible or other serious health effects or symptoms that could impair an individual's ability to take protective action.

Für die statistisch häufigste Wetterlage werden, basierend auf Informationen der Merck KGaA, des Hessischen Amtes für Umweltschutz und Geologie (HLUG) sowie des deutschen Wetterdienstes (DWD) folgende Randbedingungen zugrunde gelegt:

- Globalstrahlung $150 \text{ W} / \text{m}^2$ (anstelle der nur bei wolkenlosem Sommerhimmel erzielbaren $1000 \text{ W} / \text{m}^2$), errechnet aus Angaben Fa. Merck KGaA; die DWD-Angaben ergäben etwa $125 \text{ W} / \text{m}^2$.
- Windgeschwindigkeit: Die Windgeschwindigkeit an der HLUG-Station Rudolf-Müller-Anlage, Darmstadt⁴ betrug in den Jahren 2002 (Messzeitraum ab November) bis 2004 im Mittel knapp $1,2 \text{ m/s}$. Demgegenüber weist die Merck-eigene Station Werte über 3 m/s (Jahr 2004) aus. Nach vor-Ort-Inaugenscheinnahme beider Stationen wurden die Daten der Merck-eigenen Station verworfen, da diese die Windgeschwindigkeit in größerer Höhe (einige Meter über der Oberkante eines mehrstöckigen Gebäudes am Standort) misst; deren Werte können insoweit nicht das eher bodennahe Ausbreitungsverhalten einer Schadstoffwolke bestimmen. Demgegenüber ist die HLUG-Station eher geeignet, diese Situation zu beschreiben. Sie misst $3,5 \text{ Meter}$ über Grund in einem in erster Näherung mit dem Gelände des Betriebsbereichs der Merck KGaA vergleichbaren Umfeld, am Rande eines Parks, umgeben von größeren Straßen und in einigem Abstand von das Strömungsfeld leicht beeinflussenden Häusern und einem größeren Baum. Innerstädtische, das Strömungsfeld verfälschende Effekte (wie in engen Straßenschluchten) sind an dieser Station nicht maßgeblich, zumal der Messort ein gutes Stück innenstadtf fern und zudem der Geländetopographie folgend einige Meter höher als das Stadtzentrum liegt. Dementsprechend wird für die Berechnungen ein Wert von 1 m/s ⁵ für die Windgeschwindigkeit angesetzt.
- Ausbreitungsklasse: Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes⁶ überwiegen im Bereich Darmstadt mit über 50% der Tagesstunden deutlich die indifferenten Ausbreitungssituationen (Klug-Manier Klassen III 1 und III 2); die stabilen ((Klug-Manier Klassen I und II) und instabilen (Klug-Manier Klassen IV und V) bleiben mit gut 30 % bzw. 10 % deutlich dahinter zurück. Es wird deshalb bei den Berechnungen eine indifferente Schichtung angenommen.

⁴ Internetseite: <http://www.hlug.de/medien/luft/messwerte/beschreibung/Darmstadt.html> und weitere

⁵ Die eingesetzten Standardprogramme rechnen nur mit „ganzen Meterangaben“; der Unterschied zwischen $1,2 \text{ m/s}$ und 1 m/s liegt im Bereich der Mess-, Modell- und Rechengenauigkeit.

⁶ Daten aus 1977 – 1986 (neuere Daten liegen nicht vor) des Dt. Wetterdienstes DWD, übermittelt durch Herrn Stadtmüller, per email vom 09.09.2005; 09:36

- Temperatur: Eine Anpassung an die – unter 20°C liegende – Durchschnittstemperatur im Großraum Darmstadt erfolgt nicht, da die Durchschnittstemperatur innerhalb des Betriebsbereichs der Merck KGaA durch Wärmeemissionen der Produktionsanlagen etc. eher höher liegt und zudem eine Erwärmung von Substanzen in der Sonnenstrahlung ausgesetzten Behältern über die Lufttemperatur hinaus zu berücksichtigen wäre. Aus diesen Gründen wird weiterhin im Sinne eines konservativen Ansatzes mit 20°C als relevanter Temperatur gerechnet.

Es wurden die arithmetischen Mittelwerte der Globalstrahlung und der Windgeschwindigkeit zu Grunde gelegt; in diesen Fällen führt der Ansatz des statistisch häufigsten Werts (der zudem noch von den Intervallen der Einteilung abhängt) zu unsinnigen Ergebnissen. So wäre bspw. die statistisch häufigste Globalstrahlung (des Nachts, etwa 50 % der Jahresstunden) nahe 0 Watt / m².

Im Falle der Ausbreitungsklasse wird die statistisch häufigste Klasse dem entsprechenden Ausbreitungstypus der VDI 3783 sinngemäß zugeordnet; hier ist eine Mittelwertbildung nicht möglich (und würde auch keinen Sinn ergeben).

Die weitere Anpassung der Szenarien an die konkreten Bedingungen des Einzelfalls erfolgt zusammen mit der Berechnung der entsprechend konkretisierten Achtungsgrenzen und deren Bewertung in Kap. 4. dieses Gutachtens.

Auf Folgendes sei im Zusammenhang mit der Modellierung und den nachfolgend dargestellten Ergebnissen an dieser Stelle besonders hingewiesen:

(1) Die Ermittlung von Achtungsgrenzen unter Anwendung standardisierter Randbedingungen – insbesondere der Annahme pauschaler Leckgrößen und spezifischer Ausbreitungsbedingungen – lässt auch bei Modifizierung durch reale Gegebenheiten keine Rückschlüsse auf die Qualität der Anlagen und deren Übereinstimmung mit dem Stand der Technik zu. Im Gegenteil ist die Festlegung standardisierter Randbedingungen als Konvention zu verstehen, die daran geknüpft ist, dass die zu betrachtenden Anlagen einen vergleichsweise einheitlichen, hohen technischen Standard entsprechend dem Stand der Technik aufweisen. Somit ergibt sich auch im Regelfall kein Ansatz für eine Optimierungsnotwendigkeit einer Anlage aufgrund der Ergebnisse der hier durchgeführten Berechnungen, u. a. da die standardisierten Randbedingungen weitgehend unabhängig von den anlageninternen aktiven Maßnahmen im Bereich der jeweils betrachteten Komponente festgelegt sind. Darüber hinaus wäre eine solche „Optimierung“ im Regelfall nicht

mit der Änderung einer – einem konkreten Szenario zugrunde gelegten – Komponente bewältigt, sondern müsste alle, potentiell Szenarien zugrunde zu legenden Komponenten umfassen und entspräche damit oft letztendlich einer unverhältnismäßigen Neukonzeption der Anlage und deren Schutzkonzept.

(2) Direkt (bei Verwendung der „Achtungsgrenze“ ohne weitere Berechnung) oder als Ergebnis einer Detailbetrachtung resultieren jeweils – in Metern um den Betriebsbereich / das Gefahrenpotential bemessene – Abstandswerte. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die derart bestimmte Abstandsfläche kein Bereich ist, in dem in jedwedem Störfall tatsächliche konkrete Gefährdungen verursacht werden – dem stehen die in der Anlage vorhandenen, unter anderem im Sicherheitsbericht genannten störfallverhindernden und –begrenzenden Maßnahmen bereits innerhalb des Betriebsbereichs entgegen. Vielmehr handelt es sich jeweils um eine modellhaft ermittelte Größe im Sinne einer Konvention. Innerhalb der damit bestimmten Abstandsfläche können Gefährdungen durch benachbarte Betriebsbereiche nicht mehr von vornherein ausgeschlossen werden, so dass innerhalb eben dieser Flächen die besondere Nachbarschaftssituation mit in die planerische Abwägung einzustellen ist. Insoweit handelt es sich um Planungszonen, nicht um Gefahrenzonen und damit sind im Regelfall auch keine ergänzenden Anforderungen an den Siedlungsbestand innerhalb dieser Zone zu stellen. Ebenso wenig ergeben sich im Allgemeinen aus der Existenz eines Siedlungsbestands in der um eine Anlage bestimmten Zone ergänzende Anforderungen an die entsprechende Anlage.

Bei einer Überschreitung dieser Achtungsgrenze wird die Möglichkeit einer Gefährdung durch einen benachbarten Betriebsbereich für derart gering erachtet, dass sie im Rahmen der Bauleitplanung keine Berücksichtigung finden muss. Unbeschadet davon sind gleichwohl die im Einzelfall noch weitergehenden Vorsorgemaßnahmen der Katastrophenschutzbehörden.

(3) Bei den, der Ermittlung der Achtungsgrenzen zugrunde gelegten Szenarien handelt es sich – ob mit oder ohne Anpassung an die realen Gegebenheiten der Anlage – aufgrund der von Ursachen unabhängigen Festlegung der Leckagengröße über eine Konvention generell um „Dennoch-Störfälle“ im Sinne der deutschen Störfallterminologie, wie sie bspw. im Leitfaden der Störfallkommission (SFK GS 26) beschrieben ist. Diese Szenarien sind damit regelmäßig „größer“ als

die im Sinne der deutschen Störfallterminologie z. B. in Sicherheitsberichten dargestellten „denkbaren Störungen“. Die der Ermittlung der Achtungsgrenzen zugrunde gelegten „Dennoch-Störfälle“ sind andererseits nur in wenigen Fällen als „exzeptioneller Störfall“, wie er hier und da für Zwecke der Katastrophenschutzplanung Verwendung findet, an zu sehen. Dies trifft nur zu, wenn z. B. das Ausströmen aus einer Gasflasche in sehr kurzer Zeit unterstellt wird.

(4) Die Konsequenzen, die sich aus den Ergebnissen der vorstehenden Schritte hinsichtlich der Zulässigkeit von Vorhaben in der Nähe potentiell gefährdender Objekte ergeben, sind in dem o. g. Leitfaden skizziert. Präzise und direkt umsetzbare Festlegungen, welche Einschränkungen in der Bauleitplanung sich für den ermittelten Bereich, in dem der ERPG 2 Wert überschritten wird, genau ergeben, liegen jedoch damit nicht vor – wohl auch, da die grundsätzliche und allgemeingültige Festlegung entsprechender Einschränkungen eine wertende und „politische“ Entscheidung ist, die nicht alleine nach naturwissenschaftlich-technischen Kriterien zu treffen ist. Nach der derzeit herrschenden Auslegung kann festgehalten werden, dass der ermittelte Bereich der Überschreitung des ERPG 2-Wertes derjenige ist, der für die Ausweisung von Wohngebieten – und vergleichbaren Nutzungen - nicht genutzt werden sollte. Keineswegs ist hier jedoch ein Freihalten von jeglicher Nutzung angestrebt. Eine Parallelität dieses Modells zu dem sog. „Abstandserlass“, der im allgemeinen Immissionsschutz gleichfalls Abstände zwischen störenden und empfindlichen Nutzungen (Industrie und Wohnbebauung) festlegt, innerhalb derer eine Ausweisung von Wohngebieten unterbleiben sollte, ist erkennbar.

3.2 Für die Planungen im Umfeld relevante Gefahrenschwerpunkte im Betriebsbereich der Merck KGaA

Bedingt durch das Vorhandensein gefährlicher Stoffe in größeren Mengen innerhalb des Betriebsbereichs der Merck KGaA können von diesem Betriebsbereich bei größeren Betriebsstörungen (Stofffreisetzungen, Bränden, Explosionen) generell Gefahren auch außerhalb des Werksgeländes nicht ausgeschlossen werden.

Das gesamte Stoffinventar des Betriebsbereichs umfasst weit mehr als tausend Stoffe unterschiedlichster Eigenschaften, die über eine Vielzahl von Gebäuden verteilt vorliegen. Nun ist es weder sinnvoll noch praktikabel, für alle diese Stoffe an jedem einzelnen Ort, an dem diese vorliegen, Überlegungen anzustellen, welche Gefahren durch diese außerhalb des Werksgeländes hervorgerufen werden können.

Im Unterschied zu einem im Mai 2004 durch RWTÜV gefertigten Gutachten zum gleichen Sachverhalt werden in diesem nun vorgelegten Gutachten jedoch nicht nur nach dem Abdeckungsprinzip⁷ diejenigen Fälle mit den potentiell größten Wirkungen nach außen auf eine konkrete Fläche ermittelt und dann den weiteren Überlegungen zugrunde gelegt.

Vielmehr müssen zwar weiterhin

1. die abdeckenden Fällen bestimmt und betrachtet werden.

Darüber hinaus sind aber nun auch

2. solche „nächstkleineren“ Fälle, deren Achtungsgrenzen - s. Kap. 3.1 dieses Gutachtens - ganz innerhalb anderer (größerer) Achtungsgrenzen liegen, mit zu berücksichtigen für den Fall, dass die von den abdeckenden Fällen nach „1.“ möglicherweise verursachten Auswirkungen durch ergänzende Maßnahmen verringert werden.

Dies ist notwendig, um aus der Gesamtheit aller möglicherweise relevanten, unterschiedlich lokalisierten Gefahrenpotentiale die Achtungsgrenzen um das Gelände des Betriebsbereichs in alle Richtungen vollständig bestimmen und insbesondere den Einfluss der Verminderung einzelner (herausragender) Gefahrenpotentiale auf den Verlauf der Achtungsgrenze insgesamt feststellen zu können.

Denn falls infolge ergänzender Maßnahmen bei einem abdeckenden Fall nunmehr andere Fälle größere Auswirkungen als der ehemals (vor Auswirkungsverringering durch Maßnahmen abdeckende) abdeckende Fall haben, sind die „neuen“ abdeckenden Fälle zu bestimmen und diese den weiteren Überlegungen zugrunde zu legen. Dieser quasi iterative Vorgang der mehrfachen Betrachtung wird sinnvollerweise einmal, in Ausnahmefällen auch zweimal zur „Kappung herausragender Gefahrenpotentiale“ wiederholt.

Diese Schritte sind weitgehend, soweit sie sich nach den Ergebnissen der in diesem Gutachten als Schritt (2) der Aufgabenstellung⁸ in Kap. 6 dokumentierten Konfliktanalyse als notwendig erweisen, als Schritt (3) der abgestimmten Aufgabenstellung ggf. Bestandteil eines separaten Teilgutachtens.

⁷ Dies bedeutet bspw., dass (bei ansonsten gleichen Randbedingungen)

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

„abgedeckt“ ist.

⁸ Die Darstellung der Aufgabenstellung erfolgte in Kap. 1 dieses Gutachtens.

Wie ausgeführt, wurde vorab zwischen der Merck KGaA und TÜV Nord - hinsichtlich der stofflichen Abschneidekriterien (s. u.) unter Begleitung der zuständigen Überwachungsbehörde, Regierungspräsidium Darmstadt – die Vorgehensweise zur Ermittlung derjenigen Gefahrenschwerpunkte abgestimmt, die der Untersuchung zugrunde zu legen sind; maßgeblich waren hierbei die Parameter

- örtliche Lage des Stoffinventars
- Menge des Stoffinventars an einem Ort und ggf. dessen Unterteilung auf mehrere Behälter / Behältnisse
- Stoffeigenschaften (Giftigkeit, Flüchtigkeit [Dampfdruck])
- Besondere Betriebsbedingungen (bspw. Handhabung bei stark erhöhtem Druck oder stark erhöhter Temperatur)
- Bauliche Randbedingungen und Besonderheiten (bspw. Lagerung oder Rohrleitungsverlauf im Freien, im Gebäude oder mit besonderen passiven Schutzmaßnahmen)

Entsprechend Erkenntnissen aus realen Schadensfällen entfaltet die Ausbreitung toxischer Gase oder sehr leicht flüchtiger Flüssigkeiten die bei weitem größte Fernwirkung und ist damit der Schwerpunkt der Betrachtung. Ergänzend werden Gefahren durch Explosionen (Druckwelle) betrachtet. Gefahren durch Brände (Wärmestrahlung) sollen schließlich ebenfalls im notwendigen Umfang betrachtet werden.

In einem ersten Ansatz war vorgesehen, folgende Stoffe zu berücksichtigen:

- Giftige und sehr giftige Stoffe ab 50 kg und Dampfdruck ca. 500 mbar (20 °C)
- Leicht- und hochentzündliche Stoffe ab 50 kg
- Entzündliche Stoffe über 1 Mg oder 1 m³
- Stoffe, die bei einem „Einzelfehler“ vorgenannte Stoffe bilden können ab 50 kg, das sind insbes. „R 14“- , „R 15“ sowie „R 29“ -Stoffe und Schwefel

Dieser Ansatz erwies sich, insbesondere hinsichtlich der (leicht-, hoch-) entzündlichen Stoffe als teilweise unpraktikabel, da diese Stoffe innerhalb des Betriebsbereichs an zu vielen Orten auftreten.

Es wurden deshalb in einem zweiten Ansatz mit Hilfe orientierender Berechnungen zu möglichen Auswirkungen verbesserte und praxistauglichere Abschneidekriterien ermittelt.

Aus den orientierenden – nicht auf konkrete Situationen im Betriebsbereich angepasste - Berechnungen ergaben sich folgende Erkenntnisse:

Explosionswirkungen:

- Für die Freisetzung brennbarer Flüssigkeiten ergibt sich bei einem unterstellten Lachendurchmesser von 25 Metern (Lachengröße etwa 500 m²) selbst bei Flüssigkeiten hohen Dampfdrucks (bspw. Diethylether, Siedepunkt 35 °C), einer Freisetzungstemperatur nahe dem Siedepunkt (hier: 30 °C) und einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s eine explosionsfähige Masse
 - nach dem „Rührkesselmodell“ über der Lache von größenordnungsmäßig 100 kg
 - nach dem außerordentlich konservativen Ansatz einer ausschließlichen Schwergasausbreitung unter 200 kg.

Die Explosion dieser Mengen unterstellt, ergibt sich – unter der konservativen Annahme von Reflexionen am Gebäude – eine Unterschreitung der Achtungsgrenze (Grenzwert 0,1 bar Spitzenüberdruck) in 100 Metern⁹ oder darunter.

- Für die Freisetzung brennbarer Gase (außer Wasserstoff) ergibt sich analog bei einer unterstellten zündfähigen Menge von 200 kg ebenfalls eine Unterschreitung der Achtungsgrenze (Grenzwert 0,1 bar Spitzenüberdruck) in 100 Metern oder darunter, Reflexionen am Gebäude berücksichtigt.
- Für die Freisetzung von Wasserstoff ergibt sich bei einer unterstellten Freisetzung von 50 kg – diese Gesamtmenge entgegen dem Ausbreitungsverhalten konservativ gleich der zündfähigen Mengen gesetzt - eine Achtungsgrenze (Grenzwert 0,1 bar Spitzenüberdruck) um 100 Metern, Reflexionen am Gebäude berücksichtigt.

