

**Gutachten zur Verträglichkeit von
Störfall-Betriebsbereichen im
Stadtgebiet Würzburg**
**mit zukünftigen städtischen Planungen
oder Bauprojekten Dritter**
**unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG
bzw. des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie**
**– Ermittlung des angemessenen
Abstands nach Leitfaden KAS 18 -**
**incl. Empfehlungen zur Berücksichtigung eines
Domino-Effekts (Art. 9 Seveso-III-Richtlinie)**

Auftraggeber: Stadt Würzburg,
Baureferat, Fachbereich Stadtplanung, FA Bauleitplanung

Erstellt im: November 2020

Erstellt durch Dipl.-Ing. Jürgen Farsbotter
Bekannt gegebener Sachverständiger nach § 29b BImSchG
Dipl.-Ing. Sibylle Mayer
Bekannt gegebene Sachverständige nach § 29b BImSchG

Umfang 125 Textseiten

G.-Nr. 1453.IP.20190730.154830

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Kurze Beschreibung der Situation und der Planungen	9
2.1	Derzeitige Situation	9
2.2	Für das Stadtgebiet Würzburg relevante Betriebsbereiche	9
3	Vorgehensweise zur Ermittlung der angemessenen Abstände	13
3.1	Einführung in die Modellierung	13
3.2	Sonderfall „Stofflich (für eine Berechnung nach Leitfaden KAS 18) nicht hinreichend bestimmte Genehmigungen“	17
3.3	Ergänzender Mindestabstand um einen Betriebsbereich	20
3.4	Besondere Anlagentypen	23
3.4.1	Pflanzenschutzmittelläger	23
3.4.2	Tanklager für Mineralölprodukte	26
3.4.3	Anlagen mit wasserreaktiven Stoffen, die giftige Gase bilden	28
3.5	Anpassung an die Situation vor Ort	28
4	Gefahrenschwerpunkte und angemessene Abstände der untersuchten Betriebsbereiche	30
4.1	Beuerlein Hafenumschlag GmbH	34
4.1.1	Genehmigte Situation	34
4.1.2	Aktuelle Situation	35
4.1.3	Zusammenfassung für den Betriebsbereich Beuerlein	38
4.2	Konecranes GmbH	39
4.2.1	Flüssiggas	39
4.2.2	Sauerstoff	41
4.2.3	Acetylen	42
4.2.4	Lacklager	44
4.2.5	Ergänzender Mindestabstand um den Betriebsbereich	45
4.2.6	Zusammenfassung für den Betriebsbereich Konecranes	45
4.3	Tyczka Industrie-Gase GmbH (TIG)	47
4.3.1	Ammoniak	47
4.3.2	Andere toxische Gase	48
4.3.3	Flüssiggas	50
4.3.4	Zusammenfassung für den Betriebsbereich TIG	52
4.4	Varo Energy Tankstorage GmbH	54
4.5	BSL Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG	58
4.6	Shell Deutschland Oil GmbH	62
4.7	VS Logistics Warehousing GmbH	64
4.8	Übersichts-Darstellung der angemessenen Abstände	69

5	Nutzungsmöglichkeiten in den identifizierten Bereichen unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Verringerung von Konflikten.....	73
5.1	Generelle Vorgehensweise.....	75
5.1.1	Feststellung und Bewertung der Schutzbedürftigkeit	75
5.1.2	Störfallspezifische Faktoren auf Seiten der Anlage.....	81
5.1.3	Weitere abwägungsrelevante Faktoren	83
5.2	Beispielhafte Einordnung von Einzelfällen	84
6	Empfehlungen zur Berücksichtigung eines Domino-Effekts	93
	(Art. 9 Seveso-III-Richtlinie)	93
6.1	Betriebsbereiche, von denen ein Domino-Effekt ausgehen kann (Donatoren)	102
6.1.1	Pflanzenschutzmittelläger.....	102
6.1.2	Mineralölläger.....	105
6.1.3	Tyczka Industrie-Gase GmbH (TIG)	106
6.1.4	Konecranes GmbH.....	108
6.1.5	VS Logistics Warehousing GmbH KG	109
6.1.6	BASF Coatings GmbH.....	111
6.2	Durch Domino-Effekt möglicherweise betroffene Betriebsbereiche (Akzeptoren)	111
6.3	Empfehlungen zum Domino-Effekt	114
7	Zusammenfassung und Gesamtbewertung	116
8	Anhang	119
8.1	Der Ermittlung von angemessenen Abständen zugrunde liegende Beurteilungswerte	119
8.2	Generelle Hinweise zur Modellierung	120

Erklärung der Verfasser:

Hiermit übertragen wir die Nutzungsrechte des Gutachtens zur Verträglichkeit von Störfall-Betriebsbereichen im Stadtgebiet Würzburg der Stadt Würzburg uneingeschränkt für die öffentliche Verwendung, auch für eine Internetnutzung.

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Essen, den 09.November 2020

Stellvertretend für die Ersteller des Gutachtens:

gez. J. Farsbotter
(bekannt gegebener Sachverständiger nach § 29a BImSchG)

1 Einleitung

Im Januar 2020 hat die Stadt Würzburg die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG (nachfolgend: TÜV NORD) mit der Erstellung eines Gutachtens zur Verträglichkeit von Störfall-Betriebsbereichen im Stadtgebiet Würzburg unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. der Seveso-III-Richtlinie (Artikel 13) – Ermittlung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18^{1,2} – incl. Empfehlungen zur Berücksichtigung eines Domino-Effekts (Art. 9 Seveso-III-Richtlinie) beauftragt.

Im Einzelnen sind folgende Betriebsbereiche zu betrachten:

- Beuerlein Hafenumschlag GmbH (bis Juni 2020: Bavaria Lager- und Transport GmbH)
- Konecranes GmbH
- Tyczka Industrie-Gase GmbH (TIG)
- Varo Energy Tankstorage GmbH
- BSL Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG
- Shell Deutschland Oil GmbH
- VS Logistics Warehousing GmbH

Die genannten Firmen bilden jeweils einen Betriebsbereich im Sinne des § 3 Abs. 5a BImSchG. In den Betriebsbereichen wird mit gefährlichen Stoffen im Sinne der StörfallV 2017³ in einer solchen Menge umgegangen, dass im Zuge nachbarschaftlicher Planungen gemäß § 50 BImSchG u. a. die bei schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nr. 13 der Richtlinie 2012/18/EU („Seveso-III-Richtlinie“) in Betriebsbereichen hervorgerufenen Auswirkungen auf die Nachbarschaft mit in die planerische Abwägung eingestellt werden müssen. Als Basis für diese Abwägung soll unter anderem dieses Gutachten dienen.

Die in den einzelnen Betriebsbereichen unter diesem Gesichtspunkt maßgeblichen Gefahrenschwerpunkte und die diesen zuzuweisenden angemessenen Abstände werden nachstehend in Abschnitt 4 dieses Gutachtens bestimmt.

¹ Kommission für Anlagensicherheit (KAS): Leitfaden „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“ der KAS-Arbeitsgruppe „Fortschreibung des Leitfadens SFK/TAA-GS-1“, November 2010 (Leitfaden KAS 18); dieser ersetzt den gleichnamigen Leitfaden SFK/TAA-GS-1 aus dem Jahre 2005

² Abweichend von dem in Art. 13 verwandten Begriff „angemessener Sicherheitsabstand“ wird nachfolgend – entsprechend den Begriffen des Leitfadens KAS 18 – weiterhin der Begriff „angemessener Abstand“ für den ermittelten Abstandswert verwendet.

³ Veröffentlichung: 13.01.2017, BGBl. I 2017, S. 47 ff.

Des Weiteren befindet sich unweit der zu betrachtenden Betriebsbereiche der Betrieb der BASF Coatings GmbH (Lackherstellung), welcher bereits in einem separaten Gutachten des TÜV NORD⁴ anlässlich eines Bebauungsplanverfahrens betrachtet wurde. Dieser wird – obschon derzeit aufgrund Unterschreitung der entsprechenden Mengenschwellen noch nicht der Seveso-III-Richtlinie / StörfallIV unterfallend – nachfolgend (über den Auftragsumfang hinaus) ausschließlich hinsichtlich des Aspekts „Domino-Effekt“ (Abschnitt 6 dieses Gutachtens) mit betrachtet, da hier im Falle betrieblicher Entwicklungen die nicht fernliegende Möglichkeit besteht, dass es zu einer Überschreitung der Mengenschwellen kommt.

Die Lage der zu betrachtenden Betriebsbereiche und des Betriebs BASF ist im Luftbild auf der Folgeseite skizziert.

Entsprechend der Aufgabenstellung erfolgt die Bearbeitung in mehreren getrennten Schritten.

(1) Bestimmung der Gefahrenpotentiale

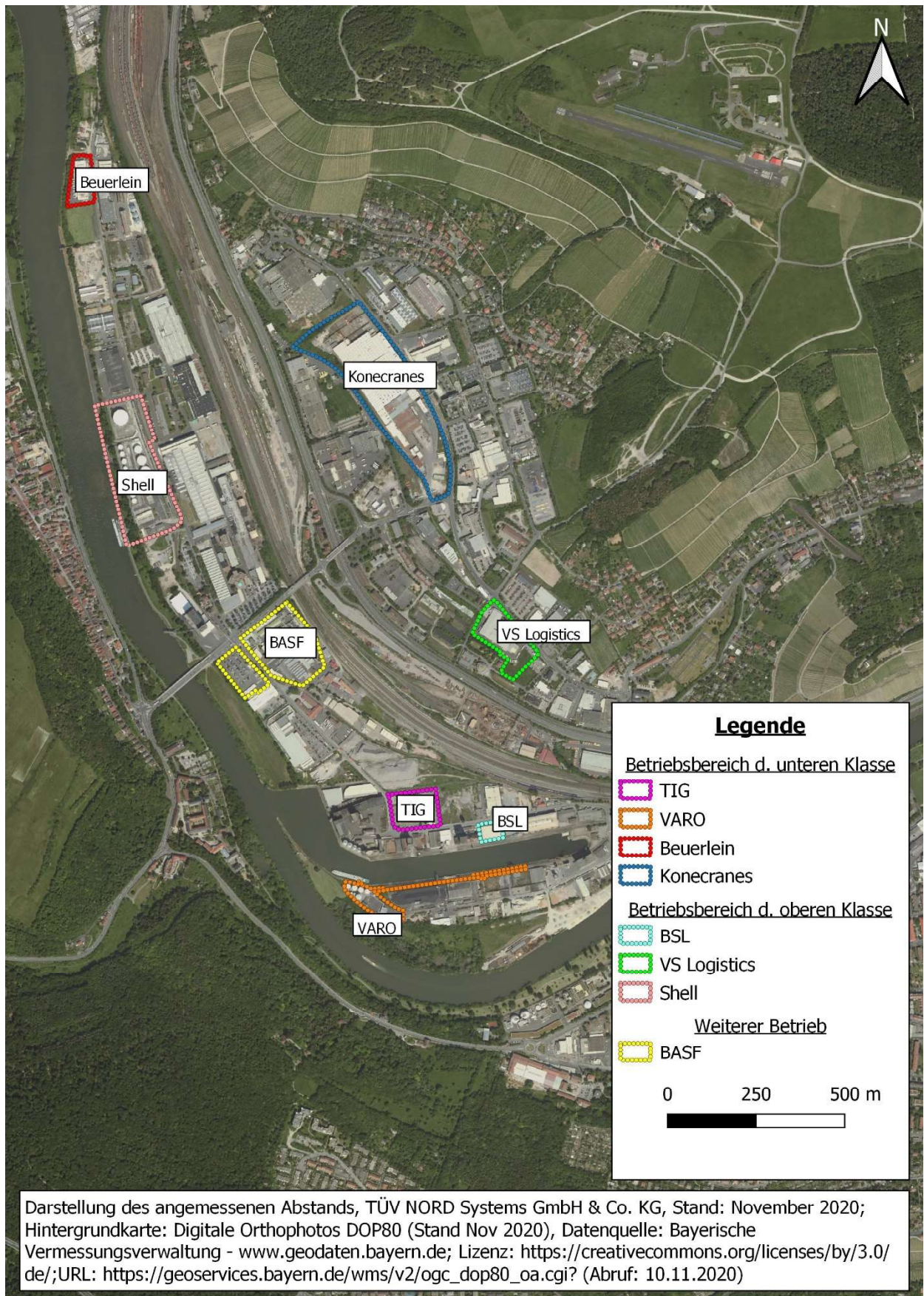
- Die Bestimmung der Gefahrenpotentiale erfolgt unter Berücksichtigung der Handhabungs- bzw. Lagerorte anlagen- oder baufeldbezogen.
- Es werden nach Betreiberangaben konzessionierte Stoffe / Mengen / Tätigkeiten zugrunde gelegt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die vorliegenden Anlagengenehmigungen hinreichend konkret gefasst sind, um daraus konkrete, das Gefahrenpotential bestimmende, Stoffe ableiten zu können. Ist dies nicht der Fall, werden ersatzweise Leitstoffe anhand physikalischer und toxikologischer Kriterien sowie der generellen Verbreitung der in Frage kommenden Stoffe in den jeweiligen Industriesektoren vorgeschlagen.
- Es werden nach dem Abdeckungsprinzip⁵ diejenigen Fälle mit den potentiell größten Wirkungen nach außen auf eine konkrete Fläche ermittelt und dann den weiteren Überlegungen in Abstimmung mit den Anlagenbetreibern und dem Auftraggeber zugrunde gelegt.

Bei Erstreckung der Gefahrenpotentiale über eine vergleichsweise große Fläche ist jedoch nicht allein das größte Gefahrenpotential (d. h. das mit dem größten angemessenen Abstand - s. (2)) maßgeblich. Vielmehr kann sich der angemessene Abstand insgesamt aus mehreren

⁴ TÜV NORD Systems GmbH: Gutachten zur Verträglichkeit des Standorts Würzburg der BASF Coatings GmbH mit der Nachbarschaft unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie - Ermittlung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18 - im Rahmen des Bebauungsplans „Industriegebiet an der Rothofstraße“ – Dürrbach 38 der Stadt Würzburg; G.-Nr. SEIS-E 20180502.100626, Oktober 2018

⁵ Dies bedeutet bspw., dass (bei ansonsten gleichen Randbedingungen)

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



Gefahrenpotentialen zusammensetzen.

(2) Bestimmung der angemessenen Abstände

Für die ermittelten Gefahrenpotentiale werden jeweils angemessene Abstände in Anlehnung an den Leitfaden KAS 18 Nr. 3.2 („mit Detailkenntnissen“), ggf. unter Berücksichtigung der Arbeitshilfe KAS 32⁶ bestimmt.

- Es wird jeweils ein an den Referenz-Szenarien des Leitfadens orientiertes Szenario modelliert.
- Das Szenario wird an die anlagentechnischen Gegebenheiten angepasst, d. h. an die Bedingungen, unter denen die Stoffe vorliegen, wie Größe von Einzelmengen, Druck, Temperatur, mögliche Freisetzungsquerschnitte etc. und die Art und Qualität der auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen. Berücksichtigt werden regelmäßig passive Maßnahmen sowie hochwertige anlagenexterne, damit aber ggf. erst zeitverzögert wirksame aktive Maßnahmen, wie die der Werkfeuerwehr. Anlageninterne aktive Maßnahmen werden nur ausnahmsweise berücksichtigt und auch dann nur, wenn diese sicher vollständig unabhängig vom unterstellten Szenario weiterhin wirksam und sie in besonderer, über dem allgemeinen Stand der Technik liegender Qualität und Ausführung realisiert sind. Die Berechnungen erfolgen entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 sowie der Arbeitshilfe KAS 32 mit den für „Störfallausbreitungsrechnungen“ in Deutschland üblicherweise eingesetzten Modellen (u. a. VDI 3783), vorzugsweise unter Verwendung des Programmpakets ProNuSs 9⁷.

Als Beurteilungswerte werden generell die Werte ERPG-2 (nur soweit diese nicht vorliegen ersatzweise AEGL 2, TEEL 2 o. ä.) bzw. – die im Leitfaden KAS 18 für Brand- und Explosionsgefahren genannten Werte verwendet. Diese sind ausschließlich auf das Schutzgut „Mensch“ bezogen, für das Schutzgut „Natur“ existieren derzeit keine belastbaren Beurteilungsmaßstäbe und Grenzwerte.

- Die ermittelten, sich ggf. überlappenden, angemessenen Abstände der Einzelfälle werden zu einer „umhüllenden Kontur – kurz: 'Umhüllende'“ um den jeweiligen Betriebsbereich zusammengezogen und entsprechend dargestellt.
- Eine sicherheitstechnische Überprüfung oder Bewertung der maßgeblichen Anlagen ist – auch bei der Anpassung des Szenarios entsprechend Leitfaden KAS 18 Nr. 3.2 – mit der Bestimmung der angemessenen Abstände nicht verbunden. Vielmehr wird generell für die Be-

⁶ Kommission für Anlagensicherheit (KAS): Arbeitshilfe - Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, herausgegeben im November 2014 und 2015 (KAS 32)

⁷ Siehe www.pronuss.de

stimmung des angemessenen Abstands ohne weitere Prüfung vorausgesetzt, dass die entsprechenden Anlagen dem Stand der Technik genügen (Abschnitt 3.2, Absatz 2, Satz 2 des Leitfadens KAS 18).

- Die Größe eines angemessenen Abstands und damit dessen Relevanz für Planungen im Umfeld der Betriebsbereiche sind nach dem in Abschnitt 3.1.1. dieses Gutachtens beschriebenen Modell ausschließlich jeweils von dem größten, den Achtungsabstand bestimmenden Gefahrenpotential abhängig. Weitere kleinere Gefahrenpotentiale haben keinen Einfluss auf das Ergebnis; diese sind im Sinne der vorstehenden Fußnote 5 „abgedeckt“. Insbesondere die Anzahl der Gefahrenpotentiale, die innerhalb eines – für das größte Gefahrenpotential bestimmten - Abstands liegen, haben damit keinen Einfluss auf diesen Abstandswert bspw. derart, dass sich bei mehreren Gefahrenpotentialen größere Abstände ergäben.

(3) Formulierung von Aussagen zu Nutzungsmöglichkeiten in den identifizierten Bereichen und Darstellung grundsätzlicher Maßnahmenvorschläge zur Konfliktbewältigung.

(4) Empfehlungen zur Berücksichtigung eines Domino-Effekts (Art. 9 Seveso-III-Richtlinie)

- Auf Basis der in den vorstehenden Schritten gewonnenen Erkenntnisse, der durchgeführten und ggf. je einer weiteren Ausbreitungsbetrachtung wird für jeden Betriebsbereich eine Empfehlung ausgesprochen, inwieweit – und ggf. in Bezug auf welche benachbarten Betriebsbereiche – ein Domino-Effekt im Sinne der Nr. 13 der Vollzugshilfe⁸ zur StörfallV sinnvollerweise in Ansatz gebracht werden sollte bzw. außer Betracht bleiben kann.