Brandauswirkungen

- Bei Lachenbränden von 25 Metern Durchmesser ergibt sich generell eine Unterschreitung der Achtungsgrenze (Grenzwert 1,6 kW/m²) in 100 Metern oder darunter, wobei evtl. strahlungsabschirmende Hindernisse nicht berücksichtigt wurden. Mit einer Flammenhöhe von etwa 10 Metern wäre jedoch schon durch übliche Fabrikationsgebäude eine ausreichende Abschirmung zur Nachbarschaft hin gegeben wenn der Brand nicht unmittelbar an der Werksgrenze in „erster Reihe“ aufträte.

⁹ Gemessen jeweils vom Mittelpunkt der Wolke

- Bei Lachenbränden von 11 bis 12 Metern Durchmesser (100 m² Fläche) ergibt sich generell eine Unterschreitung der Achtungsgrenze (Grenzwert 1,6 kW/m²) in 50 Metern oder darunter, wobei evtl. strahlungsabschirmende Hindernisse nicht berücksichtigt wurden. Diese Distanz ist im Allgemeinen im Rahmen des „Land Use Planning“ nicht relevant.

(Sehr) giftige Stoffe

- Da die Verwendung herausragend giftiger Stoffe durch Genehmigung in einigen Fällen nicht eingeschränkt ist, wurde das Abschneidekriterium bezüglich des Dampfdrucks auf etwa 150 mbar abgesenkt. Damit sind dann auch relevante – zahlenmäßig geringe und in der üblichen Chemieproduktion mehrheitlich selten vorkommende – herausragend giftige Stoffe mit erfasst. Um hier die Stoffanzahl nicht unnötig anwachsen zu lassen, wurde sich jedoch auf inhalativ wirksame Stoffe beschränkt.

Dementsprechend wurden die Abschneidekriterien wie folgt angepasst:

- (Sehr) giftige Stoffe ab 50 kg und Dampfdruck ca. 150 mbar (20 °C)
- Brennbare Gase ab 200 kg, jedoch Wasserstoff ab 50 kg
- (Leicht-, hoch-) entzündliche Flüssigkeiten soweit sie
 - entweder innerhalb des Betriebsbereichs, jedoch nicht in „erster Reihe“ an der Werksgrenze derart aufgestellt sind, dass bei der Freisetzung eine Lachenfläche vom 500 m² erzielt wird. Hierfür ist auf einer freien und weitgehend ebenen Fläche alleine eine Menge von etwa 2,5 m³ notwendig.
 - oder in „erster Reihe“ an der Werksgrenze derart aufgestellt sind, dass bei der Freisetzung eine Lachenfläche vom 100 m² erzielt wird. Hierfür ist auf einer freien und weitgehend ebenen Fläche alleine eine Menge von etwa 0,5 m³ notwendig.
- Stoffe, die bei einem „Einzelfehler“ vorgenannte Stoffe bilden können ab 50 kg, das sind insbes. „R 14“- , „R 15“ sowie „R 29“ -Stoffe und Schwefel

Unter diesen Randbedingungen wurden folgende **konkrete Gefahrenschwerpunkte** ermittelt, die nachstehend in Kap. 4 jeweils näher betrachtet werden:

(1) Ausbreitung toxischer Stoffe

- Freisetzung von Ammoniak aus der Ammoniakkälteanlage samt dem zugehörigen Werksrohrnetz
- Freisetzung von Chlor im Bereich der beiden – derzeit - Chlor handhabenden Betriebe oder des Gaslagers (Chlorfässer)

- Freisetzung von Fluorwasserstoff im Bereich des – derzeit – HF(100%) handhabenden Betriebs (Bahnkesselwagenstation)
- Freisetzung von Schwefeldioxid im Bereich der – derzeit – SO₂ (100%) handhabenden Betriebe (Gasflaschen)
- Freisetzung von Ammoniak im Bereich der – derzeit – NH₃ (100%) handhabenden Betriebe und der Bahnkesselwagenstation
- Freisetzung von Chlorwasserstoff im Bereich der derzeit HCl (100%) handhabenden Betriebe oder des Gaslagers (Flaschenbündel)
- Freisetzung von Chlorwasserstoff aus der Umsetzung von Siliziumtetrachlorid mit Wasser / Luftfeuchte im Bereich des – derzeit – SiCl₄ (100%) handhabenden Betriebs und des entsprechenden räumlich getrennten Containerlagerplatzes (Großcontainer) sowie die Freisetzung von Schwefeldioxid aus der Umsetzung von Thionylchlorid mit Wasser / Luftfeuchte in den Thionylchlorid handhabenden Betrieben

Weitere Stoffe, wie Formaldehyd 37 %, Flusssäure (<< 100%) oder Salpetersäure werden – da deren Auswirkungen weit unter den der vorstehenden Stoffe liegen und die Achtungsgrenzen typischerweise um die hundert Meter ab Freisetzungsstelle betragen – vorerst nicht weiter betrachtet. Sie bleiben für den Fall, dass eine Reduktion der Achtungsgrenzen lokal hin in diese Größenordnung erfolgen sollte, vorgemerkt.

(2) Explosionen

Explosionen werden im Rahmen des hier zugrunde gelegten Modells (siehe vorstehend) nur für die Freisetzung brennbarer Gase (druckverflüssigt oder tiefkalt) ab 200 kg (bzw. 50 kg Wasserstoff) berücksichtigt. Die im Grundsatz auch mögliche Bildung explosionsfähiger Dampf-Luft-Gemische an Freisetzungsstellen oder über Lachen leicht entzündlicher Flüssigkeiten (bspw. Methanol) ist für die hier anstehenden Fragen des „Land Use Planning“ nicht relevant, da die durch derartige Explosionen bestimmten Achtungsgrenzen allesamt gut unter 100 Metern liegen.

Mit diesen, dem bundesdeutschen Modell entsprechenden Einschränkungen sind folgende Fälle zu berücksichtigen:

- Wasserstoff
- Flüssiggas (in einem typischen 2,9 Mg-Tank, zur Beheizung von Büro-Containern)

(3) Brände

Mit den vorstehend skizzierten Einschränkungen sind im Grunde nur Fälle zu berücksichtigen, wo brennbare Flüssigkeiten „direkt“ (d.h. ohne weitere abschirmende Gebäude) an der Grenze des Betriebsbereichs angeordnet sind und diese derart aufgestellt sind (bspw. Tank in einer großen

Wanne), dass sich Lachen von 25 Metern oder mehr Durchmesser ausbilden können. Solche Fälle existieren im Betriebsbereich nicht.

- Zur qualitativen Darstellung der möglichen Ausweitung von Brandereignissen wurde deshalb ein hypothetischer Brand im Bereich der Entladung der nahe der Betriebsbereichsgrenze liegenden (unterirdischen) Tankläger auf einer Fläche von 400 m² betrachtet. Es sei angemerkt, dass sämtliche im Betriebsbereich vorhandenen Auffangräume für brennbare Flüssigkeiten merklich kleiner als diese gesetzte Fläche sind.

Neben diesen konkreten Gefahrenpotentialen sind für den Betriebsbereich der Merck KGaA weitere Gefahrenpotentiale relevant, die zwar nicht – wie die vorstehend betrachteten – derzeit dauerhaft oder langfristig vorhanden sind, jedoch entsprechend der seitens der Merck KGaA dargestellten Genehmigungssituation jederzeit vorhanden sein könnten. Es handelt sich dabei um solche Fälle, wo zum Beispiel

- für eine chemische Produktion generell der Einsatz (sehr) giftiger Stoffe ohne Beschränkungen oder nur mit einer pauschalen Mengengrenze konzessioniert ist,
- baurechtlich konzessionierte Labore mit jedweden Chemikalien umgehen können,
- in Lägern und Abfüllbetrieben jedwede Stoffe bis hin zu Mengen, ab denen eine immissionsschutzrechtliche Genehmigungsbedürftigkeit ausgelöst würde, vorkommen.

Diese Gefahrenpotentiale werden zur Unterscheidung nachstehend als **weitere mögliche Gefahrenschwerpunkte** bezeichnet und wie folgt unterteilt.

- Freisetzung unbestimmter leicht flüchtiger toxischer Stoffe aus
 - „Vielprodukt“-Produktionsanlagen (Chemische Produktion im Sinne des BImSchG)
 - Technika (keine Chemischen Produktionen im Sinne des BImSchG, jedoch von der Anlagengröße/-kapazität über dem „Labormaßstab“ liegende Anlagen) oder
 - Lager- und Abfüllanlagen

Nach Angaben der Merck KGaA besteht für eine größere Zahl von Bauten innerhalb des Betriebsbereichs das – meist auf älteren oder anderweitig unbestimmten Genehmigungen fußende – Recht, in diesen Gebäuden eine außerordentlich vielgestaltige chemische Produktion durchzuführen. Weiter werden eine Zahl von Bauten innerhalb des Betriebsbereichs als Lager- und Abfüllanlagen genutzt; für diese bestehen in der Regel baurechtliche, jedoch keine immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen. In diesen Fällen können oft grundsätzlich alle gefährlichen Stoffe, jedenfalls soweit diese nicht besonderen Verboten oder Erlaubnisvorbehalten unterliegen (bspw. nach ChemverbotsVO oder CWÜ-Regeln), zum Einsatz kommen.

Auf den Umfang der Anlagen sowie die besondere Methodik, für diese Produktionen Gefahrschwerpunkte zu bestimmen und anschließend Auswirkungsbetrachtungen an zu stellen, wird in Kap. 4.9 im Detail eingegangen.

- Freisetzung unbestimmter leicht flüchtiger toxischer Stoffe aus Laboren

Des Weiteren werden nach Angaben der Merck KGaA eine größere Zahl von Bauten innerhalb des Betriebsbereichs als Labore genutzt. Auch hier gilt hinsichtlich der Stoffpalette das vorstehend Ausgeführte.

Da hier teils andere Randbedingungen – insbesondere geringere Gebindegrößen - zum Ansatz kommen können, erfolgt an dieser Stelle eine Unterscheidung von „Vielprodukt“-Produktionsanlagen und Lägern / Abfüllanlagen.

Weiteres wird ebenfalls in Kap. 4.9 im Detail ausgeführt.

Inwieweit die vorstehend skizzierte Auslegung der bestehenden Genehmigungen seitens der Merck KGaA mit der Einschätzung der zuständigen Überwachungsbehörde hinsichtlich der tatsächlichen genehmigungsrechtlich zulässigen Anlagennutzungen übereinstimmt, kann im Rahmen dieses Gutachtens nicht geklärt werden. Konservativ wird einstweilen der umfassenden Interpretation der Merck KGaA gefolgt. Daraus und aus den entsprechenden beispielhaften in Kap. 4.9 konkretisierten Angaben zu möglicherweise vorhandenen Stoffen kann jedoch nicht gefolgert werden, dass die Gutachter den entsprechenden Stoffeinsatz in jedem Fall und a priori als genehmigungsrechtlich zulässig überprüft und bewertet haben.

4. Ermittlung der Achtungsgrenzen

4.1 Ammoniak aus der Ammoniakkälteanlage samt dem zugehörigen Werksrohrnetz

Die zentrale Ammoniakkälteanlage, die zugehörigen Leitungen des Werksrohrnetzes sowie die Verbraucher befinden sich im südlichen Zentralbereich des Werks. Ausgehend von der Kälteanlage erstreckt sich ein, mittels fernbedienbarer Absperrarmaturen segmentierbares Rohrleitungsnetz (im Freien, auf Rohrbrücken) zu den einzelnen Verbrauchern. Die Verbraucher (Ammoniakverdampfer, betrieben gegen Kaltwasser oder Sole) sind großteils ebenfalls im Freien angeordnet.

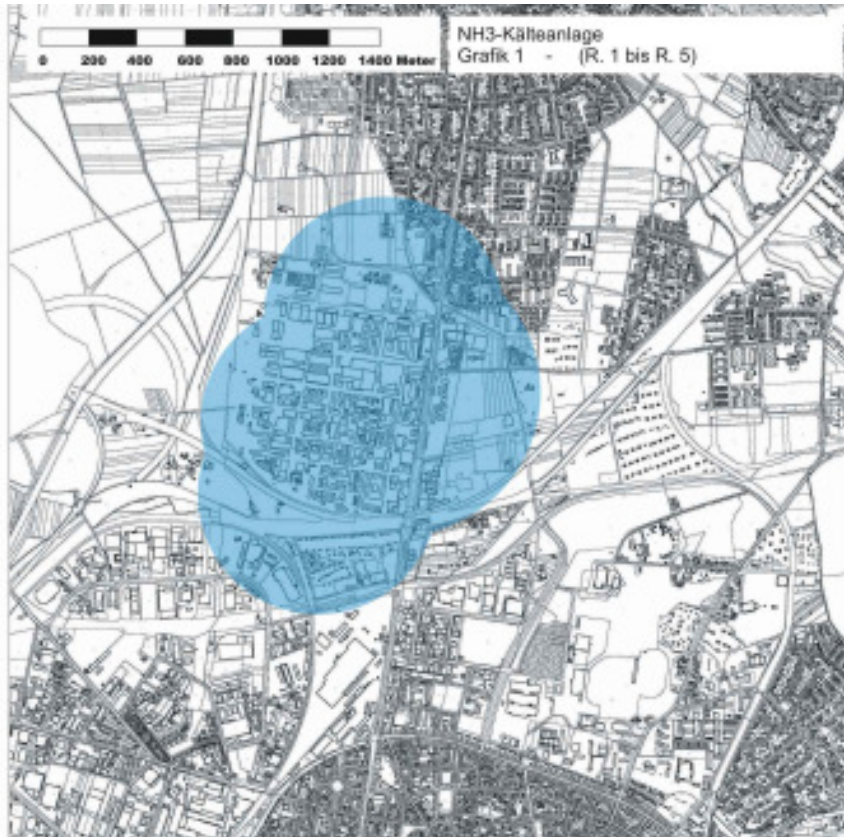
Die Betriebsbedingungen in der Kälteanlage betragen auf der Saugseite der Verdichter 0,8 bar_ü im -22 °C Netz und 3,6 bar im 0 °C Netz sowie 13- 15 bar_ü nach den Kondensatoren. Ammoniak wird in der Anlage und den Rohrleitungen sowohl flüssig (Vorlauf) als auch gasförmig (Rücklauf) gehandhabt; der Druck in Gasphase führenden Komponenten ist kleiner oder gleich dem in Flüssigphase führenden. Insoweit beschränkt sich die Betrachtung auf die Flüssigphase.

Für die einzelnen Segmente der Gesamtanlage wurden Ausbreitungsszenarien modelliert. Maßgeblich sind dabei die Szenarien der – in jede Himmelsrichtung – äußersten Segmente sowie des – aufgrund der bei weitem größten Menge – Zentralsegments an der Anlage selbst.

Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Neben der Anpassung der Wetterbedingungen wurde die begrenzte Stoffmenge (die Freisetzungzeiten unterhalb 600 Sekunden bedingt) sowie eine Vergrößerung der Lachendicke aufgrund der vorherrschenden Neigung von und Kannten in Straßen berücksichtigt. Weitere das Szenario abmildernde, insbesondere die Leckagegröße reduzierende Umstände konnten nicht berücksichtigt werden, nicht zuletzt da die Rohrleitungen im Freien teils oberhalb der Verkehrswege auf Rohrbrücken verlegt sind und da die Verdampfer teils nahe der Verkehrswege, hinter einem Anfahrerschutz angeordnet sind.

Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 500¹⁰ Metern (Randsegmente) bzw. 600 Metern (Zentralsegment).

¹⁰ Diese und alle nachfolgend genannten Achtungsgrenzen werden jeweils auf 50 Meter auf- bzw. abgerundet wieder gegeben. Damit sind die Rundungsfehler sicher kleiner als die Modellgenauigkeiten



4.2 Chlor

Chlor wird derzeit in zwei Betrieben eingesetzt; der Bezug erfolgt aus dem zentralen Gaslager, welches insoweit auch einen Gefahrenschwerpunkt darstellt.

An allen Stellen werden derzeit 500 kg-Chlorfässer bei Raumtemperatur eingesetzt, eine Option auf 1000 kg-Fässer besteht für einen der beiden Betriebe (bei dem anderen ist ein solcher Einsatz technisch nicht möglich). Alle Stellen befinden sich im Freien bzw. nur unter einem Wetterschutzdach, jedoch außerhalb der Verkehrswege.

Für die drei Orte wurden Ausbreitungsszenarien modelliert.

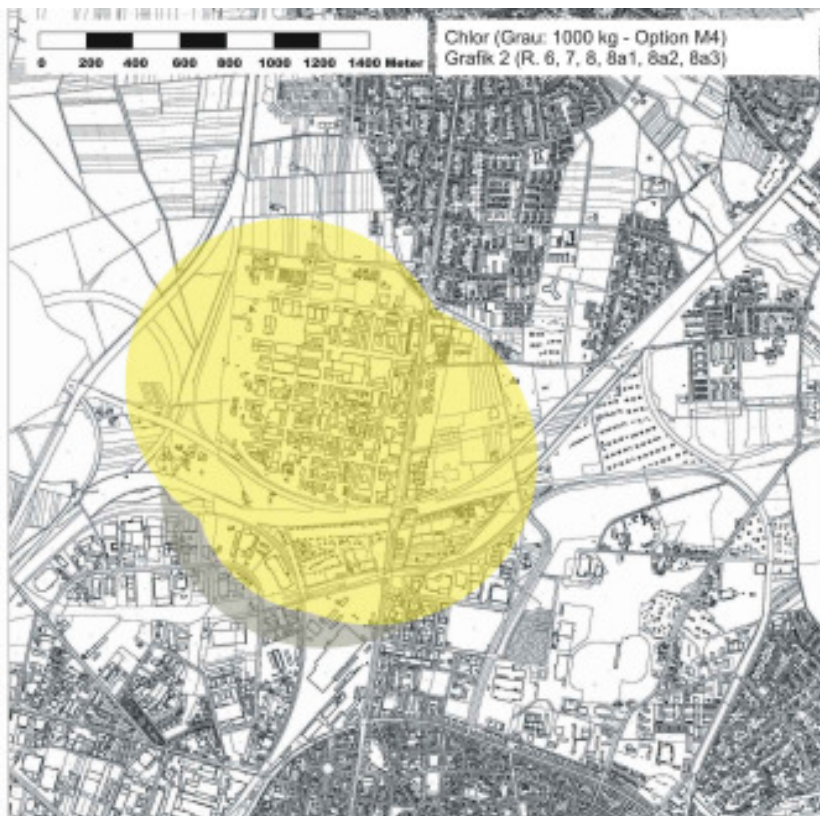
Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Neben der Anpassung der Wetterbedingungen wurde die begrenzte Stoffmenge (die Freisetzungzeiten unterhalb 600 Sekunden bedingt) sowie im Bereich der beiden Betriebe eine Verringerung der sich ausbildenden Lachenfläche aufgrund vorhandener Auffangeinrichtungen, berücksichtigt. Als weiterer, das Szenario abmildernde Effekt konnte der unter DN 25 liegende Anschlussdurchmesser der Gebinde berücksichtigt werden. Ein spontanes Versagen der Druckfässer wird – im Gegensatz zu „normalen“ Fässern oder Gasflaschen – nicht unterstellt, u. a. wegen der gegenüber „normalen“ Fässern erheblich höheren mechanischen Belastbarkeit.

Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 550 Metern bis 700 Metern.

Neben den o. g. Stellen ist der Einsatz von Chlor (60 bis 500 kg) gemäß den vorliegenden Genehmigungen in einer Reihe von weiteren Betrieben möglich, ein konkreter Einsatz erfolgt z. Zt. dort jedoch nicht.

Der Ort der Verwendung ist im Gebäude, was jedoch – da die Spontanfreisetzung aus der Flashverdampfung maßgeblich für die Achtungsgrenze ist – nicht ausbreitungsmindernd berücksichtigt wurde. Damit ist auch das Abstellen von Flaschen/ Fässern außerhalb des Gebäudes (bspw. in Gasflaschenschränken) etc. abgedeckt. Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Neben der Anpassung der Wetterbedingungen wurde die begrenzte Stoffmenge (die Freisetzungzeiten unterhalb 600 Sekunden bedingt) und ein unter DN 25 liegender Anschlussdurchmesser der Gebinde berücksichtigt.

Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 300 bis zu 700 m.



4.3 Fluorwasserstoff

Fluorwasserstoff (100%) wird per Bahnkesselwagen (15 Mg) angeliefert und im Freien in einen unterirdischen Lagertank übernommen. Die Entladung des Bahnkesselwagens erfolgt mit 3 bar Druckluft.

Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Neben der Anpassung der Wetterbedingungen wurde eine Verringerung der sich ausbildenden Lachenfläche aufgrund des vorhandenen

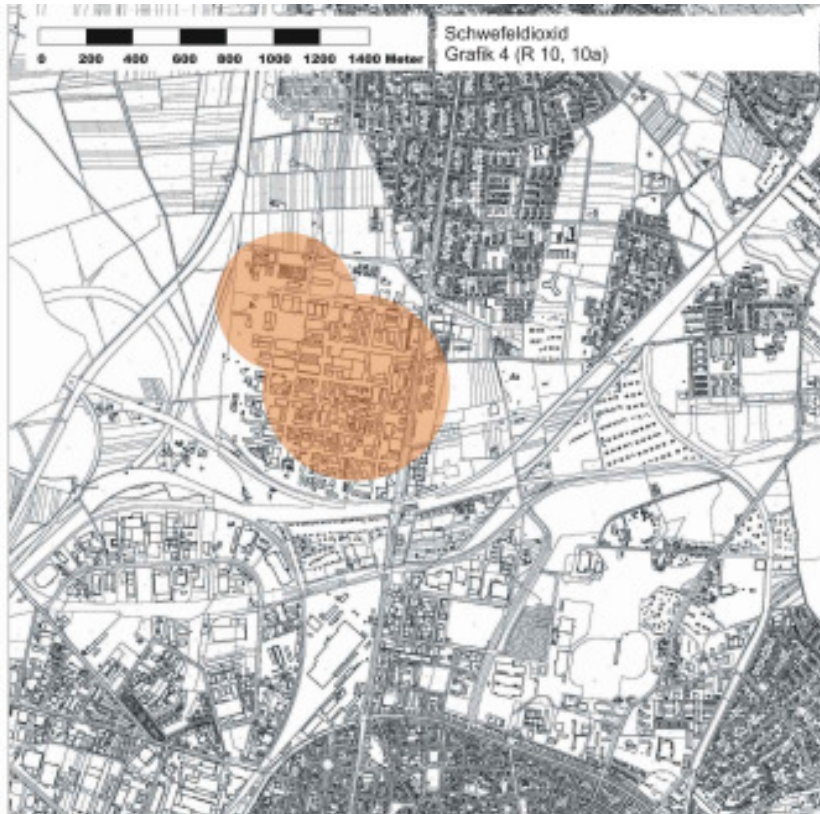
Gefälles im Entladebereich und vorhandener Aufkantungen/ Ablaufrinnen berücksichtigt. Der anzusetzende Freisetzungsquerschnitt beträgt DN 25, da zum einen dieser Leitungsdurchmesser (und größere) vorhanden sind und da zum anderen keine besonderen, über den allgemein üblichen Stand der Technik hinausgehenden Maßnahmen zur Limitierung der Primärfreisetzung vorhanden sind. Es ergibt sich eine Achtungsgrenze von 250 Metern. Diese liegen vollständig innerhalb des Betriebsbereichs und werden deshalb nicht zeichnerisch dargestellt.

Das bekannte atypische Ausbreitungsverhalten von HF infolge Hydratbildung kann aufgrund der - ohne dieses Phänomen berechneten - sehr geringen Achtungsgrenze unberücksichtigt bleiben; auch mit Berücksichtigung ergäben sich Werte unter denen der anderen betrachteten Stoffe.

4.4 Schwefeldioxid

Schwefeldioxid wird in einzelnen Gasflaschen zu 63 kg sowie in Flaschenbündeln zu 250 kg bei Raumtemperatur eingesetzt. Der Ort der Verwendung ist im Gebäude, was jedoch – da die Spontanfreisetzung aus der Flashverdampfung maßgeblich für die Achtungsgrenze ist – nicht ausbreitungsmindernd berücksichtigt wurde. Damit ist auch das – beobachtete – Abstellen von Flaschen außerhalb des Gebäudes etc. abgedeckt. Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Neben der Anpassung der Wetterbedingungen wurde die begrenzte Stoffmenge (die Freisetzungzeiten unterhalb 600 Sekunden bedingt) berücksichtigt. Als weiterer, das Szenario abmildernde Effekt konnte der unter DN 25 liegende Anschlussdurchmesser der Gebinde berücksichtigt werden. Ein spontanes Versagen der Druckgasflaschen wird – im Gegensatz zu „normalen“ Fässern oder kleineren Gasflaschen – wiederum nicht unterstellt.

Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 300 bzw. 400 Metern.



Anm.: Die – derzeit nicht praktizierte – Lagerung von SO_2 -Flaschen im Gaslager würde eine Achtungsgrenze ergeben, die durch die für Chlorfässer (500 kg) in eben diesem Lager gut abgedeckt ist.

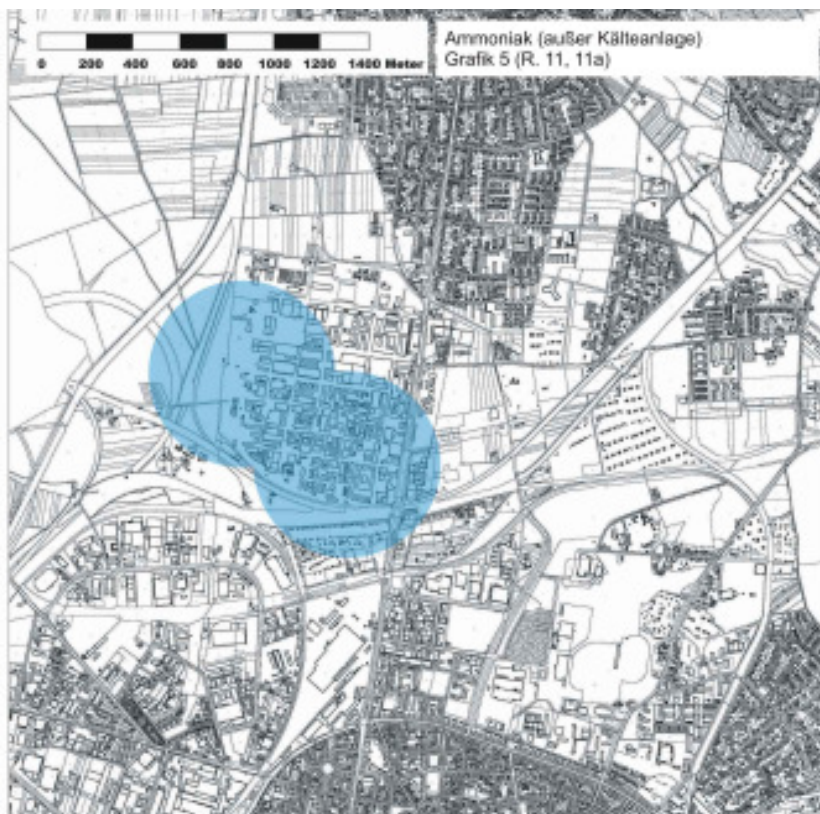
4.5 Ammoniak

Ammoniak (100%) wird per Bahnkesselwagen (28 Mg) angeliefert und in ein Gebäude überführt; der Standort des Bahnkesselwagens ist überdacht und die Seiten können im Notfall mit kraftbetätigten Rollläden verschlossen werden. Eine Gaswarnanlage ist vorhanden. Die derart allseitig zu verschließende Übernahmestation verfügt über einen Ablauf in eine tiefe Grube sowie über großflächige Anschlüsse für einen mobilen Wäscher der Feuerwehr der Merck KGaA. Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Neben der Anpassung der Wetterbedingungen wurde eine erhebliche Verringerung der Lachengröße aufgrund der Teibleitung in die vorhandene Grube berücksichtigt. Der anzusetzende Freisetzungsquerschnitt beträgt DN 25, da zum einen dieser Leitungsdurchmesser (und größere) vorhanden sind und da zum anderen keine besonderen, über den allgemein üblichen Stand der Technik hinausgehenden Maßnahmen zur Limitierung der Primärfreisetzung vorhanden sind.

Die vorstehend beschriebenen, über den durchschnittlichen Standard bei vergleichbaren Anlagen deutlich hinausgehenden Maßnahmen wirken mindernd hinsichtlich der sekundären Freisetzung in die Atmosphäre und werden entsprechend berücksichtigt. Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 400 Metern (und damit weit geringer als bspw. im Falle der Ammoniak-Kälteanlage).

Ammoniak wird darüber hinaus noch in einzelnen Gebinden bis zu 1000 kg bei Raumtemperatur eingesetzt. Der Ort der Verwendung ist im Gebäude, was jedoch – da die Spontanfreisetzung aus der Flashverdampfung maßgeblich für die Achtungsgrenze ist – wiederum kaum relevant ist, zumal über die Gebäudelüftung oder das Abstellen von Gebinden außerhalb des Gebäudes etc. nichts bekannt ist. Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Neben der Anpassung der Wetterbedingungen wurde die begrenzte Stoffmenge (die Freisetzungszeiten unterhalb 600 Sekunden bedingt) berücksichtigt. Der anzusetzende Freisetzungsquerschnitt beträgt DN 25, da über den vorhandenen Leitungsdurchmesser keine Angaben vorliegen und da zum anderen keine besonderen, über den allgemein üblichen Stand der Technik hinausgehenden Maßnahmen zur Limitierung der Primärfreisetzung bekannt sind.

Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 400 Metern.



4.6 Brände und Explosionen

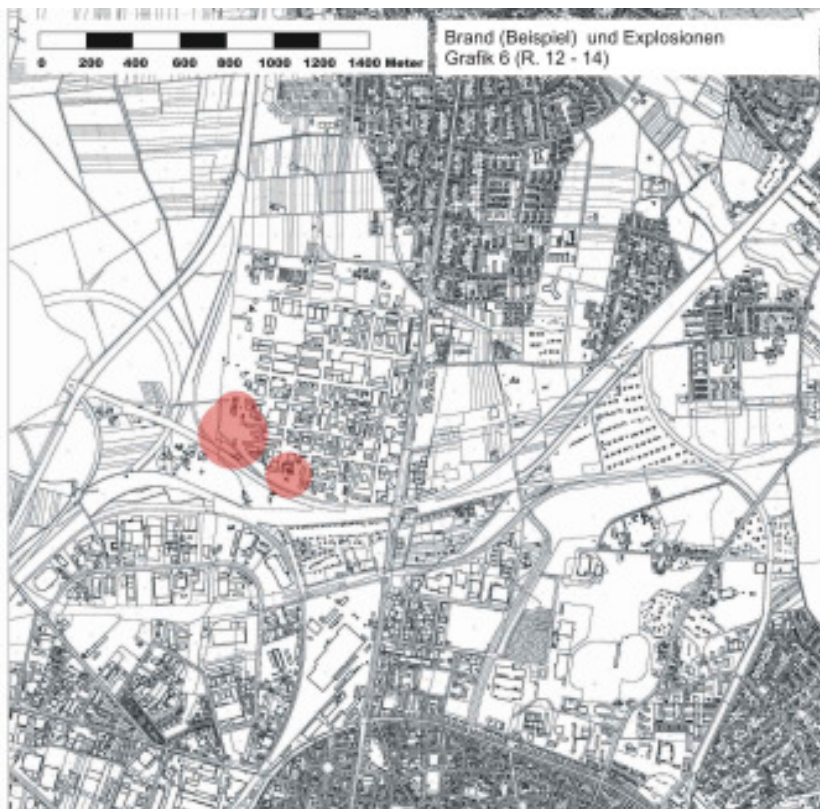
Wie bereits in Kap.3.2 dieses Gutachtens ausgeführt sind unter den Randbedingungen des Kap. 3.1 Brände und Explosionen kaum relevant hinsichtlich ihrer Auswirkungen außerhalb des Betriebsbereichs.

Zu berücksichtigen sind allenfalls die Explosion von Wasserstoff oder Flüssiggas. Die entsprechenden Achtungsgrenzen (0,1 bar Spitzenüberdruck) betragen bis zu 150 m. Sie wurden unter folgenden Randbedingungen ermittelt:

- Wasserstoff: Explosion der gesamten, in einem Lagerbehälter vorhandenen Menge
Hinweis: Dieser Ansatz ist aufgrund der Auftriebseigenschaften des Wasserstoffs physikalisch nicht zu begründen und stellt eine ausschließlich theoretische, extrem konservative obere Abschätzung dar.
- Flüssiggas: Modellierung wie in Kapitel 3.1 beschrieben

Zur qualitativen Darstellung der möglichen Ausweitung von Brandereignissen wurde ergänzend ein hypothetischer Brand von Methanol im Bereich der Entladung der nahe der südlichen Betriebsbereichsgrenze liegenden (unterirdischen) Tankläger auf einer Fläche von 400 m² betrachtet. Die resultierende Achtungsgrenze (1,6 kW/m² Strahlungsintensität) beträgt 100 m.

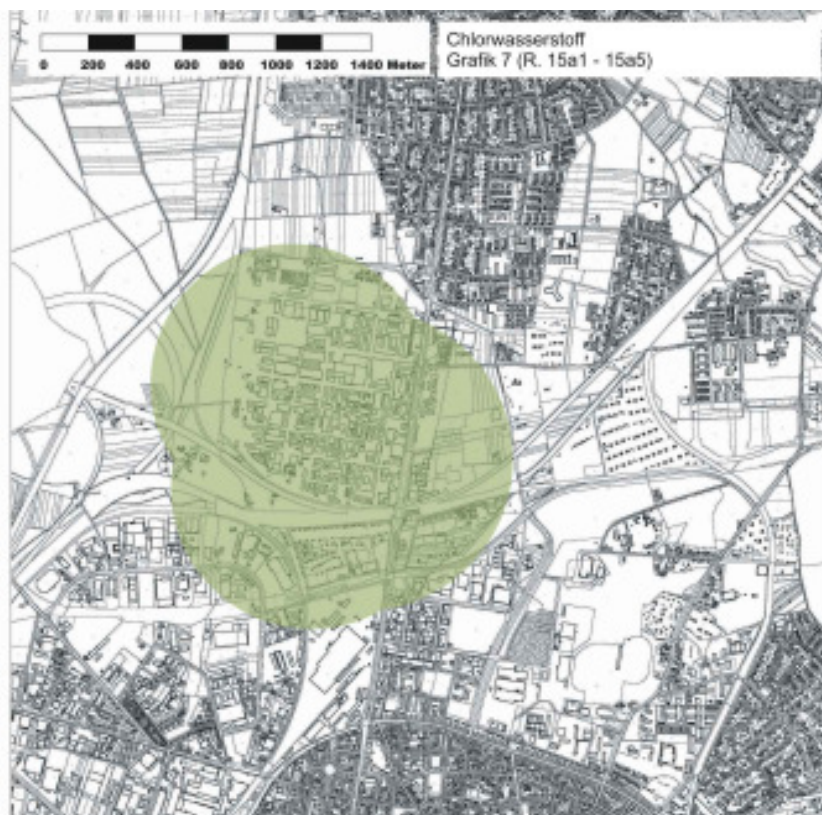
Nur zur Illustration der – vergleichsweise sehr kleinen – und vollständig innerhalb des Betriebsbereichs liegenden Achtungsgrenzen dient die nachfolgende Zeichnung.



4.7 Chlorwasserstoff (100 %)

Chlorwasserstoff wird in einzelnen Gasflaschen zu 60 kg sowie in Flaschenbündeln bis zu 620 kg bei Raumtemperatur eingesetzt, der Bezug erfolgt aus dem zentralen Gaslager, welches insoweit auch einen Gefahrenschwerpunkt darstellt. Der Ort der Verwendung (aktuell bzw. optional) ist im Gebäude, was jedoch – da die Spontanfreisetzung aus der Flashverdampfung maßgeblich für die Achtungsgrenze ist – wiederum kaum relevant ist, zumal über die Gebäudelüftung oder das Abstellen von Flaschen außerhalb des Gebäudes etc. (bspw. in externen Gasflaschenschränken) z. T. nichts bekannt ist. Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Neben der Anpassung der Wetterbedingungen wurde die begrenzte Stoffmenge (die Freisetzungszeiten teils deutlich unterhalb 600 Sekunden bedingt) berücksichtigt. Als weiterer, das Szenario abmildernde Effekt konnte der unter DN 25 liegende Anschlussdurchmesser der Gebinde berücksichtigt werden. Ein spontanes Versagen der Druckgasflaschen wird – im Gegensatz zu „normalen“ kleineren Gasflaschen – nicht unterstellt.

Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 350 bis zu 650 Metern.



4.8 Mit Wasser reagierende Stoffe

Betrachtet werden die Stoffe, die in Kontakt mit Wasser toxische Stoffe wie Chlorwasserstoff bzw. Schwefeldioxid freisetzen können. Abdeckend werden hier die Stoffe Siliziumtetrachlorid (Bildung Chlorwasserstoff) und Thionylchlorid (Bildung Schwefeldioxid) betrachtet.