Die Untersuchung und Bewertung sowie die Erstellung des vorliegenden Gutachtens erfolgte durch die bekannt gegebenen Sachverständigen gemäß § 29b BImSchG Dipl.-Ing. Jürgen Farsbotter und Dipl.-Ing. Sibylle Mayer.

Die Abarbeitung des Auftrags erfolgte mit Unterstützung der Betreiber der jeweiligen Betriebsbereiche, die bei der Sammlung und Zusammenstellung der Informationen über die zu betrachtenden Gefahrenschwerpunkte tätig geworden sind.

Dieser Bericht basiert damit im Wesentlichen auf

- den seitens der Betreiber der Betriebsbereiche vorgelegten Unterlagen zu den Anlagen und
- auf Ergebnissen einer Vor-Ort-Besichtigung der als relevant bestimmten Anlagen.

⁸ Vollzugshilfe zur StörfallV März 2004, Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

2 Kurze Beschreibung der Situation und der Planungen

2.1 Derzeitige Situation

Würzburg ist eine kreisfreie Stadt in Bayern (Regierungsbezirk Unterfranken) mit etwa 130.000 Einwohnern. Die Stadt ist Sitz der Regierung von Unterfranken und des Landratsamtes Würzburg, dazu u. a. wichtiger Schul- und Universitätsstandort.

Würzburg liegt im sogenannten Maindreieck in einem Talkessel im mittleren Maintal, der Stadtkern liegt auf der östlichen (rechten) Seite des Flusses. Die zu betrachtenden Betriebsbereiche im Sinne des § 3 Abs. 5a BImSchG liegen nordwestlich des Stadtkerns im Hafengebiet an der rechten Mainseite bzw. in unweit östlich des Hafengebiets liegenden Gewerbegebieten an der Veitshöchheimer Straße (B 27), wenigstens etwa 2 km von der Altstadt und damit dem Stadtzentrum entfernt.

Das Umfeld der Betriebsbereiche ist derzeit durch industrielle und gewerbliche Nutzungen geprägt. Der Bereich wird von Nord nach Süd durchzogen von der Bahnlinie Würzburg-Aschaffenburg sowie der Bundesstraße 27. Die Stadtgrenze verläuft in der Flussmitte und trennt Würzburg hier vom Markt Zell am linken (westlichen) Ufer des Mains. Die ebenfalls in diesem Bereich zwischen Veitshöchheimer Straße, Rothofstraße und Pfaffenbergstraße liegenden ehemaligen Mannschaftsquartiere der Emery Barracks (ehemals Standort einer Einheit der US-Army) werden derzeit als Gemeinschaftsunterkunft für Asylbewerber genutzt

2.2 Für das Stadtgebiet Würzburg relevante Betriebsbereiche

Wie einleitend ausgeführt wird die Situation in Würzburg bestimmt durch sieben Betriebsbereiche im Sinne des § 3 Abs. 5a BImSchG innerhalb des Stadtgebiets. Dies sind die Betriebsbereiche

1. Beuerlein Hafenumschlag GmbH
2. Konecranes GmbH
3. Tyczka Industrie-Gase GmbH
4. Varo Energy Tankstorage GmbH
5. BSL Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG
6. Shell Deutschland Oil GmbH
7. VS Logistics Warehousing GmbH

Hinsichtlich des Domino-Effekts ergänzend betrachtet wird der Betrieb BASF Coatings GmbH.

Die Betriebsbereiche und der Betrieb BASF Coatings GmbH werden nachstehend kurz skizziert:

(1) Beuerlein Hafenumschlag GmbH (nachfolgend Beuerlein)

Beuerlein betreibt in Würzburg eine dreigeteilte Lagerhalle, von der ursprünglich zwei Abschnitte als Lagerhalle für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel genehmigt wurden (ursprüngliche Zuordnung zur Nr. 9.9 Spalte 2 im Anhang der 4. BImSchV).

Die Anlage besteht im Wesentlichen aus einem Lagergebäude mit einer Grundfläche von 100 x 30 m (3 Brandabschnitte) einschließlich Büros sowie einem weiteren Lagergebäude mit einer Grundfläche von 8,75 x 6,0 m als Lager für entzündbare Flüssigkeiten. Es werden derzeit in einem der drei Abschnitte Aerosolpackungen („Spraydosens“; im wesentlichen Werkstattbedarf und Hilfsmittel für die Fahrzeugpflege wie Bremsenreiniger, Cockpitspray, Schmiermittel) und in einem weiteren Abschnitt Werkstattbedarf und Fahrzeugteile (insbesondere Reifen) gelagert; der dritte Abschnitt und das Lager für entzündbare Flüssigkeiten stehen leer.

Die derzeit genutzten Lagerabschnitte sind vermietet und werden damit fremdbewirtschaftet.

(2) Konecranes GmbH (nachfolgend Konecranes)

Konecranes ist ein weltweit führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Containerumschlagtechnik und des Spezialkranbaus. Die Herstellung der entsprechenden Hafen- und Sonderkrane erfolgt in Teilen im Werk Würzburg. Dies umfasst die Herstellung des Stahlbaus, des Maschinenbaus und der E-Technik sowie teilweise die Komplettmontage und Inbetriebnahme der Geräte.

Die Herstellung der Stahlkonstruktionen erfordert die Arbeitsgänge Zuschnitt, Zusammenbau, Schweißen und evtl. mechanische Bearbeitung sowie Aufbringen von Korrosionsschutzbeschichtungen.

Konecranes fällt aufgrund des Vorhandenseins von max. 85.000 kg Propan (genutzt im Wesentlichen zur Beheizung der Produktionshallen) im bestimmungsgemäßen Betrieb unter die Pflichten der StörfallIV. Darüber hinaus liegen im Betriebsbereich als weitere Stoffe nach Anhang I der StörfallIV Acetylen, Sauerstoff, Dieselkraftstoff sowie teils entzündbare, teils gewässergefährdende Anstrichstoffe und zugehörige Lösemittel in eher untergeordneten Mengen vor.

(3) Tyczka Industrie-Gase GmbH (nachfolgend: TIG)

Das Haupttätigkeitsfeld von TIG liegt in der Herstellung, Abfüllung und dem Vertrieb von technischen Gasen, medizinischen Gasen, Kältemitteln und Spezialgasen. Im Betriebsbereich werden brennbare, inerte, brandfördernde und medizinische Gase sowie toxische Gase (letztere nur in

Einzelmenen bis zu einigen hundert Kilogramm Fassinhalt) gelagert; toxische Gase werden ausschließlich passiv gelagert.

(4) Varo Energy Tankstorage GmbH (nachfolgend Varo)

Im Lager von VARO erfolgt die Lagerung, Ab- und Befüllung von Heizöl extra leicht (HEL) und Dieselmkraftstoff in Lagertanks, Straßentankwagen (TKW), Eisenbahnkesselwagen (EKW) und Binnenschiffen. Die Anlieferung erfolgt durch Tankschiffe über den Main oder mittels Eisenbahnkesselwagen; der Weitertransport ausschließlich über Straßentankwagen.

Die Lagerkapazität beträgt insgesamt 17.500 m³ verteilt im Wesentlichen auf sieben Tanks für Heizöl EL und Dieselmkraftstoff. Die Anlage insgesamt umfasst neben diesen Lagertanks eine Schiffslöscher- und Verladeeinrichtung, zwei Eisenbahnkesselwagen-Entleerstationen, vier TKW-Verladestationen und ein TKW-Löscherplatz sowie Gebäude für Werkstatt, Büro und Pumpenhaus. Dazu sind noch drei weitere kleine Tanks vorhanden, einer für die Gebäudeheizung, ein Tank mit Dieselmadditiv und ein Tank für Slop.

Zukünftig – in diesem Gutachten bereits berücksichtigt – wird in kleineren Mengen auch FAME (Fettsäuremethylester) gelagert und als Biodiesel dem Dieselmkraftstoff zugemischt.

(5) BSL Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG (nachfolgend BSL)

BSL betreibt in Würzburg ein aus mehreren Brandabschnitten bestehendes Lager für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel (ursprüngliche Zuordnung zur Nr. 9.9 Spalte 2 im Anhang der 4. BImSchV) sowie sonstigen landwirtschaftlichen Bedarf (bspw. Saatgut, Dünger, Spezialerden).

(6) Shell Deutschland Oil GmbH (nachfolgend Shell)

Shell betreibt am Standort Würzburg ein Großtanklager zur Lagerung und Verteilung von flüssigen Mineralölprodukten. Im Tanklagerbereich sind 9 oberirdische Lagerbehälter zwischen 550 m³ und 2.000 m³ für extrem entzündbare Flüssigkeiten (genannt: AI-Produkte), 4 oberirdische Lagerbehälter zwischen 5.000 m³ und 25.000 m³ für entzündbare Flüssigkeiten (genannt: AIII-Produkte) sowie diverse kleinere Behälter für Additive, Betriebsmittel und für Slops vorhanden.

Die Einlagerung erfolgt über 2 Gleise für je 2 Ganzzüge à 19 Kesselwagen zur Einlagerung plus Abstellgleis samt Pumpenständen; die Auslagerung aus den Tanks zu den Straßentankwagen erfolgt über mehrere Füllspuren. Hinzu kommen verschiedene Nebenanlagen, u.a. zur Additiveinlagerung und -dosierung und zur Dämpferückgewinnung.

(7) VS Logistics Warehousing GmbH (nachfolgend VSL)

VSL betreibt seit 1985 in Würzburg einen Lagereibetrieb für Gefahrstoffe. Es werden Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, Chemikalien, Aerosole sowie Lacke und Farben in ortsbeweglichen, geschlossenen Behältern gelagert, zum Bedarfszeitpunkt bereitgestellt und verladen.