Siliziumtetrachlorid (SiCl_4) wird in 20 ft Iso-Containern (ca. 20 m^3) angeliefert, in einem Containerlagergelagert und an einem anderen Ort dem Container entnommen und - in einem Gebäude – verwendet. Derzeit sind damit beide Orte des Vorkommens von SiCl_4 im Freien, nicht vor Regen geschützt und zudem noch über einer Grube bzw. mit direktem Anschluss an eine etwas entfernte unterirdische Grube, die betriebsüblich auch größere Mengen Regenwasser enthält. Unter diesen Randbedingungen ist im Falle einer Freisetzung mit einer vollständigen Umsetzung des SiCl_4 zu HCl zu rechnen. Je nach Verhältnis der primären SiCl_4 -Freisetzungsmenge zur Menge (zufällig) vorhandenen Wassers kann es (bei sehr hohem Wasserüberschuss) zur fast vollständigen Rückhaltung des HCl im Wasser oder zu dessen vollständiger Freisetzung (bei stöchiometrischem SiCl_4 -Wasser-Verhältnis) kommen. Da bei denkbaren Störungen (und auch bei der hier zugrunde zu legenden Konvention im Sinne eines Dennoch-Störfalls) bereits nach einem mittleren Regenfall Wasser überwiegt wird einstweilen eine 50%ige sekundäre Freisetzung von HCl angenommen. Ansonsten erfolgt die Modellierung wie in Kap. 3.1 beschrieben. Die Anpassung der Wetterbedingungen wurde berücksichtigt. Der anzusetzende Freisetzungsquerschnitt beträgt DN 25, da zum einen dieser Leitungsdurchmesser (und größere) vorhanden sind und da zum anderen keine besonderen, über den allgemein üblichen Stand der Technik hinausgehenden Maßnahmen zur Limitierung der Primärfreisetzung vorhanden sind. Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 800 Metern.

Für die derzeit nicht praktizierte, gleichwohl relativ einfach realisierbare „wasserlimitierte“ Handhabung (Zutrittslimit von Wasser durch unverzügliches Entsorgen von anfallendem Wasser aus den Auffanggruben im Freien oder Handhabung im Gebäude s. u.) wird der Umsatz eines Äquivalents zu 50 Litern Wasser betrachtet. Die Modellierung erfolgt wie in Kap. 3.1 beschrieben. Die Anpassung der Wetterbedingungen wurde berücksichtigt. Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 450 Metern.

Thionylchlorid wird im Betriebsbereich in Gebinden bis zu 1 m^3 gehandhabt. Die Modellierung erfolgt entsprechend den Betrachtungen zu SiCl_4 , es wurde hier jedoch die begrenzte Stoffmenge (die Freisetzungzeiten unterhalb 600 Sekunden bedingt) berücksichtigt. Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 950 m bei Ansatz einer 50 % igen Umsetzung mit Wasser. Bei Umsatz eines Äquivalents zu 50 Litern Wasser unter Voraussetzung einer „wasserlimitierten“ Handhabung im

Freien ergeben sich Achtungsgrenzen von 700 m und bei der Handhabung im Gebäude unter Berücksichtigung der Verzögerungseffekte bei Freisetzung im Raum von 250 m.

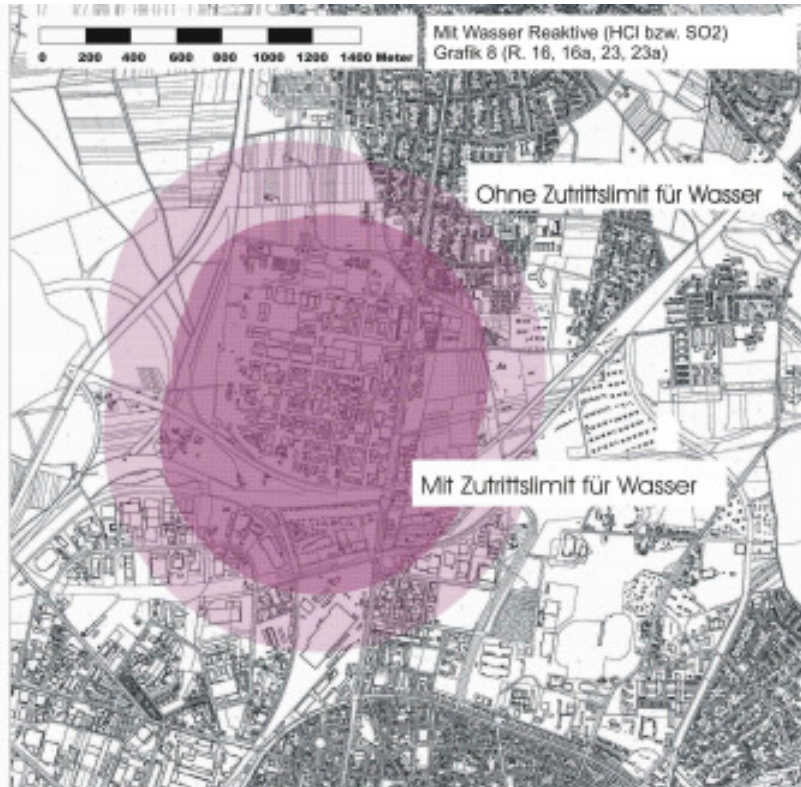
Anmerkung: Derzeit wird hier vorbeugend für drei der Produktionsbereiche unterstellt, dass Thionylchlorid auch im Freien gehandhabt wird und eine Umsetzung mit (Regen)Wasser (Randbedingungen wie oben beschrieben) erfolgt.

Abweichend von der in Kap. 1 dargestellten Strukturierung der Aufgabenstellung sei für den hier behandelten konkreten Fall der mit Wasser reagierenden Stoffe an dieser Stelle ausnahmsweise bereits auf mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Achtungsgrenzen eingegangen. Grund für diese Vorgehensweise ist, dass

- zum einen ansonsten die Achtungsgrenze insgesamt (die „Umhüllende“) durch dieses Gefahrenpotential nicht wesentlich, aber erkennbar vergrößert wird und
- zum anderen vergleichsweise einfachste, dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen bereits einen erheblichen Minderungseffekt für eine Freisetzung ergeben, wie sich aus den vorgenannten Ergebnissen – mit und ohne Wasserzutritt - direkt ergibt.

Es wird damit – im Vorgriff auf die ansonsten in einem separaten Teilgutachten durchzuführende Maßnahmendiskussion – parallel zur Berechnung auf Basis des derzeitigen Zustands folgender Fall berechnet. Für die im Freien befindlichen Lager- und Bevorratungsbereiche der mit Wasser reagierenden Stoffe sei organisatorisch sicher gestellt, dass größere Wassermengen (ca. über 50 Liter) nicht längerzeitig in den zugehörigen Auffangräumen / -wannen verbleiben¹¹. Eine kurzzeitige Ansammlung von Wasser während eines Regenfalls ist alleine aufgrund der geringen Zeitspannen unbeachtlich; zudem hätte der Regenfall selbst auswirkungsmindernde Effekte.

¹¹ Als Anhaltspunkt für die tolerablen „nicht trockenen“ Zeiten können Regelungen aus dem (technisch völlig andersartigen, aber von der Grundproblematik der Vermeidung potentieller auf der Gleichzeitigkeit zweier Bedingungen fußender Gefahren sehr ähnlichen) Bereich des Staubexplosionsschutzes herangezogen werden. So definiert Anhang C der DIN EN 61241-10 (VDE 0165-102) einen „befriedigenden Grad der Reinhaltung von Betrieben“ als denjenigen, bei dem Staubablagerungen nicht vernachlässigbar, aber kurzlebig (in der Regel kürzer als die Dauer einer Betriebsschicht) sind mit der Folge, dass – vereinfacht – auf eine Ausweisung einer Ex-Zone und damit die Installation besonderer (elektrischer) Geräte verzichtet werden kann. Hier wird also wegen der zeitnahen Staubbeseitigung die Gleichzeitigkeit eines zündwirksamen (elektrischen) Fehlers und einer entzündbaren Staubschicht nicht unterstellt.



Aus den genannten Gründen wird nachfolgend bei der Bestimmung der „Umhüllenden“ ausschließlich von der empfohlenen Situation „mit Zutrittslimit Wasser“ ausgegangen. Nur zur Information – zur Darstellung der Bedeutung der diskutierten Maßnahmen -wird in Kap. 6 zum Vergleich auch die „Umhüllende“ „mit Wasserzutritt“ dargestellt.

4.9 Weitere mögliche Gefahrenpotentiale

Nach Angaben der Merck KGaA sind für eine Vielzahl von Gebäuden keine engen Randbedingungen hinsichtlich der möglichen vorhandenen gefährlichen Stoffe gezogen. Dies trifft insbesondere zu für

- sog. „Vielstoff-Produktionen“ bzw. als den Produktionen von den Randbedingungen her vergleichbare Technika; unter diese Rubrik fallen etwa 30 Gebäude bzw. Gebäudeteile
- Lager und Abfüllanlagen, einschließlich der Einrichtungen zum Umschlag von Abfällen, Rückwaren etc. im Sektor T ganz im Süden des Betriebsbereichs; unter diese Rubrik fallen etwa ein Dutzend Gebäude bzw. Gebäudeteile
- Labore; unter diese Rubrik fallen etwa 30 Gebäude bzw. Gebäudeteile.

Von diesen als „gleich“ anzusehenden sind naturgemäß bestimmend für das Gefahrenpotential die – in alle Himmelsrichtungen – der Betriebsbereichsgrenze nächstliegenden. Für diese sollten unter gleichartigen Randbedingungen Berechnungen durchgeführt werden.

Dabei wird jedoch berücksichtigt, dass (i) die gehandhabten Gebindegrößen im Bereich der Labore generell geringer als in den anderen Bereichen sind und dass – ausweislich der Angaben der Merck KGaA – (ii) im Bereich der Einrichtungen zum Umschlag von Abfällen, Rückwaren etc. (Sektor T) dies insoweit gleichfalls gilt, als dass dort Gase nur in laborüblichen Gebinden vorkommen. Ergänzend wird berücksichtigt, dass (iii) in einigen bestimmten Lagern und Abfüllanlagen keine Gase gehandhabt werden. Schließlich wird noch die Angabe der Merck KGaA berücksichtigt, dass (iv) in den vorgenannten Gebäuden – mit Ausnahme einiger weniger Lager sowie der Einrichtungen im Sektor T – die in Rede stehenden Stoffe nur in geschlossenen Gebäuden gehandhabt werden.

Zur Durchführung der Berechnungen ist aber zuvor eine Festlegung hinsichtlich der Randbedingungen, insbesondere der zugrunde zu legenden Stoffe notwendig:

(1) Stoffe

Es ist im Rahmen dieses Gutachtens unmöglich, alle jemals synthetisierten oder beschriebenen chemischen Verbindungen dahingehend zu untersuchen, welche der Verbindungen unter bestimmten Randbedingungen und bei bestimmten Ausbreitungsbetrachtungen welches Gefahrenpotential aufweist und anhand dessen sodann die „gefährlichste“ Verbindung zu bestimmen. Es wurde deshalb nach einem praktikablen Ansatz gesucht, mit vertretbarem Aufwand das Gefahrenpotential von Anlagen, in denen grundsätzlich alle gefährlichen Stoffe vorkommen können, so umfassend zu bestimmen, dass die durch die zwangsläufig notwendige Beschränkung auf eine endliche Zahl von Stoffen resultierende Unsicherheit (einen möglicherweise „noch gefährlicheren“ Stoff zu „übersehen“) möglichst gering gehalten wird.

Folgende Vorgehensweise wurde gewählt:

- Aus der Gefahrstoffdatenbank der Länder – etwa 24.000 Stoffe umfassend - wurden alle inhalativ toxischen Stoffe extrahiert.
- Die resultierende Liste wurde sodann um solche Stoffe (in der Regel Feststoffe oder hochsiedende Flüssigkeiten), die aufgrund Ihres Dampfdrucks bei Freisetzung offensichtlich keine relevante Außenwirkung außerhalb des unmittelbaren Freisetzungsbereichs entfalten können, bereinigt.
- Die erzielte Stoffliste wurde um vergleichbare Stoffe - aus anderen Datensammlungen – ergänzt; insbesondere wurden die Listen der Stoffe mit ERPG-, AEGL- und TEEL-Werten (insgesamt etwa 2500 giftige oder gesundheitsschädliche Chemikalien) ausgewertet.

Der Umstand, dass dieser Schritt zwar noch eine zahlenmäßige Vergrößerung der Liste ergab, jedoch keine wesentlich „gefährlicheren“ Stoffe hinzutraten, bestätigte die gewählte Vorgehensweise als zielführend.

- Der Merck KGaA wurde die Möglichkeit zur Ergänzung aufgrund eigener Kenntnis – bspw. auf Basis der aktuellen Produktpalette – gegeben.
- Einzelne, den Gutachtern aus anderen Verfahren als möglicherweise relevant bekannte Stoffe wurden – unter Umgehung der o. g. Auswahlkriterien – vorläufig ergänzt, konnten jedoch nach ersten orientierenden Berechnungen zu einem späteren Zeitpunkt wieder gestrichen werden.
- In Anhang I des Int. Chemiewaffenübereinkommens genannte Stoffe wurden gestrichen, da für den (vereinfacht) Umgang mit diesen in Deutschland eine separate – bei der Merck KGaA nach deren mündlichen Angaben nicht vorliegende und auch nicht angestrebte – (vereinfacht) Erlaubnis notwendig ist.

Mit dieser vergleichsweise aufwendigen Vorgehensweise ist nach Ansicht der Gutachter eine angemessene Erfassung dieses nicht präzise bestimmbar stofflichen Gefahrenpotentials möglich. Es wird davon ausgegangen, dass damit auch diejenigen gefährlichen Stoffe, die – da sie in den zugrunde gelegten Datensätzen nicht namentlich genannt sind - in diesem Auswahlverfahren nicht direkt berücksichtigt wurden, mit hoher Sicherheit hinsichtlich ihrer Bedeutung als Gefahrenpotential erfasst worden sind.

Die derart ermittelten Stoffe wurden sodann in eine, der jeweiligen Gefährdungsstärke grob entsprechende Reihenfolge gebracht; dabei wurde aufgrund des unterschiedlichen gefahrenbestimmenden Freisetzungsverhaltens (Verdunstung bzw. Spontanfreisetzung und Nachverdampfung) unterschieden zwischen Flüssigkeiten und Gasen.

(A) Flüssigkeiten:

Die Flüssigkeiten wurden entsprechend dem Quotienten aus Dampfdruck [mbar] und Beurteilungswert, in der Regel ERPG-2-Wert [ppm] angeordnet; dieser sog. Material Hazard Index ist ein direktes Maß für die Gefährdungsstärke bei ansonsten gleichen Freisetzungsparemtern (wie Lachengröße, Wetterbedingungen etc.).

(B) Gase:

Gase wurden entsprechend dem Quotienten aus Flashmenge [kg] und Beurteilungswert, in der Regel ERPG-2-Wert [ppm] angeordnet; dieser Wert entspricht der Gefährdungsstärke unter Vernachlässigung der Nachverdampfung und bei ansonsten gleichen Freisetzungsparemtern (wie

Lachengröße, Wetterbedingungen etc.). Die Flashmenge wurde über den Flashanteil eines 50 kg-Gebindes, der etwa üblichen Maximalfüllmenge einzelner großer Gasflaschen bestimmt, es sei denn es konnte durch Recherche bei namhaften Gasanbietern verifiziert werden, dass nur kleinere Gebinden im Handel sind.

Aufgrund lückenhafter Stoffdaten (Verdampfungsenthalpien, Wärmekapazitäten) für einige sehr wenig verbreitete Gase – die nicht nach dem o. g. Schema ein zu ordnen waren - wurde analog eine zweite vereinfachte Reihenfolge der Gase entsprechend dem Quotienten aus Überhitzung [K] – dem Abstand der Siedetemperatur von 20 °C - und dem Beurteilungswert, in der Regel ERPG-2-Wert [ppm] bestimmt (Ersatzgefährdungsstärke). Diese weicht für die in beiden Reihen enthaltenen Stoffe – mit Ausnahme von Ammoniak, welches für seine große Wärmekapazität bekannt ist - bemerkenswerterweise weniger als erwartet von der erstgenannten Reihenfolge ab. Um dennoch Unsicherheiten aus dieser Vereinfachung und aus der Vernachlässigung der Nachverdampfung mit zu erfassen wurden nicht nur das auswirkungsstärkste sondern auch andere, in ihrer Auswirkungsstärke in der gleichen Größenordnung liegende Gase berücksichtigt.

(2) Sonstige ausbreitungsbestimmende Randbedingungen

Im Rahmen dieses Gutachtens können gleichfalls nicht alle, die atmosphärische Ausbreitung einer Stofffreisetzung bestimmenden anlagenseitigen Randbedingungen vorab prognostiziert werden. Andererseits jedoch ist es auch nicht zielführend, durchgehend (konservative) die atmosphärische Ausbreitung (und damit die Achtungsgrenzen) maximierende Randbedingungen an zu setzen. Diese Vorgehensweise würde nämlich außer Acht lassen, dass beim regelmäßigem Umgang mit den hier in Rede stehenden leicht flüchtigen und herausragend giftigen Stoffen üblicherweise (teils schon aus Gründen des Arbeitsschutzes) Randbedingungen gesetzt bzw. Maßnahmen ergriffen werden, die einer maximalen atmosphärischen Ausbreitung entgegen wirken. Diese nachstehend genannten Maßnahmen sind nach Ansicht der Gutachter generell – wenn auch nicht in jedem Fall mit der hier aus Gründen der Berechenbarkeit konkreten zahlenmäßigen Festlegung – praktikabel für Neuanlagen der in Rede stehenden Art (Feinchemie, Pharmazie) beim regelmäßigen Umgang mit den genannten Stoffen oberhalb von Bagatellemengen. Inwieweit diese Maßnahmen damit auch für die hier betrachteten Altanlagen rechtlich geboten sind und ob dies dann auch für den nur seltenen oder gar ganz vereinzelt Einsatz der entsprechenden Stoffe in einer Vielproduktanlage gilt, ist eine primär rechtliche Fragestellung, die hier nicht abschließend geklärt werden kann. Jedenfalls deutet vieles darauf hin, dass die nachstehend

genannten Maßnahmen generell als Stand der Sicherheitstechnik wenigstens für Neuanlagen bzw. erstmaligen Einsatz in geänderten Anlagen anzusehen sind.

Folgende erprobte und zweifelsfrei die atmosphärische Ausbreitung mindernde Maßnahmen werden der Ermittlung der Achtungsgrenzen für „weitere möglicherweise einsetzbare Stoffe“ zugrunde gelegt¹².

- Handhabung der entsprechenden Stoffe nur in geschlossenen Gebäuden derart dass – ggf. nach zeitnaher Stillsetzung einer technischen Lüftung – eine Luftwechselrate von etwa 1 h^{-1} erzielt werden kann. Dies ist realisierbar durch einen normalen Massivbau mit weitgehend geschlossenen Fenstern und Türen oder durch eine separat eingehauste Unterbringung der entsprechenden stoffführenden Komponenten in einem wenig dichten Gebäude oder durch Kombination dieser Maßnahmen.

Diese Maßnahme ist hoch wirksam hinsichtlich der Freisetzung von Flüssigkeiten und vermag Achtungsgrenzen auf etwa 50 % des Wertes „ohne Maßnahme“ zu senken. Hinsichtlich der Freisetzung von Gasen ist, da für diese die spontane Anfangsfreisetzung maßgeblich ist, eine Wirksamkeit kaum gegeben – denn diese Anfangsfreisetzungsmenge hat bereits vor Stillsetzung der Lüftung (bspw. des Abzugs oder der Raumabsaugung) das Gebäude verlassen und ist aufgrund der Volumenausdehnung auch nicht in kleinvolumigen separaten Einhausungen zurück zu halten.

Anm.: Der betrieblich nicht zu vermeidende kurzzeitige Aufenthalt der entsprechenden Stoffe im Freien während des Transports und beim Umschlag (Bereitstellung) bleibt – wie generell zu Grunde gelegt (s. Kap. 1 Nr. (1)) - unberücksichtigt. Unterstellt ist dabei, dass der Aufenthaltsort im Freien keinen besonderen Gefahren (bspw. "Abstellung mitten auf der Straße") ausgesetzt ist.

¹² Soweit in den nachfolgenden Berechnungen berücksichtigt, sind diese zur schnellen Auffindbarkeit nachfolgend durch linke dreifache Randstriche markiert. Nicht derart markierte Randbedingungen sind bei den nachfolgenden Berechnungen konservativ nicht berücksichtigt; kämen auch diese Randbedingungen zum Tragen würden sich die ermittelten Distanzen reduzieren.



Für die Berechnungen wird mangels Normierung im Sinne einer Konvention wie im TAA-/SFK-Modell eine Luftwechselrate von 1h^{-1} sowie ein Raumvolumen von 4.500 m^3 – was als konservative (was in diesem Fall „klein“ bedeutet) Abschätzung eines üblichen Produktionsbaus (30 Meter an 30 Meter bei 5 Metern Höhe) angesehen wird – gesetzt. Abweichend davon wird für Labore die Raumgröße zu 450 m^3 gesetzt.

- Begrenzung der Gebindegrößen derart dass bei einer unterstellten Freisetzung nur eine begrenzte Stoffmenge überhaupt zur Verfügung steht.

Diese Maßnahme ist hoch wirksam hinsichtlich der Freisetzung von Flüssigkeiten und Gasen und vermag Achtungsgrenzen auf einen Bruchteil des Wertes „bei beliebiger Gebindegröße“ zu senken.

Anm.: Zur Wirksamkeit dieser Maßnahme ist es notwendig, dass auch in einem (Reaktions)-Ansatz nicht mehr als ein Gebinde gleichzeitig eingebracht ist, es sei denn der relevante Stoff läge im Ansatz hinreichend verdünnt vor (Reduzierung der Freisetzungsrates) oder würde zügig wegagieren.

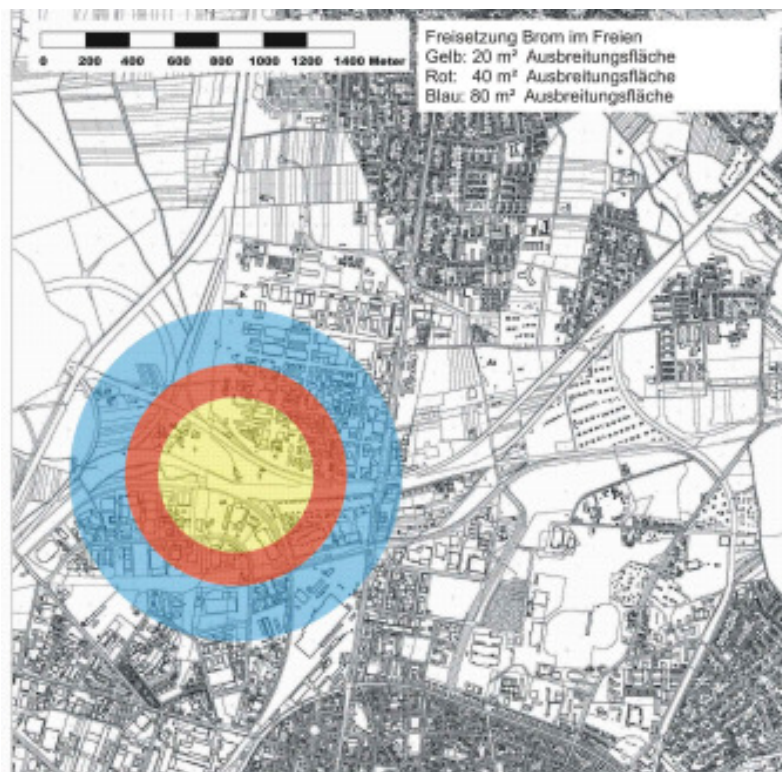
Für die Berechnungen wird mangels Normierung im Sinne einer Konvention wie im TAA-/SFK-Modell eine Menge von 200 Litern für Flüssigkeiten (abweichend für Brom: 750 kg, da hier ein 200 l-Gebinde über 1 Mg wöge und nicht mehr betriebsüblich transportabel wäre) sowie 50 kg für Gase (Ausnahme: Phosgen, dessen „große Gebindegröße“ typisch 70 kg be-

trägt) gesetzt, Laborgase werden zu 10 kg gesetzt (was die Gefährdung durch 50 kg große Flaschen mit den „gewöhnlichen“ Gasen Chlor und Ammoniak abdeckt).

- Aufstellung über kleinflächigen Wannen (mit Spritzschutz) oder in einer Art „Übergebinde“ derart, dass keine freie Lachenausbildung im Falle einer Leckage erfolgen kann. Diese Maßnahme ist wirksam bei Flüssigkeiten, bei Gasen nur bei – im Allgemeinen über den Stand der Technik hinausgehenden – technisch dichten Übergebinden.

Es wurde eine Lachengröße von 40 m² im allgemeinen sowie 10 m² in Laboren berücksichtigt; erstere entspricht der „klassischen“ 5 mm -Lache nach TAA / SFK, letztere berücksichtigt konservativ die vergleichsweise größere Ausbreitung kleiner Stoffmengen.

Insoweit stellt diese Annahme keine Einschränkung dar, sondern repräsentiert den unveränderten TAA-/SFK-Ansatz.



- Aufstellung in abgesaugten Kammern, die an eine wirksame Abluftreinigung angeschlossen sind. Diese Maßnahme ist gleichsam das Pendant zur Auffangwanne bei Flüssigkeiten und insbesondere wirksam bei Gasen. Für die weitaus größte Zahl der Stoffe geht diese Maßnahme über den Stand der Technik hinaus, vereinzelt mag sie dem Stand der Technik entsprechen.

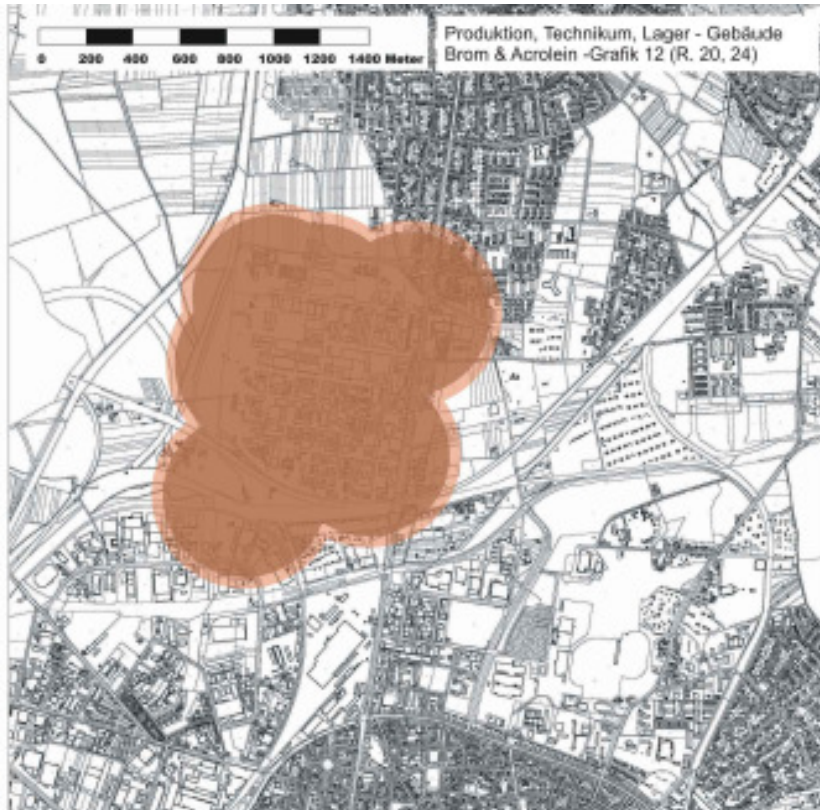
- Personalanwesenheit oder technische Leckagedetektion bei unter Druck stehenden betrieblichen Apparaten und Leitungen oder angeschlossenen, nicht entspannten sonstigen Gebinden
Diese Maßnahme ist nicht direkt freisetzungsmindernd, verringert jedoch tendenziell die Freisetzungzeiten, gestattet eine schnelle Reduzierung der Freisetzungsrates durch Entspannung, ggf. eine gezielte Ableitung / Vernichtung oder die zielgerichtete Begrenzung der Leckbildung sowie die zeitige Verringerung der Luftwechselrate.
Bei Flüssigkeitsfreisetzungen ist eine hohe, bei Gasfreisetzungen aus den genannten Gründen nur eine geringe Wirksamkeit gegeben.
Für drucklose betriebliche Apparate und unbeschädigte drucklose Transportverpackungen (Fässer) ist ebenso wie für Druckgasflaschen diese Maßnahme nicht geboten, da diese bei sachgemäßem Abstellen nach aller Erfahrung so gut wie keine relevanten Leckagen innerhalb der üblichen Kontrollintervalle (etwa täglich auf Schichttrundgängen) entwickeln; Freisetzungen sind hier in aller Regel Folgen mechanischer Beschädigungen (die wohl stets mit Anwesenheit von Personal einhergeht) oder unsachgemäßen, meist langzeitigen Abstellens (bspw. nicht korrosionsgeschützte Gebinde im Freien) sowie ungewollten Druckübertrags aus Prozessanlagen.
- Ausschluss einzelner herausragender Stoffe, deren Gefährlichkeit einen bestimmten Wert – vereinfacht bei Flüssigkeiten: Mat. Haz. Index (Quotient von Dampfdruck und Grenzwert) und bei Gasen: „Ersatzgefährdungsstärke“ (Differenz zwischen Siedepunkt und Raumtemperatur/Grenzwert) – übersteigt und / oder Ausschluss bestimmter namentlich genannter Stoffe (wie die des Anhang 1 CWÜ-VO, wo eine entsprechende Bereitschaft seitens der Merck KGaA vorab mündlich signalisiert wurde).
Anm.: Es ist NICHT möglich, ALLE eventuell auszuschließenden Stoffe abschließend auf zu listen. Denn es kann trotz umfangreichster Recherche nicht vorhergesagt werden, ob es nicht - zukünftig - weitere "neue" Stoffe mit vergleichbaren Merkmalen geben wird.

Unter den weiter oben abgeleiteten Randbedingungen ergeben sich die folgenden Ergebnisse.

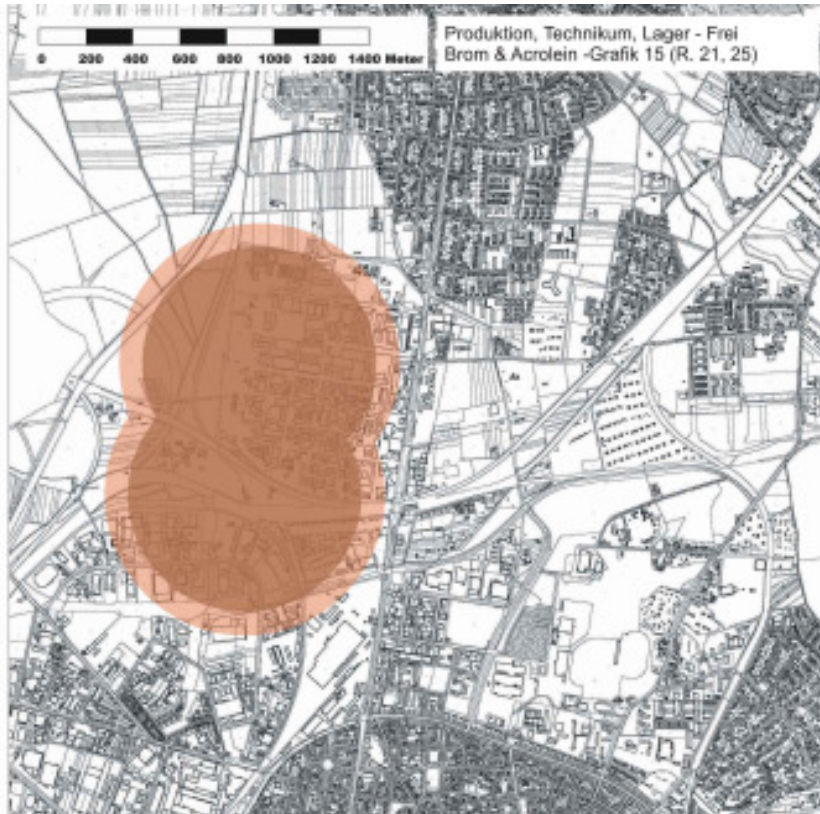
4.9.1 Weiteres mögliches Gefahrenpotential „Lager / Abfüllanlagen und Vielproduktanlagen – Flüssigkeiten“

Die Rechnungen wurden in einem ersten Schritt für die beiden Stoffe Brom und Acrolein durchgeführt; diese Stoffe sind stellvertretend für noch übliche vergleichsweise sehr toxische Industriechemikalien. Brom wird bereits derzeit bei der Merck KGaA hier und da regelmäßig – wenn auch weniger als 750 kg – eingesetzt.

Die ermittelten Achtungsgrenzen betragen 350 Meter bis 400 Meter bei Handhabung in geschlossenen Gebäuden. Diese Radien wurden um die jeweils den Werksgrenzen nächstliegenden Gebäude entsprechender Nutzung gezogen. Die zu Grunde gelegten Freisetzungsmengen sind vorstehend genannt.



Ergänzend wurden analoge Rechnungen für die Handhabung im Freien, wie sie derzeit in einigen wenigen Lagern (bevorzugt im Westen des Betriebsbereichs) sowie in den Einrichtungen des Sektors T (im Süden des Betriebsbereichs) zugrunde zu legen ist, durchgeführt. Diese ergeben Achtungsgrenzen von 500 Metern bis 600 Metern.



In einem **zweiten Schritt** wurden entsprechende Rechnungen durchgeführt für die beiden Stoffe Methylisocyanat sowie Nickeltetracarbonyl¹³, deren Material Hazard Index deutlich über dem der vorgenannten Stoffe Brom und Acrolein liegt. Ersterer Stoff ist ein sehr selten (bei der Merck KGaA derzeit nicht) gehandhabter Rohstoff (insbes. für die Synthese spezieller Pflanzenschutzmittel), der meist am Ort der Verwendung erzeugt und umgesetzt wird; letzteres ist ein Repräsentant einer kleinen Gruppe besonders „exotischer“ Stoffe, welche nur sehr begrenzte technische Bedeutung (teils auch und gerade außerhalb der Chem. Industrie) haben. Beide Stoffe sind derzeit im Betriebsbereich nicht im Einsatz, ein Einsatz ist wohl auch absehbar nicht geplant, d. h. die nachfolgenden Überlegungen und Ergebnisse haben keinen Bezug zu einer derzeit bestehenden realen Situation. Auch für den einstweilen theoretischen Fall, dass es zu einem späteren Zeitpunkt zu einem Einsatz dieser (oder vergleichbarer) Stoffe kommen sollte, würden die nachstehenden Ergebnisse keine reale Situation wiedergeben. Denn – wie im einleitenden Kap. 4.9 dargestellt – bei der nachstehenden Berechnung sind eben gerade nicht alle tatsächlichen Maßnahmen, die freisetzungsmindernd wirken könnten, berücksichtigt. Anders kann aber nicht belastbar vorgegangen werden, da diese Maßnahmen eben nicht genau für jeden konkreten Einzelfall vorab prognostizierbar sind.

¹³ Die Betrachtung dieser herausragend toxischen Stoffe ist nicht als gutachterliche Bewertung dahingehend zu verstehen, ob und ggf. unter welchen Randbedingungen der Einsatz dieser oder ähnlicher Stoffe tatsächlich durch die vorhandenen Konzessionen abgedeckt ist.

Beide Stoffe sind ausschließlich beispielhaft zu verstehen; es gibt weitere Stoffe ähnlichen Gefahrenpotentials. Die Achtungsgrenzen für diese – nicht vorhandenen – Stoffe betragen bei Freisetzung im Gebäude 900 Meter bzw. 1900 Meter um die o. g. der Werksgrenze nächstliegenden Anlagen. Bei Freisetzung im Freien wären die Werte nochmals um 50 % erhöht. Sie liegen damit weit jenseits der ansonsten berechneten Achtungsgrenzen für real vorhandene Stoffe.

Nachfolgend sei diskutiert, inwieweit es aus Sicht der Gutachter sachgerecht und nötig ist, diese – tatsächlich nicht vorhandenen, derzeit nicht einzusetzen geplanten, jedoch nach Angaben der Merck KGaA durch deren Konzessionen erfasste – Stoffe und die mit diesen (wenigstens theoretisch) verbundenen Gefahrenpotentiale und Achtungsgrenzen bei der Festlegung der umhüllenden Achtungsgrenze zu berücksichtigen.