Um- und Abfüllarbeiten finden nicht statt. Empfänger der Waren sind der Handel und Direktverbraucher sowie die Fahrzeugindustrie.

Das Lagergebäude ist in sechs kleinere („VbF-Lagerräume“) und vier größere Lagerabschnitte und zwei angrenzende Abwicklungsbereiche für die Ein- und Auslagerung, das Bereitstellen und das Versandfertigmachen der Waren unterteilt.

(8) BASF Coatings GmbH (nachfolgend BASF)

Am nördlich des Stadtzentrums und des Hafengebiets (Main) gelegenen Standort Würzburg der BASF Coatings GmbH sind ca. 330 Mitarbeiter in Produktion sowie Forschung und Entwicklung von Basislacken (bis zu 10.000 Mg Lacke, davon 80% wasserbasiert, 20% lösemittelbasiert, pro Jahr), vorwiegend für die Automobilfertigung, beschäftigt. Zu den Produktionsanlagen gehören zwei mittelgroße Tanklager für Lösemittel und in größeren Mengen benötigte Hilfsstoffe, Stückgutlager sowie diverse Umweltschutzanlagen, Werkstätten und weitere Infrastruktureinrichtungen. An- und Ablieferung von Einsatzstoffen und Produkten erfolgt über die Straße in Gebinden bis 1 m³ Größe, für die Tanklager in Tankfahrzeugen oder -containern.

Alle genannten Standorte – mit Ausnahme von BASF – sind als Betriebsbereich nach Störfallverordnung 2017 (StörfallV 2017) klassifiziert, da mit Stoffmengen oberhalb der Mengenschwelle nach „Spalte 4“ des Anhangs 1 der StörfallV 2017 (sog. Störfallstoffe) umgegangen wird.

Insoweit müssen im Zuge nachbarschaftlicher Planungen gemäß § 50 BImSchG u. a. die bei schweren Unfällen im Sinne der Seveso-III-Richtlinie in Betriebsbereichen hervorgerufenen Auswirkungen auf die Nachbarschaft mit in die planerische Abwägung eingestellt werden.

Die in den einzelnen Betriebsbereichen unter diesem Gesichtspunkt maßgeblichen Gefahrenschwerpunkte sowie die diesen zuzuweisenden angemessenen Abstände (nach Leitfaden KAS 18) werden nachstehend in Abschnitt 4 dieses Gutachtens bestimmt.

3 Vorgehensweise zur Ermittlung der angemessenen Abstände

3.1 Einführung in die Modellierung

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

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

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

Mittelfristig ist vorgesehen, auf Grund einer aktuell neu geschaffenen Ermächtigungsgrundlage in § 48 BImSchG entsprechende Verfahren in einer „Technischen Anleitung Abstand“ zu normieren.

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

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

- Annahme einer Leckgröße von maximal 25 mm Durchmesser (toxische Stoffe) bzw. 50 mm (Brand- und Explosionsgefahren).
- Freisetzung aus der flüssigen Phase mit einem dem Dampfdruck entsprechenden Druck, min. 2 bar (Pumpendruck o. ä.) bei 20°C
- Freisetzungsdauer 10 Minuten
- Berücksichtigung des spontan verdampfenden „Flash“-Anteils sowie der Nachverdampfung aus einer instationären (wachsenden) Lache (auf Beton, 5 mm Dicke, Einstrahlung 1 kW /m²) über 30 Minuten
- Keine Berücksichtigung von passiven Ausbreitungshindernissen wie Einhausungen, Auffangräumen
- Ausbreitung bei mittlerer Wetterlage (3 m / sec Windgeschwindigkeit) und in typischer Industriebebauung (gleichförmige, lockere Bebauung Typ I, entsprechend Ausbreitungsgebiet XIX nach VDI-Richtlinie 3783)
- Als Beurteilungswerte werden generell die Werte ERPG 2⁹, (nur soweit diese nicht vorliegen ersatzweise AEGL 2, TEEL 2 o. ä.) verwendet. 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 vorgenannten Grenzwerte sind ausschließlich

⁹ Der ERPG-2 Wert ist die maximale Gaskonzentration, bei der davon ausgegangen wird, dass unterhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu einer Stunde lang exponiert werden können, ohne dass sie unter irreversiblen oder sonstigen schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen oder Symptomen leiden bzw. sich solche entwickeln, die die Fähigkeit einer Person beeinträchtigen können, Schutzmaßnahmen zu ergreifen [aus dem Englischen übersetzt nach den Vorgaben des Berichts „Kriterien zur Beurteilung akzeptabler Schadstoffkonzentrationen“, SFK-GS-02 der Störfallkommission, 31. Dezember 1993].

auf das Schutzgut „Mensch“ bezogen, für das Schutzgut „Natur“ existieren derzeit keine belastbaren Beurteilungsmaßstäbe/ Grenzwerte.

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

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

- durch Berücksichtigung der jeweiligen Stoffmengen, was z. B. zu kürzeren 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 (bzw. 50 mm bei Brand- und Explosionsgefahren) Durchmesser vorliegen oder dass besondere, in der Regel über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen eine geringere Leckannahme rechtfertigen.

Eine Leckgröße von 10 mm Durchmesser sollte dabei auch unter optimalen Bedingungen nicht unterschritten werden - es sei denn, tatsächlich bestehen unter den Bedingungen des Leitfadens keine Möglichkeiten für größere Leckagen.

- durch Ansatz der tatsächlichen Werte für Druck und Temperatur,
- durch Berücksichtigung von passiven Ausbreitungshindernissen wie Einhausungen, Auffangräumen oder anderen wirksamen auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen.

Die Umgebungssituation (Geländestruktur und –neigung, Aufkantungen, Auffangräume etc.) bestimmt auch maßgeblich die Ausbreitung von Lachen und die anzusetzende Lachenschichthöhe. Diese fällt umso höher aus, je strukturierter das Gelände ist und je größere Neigungen hin zu Tiefpunkten, Aufkantungen etc. vorliegen.

- durch Einbeziehung der Maßnahmen der Gefahrenabwehr, welche u. a. die Freisetzungzeiten eventuell verringern,
- durch Ansatz der tatsächlich (statistisch) häufigsten Windgeschwindigkeit.

Der auf diese Weise ermittelte Abstandswert ist der „angemessene Abstand nach Leitfaden KAS 18“. Dieser wird, wie beschrieben, ausschließlich anhand anlagenseitiger störfallspezifischer Faktoren ermittelt und ist insoweit unabhängig von den Eigenschaften eines möglicherweise in-

nerhalb dieses Abstandswerts zu beurteilenden Vorhabens. Der letztlich für ein konkretes Vorhaben im Einzelfall tatsächlich angemessene Abstand in Sinne der Rechtsprechung des EuGH und des BVerwG¹⁰ ist deshalb in einem weiteren nachgelagerten Schritt unter Berücksichtigung der vorhabenseitigen, störfallspezifischen Faktoren zu ermitteln. Dies gilt gleichermaßen für die Schaffung / Änderung eines Betriebsbereichs wie für die Planung / Genehmigung einer schutzbedürftigen Nutzung im Umfeld eines bestehenden Betriebsbereichs.

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

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

Trotz der beschriebenen Anpassungen der Randbedingungen an den Einzelfall handelt es sich bei den entsprechenden Szenarien in jedem Fall weiterhin um sog. „ursachenunabhängige Dennoch-Störfälle“ im Sinne der bundesdeutschen Störfallsystematik¹¹. Denn unbeschadet der Anpassung an die Gegebenheiten des Einzelfalls fließen in die Modellierung eine große Zahl von Konventionen und Vereinfachungen ein, so dass das Ergebnis in aller Regel nicht als Prognose eines – wie immer ausgelöst – realen Ereignisses angesehen werden darf.

Dies gilt umso mehr, je komplexer und vielgestaltiger tatsächliche Ereignisabläufe eintreten können. Bspw. mag das einfache „Auslaufen“ einer Flüssigkeit aus einem drucklosen Gebinde in einer Auffangwanne im Freien noch vergleichsweise „richtig“ mit den Modellen des Leitfadens KAS 18 abzubilden sein. Dagegen ist bspw. die Freisetzung eines siedenden oder druckverflüssigten Mediums am Kopf einer kontinuierlich, bei höherem Druck betriebenen Destillationskolonne auf der x-ten Bühne einer Anlage nicht realitätsnah zu beschreiben. Denn die möglichen Ereignisabläufe sind äußerst vielgestaltig und viele letztlich maßgebliche Größen sind weder in den Model-

¹⁰ und ebenso der zum „angemessenen Abstand“ nach Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie inhaltsgleiche „angemessene Sicherheitsabstand“ nach Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie

¹¹ Siehe Abschlussbericht „Schadensbegrenzung bei Dennoch-Störfällen – Empfehlungen für Kriterien zur Abgrenzung von Dennoch-Störfällen ...“ der Störfallkommission beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, SFK-GS-26, Oktober 1999

len des Leitfadens KAS 18 erfasst noch – jedenfalls zum größten Teil – überhaupt vorhersagbar, sondern schlicht zufällig. Modelle, die entsprechende komplexe Vorgänge untersuchen, sind nur für eng begrenzte Teilbereiche vorhanden. Sie sind regelmäßig nicht geeignet zur zahlenmäßigen Bestimmung eines angemessenen Abstands, u.a. da sie nur innerhalb sehr beschränkter Bereiche validiert sind und eine Fülle idealisierter, oft eher realitätsferner Vereinfachungen enthalten.