Die o. g. Achtungsgrenzen für Methylisocyanat und Nickeltetracarbonyl gehen sehr weit über die ansonsten berechneten und auch über die im TAA/SFK-Leitfaden für Standardsituationen tabellierten Werte hinaus. Dies widerspricht nicht dem TAA/SFK-Leitfaden sondern ist bedingt durch

- (1) das stoffliche Gefahrenpotential (Material Hazard Index) dieser nicht im Leitfaden berücksichtigten „exotischen“ Stoffe und
- (2) die gleichzeitige unvollständige Berücksichtigung von Maßnahmen im Rahmen dieses Gutachtens, die einer Freisetzung bzw. Ausbreitung der Stoffe entgegen wirken.

Nun ist eine weitergehende Berücksichtigung entsprechenden Maßnahmen einerseits nicht möglich, da dies allein eine Vorwegnahme von Fakten durch Prognose wäre. Andererseits sind gerade diese ganz wesentlich von den ansonsten ermittelten Achtungsgrenzen abweichenden Ergebnisse ein Indiz, dass allein die (wenigen) berücksichtigten Maßnahmen gerade kein – in Relation zu den anderen Gefahrenpotentials – angemessenes Schutzkonzept ergäben.

Vielmehr ist für diese und ähnliche Stoffe herausragenden Gefahrenpotentials im Allgemeinen gerade eine Ergänzung des Schutzkonzepts durch jeweils einzelfallbezogene Maßnahmen geboten. Dies ergibt sich im Ansatz bereits aus den allgemeinen Anforderungen des Arbeits- und Unfallschutzes, der Luftreinhaltung und der Sicherheitstechnik hinsichtlich des Umgangs mit derlei Stoffen.

Unter Berücksichtigung der Erfahrungen mit vergleichbaren eher kleinen Anlagen der Feinchemie / Pharmazie und des dort – wenigstens bei Neuanlagen – realisierten Stand der Technik kommen die Gutachter zu der Einschätzung, dass es durch einzelfallbezogene Ausgestaltung von dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen dort generell möglich und angezeigt ist, auch für diese Stoffe die Achtungsgrenzen in die Größenordnung der für die vorstehend betrachteten Stoff-

fe Brom oder Acrolein abzusenkten. Dass dies ohne Weiteres nur für Anlagen der hier in Rede stehenden Art – vergleichsweise kleine Gebinde und Behälter, keine extremen Prozessbedingungen – gilt und sich für eine (den Gutachtern nicht bekannte) Großproduktion eben dieser Stoffe Anderes ergeben könnte, sei ausdrücklich angemerkt.

Um wie ausgeführt die Achtungsgrenzen für diese derzeit nicht vorhandenen herausragend toxischen Stoffe entsprechend abzusenkten, mag es im Einzelfall (der ohnehin derzeit hypothetischen und wohl auch auf lange Sicht sehr seltenen Fälle) notwendig sein, Maßnahmen zu ergreifen, die über das unmittelbar sich aus Konzessionen und konkreten Rechtsvorgaben Ergebende hinausgehen. Entscheidend ist aber, dass solche im Einzelfall notwendigen Maßnahmen unter den genannten Randbedingungen möglich und angesichts des Gefahrenpotentials im Allgemeinen verhältnismäßig und damit als Stand der (Sicherheits)technik anzusehen sind.

Da es also nach Ansicht der Gutachter möglich ist, durch dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechende Maßnahmen die Achtungsgrenzen auf die im ersten Schritt ermittelten Achtungsgrenzen zu begrenzen, werden die hier zu Diskussion stehenden Achtungsgrenzen für die herausragend toxischen Stoffe (beispielhaft Methylisocyanat und Nickeltetracarbonyl) bei der Festlegung der umhüllenden Achtungsgrenze nicht berücksichtigt.

Diese allein technisch abgeleitete und begründete Festlegung wird in Kap. 6 dieses Gutachtens nochmals diskutiert werden.

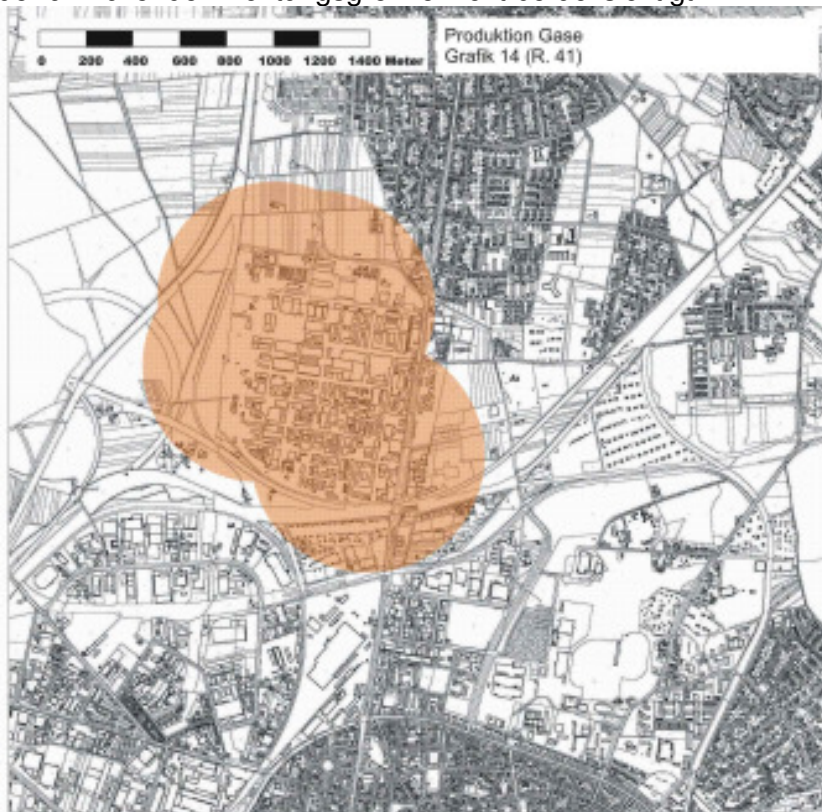
4.9.2 Weiteres mögliches Gefahrenpotential „Lager / Abfüllanlagen und Vielproduktanlagen – Gase“

Die Rechnungen wurden für die beiden Stoffe Phosgen und Arsin durchgeführt; diese Stoffe sind stellvertretend für noch übliche vergleichsweise sehr toxische Industriechemikalien. Arsin ist zugleich stellvertretend – wenn auch nicht der „schlimmste“ Vertreter - für die in der Elektronikindustrie in „homöopathischen Mengen“ eingesetzten gasförmigen Wasserstoffverbindungen mit Elementen der V. und VI. Hauptgruppe (P, S, Se, Te, As, Sb).

Es ergeben sich Achtungsgrenzen von 500 Metern bis 700 Meter um die gleichen Gebäude wie in Kap. 4.9.1, ausgenommen ein Gebäude, in dem Gase nicht eingesetzt werden.

Für Arsin als derzeit und wohl auch in Zukunft bei der Merck KGaA nicht eingesetzten Stoff gelten die Ausführungen zu Methylisocyanat und Nickeltetracarbonyl im vorhergehenden Kapitel sinngemäß. Auch hierbei handelt es sich um einen derzeit tatsächlich nicht vorhandenen Stoff, d. h. die berechnete Achtungsgrenze (von 700 m) hat keinen Bezug zu einer derzeit bestehenden realen Situation. Auch für den einstweilen theoretischen Fall, dass es zu einem späteren Zeitpunkt

zu einem Einsatz dieser (oder vergleichbarer) Stoffe kommen sollte, würden die nachstehenden Ergebnisse keine reale Situation wiedergeben. Denn wie gesagt, sind bei der nachstehenden Berechnung mangels Prognostizierbarkeit eben gerade nicht alle tatsächlichen Maßnahmen, die freisetzungsmindernd wirken könnten, berücksichtigt. Auch Arsin ist ein beispielhafter Stoff; es gibt weitere Stoffe ähnlichen Gefahrenpotentials. Insoweit gilt für Arsin eben das zu Methylisocyanat und Nickeltetra-carbonyl Gesagte; die für Arsin ermittelten Werte werden bei der Festlegung der umhüllenden Achtungsgrenze nicht berücksichtigt.



4.9.3 Weiteres mögliches Gefahrenpotential „Labore“

Für Labore gelten die vorgenannten Ausführungen aus Kap.4.9 jedoch hier mit dem wesentlichen Unterschied, dass die Gebindegrößen auf laborübliche Mengen begrenzt sind. Dies entspricht nach den langjährigen Erfahrungen der Gutachter maximal 20 kg bei Flüssigkeiten sowie 10 kg bei Gasen; ausgenommen von dieser Regelung sind hier und da allenfalls banale technische Lösemittel, einfache anorganische Säuren und Laugen sowie ganz vereinzelt die Gase Chlor und Ammoniak, deren Auswirkungen jedoch durch die von 10 kg der berechneten Gase erfasst sind. Als Stoffe wurden repräsentativ die o. g.

- Brom
- Acrolein
- Methylisocyanat

- Nickeltetracarbonyl
- Phosgen
- Arsin

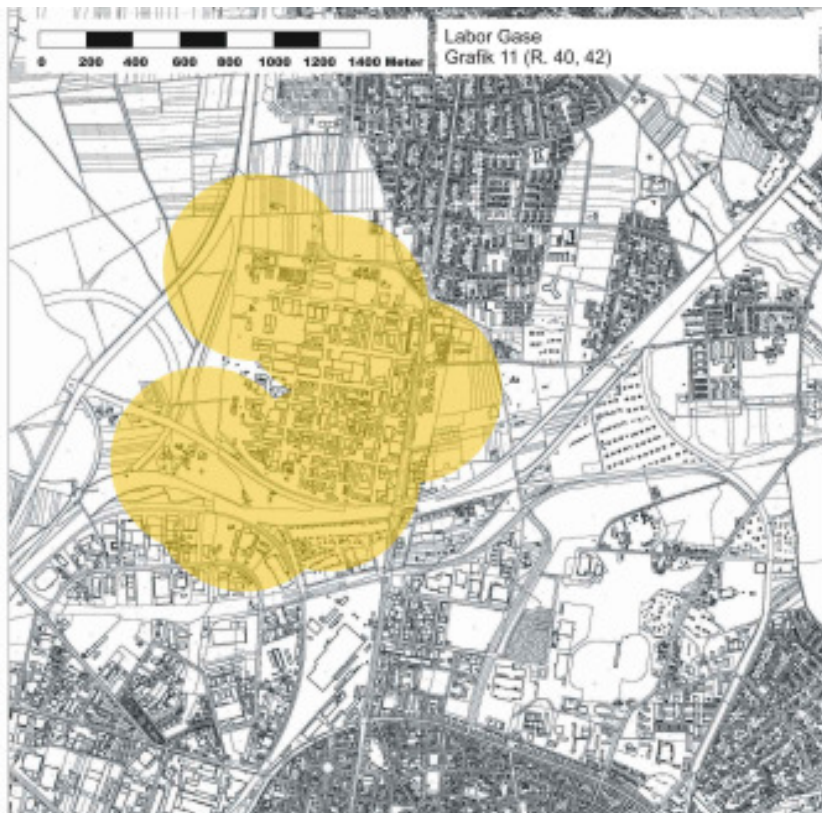
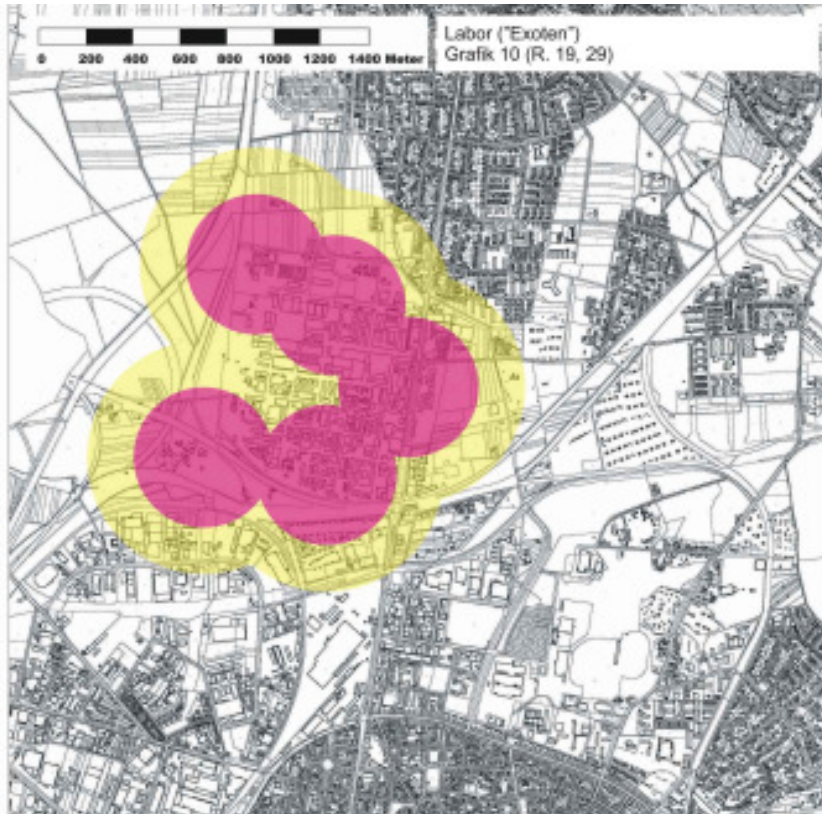
betrachtet.

Es wurden die den Werksgrenzen nächstliegenden Labore zugrunde gelegt.

Es ergeben sich für Brom und Acrolein Achtungsgrenzen bis 200 Meter, die vollständig durch Achtungsgrenzen der weiteren Stoffe abgedeckt sind und deshalb nicht zeichnerisch dargestellt werden. Für die „exotischen“ Stoffe Methylisocyanat und Nickeltetracarbonyl betragen die Achtungsgrenzen 300 bzw. 500 Meter. Für Gase schließlich betragen die Werte 400 Meter; die Verringerung gegenüber den Produktionen / Lägern (s. o. 4.9.2) fällt hier tendenziell geringer aus, da die Spontanfreisetzung der bestimmende Faktor ist und eine Ausbreitungsbegrenzung durch Raumeffekte nicht berücksichtigt ist.

Auch wenn weiterhin für den Bereich der Labore die Stoffe Methylisocyanat, Nickeltetracarbonyl und Arsin derzeit und voraussichtlich zukünftig nicht eingesetzt werden, d. h. die berechnete Achtungsgrenzen (von 300 m bis 500 m) keinen Bezug zu einer derzeit bestehenden realen Situation haben, sollen diese bei der Ermittlung der „Umhüllenden“ nach Ansicht der Gutachter mit Berücksichtigung finden. Denn nur damit kann der originären Aufgabe und Funktion eines Labors im allgemeinen und der typischen, vergleichsweise wenig Beschränkungen unterliegenden vielfältigen Laborpraxis eines forschenden Chemieunternehmens angemessen Rechnung getragen werden. Bereits im Labormaßstab solche Stoffe auszuschließen würde – auch wenn diese tatsächlich derzeit nicht vorhanden sind – dem nicht gerecht.

Die entsprechenden Achtungsgrenzen sind nachfolgend dargestellt.



5. Generelle Bewertung der ermittelten Achtungsgrenzen

In den vorangegangenen Kapiteln wurden entsprechend den Vorgaben des TAA-/ SFK-Modells Achtungsgrenzen aufgrund der auf dem Betriebsbereich der Merck KGaA real vorhandenen oder möglicherweise einsetzbaren stofflichen Gefahrenpotentiale ermittelt.

Wie bereits in Kap. 3.1 ausgeführt liegen für die Bundesrepublik Deutschland genaue Festlegungen, welche Einschränkungen in der Bauleitplanung sich für den ermittelten Bereich der Achtungsgrenze, in dem der ERPG 2 Wert überschritten wird, ergeben, noch nicht vor.

Generell ist jedoch – wie schon aufgrund der vorstehend wiedergegebenen Definition ersichtlich – von einem erheblichen Konflikt zwischen Wohngebieten (und vergleichbaren Arealen) und dem Betriebsbereich der Merck KGaA im Bereich der Achtungsgrenze aus zu gehen.

Hinweis: Dies gilt trotz der im vorliegenden Fall als schnell einzuschätzenden Gefahrenabwehr und damit der vergleichsweise kurzen Expositionszeiten, die unter den der Festlegung des ERPG 2 – Wertes zugrunde liegenden 60 Minuten liegen. Im Übrigen soll der ERPG 2 – Wert ausweislich der Ausführungen in dem soeben veröffentlichten Bericht der Arbeitsgruppe „Überwachung der Ansiedlung“ von TAA & SFK generell – damit auch zur Beurteilung kürzerer Zeiträume – eingesetzt werden. Die damit einhergehende konservative Überschätzung ist gewollt (siehe Seite 11 des Leitfadens) und wird tendenziell durch gleichfalls vereinfachende, jedoch nicht konservative Ansätze an anderer Stelle (Ausbreitungsbedingungen) ausgeglichen.

Ein solcher Konflikt, d.h. die Erstreckung von Planungen, die Wohngebiete (und vergleichbare Areale¹⁴) umfassen, in den Bereich der Achtungsgrenze (Überschreitung des ERPG 2 – Wertes bzw. vergleichbarer Werte) ist grundsätzlich nicht zu befürworten. Er kann wohl nur bei Vorhandensein ansonsten weit überwiegender für eine Entwicklung sprechender Abwägungsaspekte oder sonstigen atypischen Besonderheiten UND bei Ergreifung besonderer, zumeist praktisch mit mehr oder weniger beträchtlichen Umsetzungsproblemen behafteter Maßnahmen (siehe nachfolgend) im Einzelfall mit eben diesen Einschränkungen toleriert werden.

In der Beurteilung den Wohngebieten gleich gestellt sind entsprechend dem Wortlaut der Regelungen generell u. a. öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete, dies sind also solche mit dem Merkmal von einigem Publikumsverkehr. Aus Art. 12 der Seveso-Richtlinie (nach dem Wortlaut jedoch nicht einfach aus § 50 BImSchG) ergibt sich zudem indirekt als ebenfalls wesentliches Ziel

¹⁴ Unter die Regelungen des Art. 12. der Seveso-Richtlinie fallen beispielsweise Wohngebiete, öffentlich genutzte Gebäude u. Gebiete, wichtige Verkehrswege (so weit wie möglich), Freizeitgebiete u. unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle bzw. besonders empfindliche Gebiete; mit diesen vergleichbar sind auch die in Art. 12 nicht genannten, jedoch nach bundesdeutschem Verständnis besonders schutzwürdigen Objekte wie Krankenhäuser, Altenheime, Schulen

der Regelungen, einer Risikoerhöhung durch neue Entwicklungen in der Nachbarschaft von Betriebsbereichen entgegen zu wirken, das bedeutet u. a. eine wesentliche Erhöhung der Personendichte zu vermeiden.

Aus Sicht des Schutzziels „Schutz vor störungsbedingten Stofffreisetzungen“ kann dann demgemäß hinsichtlich der „Schutzobjekte“ nach Ansicht der Gutachter wie folgt differenziert werden.

„-“ Neben Wohngebieten wird von Nutzungen mit starkem Publikumsverkehr auch bei geringen Gesamtaufenthaltszeiten (im Verhältnis zur im Freien verbrachten An-/Abreisezeit) generell abgeraten, da hier im Gefahrenfall erhebliche Schwierigkeiten bei der praktischen Umsetzung eines „Schutzes durch Verbleiben in geschlossenen Gebäuden“ bestehen¹⁵. Dies gilt bspw. für Einkaufszentren, größere Fachmärkte etc. Auch Schulen, Kindergärten, Freizeitanlagen können wegen der tendenziell empfindlicheren Personengruppen nicht befürwortet werden, zumal auch hier die praktische Umsetzung eines „Schutzes durch Verbleiben in geschlossenen Gebäuden“ wenigstens zeitweise (Nutzung des Schulhofs als Treffpunkt / Spielplatz am Nachmittag) und generell wegen der geringen Anzahl (kundiger, anleitender) Erwachsener erschwert ist.

„o“ Dagegen sind bspw. Hotels, geschlossene Versammlungsstätten etc. wegen der höheren Gesamtaufenthaltszeiten und des weit „ruhigeren“ Ablaufs weniger problematisch und nach Ansicht der Gutachter im Einzelfall bei Einbindung in die Alarm- und Gefahrenwehrplanung des Betriebsbereichs und soweit sie nicht mit einer wesentlichen und dauerhaften Zunahme der Personendichte einhergehen, eventuell auch mit einigen ergänzenden Maßnahmen akzeptabel. Gleiches gilt für Büronutzungen mit untergeordnetem Publikumsverkehr. Auch der Nahversorgung dienende Einzelhandelsgeschäfte des täglichen Bedarfs (bspw. Bäckerei, kleinere Lebensmittelläden, Kioske) stellen nach Ansicht der Gutachter eine nicht konfliktträchtige Nutzung dar; hier sind keine größeren nicht ortskundige Personengruppen zu erwarten; die wenigen nicht Ortskundigen können im unterstellten Gefahrenfall sachgerecht durch das jeweilige Personal mit betreut werden.

„+“ Andere Nutzungen (Büros, Gewerbe, Industrie ohne Publikumsverkehr und soweit diese nicht zu einer ganz erheblichen Zunahme der Bevölkerungsdichte führen) als die vorgenannten – siehe Fußnote 13 - sind in diesem Bereich im Allgemeinen aus sachverständiger Sicht dagegen durchaus tolerabel. Einzig das Vorhandensein der betriebsbereichüblichen

¹⁵ Der Versuch eines Schutzes durch Flucht oder Evakuierung ist aufgrund der sehr kurzen Warn-, Reaktions- und der kurzen Einwirkzeiten in aller Regel nicht zielführend sondern oft eher nachteilig.

externen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung ist aus sachverständiger Sicht auch in diesem Bereich eine notwendige Voraussetzung. Weitere Einschränkungen bzw. Anforderungen sind möglicherweise dann zu erwägen, wenn diese Nutzungen mit einer wesentlichen und dauerhaften Zunahme der Personendichte einhergehen.

Auf folgende Zusammenhänge im Zusammenhang mit der generellen Bewertung der Achtungsgrenzen sei noch hingewiesen:

(1) Sämtliche vorstehende Beurteilungen sind zwar an der ermittelten Achtungsgrenze (Überschreitung ERPG 2) festgemacht, jedoch wie die in einem Störfall tatsächlich auftretenden Konzentrationen als fließend in uneingeschränkt nutzbaren Bereich übergehend zu verstehen. Insoweit stellt die Achtungsgrenze nur einen auf sachverständiger Beurteilung fußenden Fixpunkt innerhalb einer stufenlosen, jeweils für jeden Einzelfall neu anzuwendenden Skala dar.

Dies kann bspw. bedeuten, dass am „Rande“ einer Achtungsgrenze ein oben unter „-“ geführtes Vorhaben lokal dennoch - ggf. mit Bedingungen - befürwortet werden kann

(2) Es soll auch an dieser Stelle noch einmal erwähnt werden, dass die ermittelten Bereiche Ergebnisse einer Rechenvorschrift sind, die auf einer Konvention beruht. Diese Ergebnisse beschreiben auf Basis eines „Dennoch-Störfalls“ keinen konkreten realen sondern einen fiktiven Fall. Auch für diesen fiktiven Fall liefern sie keine mathematisch-naturwissenschaftlich exakten Ergebnisse. Vielmehr stellen die zahlenmäßigen Ergebnisse auch für den jeweiligen, entsprechend der Konvention fiktiven Fall ausschließlich Anhaltswerte dar, die auch aus diesem Grunde innerhalb des Gutachtens regelmäßig auf „glatte“ Zahlen gerundet worden sind.

(3) Die Gewichtung und Bewertung evtl. vorhandener „ansonsten weit überwiegender für eine Entwicklung sprechender Abwägungsaspekte oder sonstigen atypischen Besonderheiten“ – deren Existenz für eine Befürwortung einer Entwicklung im Bereich der Achtungsgrenze neben und zusätzlich zu besonderen Maßnahmen (siehe unten) als notwendig angesehen wird - ist nicht Bestandteil des Gutachtens. Hier handelt es sich um eine raumplanerische bzw. in letzter Instanz rechtlich-politische Fragestellung, die nicht durch technische Beurteilungen ersetzt werden kann.

In dem Fall der Wohnbebauung (oder vergleichbarer Nutzungen) – vorstehend mit „-“ markiert - innerhalb der Achtungsgrenzen sind wie bereits erwähnt jedenfalls ausgleichende Maßnahmen zur Konfliktabschwächung oder -lösung geboten. Im Einzelfall mag dies auch für die unter „o“ aufgeführten Nutzungen gelten.

Als Maßnahmen kommen ganz unabhängig von der Möglichkeit einer rechtlichen Verpflichtung und der eventuellen Kostentragungspflicht generell in Betracht

- Maßnahmen hinsichtlich einzelner Gefahrenpotentiale oder generelle Maßnahmen im Anlagenbereich oder an der Grenze des Betriebsbereichs (insbesondere Technische Maßnahmen zur Erkennung und / oder Begrenzung der Stoffausbreitung oder deren Zeitdauer); auf die Problematik der Verhältnismäßigkeit und Umsetzbarkeit vor allem anlageninterner Maßnahmen wurde bereits in den vorangegangenen Kapiteln hingewiesen. Hinsichtlich – theoretisch recht leicht skizzierbarer - Maßnahmen an der Grenze des Betriebsbereichs gelten überdies ganz erhebliche technische Vorbehalte.
- Maßnahmen außerhalb des Anlagen- / Betriebsbereichs wie
 - Bauliche, die Stoffausbreitung vermindernende Maßnahmen
 - Realisierung von gänzlich frei zu haltenden Schutzabständen
 - Nutzungseinschränkungen hinsichtlich spezifischer Nutzungen im Umfeld, wie Wohnen oder Einrichtungen hohen Publikumsverkehrs
 - Besondere bauliche Maßnahmen an den vorgesehenen Gebäuden im Umfeld (bspw. Lüftungstechnik)
 - Organisatorisch-infrastrukturelle Maßnahmen der Alarm- und Gefahrenabwehrplanung

Diese Maßnahmen können generell nicht abstrakt festgelegt werden sondern sind jeweils vom Einzelfall – sei es eine konkrete städtebauliche Planung oder ein einzelnes konkretes Gefahrenpotential aus dem Betriebsbereich der Merck KGaA – abhängig. Dies ist wesentlich ggf. Bestandteil eines weiteren Teilgutachtens

Im Sinne der in Kap. 1 dargestellten Konzeption und Gliederung des Gutachtens sind jedenfalls zuvor die möglichen Konfliktpotentiale, wie sie von den Achtungsgrenzen hervorgerufen werden können, zu ermitteln.

6. Konfliktanalyse

Die zusammengefasste und geglättete Umhüllende aller Achtungsgrenzen aus realen Gefahrenpotentialen (Kap. 4.1 bis 4.8 dieses Gutachtens) sowie der weiteren möglichen Gefahrenpotentialen „Brom“, „Acrolein“, „Phosgen“ sowie „aller Stoffe in Laboren“ (Kap. 4.9 dieses Gutachtens) ergibt sich wie folgt (graue Fläche):



Nur vergleichshalber ist der Effekt der in Kap. 4.8 genannten Maßnahme zur Wasserlimitierung hinsichtlich des Umgangs bezüglich der mit Wasser reagierenden Stoffe in eben dieser Zeichnung mit dargestellt (als lila für die Handhabung von Siliziumtetrachlorid und als violett für die vorbeugend auch im Freien angenommene Handhabung der 1 m³ Gebinde Thionylchlorid im Bereich dreier Produktionen).

Aus den in Kapitel 4.9.1 genannten Gründen werden die zu 700 m, 900 bzw. 1900 m berechneten Achtungsgrenzen für herausragend toxische Stoffe in der Produktion bei der Festlegung der Umhüllenden nicht berücksichtigt und zeichnerisch nicht dargestellt.

Die in diesem Gutachten ermittelten Achtungsgrenzen basieren alleine auf begründbaren technischen Annahmen. Sie enthalten neben Betrachtungen zu konkreten Fällen allerdings auch Aussagen über derzeit bei der Merck KGaA nicht verwendete Stoffe und im Einzelfall nicht bekannte

Lager- oder Produktionsbedingungen und setzen für diese Fälle – regelmäßig für Anlagen der in Rede stehenden Art (Feinchemie, Pharmazie) als Stand der Technik bewertete - Gegebenheiten voraus. Insoweit werden gebotene Vorgaben vorweg genommen und diese wenigstens im Ansatz, um für die Ermittlung der Achtungsgrenzen verwertbare konkrete Randbedingungen zu erhalten, konkretisiert. Im Falle des konkreten Einsatzes eines Stoffes sind auch abweichende technische Lösungen und damit Randbedingungen möglich soweit diese ebenfalls dem Stand der Technik entsprechen.

Um der dadurch bedingten Unschärfe bei der Bestimmung eines "Planungsbereiches gegenseitiger Rücksichtnahme" Rechnung zu tragen, ist es nach Ansicht der Gutachter angezeigt, die ermittelten Achtungsgrenzen als untere Grenze einer eventuellen Festlegung zu verstehen. Der letztlich für die praktische Handhabung bei der Planung zu berücksichtigende Abstand sollte die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen und könnte sich beispielsweise an Straßenzügen oder Landmarken orientieren.

Die nachstehenden Ausführungen sind derzeit an der alleine auf begründbaren technischen Annahmen bestimmten „rechnerischen“ Achtungsgrenze orientiert; sie sind im Zuge der letztendlichen Festlegung der Achtungsgrenze ggf. entsprechend anzupassen.

Innerhalb dieser Achtungsgrenze liegen folgende tatsächlich genutzte bzw. nach den Vorgaben des Städtischen Flächennutzungsplans (FNP) einer bestimmten Nutzung zuzuführen geplanten Flächen und Einzelplanungen

Lfd. Nr.	Himmelsrichtung aus Sicht des Betriebsbereichs	Name oder Kennzeichnung	Nutzungsart	Anmerkung (ohne Anmerkung: Weitestgehend realisierte Nutzung)
1	Nordost	Arheilgen - Süd (Bezirk 620) Arheilgen - West (Bezirk 630)	<u>Baugebiete</u> Wohnbauflächen	
2	Nord	Arheilgen - West (Bezirk 630)	<u>Grünflächen:</u> Öfftl. & private Sport-/Grünanlagen	
3	Nord/ Nordwest	Arheilgen - West (Bezirk 630)	<u>Verkehrsflächen</u> Hauptverkehrsstr.	

Lfd. Nr.	Himmelsrichtung aus Sicht des Betriebsbereichs	Name oder Kennzeichnung	Nutzungsart	Anmerkung (ohne Anmerkung: Weitestgehend realisierte Nutzung)
4	Nordwest	Arheilgen - West (Bezirk 630)	<u>Flächen für die Landwirtschaft</u>	
5	West	Arheilgen - West (Bezirk 630)	<u>Verkehrsflächen</u> Hauptverkehrsstr. & Flächen für Bahn- anlagen	
6	West	Arheilgen - West (Bezirk 630)	<u>Waldflächen</u> Aufforstungsflä- chen, Schutzwald	
7	Südwest	Pallaswiesen- viertel (Bezirk 260)	<u>Verkehrsflächen</u> Flächen für Bahn- anlagen	
8	Südwest	Pallaswiesen- viertel (Bezirk 260)	<u>Grünflächen</u> (z.T. Gärten)	
9	Süd/ Südwest	Pallaswiesen- viertel (Bezirk 260) Gewerbegebiet Nord-West	<u>Gewerbegebiet</u> <u>Nord-West</u> und <u>Sonderbauflächen</u> Einzelhandel, z. T. mit Grünflächen	Es bestehen vereinzelt Baulücken; ein Bau- antrag für ein Garten-Center liegt vor (s. u. (2)), vorgesehen ist die Zulassung nicht zentrenrelevanter Einzelhandelsbetriebe gemäß Einzelhandelskonzept
10	Süd	Pallaswiesen- viertel (Bezirk 260)	<u>Verkehrsflächen</u> Hauptverkehrsstra- ße Flächen für Bahn- anlagen	
11	Süd	Pallaswiesen- viertel (Bezirk 260)	<u>Grünflächen</u> (Dauerkleingärten, Sportanlage)	

Lfd. Nr.	Himmelsrichtung aus Sicht des Betriebsbereichs	Name oder Kennzeichnung	Nutzungsart	Anmerkung (ohne Anmerkung: Weitestgehend realisierte Nutzung)
12	Süd	Pallaswiesen-viertel (Bezirk 260) nördlicher Teil des ehem. Eisenbahnausbesserungswerk	<u>Gewerbliche Bauflächen</u>	Es handelt sich um derzeit nicht genutztes Brachland (Gelände eines ehem. Bahnausbesserungswerks); Geplant ist ein Bürogebäude im mittleren Bereich, am Rande der Achtungsgrenze (s. u. (1) und (3))
13	Südost	Am Ziegelbusch Bezirk (270)	<u>Verkehrsflächen</u> Hauptverkehrsstr. Flächen für Bahnanlagen	Eine geänderte Verkehrsführung mit Tunnel-einfahrt - am Rande der Achtungsgrenze – ist geplant (s. u (4))
14	Südost	Am Ziegelbusch Bezirk (270)	<u>Baugebiete</u> Wohnbauflächen	
15	Südost	Am Ziegelbusch Bezirk (270)	<u>Grünflächen</u> (Dauerkleingärten, Grünanlagen)	
16	Südost	Am Ziegelbusch Bezirk (270)	<u>Gewerbliche Bauflächen</u>	Die Fläche ist derzeit gemäß B-Plan z. T. noch als Grünfläche ausgewiesen; eine Büronutzung ist geplant (s. u. (5))
17	Ost	Am Ziegelbusch Bezirk (270)	<u>Gewerbliche Bauflächen</u>	
18	Ost	Am Ziegelbusch Bezirk (270)	<u>Grünflächen</u> (Dauerkleingärten, Grünanlagen, Sportanlage)	
19	Ost	Am Ziegelbusch Bezirk (270)	<u>Mischgebiet</u>	Es liegt ein Aufstellungsbeschluss hinsichtlich ausgewiesenem Mischgebiet vor (s. u. (6))
20	Ost	Am Ziegelbusch Bezirk (270)	<u>Baugebiete</u> Wohnbauflächen	

Soweit auf den vorstehenden aufgelisteten Flächen bereits die jeweils vorgesehene Nutzung tatsächlich realisiert ist und es sich damit nicht um „Planungen“ handelt, werden diese im Rahmen dieses Gutachtens nicht weiter berücksichtigt.

Überdies stellt ein guter Teil dieser bereits vorhandenen Nutzungen unter dem Gesichtspunkt der Verträglichkeit im Sinne des § 50 BImSchG / Art. 12 Seveso-RL – auch für den Fall, dass es sich erst um Planungen und nicht um tatsächliche Nutzungen handelt - keinen ernstlichen Konflikt dar. Dies gilt im vorliegenden Fall der Gefährdung durch toxische Stoffe (aber auch im Falle von Wärmestrahlungseffekten) bspw. für Verkehrsflächen (Gleistrassen bzw. regionale Hauptverkehrsstraßen Nr. 3, 5, 7, 10, 13 in der obigen Tabelle) alleine aufgrund der minimalen Personenaufenthaltsdauer sowie der Schutzwirkung des Transportmittels¹⁶. Auch Grünflächen ohne besondere Erholungs-/ Freizeitfunktion (Nr. 8), Waldflächen (Nr. 6) oder Ackerflächen (Nr. 4) sind wegen der vernachlässigbaren Personendichte generell unbeachtlich.

Eine andere Beurteilung ergäbe sich bspw. für die Teilfläche 1 (Wohngebiet Arheilgen Süd).

Soweit innerhalb der bereits weitgehend tatsächlich realisierten Teilflächen weitere Nutzungen hinzukommen sind diese jeweils unter den Gesichtspunkten

- ob diese raumbedeutsam im Sinne des § 50 BImSchG sind
- ob diese zu einer Risikoerhöhung im Sinne des Art. 12 Seveso-RL führen¹⁷ und
- ob diese Nutzung überhaupt unter die mit § 50 BImSchG erfassten Nutzungsarten fällt

als Einzelfall zu beurteilen. Dabei ist der erstgenannte Gesichtspunkt eine hier nicht zu behandelnde rechtliche Fragestellung, hinsichtlich des zweiten und dritten Aspektes können die allgemeinen Ausführungen in Kap. 5 dieses Gutachtens einen Anhaltspunkt geben.

Hinsichtlich der vorstehend aufgelisteten Flächen, auf denen geplante Nutzungen noch nicht realisiert sind (nachfolgend (1)) bzw. Einzelvorhaben zur Beurteilung anstehen (nachfolgend (2) bis (6)) ergeben sich folgende Beurteilungen entsprechend dem in Kap. 5 skizzierten Maßstab.

¹⁶ Etwas anderes würde evtl. für wichtige Verkehrswege im unmittelbaren Einwirkungsbereich einer Explosionsfront gelten.