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

3.2 Sonderfall „Stofflich (für eine Berechnung nach Leitfaden KAS 18) nicht hinreichend bestimmte Genehmigungen“

Für eine Zahl von Betriebsbereichen, insbesondere für Lageranlagen oder ältere Kleinproduktionsanlagen, liegen nach Erfahrungen der unterzeichnenden Sachverständigen aus einer Vielzahl von ähnlichen Untersuchungen behördliche Genehmigungen vor, die stofflich (für eine Berechnung nach Leitfaden KAS 18) nicht hinreichend bestimmt sind. Insbesondere sind häufiger diejenigen – im Rahmen dieses Gutachtens besonders interessierenden - Stoffe, die hinsichtlich der luftgetragenen Ausbreitung bei störfallbedingter Freisetzung die größten Auswirkungen nach sich ziehen können, nicht einfach und eindeutig festgelegt, sondern müssen aus den vorliegenden Rahmengenutzungen abgeleitet werden. So umfassen die in Genehmigungen oftmals in Bezug genommenen Lagerklassen 6.1 A / B des VCI-Lagerkonzepts und entsprechender Nachfolgeregelungen generell jedwede giftige Feststoffe und Flüssigkeiten unabhängig von deren tat-

sächlicher Toxizität oder Flüchtigkeit. Ähnliches gilt für Sammelbegriffe wie beispielsweise „giftige Stoffe“. Auf dieser Basis ist eine zahlenmäßige Bestimmung eines angemessenen Abstands schwierig, da dafür stets ein konkreter, in seinen relevanten Eigenschaften bekannter Stoff bestimmt werden muss.

Wie in einem solchen Fall dennoch eine Ermittlung des angemessenen Abstands zu erfolgen hat, regelt nunmehr die 2. überarbeitete Fassung der „Arbeitshilfe KAS 32“ der Kommission für Anlagensicherheit in Abschnitt 6 (November 2015). Demnach können als Einschränkungen der im Betriebsbereich eingesetzten Stoffpalette ausschließlich solche berücksichtigt werden, die sich ausschließlich aus rechtlichen Vorgaben ergeben. Die rechtliche Einschränkung ergibt sich in erster Linie aus den Festlegungen in den Genehmigungen und den dazugehörigen Antragsunterlagen. Soweit solcherart Einschränkungen nicht vorliegen, ist zur Bestimmung eines angemessenen Abstands die Festlegung eines Referenzstoffs notwendig, der den Berechnungen nach Leitfaden KAS 18 zugrunde zu legen ist. Nach den Empfehlungen der Arbeitshilfe ist dies für Flüssigkeiten: Acrolein und für Gase: Chlor.

Soweit eine anhand der vorgenannten Empfehlungen der Arbeitshilfe KAS 32 durchgeführte Betrachtung zu einer relevanten Vergrößerung des insgesamt für den Betriebsbereich ermittelten angemessenen Abstands führen würde, wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber, dem Betreiber der jeweiligen Anlage sowie ggf. der Genehmigungs- und Überwachungsbehörde alternativ nachfolgend jedoch eine, der realen Situation eher Rechnung tragende Betrachtung durchgeführt. Denn der in der Arbeitshilfe für diese Situation vorgesehene Ansatz führt oft zu Abstandswerten, die durch die tatsächliche Situation nach Einschätzung aller Beteiligten einschließlich der unterzeichnenden Sachverständigen in keiner Weise gerechtfertigt, damit im Wortsinne nicht „angemessen“ wären.

Im Rahmen dieser Betrachtung wird – in Fortführung der seitens der unterzeichnenden Sachverständigen in den bisher für die von dieser Problematik betroffenen Betriebsbereichen erstellten Gutachten - folgende Vorgehensweise der qualifizierten Auswahl aus verschiedenen Ansätzen (I bis IV) gewählt:

- I. Wahl des derzeit vor Ort vorliegenden Stoffes mit der größten Abstandswirkung
Diese Vorgehensweise führt zu extrem zufälligen Ergebnissen und schränkt den Betreiber meist sehr erheblich über die bestehende Genehmigungslage hinausgehend ein.
- II. Wahl des seitens des Betreibers zur Handhabung reklamierten Stoffes mit der größten Abstandswirkung

Diese Vorgehensweise führt ebenfalls zu zufälligen Ergebnissen, ohne jedoch den Betreiber einzuschränken. Wenn der Betreiber allerdings bei der entsprechenden Festlegung nicht „freiwillig“ seine tatsächlichen Gegebenheiten (Historie, organisatorische und technische Möglichkeiten) berücksichtigt, ergeben sich jedoch drastische Überschätzungen des realen Gefahrenpotentials.

III. Wahl des Stoffes mit der größten Abstandswirkung, der in – noch gültigen - Genehmigungsunterlagen jemals – und sei es beispielhaft – genannt wurde.

Diese Vorgehensweise ist vor allem bei vergleichsweise neuen und aktuellen Genehmigungsunterlagen zielführend und kann zu einem für alle Beteiligten „fairen“ Ergebnis führen, wenn bspw. die in aktuellen Sicherheitsberichten im Rahmen der Auswirkungsbetrachtungen zugrunde gelegten Stoffe als Grundlage genommen werden.

IV. Wahl des Stoffes mit der größten Abstandswirkung anhand der organisatorischen und technischen Möglichkeiten im Betriebsbereich (bspw. Ausmaß und Qualität der Arbeitsschutzmaßnahmen beim Umgang mit Stoffen, Vorhandensein von Detektionssystemen für Freisetzungen)

Diese Vorgehensweise führt ansatzweise zum praktikabelsten Ergebnis, ist jedoch in vielen Fällen mit einem sehr beträchtlichen „Ermittlungsaufwand“ vor Ort verbunden und gibt nur Spannweiten, nicht jedoch eine konkrete Stoffobergrenze vor.

Die unterzeichnenden Sachverständigen wählen aus den vorgenannten Gründen in der Regel eine Kombination der vorgenannten Möglichkeiten. In der Praxis wird dabei versucht, ausgehend von der aktuellen Stoffpalette (oben „I“), den Angaben in Unterlagen (oben „III“) und der sachverständigen Einschätzung der tatsächlichen Möglichkeiten (oben „IV“) und unter angemessener Berücksichtigung der eventuell darüber hinaus gehenden Vorstellungen des Betreibers (oben „II“) eine Festlegung zu treffen.

Es muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass diese Festlegung rechtlich eventuell nicht abschließend abgesichert ist; hier sind nötigenfalls weitere Vereinbarungen zwischen dem Betreiber und den Behörden angezeigt.

Da eine Berechnung eines angemessenen Abstands nur für konkrete Stoffe – mit konkreten, bekannten Stoffeigenschaften – möglich ist, besteht im Rahmen dieses Gutachtens die Notwendigkeit, eine eventuell auf Basis bestehender Genehmigungen „unbeschränkte“ Stoffpalette entsprechend den vorgenannten Kriterien insoweit sinnvoll und praktikabel „einzuschränken“. Dies geschieht in der Regel, indem „abdeckende“ Stoffe für die Betrachtung ausgewählt werden.

Die konkrete Stoffauswahl erfolgt für Flüssigkeiten anhand der „kombinierten“ Stoffeigenschaft „herausragend¹² toxisch und sehr leicht flüchtig“, beschrieben durch den Beurteilungswert (in der Regel ERPG-2- Wert) und den Dampfdruck.

¹² In der Regel akut toxisch Kategorie 1

Kriterium für die „kombinierte“ Stoffeigenschaft „herausragend toxisch und sehr leicht flüchtig“ für Flüssigkeiten ist hinsichtlich der Gefährdung auf dem Luftpfad der Quotient aus Dampfdruck [mbar] und Beurteilungswert, in der Regel ERPG-2-Wert oder (ersatzweise) AEGL-2-Wert [ppm], teils als Material Hazard Index (MHI) bekannt. Bei einer Gefährdung durch die Verdunstung leicht flüchtiger toxischer Stoffe ist dieser „Gefahrenindex“ ein direktes Maß für die Gefährdungsstärke bei ansonsten gleichen Freisetzungsparemtern (wie Lachengröße, Wetterbedingungen etc.). Denn im Rahmen der hier notwendigen Genauigkeit haben bei ansonsten gleichen Freisetzungsparemtern Stoffe mit gleichem MHI-Wert eine gleiche „Reichweite“ hinsichtlich der Ausbreitung luftgetragener Schadstoffe d. h. die Distanz bis zu der der Beurteilungswert unterschritten wird, ist annähernd gleich. Dieser MHI-Wert (im Sprachgebrauch einiger Überwachungsbehörden auch „Gefahren- / Gefährlichkeitsindex“ oder „Q_{tox}-Wert“) wird im Übrigen analog – mit leicht abgewandelter Definition, aber inhaltlich ähnlich – sowohl zur Einstufung in die drei Verpackungsgruppen des ADR (Anhang A 2.2.61.1.8) für giftige Stoffe als auch im Rahmen des Leitfadens KAS 18 (dort Anhang 1, Abschnitt 3) verwandt. Praktisch wird dieser Gefahrenindex regelmäßig wenigstens so hoch festgelegt, dass Stoffe mit über dem, den Betrachtungen zugrunde gelegten MHI-Wert tatsächlich langjährig nicht im Betriebsbereich zur Handhabung gekommen sind und auch eine solche Handhabung nicht absehbar ist.