¹⁷ Dies Kriterium folgt aus Art. 12 der Seveso-Richtlinie (nach dem Wortlaut jedoch nicht einfach aus § 50 BImSchG) wonach Ziel ebenfalls ist, einer Risikoerhöhung durch neue Entwicklungen in der Nachbarschaft von Betriebsbereichen entgegen zu wirken, das bedeutet u. a eine wesentliche Erhöhung der Personendichte zu vermeiden. Teils, jedoch nicht in jedem Fall, ist dies Kriterium durch die Kriterien „Raumbedeutsamkeit“ oder „Nutzungsart“ mit erfasst.

(1) Im nördlichen Teil des ehem. Eisenbahnausbesserungswerk (Knell-Gelände) sind die gemäß FNP vorgesehenen Nutzungen noch nicht realisiert. Aus technischer Sicht sind mögliche Planungen wie folgt zu beurteilen:

„+“ Nutzungen als Gewerbegebiet ohne Einrichtungen größeren Publikumsverkehrs stellen nach Einschätzung der Gutachter bei Vorhandensein der betriebsbereichüblichen externen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung (bspw. Information der Öffentlichkeit nach § 11 StörfallV) keinen beachtenswerten Konflikt dar. Voraus zu setzen ist dabei allerdings, dass die jeweils konkrete Nutzung nicht zu einer erheblichen Zunahme der Personendichte gegenüber der ehemaligen Nutzung führt und keine beachtlichen Anteile besonders empfindlicher Personengruppen oder sonstige besondere Faktoren (wie sie – nur beispielhaft – eventuell für eine größere Behindertenwerkstätte anzusetzen wären) zu berücksichtigen sind. Nur in diesem Fall ist eine relevante Risikoerhöhung nicht gegeben. Unter diesen Voraussetzungen handelt sich – wie dargestellt - auch bei großzügiger Auslegung nicht um ein schutzbedürftiges Gebiet im Sinne des § 50 BImSchG.

Überdies befindet sich die Teilfläche eher am Rande der ermittelten Achtungsgrenze, so dass hier – entsprechend den allgemeinen Ausführungen hinsichtlich des tatsächlich sinnvollerweise stetigen Übergangs zwischen den Bereichen und den an diese zu stellenden Anforderungen / Beschränkungen innerhalb und außerhalb der Achtungsgrenzen in Kap. 5 dieses Gutachtens – tendenziell größere Planungsfreiräume als bspw. unmittelbar an der Betriebsbereichsgrenze bestehen.

„o“ Einzelhandelnutzungen mit geringem Publikumsverkehr oder nur lokaler Versorgungsfunktion sind bei Vorhandensein der betriebsbereichüblichen externen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung (bspw. Information der Öffentlichkeit nach § 11 StörfallV) ohne weitere Maßnahmen realisierbar.

„o“ Nutzungen als Büroflächen sind primär unter dem Gesichtspunkt der Risikoerhöhung zu betrachten. Geht die Büronutzung mit einer erheblichen (einige hundert Personen absolut) Erhöhung der Personenzahl einher, so sind ergänzend zur betriebsbereichüblichen externen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung folgende Maßnahmen angezeigt:

- Gebäude mit im Gefahrenfall stillsetzbarer Lüftungsanlage und einer zentralen Alarmierungsmöglichkeit für das gesamte Areal (Parkplätze,...)
- Festlegung technischer Maßnahmen, die gewährleisten, dass Warnungen der Merck KGaA das verantwortliche Personal erreichen. Hierzu ist aus technischer Sicht eine Auskopplung der entsprechenden Warnmeldungen auf der Ebene der elektrischen

Signalübertragung aus dem externen Warnsystem der Merck KGaA und deren Einspeisung in ein System des jeweiligen Betriebs optimal. Soweit dies aus tatsächlichen oder rechtlichen Gründen problematisch erscheint, ist das gleiche Ziel – technisch weit uneleganter, aber nahezu gleich wirksam – durch eine akustische Außenüberwachung des Betriebs (Richtmikrofon zur nächstgelegenen „Merck-Sirene“) mit Übertragung zu dem verantwortlichen Betriebspersonal, welches daraufhin, eigene angepasste, vorbereitete Meldungen im Betrieb ausschallen kann, erreichbar soweit nicht ohnehin die „Merck-Sirene“ sicher auch im Gebäude wahrnehmbar ist.

„-“ Nutzungen als Einzelhandelsfläche für großflächigen, über eine lokale Versorgungsfunktion hinausgehenden Handel stellen nach Ansicht der Gutachter einen Konflikt dar. Bei derartigen Vorhaben handelt es sich um „öffentlich genutzte Gebäude“ und damit um ein schutzbedürftiges Gebiet im Sinne des § 50 BImSchG, jedenfalls aus fachlicher Sicht einer am Schutzziel des Paragraphen orientierten Interpretation. Solcherart Nutzungen sind nur unter der Voraussetzung des ansonstigen Überwiegens anderer für die vorgesehene Nutzung sprechender Abwägungsaspekte UND unter folgenden (zur betriebsbereichüblichen externen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung) ergänzenden Voraussetzungen – deren praktische Realisierbarkeit hier nicht zur Diskussion steht, jedoch sicher problembehaftet sein kann - tolerabel.

- Keine Verkaufs- oder Ausstellungsflächen im Freien
- Gebäude mit im Gefahrenfall stillsetzbarer Lüftungsanlage und einer zentralen Alarmierungsmöglichkeit für das gesamte Areal (Verkaufsräume, Parkplätze,...)
- Schulung des Personals hinsichtlich des korrekten Verhaltens im Gefahrenfall einschließlich der zu ergreifenden Maßnahmen um – ortsunkundige – Kunden / Besucher gleichfalls mit zu korrektem Verhalten anleiten zu können.
- Festlegung technischer Maßnahmen, die gewährleisten, dass Warnungen der Merck KGaA das verantwortliche Personal erreichen, siehe vorstehend.

Bei dieser Einordnung wurde ausdrücklich auch berücksichtigt, dass das Gelände am Rande der ermittelten Achtungsgrenze liegt.

Die genannten Voraussetzungen sind analog auch für Bürogebäude mit umfangreichem Publikumsverkehr zu beachten.

Auf Wunsch der Stadt Darmstadt werden ergänzend folgende Einzelvorhaben in einem realisierten Gebiet bzw. Bebauungsplanänderungen betrachtet:

(2) Garten-Center in der Otto-Röhm-Straße in einem Abstand von ca. 250 m südlich des Betriebsbereichs der Merck KGaA mit einer Verkaufsfläche von ca. 9000 m² (s. a. Teilfläche Nr. 9) Die vorgesehene Nutzung als Einzelhandelsfläche für großflächigen über eine lokale Versorgungsfunktion hinausgehenden Handel stellt nach Ansicht der Gutachter einen Konflikt dar. Die Nutzung ist im Allgemeinen mit erheblichem Publikumsverkehr verbunden. Ein guter Teil der Personen ist ortsunkundig, die Nutzung bedingt mehr oder weniger lange Personenaufenthalte im Freien (An- und Abfahrt, Aufenthalt auf Freiflächen des Garten-Centers). Wenigstens zeitweise kommt es zu einer erheblichen Zunahme der Personendichte gegenüber der derzeitigen Nutzung. Es handelt sich bei dem geplanten Vorhaben um „öffentlich genutzte Gebäude“ und damit um ein schutzbedürftiges Gebiet im Sinne des § 50 BImSchG, jedenfalls aus fachlicher Sicht einer am Schutzziel des Paragraphen orientierten Interpretation. Da die vorstehend zu (1) allgemein erläuterten Voraussetzungen „Keine Verkaufs- oder Ausstellungsflächen im Freien“ nach Kenntnis der Gutachter bei dem in Rede stehenden Vorhaben nicht praktikabel sind und da das Gelände keineswegs am Rande, sondern durchaus „mitten in“ der Achtungsgrenze liegt, wird dieses Vorhaben hier nicht befürwortet.

(3) Geplantes Bürogebäude der HSE auf dem Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerks in ca. 650 m Entfernung südlich des Betriebsbereichs der Merck KGaA. Das geplante Gebäude liegt größtenteils bereits außerhalb der Achtungsgrenzen, teils tangiert es sie gerade. Damit kommen die vorstehend zu (1) skizzierten Einschränkungen, wenn überhaupt, nur noch sehr eingeschränkt zum tragen. Die vorgesehenen Nutzungen führen zwar zu einer nicht unbeträchtlichen Zunahme der Personendichte; es sind jedoch keine besonders empfindlichen Personengruppen oder sonstige besondere Faktoren zu berücksichtigen. Als Einrichtung ohne größeren Publikumsverkehrs stellt die Nutzung nach Einschätzung der Gutachter bei Vorhandensein der betriebsbereichüblichen externen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung (bspw. Information der Öffentlichkeit nach § 11 StörfallV) – vor allem eben auch aufgrund dieser „Randlage“ - keinen beachtenswerten Konflikt dar. Weitere Maßnahmen sind an diesem Standort für das Projekt nicht geboten; sie wären auch im Vergleich dazu, dass „in wenigen Meter“ größerem Abstand zum Betriebsbereich bereits Wohnnutzungen ohne Einschränkungen¹⁸ möglich sind, nicht angemessen.

¹⁸ Alleine unter dem hier untersuchten Aspekt, unbeachtlich eventueller anderer Voraussetzungen

(4) Bebauungsplan N59 Nordostumgehung - Neuplanung der Verkehrsführung am Martin-Luther-King- Ring mit Tunneleinmündung westlich der Eissporthalle

Die geplanten Maßnahmen betreffen kein - unter dem hier bestimmenden Aspekt der luftgetragenen Freisetzung giftiger Stoffe als bestimmendem Gefahrenpotential¹⁹ - schutzbedürftiges Gebiet und führen auch nicht zu einer Erhöhung des Risikos; überdies liegen die Planungen ganz am Rande der Achtungsgrenze. Damit ergibt sich aus Sicht der Gutachter kein Konflikt zwischen den Planungen und dem Betriebsbereich und also keine Notwendigkeit, Belange des § 50 BImSchG – Teilsatz 2 – mit in die Abwägung einzustellen.

(5) Bebauungsplan N8.8 Helfmann - Neuordnung des Stadteingangs Frankfurter Straße, Büronutzungen auf derzeit ausgewiesenen Grünflächen

Hier gilt sinngemäß genau das zu (1) hinsichtlich einer eventuellen Büronutzung Ausgeführte. Insoweit sehen die Gutachter einen Konflikt zwischen den Planungen und dem Betriebsbereich, der unter den zu (1) genannten Voraussetzungen – „Lüftung“ und „Warnung“ - bewältigt werden kann.

(6) Bebauungsplan A 17.1 – Änderung eines rechtskräftigen Bebauungsplan, der die gesamte Fläche als Mischgebiet ausweist, dahingehend innenstadtrelevantes Sortiment bei Einzelhandelsflächen auszuschließen. Die sonstigen Festlegungen bleiben erhalten.

Die geplante Änderung führt nicht zu einer Risikoerhöhung sondern tendenziell eher zu einer Minderung des Risikos. Es ist rechtlich strittig, ob auf Basis des Bebauungsplans vorgesehene Einzelvorhaben jedes für sich unter den Gesichtspunkten, ob diese raumbedeutsam im Sinne des § 50 BImSchG sind, ob diese zu einer Risikoerhöhung im Sinne des Art. 12 Seveso-RL führen und ob diese Nutzung überhaupt unter die mit § 50 BImSchG erfassten Nutzungsarten fällt als Einzelfall zu beurteilen sind. Für die bloße gleichartige Umnutzung eines bestehenden Areals oder Gebäudes (bspw. ehemals Möbelhaus, zukünftig Baumarkt) ist jedenfalls eine Risikoerhöhung nicht zu erkennen.

¹⁹ Etwas anderes würde evtl. für wichtige Verkehrswege im unmittelbaren Einwirkungsbereich einer Explosionsfront gelten.

7. Zusammenfassende Bewertung

Die Stadt Darmstadt hat die RWTÜV Systems GmbH (ab 01.01.06 TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG) mit der Bewertung der Verträglichkeit des Betriebsbereichs Merck KGaA mit den Planungen in dessen Umfeld unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. des Artikels 12 der Seveso-II-Richtlinie beauftragt.

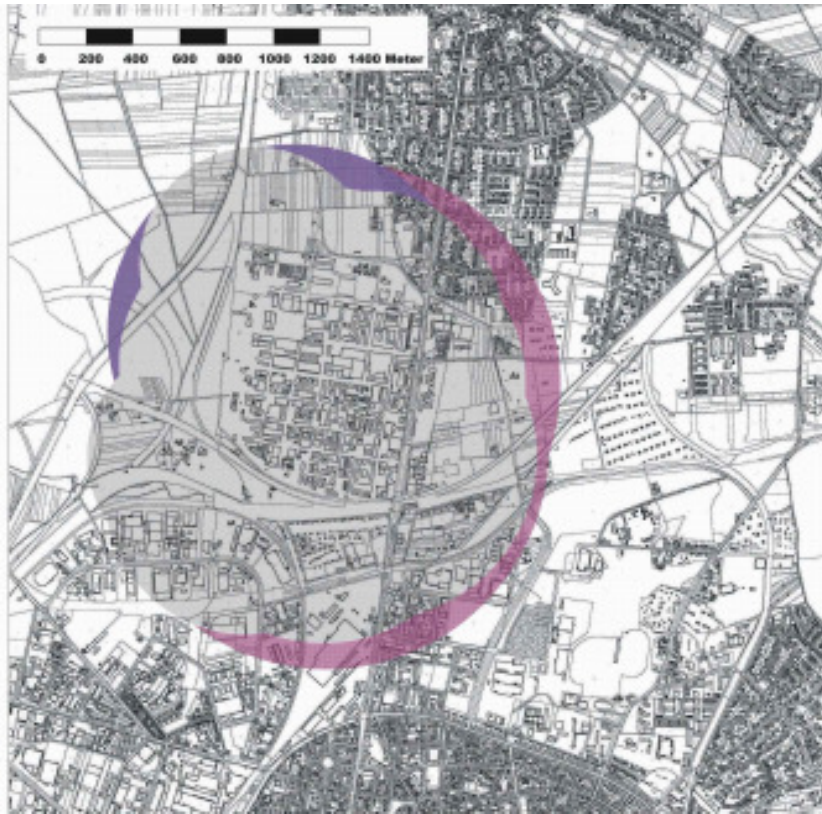
Die Beurteilung der Verträglichkeit der Planung mit dem vorhandenen Betriebsbereich erfolgte in Anlehnung an den Leitfaden von TAA und SFK zur Ermittlung „angemessener Abstände“ (Achtungsgrenzen) zwischen Betriebsbereichen und benachbarten, dem § 50 BImSchG unterfallenden Nutzungen.

Die Berechnungen der „Achtungsgrenzen“ basieren auf Angaben der Merck KGaA zu Menge und räumlicher Verteilung von Störfallstoffen, die der nach Betreiberangaben rechtlich zulässigen Nutzung entsprechen. Die einzelnen Achtungsgrenzen wurden zu einer „Umhüllenden“ zusammengefasst. Letztendlich berücksichtigt wurden dabei sämtliche realen sowie vergleichbare weitere mögliche Gefahrenpotentiale. Nicht berücksichtigt wurden – wie ausführlich in Kap. 4.9 erläutert – einige weitere mögliche Gefahrenpotentiale aufgrund herausragend toxischer Stoffe, da bei deren Ermittlung Maßnahmen nur unvollkommen Berücksichtigung finden konnten. Da es auch für diese Gefahrenpotentiale unter Zugrundelegung des Standes der Technik und den erläuterten generellen Randbedingungen innerhalb des Betriebsbereichs (Kleinproduktion, hoher Sicherheitsstandard etc.) generell möglich ist, die Achtungsgrenzen für eben diese auf die Größenordnung der für die „Umhüllende“ zugrunde gelegten zu beschränken, ist dennoch ein zutreffendes Ergebnis ableitbar.

Diese teilweise Nichtberücksichtigung war notwendig, da die Prognose dementsprechender konkreten einzelfallbezogenen Maßnahmen im Rahmen dieses Gutachtens eben nicht sinnvoll durchführbar ist. Entsprechende Festlegungen von Maßnahmen im Detail im Falle des Einsatzes solcher Stoffe sind Sache des Betreibers.

Es ergibt sich die in der nachfolgenden Zeichnung²⁰ dargestellte umhüllende Achtungsgrenze.

²⁰ Erläuterungen zu den farbig dargestellten Bereichen siehe Kapitel 6 (Seite 50 dieses Gutachtens)



Der letztendlich für die praktische Handhabung im Rahmen von Planungsprozessen festgelegte „Planungsbereich gegenseitiger Rücksichtnahme“ ist sinnvollerweise nach den örtlichen Gegebenheiten auszurichten und orientiert sich bspw. an Straßenzügen oder Landmarken. Die vorstehende, rechnerisch ermittelte Achtungsgrenze ist insoweit als untere Grenze einer eventuellen Festlegung zu verstehen.

Die nachstehenden Bewertungen von Vorhaben sind im Zuge der letztendlichen Festlegung der Achtungsgrenze ggf. entsprechend anzupassen.

Innerhalb dieser liegen nach den Vorgaben des Städtischen Flächennutzungsplans Wohn- und Mischgebiete, gewerbliche Flächen, Verkehrsflächen sowie Grün-, Wald- und landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Die seitens der Stadt Darmstadt innerhalb dieser vorgestellten Planungen und Einzelvorhaben können aus Sicht der Gutachter großteils befürwortet werden

- ohne weitere Einschränkungen
 - o Gewerbenutzung auf dem Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerks (incl. Nordteil),
 - o Geplantes Bürogebäude der HSE ohne größeren Publikumsverkehr auf dem Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerks (Mittelteil) in ca. 650 m Entfernung südlich des Betriebsbereichs der Merck KGaA
 - o verschiedene Verkehrsplanungen (Nordostumgehung),
 - o eine Beschränkung in einem rechtskräftigen Bebauungsplan hinsichtlich der Ansiedlung von Einzelhandelsflächen
- unter Bedingungen
 - o Büronutzung auf dem Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerks (incl. Nordteil) sowie
 - o Büronutzung „Neuordnung des Stadteingangs Frankfurter Straße“

Nicht befürwortet werden die Planungen

- o Garten-Center in einem Abstand von ca. 250 m südlich des Betriebsbereichs

Nur unter weitgehenden Bedingungen und Voraussetzungen tolerabel wäre eine

- o großflächige Einzelhandelsnutzung auf dem Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerks

Weitere planerische Vorhaben, die auf Arealen außerhalb der „Umhüllenden“ liegen, sind unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG nicht relevant.

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



Farsbotter
(bekannt gegebene Sachverständige nach § 29a BImSchG)



Mayer