3.3 Ergänzender Mindestabstand um einen Betriebsbereich

Hin und wieder sind in Betriebsbereichen keine „Störfallstoffe“ vorhanden, die aufgrund ihrer Eigenschaften und Mengen bei einer Freisetzung gefährliche Fernwirkungen außerhalb des Betriebsgeländes hervorrufen können. Relevante Außenwirkungen können in diesen Fällen zumeist allenfalls von den vorhandenen Brandlasten (Propan in Einzelflaschen, Heizöl, Erdgas zur Gebäudeheizung) oder Kleinmengen gewerbeüblicher Hilfsstoffe (Schweißgas, Reinigungsmittel), die nur teilweise „Störfallstoffe“ sind, ausgehen. Das entsprechende Gefahrenpotential entspricht dem anderer, allerorten vorhandener Gewerbebetriebe. Für diesen Fall empfahl die Arbeitshilfe KAS 32 vom November 2014 in ihrem Abschnitt 6 ursprünglich, aufgrund der „Allgegenwärtigkeit“ entsprechender „kleiner“ Gefahrenpotentiale (in Gewerbebetrieben und teils auch Privathaushalten) als auch aufgrund der tatsächlichen Probleme einer „Nahbereichs“-Berechnung eines entsprechend geringen Abstandswerts, auf die Ausweisung eines angemess-

senen Abstands - quasi als „Mindestabstand“ - zu verzichten. Dem liegt der Gedanke zugrunde, dass der entsprechende Abstandswert jedenfalls sehr klein und damit nicht relevant bzw. durch Abstandsvorgaben anderer Regelwerke erfasst ist. Dies ist in aller Regel wohl zutreffend.

Dieser Abschnitt ist in der überarbeiteten Fassung der Arbeitshilfe KAS 32 unterdessen entfallen.

Ein ähnlicher Fall ist zudem vereinzelt bei größeren Produktionsstandorten gegeben, wenn die den vorhandenen „Störfallstoffen“ zuzuweisenden angemessenen Abstände

- eher klein ausfallen und / oder
- das Gesamtareal des Betriebsbereichs relativ groß ist und / oder
- die jeweiligen „Störfallstoffe“ - – mit Ausnahme der banalen, in der ersten Ausgabe der Arbeitshilfe KAS 32 vom November 2014 unter Abschnitt 6 genannten allerorten üblichen¹³ - nur auf Teilflächen des Gesamtareals vorliegen.

In diesen Fällen erstreckt sich der insgesamt ermittelte angemessene Abstand möglicherweise nicht allseitig über die Außengrenzen des Betriebsbereichs hinaus. In Analogie zur Empfehlung in der ersten Ausgabe der Arbeitshilfe KAS 32 vom November 2014, Abschnitt 6 wären auch hier keine weiteren „ergänzenden“ Mindestabstände um den Betriebsbereich festzulegen. Es verbliebe bei diesem Ergebnis, es sei denn man würde in strenger Fortführung der Methodik nach Abschnitt 4 dieses Gutachtens für die derzeit noch nicht „umhüllten“ Teilflächen dort angesiedelte (kleine und kleinste) Gefahrenschwerpunkte – wiederum mit Ausnahme der o. g. banalen nach Abschnitt 6, KAS 32 vom November 2014 - so lange suchen, für diese angemessene Abstände bestimmen und die entsprechenden Flächen der „umhüllenden“ Gesamtkontur des angemessenen Abstands hinzufügen, bis diese wenigstens allseitig die Außengrenze des Betriebsbereichs (Werksgeländes) erreicht. Dies ist nach Ansicht der Sachverständigen jedoch nicht sinnvoll und sachgerecht möglich, sowohl wegen des damit verbundenen sehr beträchtlichen Aufwands als auch der tatsächlichen Geringfügigkeit der auf diese Weise ergänzend betrachteten Gefahrenschwerpunkte. Außerdem würde auf diese Weise der sicherheitstechnischen Gesamtsituation eines größeren Produktionsstandortes der Prozessindustrie nur ungenügend Rechnung getragen. Denn ein solcher Standort umfasst nicht nur einzelne – mehr oder weniger „abdeckende“ – Gefahrenschwerpunkte, sondern stellt eher eine gesamtflächige Ansammlung einer großen Zahl von

¹³ ... Erdgas in Niederdruckleitungen des örtlichen Versorgers, Heizöl zur Gebäudeheizung, Flüssiggasbehälter mit einer Lagermenge unter 3 t soweit das Flüssiggas ausschließlich zu Heiz- oder Antriebszwecken eingesetzt wird ... Reinigungsmittel, Schweißgase, Flüssiggase, Schmiermittel und vergleichbare Stoffe in Gebinden und Gesamtmengen wie sie durch jedermann im Einzelhandel jederzeit frei erwerbbar sind, ggf. darüber hinaus. nur feste oder schwer flüchtige flüssige giftige Stoffe

Prozessen und damit verbundenen Möglichkeiten stofflicher Gefährdungen dar. Diese Situation ist allerdings durch die in Abschnitt 4 dieses Gutachtens beschriebene, aus den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 resultierende Methodik nicht zu erfassen.

Nun wird ein Mindestabstand zwischen Betriebsbereichen und schutzbedürftigen Nutzungen allerdings des Öfteren durch die Vollzugsbehörden mit Verweis auf Abstandsforderungen aus anderen Regelungsbereichen sowie die nicht „Null“ betragende Gefährdung durch die gewerbeüblichen Brandlasten und Hilfsstoffe, teils auch aus formalen Gründen, gefordert. Dem Rechnung tragend empfehlen die Sachverständigen – auch in Würdigung der in Anhang 1 der ersten Ausgabe der Arbeitshilfe KAS 32 vom November 2014 zum Ausdruck gebrachten Bedenken der Ersteller sowie des mittlerweile in der 2. überarbeiteten Fassung der Arbeitshilfe KAS 32 gestrichenen Abschnitts 6 - ergänzend und vorbeugend, über die Vorgaben des Leitfadens KAS 18 hinausgehend, in den beiden oben genannten Fällen einen zusätzlichen Abstandswert als Mindestabstand festzulegen.

- In dem in der ersten Ausgabe der Arbeitshilfe KAS 32 vom November 2014, Abschnitt 6 beschriebenen Ausgangsfall - *keine „Störfallstoffe“ vorhanden, die ... gefährliche Fernwirkungen außerhalb des Betriebsgeländes hervorrufen können* - empfehlen die Sachverständigen einen Abstandswert von 50 Metern.
- In dem separat zu betrachtenden ähnlichen Fall – *angemessener Abstand nicht allseitig über die Außengrenzen des Betriebsbereichs hinausgehend* - empfehlen die Sachverständigen einen Abstandswert, der sich an der sicherheitstechnischen und „mittleren“ stofflichen Gesamtsituation des betrachteten Areals sowie der Art und Intensität und Gefahrgeneigtheit der dort ablaufenden Prozesse orientiert. Dabei sollte allerdings die Untergrenze sicher wenigstens bei 50 Metern liegen, wie sie vorstehend für den ersten Unterfall vorgeschlagen wird.

Diese Abstandswerte sind allerdings nicht um die gesamten Betriebsgrundstücke zu ziehen, sondern nur um solche Teilflächen, die durch Prozessanlagen und zugehörige Infrastrukturanlagen (insbesondere Lager und nicht nur kurzzeitig (verkehrsbedingt) für Gefahrstoffe genutzte Abstellflächen, Rohrbrücken, prozessnahe Werkstätten, Labore und Technika), die „Störfallstoffe“ möglicherweise beinhalten, genutzt werden. Außen vor bleiben damit insbesondere reine Büro- und Verwaltungsgebäude, Parkplätze, Bereiche des verkehrsbedingten Wartens von Lieferfahrzeugen oder Freiflächen. Ebenso außen vor bleiben die ausdrücklich in der Arbeitshilfe KAS 32 ausgeschlossenen Gefahrenpotentiale sowie fallweise Teilanlagen, die offensichtlich weder „Störfallstoffe“ noch sonstige erkennbar fernwirksame Gefahrenpotentiale beinhalten.

Für den Fall einer konkreten Planung schutzbedürftiger Nutzungen in diesem Bereich des ergänzend empfohlenen Abstandswerts mag selbstverständlich im Zuge einer ergänzenden Detailbetrachtung der entsprechenden, den Planungen gegenüberliegenden Teilflächen des Betriebsbereichs eventuell gezeigt werden, dass in diesen gleichwohl tatsächlich keine relevanten Gefahrenpotentiale vorliegen. Eine solche, extrem kleinteilige Betrachtung ist allerdings sinnvoll nur im konkreten Bedarfsfall angezeigt, zumal die Relevanz entsprechender „kleiner“, banaler Gefahrenpotentiale in hohem Maße von den Eigenschaften der konkreten Planung abhängen dürften. Dies gilt insbesondere für Gefahren infolge Brandgefahren, denen am ehesten durch die entsprechende Gestaltung der bestehenden und ggf. hinzutretenden Baukörper angemessen begegnet werden kann.

3.4 Besondere Anlagentypen

3.4.1 Pflanzenschutzmittelläger

Pflanzenschutzmittelläger verschiedener Betreiber weisen zu einem guten Teil grundsätzlich ähnliche Gefahrenpotentiale auf. Aufgrund dessen werden die diesbezüglichen grundlegenden Überlegungen in diesem Abschnitt des Gutachtens zwecks Vermeidung von Wiederholungen den Einzelbetrachtungen vorangestellt.

Folgende Umstände sind bei der Bestimmung des Gefahrenpotentials von Pflanzenschutzmittellägern im Allgemeinen maßgeblich:

- Es werden ausschließlich fertig konfektionierte Pflanzenschutzmittel eingelagert, bevorratet und an Kunden abgegeben, eine Mischung oder Umfüllung etc. findet nicht statt (rein „passive“ Lagerung).

Ein Charakteristikum hierzulande handelsüblicher Pflanzenschutzmittel ist, dass diese beim Endverbraucher bestimmungsgemäß offen – allein unter Verwendung einfacher persönlicher Arbeitsschutzmittel¹⁴ - gehandhabt werden können¹⁵. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung

¹⁴ Eine Ausnahme bildet insoweit eine gute Zahl von Pflanzenschutzmittelzubereitungen, da deren bestimmungsgemäßer Einsatz durch Versprühen mit Bildung von großflächigen Sprühnebeln einhergehen kann, die leicht zu einer inhalativen Aufnahme – auch höherer Dosen an Gefahrstoffen – führen und deshalb auch den Einsatz von Atemschutzmasken für den dem Produkt unmittelbar ausgesetzten Anwender erfordern können. Diese Situation entspricht allerdings bei weitem nicht der infolge eines Leckagebedingten Produktaustritts, da dabei keine Sprühnebel – erst recht nicht über große Flächen – auftreten.

¹⁵ Neuere, auf eine weitgehend geschlossene Handhabung abzielende System – bspw. Bayer „Easy Flow“ – sind allein aus Gründen der Kontaminationsvermeidung, der allgemeinen Arbeitshygiene und der erleichterten Handhabbarkeit (in der Praxis auch durch teilweisen Verzicht auf persönliche Arbeitsschutzmittel) begründet; sie sind kein Indiz für die Notwendigkeit einer geschlossenen Handhabung.

- ist außerhalb des unmittelbarsten Handhabungsbereichs mit keiner gefahrdrohenden Exposition über den Luftpfad zu rechnen. Luftgetragene Freisetzungen sind am ehesten durch die Lösemittel in der entsprechenden Pflanzenschutzmittelformulierung bedingt, weniger aber durch die – generell eher niedrige Dampfdrücke aufweisenden – Wirkstoffe; als Lösemittel für die Gemische kommen keine Stoffe hoher Toxizität zum Einsatz.
- Die maximalen Gebindegrößen betragen in Ausnahmefällen (generell keine giftigen Gemische) 1 m³, bei den meisten und insbesondere giftigen Gemischen typischerweise 5 bis 20 Liter, jedenfalls generell weniger als 200 Liter.
 - o Mittel, die wasserreaktive Stoffe – Phosphide – enthalten, weisen in der Regel Gebindegrößen von
 - unter 1 kg (Begasungsmittel zum Vorratsschutz, Phosphidanteil – als PH₃ – unter 50 Gew.-%)
 - bis 25 kg (Fraßköder, Giftweizen etc., Phosphidanteil – als PH₃ – nahe 1 Gew.-%) auf; sie werden nur in wasserdichten Gebinden gelagert, die Lagerung erfolgt in einem separaten Bereich
 - o Schwefel wird in palettierten Säcken zu 10, 20 oder 25 kg bevorratet.
 - Bei sämtlichen Gebinden für Gefahrstoffe handelt es sich um zugelassene Transportverpackungen, die bestimmten Dichtheits- und Stabilitätsanforderungen genügen müssen, unverpackte oder nur lose verpackte Gefahrstoffe liegen nicht vor.
 - Druckgase kommen nur als handelsübliche Treibmittel in zugelassenen Druckgaspackungen („Spraydosen“) vor, die Lagerung erfolgt in einem separaten Bereich.
 - Neben Pflanzenschutzmitteln werden teils auch Düngemittel u. ä. – zumeist in palettierten Säcken oder kleineren Handelsgebinden - gelagert.
 - Die Anlage ist in mehrere Lagerbereiche mit jeweils brandschutztechnischer Abtrennung unterteilt, die Lagerbereiche verfügen zumeist über Brandmelde- und (bei größeren Mengen von Gemischen auf Basis leichtentzündlicher Flüssigkeiten) Ex-Warn-Anlagen, wenigstens halbstationäre – oft stationäre CO₂ - Löscheinrichtungen, Rauch und Wärmeabzugsanlagen entsprechend dem Stand der Technik.

Unter den vorstehenden Randbedingungen ergibt sich bereits qualitativ, dass im Falle von Stofffreisetzungen im Sinne des Leitfadens KAS 18 unter den dort genannten Randbedingungen (soweit auf den konkreten Fall anwendbar) nicht mit einer ernsthaften Gefährdung im Fernbereich

zu rechnen ist. Dies wird in den nachfolgenden Einzelabschnitten ggf. nochmals durch einzelne, teils sehr vereinfachte und exemplarische Berechnungen belegt. Ausdrücklich weisen die unterzeichnenden Sachverständigen darauf hin, dass dabei teilweise zwecks Minimierung des Untersuchungs- und Berechnungsaufwands vereinfachte, sehr konservative Ansätze zugrunde gelegt werden, die über das notwendige Maß an Konservativität und die Vorgaben des Leitfadens KAS 18 deutlich hinaus gehen. Insoweit weichen sie auch von anderen, weniger konservativen und „genaueren“ Betrachtungen in anderen Untersuchungen der unterzeichnenden Sachverständigen ab. Diese Ansätze und die damit erzielten Ergebnisse dürfen deshalb nicht auf andere Fälle übertragen oder als realistische Darstellung des Gefahrenpotentials des Betriebsbereichs interpretiert werden.

Ergänzend sei kurz auf die hin und wieder thematisierte Gefährdung durch Brandgase im Zusammenhang mit Pflanzenschutzmitteln eingegangen. Anfang der 90er Jahre wurden auf Basis umfangreicher Modellrechnungen unter Ansatz sehr vereinfachter pessimistischer Annahmen (u. a. sog. „auftriebsloser 6 MW-Brand“) im Rahmen eines größeren Forschungsvorhabens¹⁶ die entsprechenden Risiken vergleichsweise hoch eingeschätzt. Diese Überlegungen werden jedoch unterdessen in Fachkreisen zu Recht als realitätsfern und nicht annähernd Beobachtungen realer Brände entsprechend kritisiert¹⁷. Tatsächlich sind ernstliche Gefährdungen durch Ausbreitung von Brandgasen über den Luftpfad bei Bränden in Chemikalienlagern / Pflanzenschutzmittellagern außerhalb des unmittelbaren Nahbereichs des Brandereignisses (etwa 100 Meter) bis dato nicht beobachtet worden. Dem trägt der Leitfaden KAS 18 Rechnung, indem er – in Anhang 1 Abschnitt 2.3 – die toxischen Effekte von Brandgasen ausdrücklich von der Berücksichtigung im Rahmen der Bauleitplanung ausnimmt. Dieser Ansatz wird auch durch weitere Veröffentlichungen¹⁸ bestätigt.

Eine Relevanz dieser Gefährdungen ist nach Ansicht der unterzeichnenden Sachverständigen eventuell allenfalls bei der Lagerung oder Handhabung großer zusammenhängender Mengen von Stoffen mit sehr großem Heteroatom-Anteil, geringer Verbrennungswärme (namentlich bei reinem Schwefel) und nur mäßigen Brandschutzmaßnahmen in Betracht zu ziehen. Im Falle eines typischen Pflanzenschutzmittellagers treffen diese Bedingungen nicht annähernd zu. Dem stehen

¹⁶ Forschungsbericht 10409213 UBA FB 90-112 „Mustersicherheitsanalyse Pflanzenschutzmittelläger“

¹⁷ U. Cabelka: Brände in Pflanzenschutzmittellägern, TÜ 34 (1993), S. 442 ff.

¹⁸ Hans-Joachim Uth: Störfallvorsorge durch Raumplanung, TÜ 50 (2009), S. 18 ff.

neben den allgemein eher aufwendigen Brandschutzmaßnahmen insbesondere auch die Lagerung sämtlicher Stoffe in Einzelbinden relativ geringer Größe – und damit die Begrenzung der verbrennenden Menge im Zuge eines Entstehungsbrands – entgegen. Ergänzend wird gleichwohl für den vorliegenden Fall in den nachfolgenden Einzelabschnitten ggf. – ähnlich konservativ wie bei den oben skizzierten Ausbreitungsrechnungen – ein Abbrand eines Heteroatoms in einem extremen Anteil enthaltenden Mittels (in der Regel: Reiner Schwefel) betrachtet.

3.4.2 Tanklager für Mineralölprodukte

In Tanklagern für Mineralölprodukte liegt zumeist eine für “Störfallbetriebe“ eher untypische Situation derart vor, dass keine relevanten Mengen leicht flüchtiger giftiger Stoffe – erst recht keine giftigen Gase – und auch keine Gase, die Explosionsgefahren bedingen könnten, vorliegen und das Gefahrenpotential letztlich allein durch Brandgefahren geprägt ist.

In diesem Fall ist als einzig relevantes Gefahrenpotential das des Brandes von Heizöl bzw. (stofflich weitgehend ähnlich) Dieseldieselkraftstoff und ggf. Ottodieselkraftstoffen zu betrachten, so dass die Ermittlung des angemessenen Abstands vergleichsweise einfach ist.

Stoffe, die nach Menge und Eigenschaften jederzeit durch jedermann erworben und gehandhabt werden dürfen (bspw. Industriereiniger, Schmierstoffe) und ausschließlich in haushaltsüblichen Mengen vorliegen, bleiben auch bei dieser Betrachtung wie generell außen vor. Eine mögliche Gewässer- oder Bodengefährdung infolge der Freisetzung von Heizöl oder Dieseldieselkraftstoff wird gleichfalls nicht betrachtet, da die Betrachtung entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 auf Wirkungen hinsichtlich des Schutzguts „Mensch“ beschränkt ist. Für andere Schutzgüter – bspw. Naturschutzgebiete - liegen derzeit keinerlei belastbare Beurteilungskriterien hinsichtlich störungsbedingter Emissionen vor, anhand derer eventuelle Konflikte ermittelt, bewertet und ggf. Abstände festgelegt werden könnten.

Die Betrachtung beschränkt sich damit entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 auf Wärmestrahlungseffekte infolge eines Brandes (Anhang 3, Nr. 3 des KAS – 18 - Leitfadens). Der angemessene Abstand für den Fall eines Brandes (leicht) entzündbarer Flüssigkeiten hängt in erster Linie von den Stoffeigenschaften (insbesondere der Abbrandrate) und der für einen Brand zur Verfügung stehenden Fläche bzw. dem austretenden Mengenstrom (und damit dem

Druck im Anlagenteil) ab. Die Vorgaben des Leitfadens KAS 18 – nochmals erläutert in Abschnitt 4 der Arbeitshilfe KAS 32 vom November 2015 - sehen die Berechnung mittels des Zylinderstrahlungsmodells mit Einstrahlzahl nach Mudan, den Ansatz einer Strahlungsintensität 100 kW/m^2 sowie das Moorhouse-Modell für die Flammenhöhe vor. Hinsichtlich des Brandfalls wird dabei unterstellt, dass der unter den Betriebsbedingungen bestimmte Freisetzungsmassenstrom (Leckagedurchmesser DN 50) vollständig verbrennt (Freisetzungsmassenstrom = Abbrandmassenstrom). Allerdings darf dabei die notwendige Brandfläche nicht größer angesetzt werden als die tatsächlich im Handhabungsbereich der entsprechenden Stoffe vorhandene Fläche.

In diese Abstandsermittlung geht als wesentliche Eingangsgröße die Abbrandrate ($\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$) der jeweiligen Flüssigkeiten ein. Diese Größe ist allerdings – im Unterschied bspw. zur Dichte oder zum Dampfdruck – nicht nach genormten Verfahren bestimmbar; die in der Literatur veröffentlichten Abbrandraten schwanken – nicht zuletzt aufgrund der Abhängigkeit vom Lachendurchmesser, Windgeschwindigkeit und anderen nicht stoffspezifischen Faktoren – erheblich.

- Für Dieselmotortreibstoff, entsprechend Heizöl EL wird unter Zugrundelegung der im Standardwerk „Quellterm“ tabellierten Abbrandrate¹⁹ ($0,035\text{-}0,062 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$, zum Vergleich siehe auch²⁰) ein Mittelwert von $0,05 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$ angesetzt,
- Für Ottomotortreibstoffe werden im Allgemeinen etwas höhere Zahlenwerte angegeben; in „Quellterm“ $0,055 - 0,083 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$, im o. g. Vergleichswerk $0,044 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$, ein typischerweise ange-setzter Wert betrüge $0,08 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$.

Unter den Modellierungs- und Rechenvorgaben des Leitfadens KAS 18 führt allerdings eine niedrigere Abbrandrate zu größeren Abstandswerten, da diese – auf Grundlage des stationären Falls „Abbrandmassenstrom = Freisetzungsmassenstrom“ - eine größere Brandfläche und mithin eine größere Strahlungswirkung ergibt. Es kann also im Regelfall durchgehend eine konservative Abbrandrate von $0,05 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$ angesetzt werden jedenfalls solange die dabei resultierende Brandfläche nicht größer ist als die tatsächlich im Handhabungsbereich der entsprechenden Stoffe vorhandene Fläche.

Unberücksichtigt bei der Berechnung sind generell Abschirmeffekte durch Gebäude, Mauern und ähnliche Strukturen sowie der Umstand, dass die in dem Betriebsbereich Varo sowie ein guter

¹⁹ Entsprechende Zahlenwerte schwanken über einen vergleichsweise großen Bereich; siehe bspw. ProcessNet-Fachgemeinschaft „Anlagen- und Prozesssicherheit“ bei der DECHEMA, Statuspapier „Quelltermberechnung“, 2. Auflage, Frankfurt, Juni 2014, Kapitel 7, Anhang 7.6, Seite 345

²⁰ A. Rempe, G. Rodewald: Brandlehre, Kohlhammer Verlag, Stuttgart 1991, 3. Auflage: Dieselmotortreibstoff $0,042 \text{ kg} / \text{s m}^2$

Teil der im Betriebsbereich Shell vorkommenden Produkte (Heizöl, Diesel, Additive) im Unterschied zu den ansonsten im Leitfaden KAS 18 betrachteten extrem oder leicht entzündbaren Flüssigkeiten, kaum überhaupt, ohne massive externe Zündquellen (bspw. primärer Brand leicht entzündbarer Flüssigkeiten nahebei, hier nicht vorkommend) oder technische Hilfsmittel (zur Verdüsung o. ä.) zu einem andauernden Brand anzuregen sind.

3.4.3 Anlagen mit wasserreaktiven Stoffen, die giftige Gase bilden

Mit Wasser reagierende Stoffe, deren Gefährdungspotential dadurch gekennzeichnet ist, dass sie in Kontakt mit Wasser (flüssiges Wasser als auch Luftfeuchtigkeit) giftige gasförmige Reaktionsprodukte (z. B. Chlorwasserstoff) bilden und das von ihnen ausgehende Gefährdungspotential, sind in dem dargestellten Leitfaden KAS 18 nicht ausdrücklich berücksichtigt. Sie haben jedoch des Öfteren relevanten Einfluss auf das insgesamt verursachte Gefährdungspotential eines Betriebsbereichs.

In den in diesem Gutachten untersuchten Betriebsbereichen liegen derlei Stoffe, wenn überhaupt, nur in Form von phosphidhaltigen Schädlingsbekämpfungsmitteln in Kleinpackungen vor; diese werden ggf. in den entsprechenden Unterabschnitten nachfolgend mit betrachtet.

3.5 Anpassung an die Situation vor Ort

Für die **statistisch häufigste Windgeschwindigkeit** wurde zum einen auf die frei verfügbaren Daten des Bayerischen Energieatlas²¹ zurückgegriffen. Der derart ermittelte Zahlenwert liegt für die betrachteten Areale im Hafen zwischen **2,5 und 2,8 m/s**.

Zum Vergleich seien die entsprechenden Werte des Deutschen Wetterdienstes (DWD)²² genannt. Diese, grafisch in Intervallen von je 0,3 m/s dargestellten Werte basieren auf einer Datenauswertung 1981 – 2000 unter Verwendung eines statistischen Windfeldmodells und liegen für die relevanten Teile des Stadtgebiets zwischen **2,0 und 2,9 m/s**, je näher am Main und damit tiefer im Maintal desto niedriger.

Nachfolgend wird für alle Betriebsbereiche – wie schon im eingangs erwähnten Gutachten für den Betrieb der BASF Coatings GmbH – ein konservativer **Wert von 2,0 m/s angesetzt**. Dies trägt der jeweiligen örtlichen Bebauungsstruktur mit großvolumigen Baukörpern und der dadurch be-

²¹ <https://www.energieatlas.bayern.de/index.html>(Link überprüft Juli 2020)

²² http://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland_und_bundeslaender.html (Link überprüft Juli 2020)

dingten wenigstens lokalen Reduktion der Windgeschwindigkeit am ehesten Rechnung, besser jedenfalls als der obere Wert von 2,8 bzw. 2,9 m/s.

Hinsichtlich der **Rauigkeit** wird entsprechend der Bebauungsstruktur im Bereich des Standorts der Standardwert des Leitfadens KAS 18 („**sehr rau**“) beibehalten. Bei den nach Leitfaden KAS 18 vorgegebenen weiteren Randbedingungen der Ausbreitungsrechnungen („Indifferente Schichtung“) ist der Effekt dieser anpassbaren Größe allerdings ohnehin marginal, typischerweise unter 2 %.

Eine Anpassung an die – unter 20°C liegende – **Durchschnittstemperatur** im Großraum Würzburg erfolgt nicht, da die Durchschnittstemperatur innerhalb der Betriebsbereiche durch Wärmeemissionen der Hallen etc. eher über der allgemeinen Umgebungstemperatur 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 im Jahresdurchschnitt konservativen Ansatzes mit 20°C als relevanter Temperatur gerechnet. Ebenso wenig erfolgt – konservativ- eine Anpassung hinsichtlich der **Globalstrahlung** an den tatsächlichen Wert von 110 W / m²; es bleibt beim - nur bei wolkenlosem Sommerhimmel erzielbaren, im Leitfaden KAS 18 zugrunde gelegten – Wert von 1 kW / m². Beide Parameter haben im Übrigen nur einen vergleichsweise sehr geringen Einfluss auf die Ergebnisse.

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

4 Gefahrenschwerpunkte und angemessene Abstände der untersuchten Betriebsbereiche

Bedingt durch das Vorhandensein gefährlicher Stoffe in größeren Mengen innerhalb der Betriebsbereiche der nachstehend untersuchten Firmen können von diesen Betriebsbereichen bei größeren Betriebsstörungen (Stofffreisetzungen, Bränden, Explosionen) generell Gefahren auch außerhalb des Werksgeländes nicht ausgeschlossen werden.

Das gesamte Stoffinventar umfasst je nach Betriebsbereich einzelne oder auch eine Vielzahl von Stoffen unterschiedlichster Eigenschaften, die teils über mehrere Gebäude 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.

Deshalb werden nach dem Abdeckungsprinzip²³ diejenigen Fälle mit den potentiell größten Wirkungen nach außen auf eine konkrete Fläche ermittelt und dann den weiteren Überlegungen zugrunde gelegt. Durch die teilweise Erstreckung der Gefahrenpotentiale über eine vergleichsweise große Fläche ist jedoch unter Umständen nicht allein das größte Gefahrenpotential (d. h. das mit dem größten angemessenen Abstand - s. Abschnitt 3.1 dieses Gutachtens) maßgeblich. Vielmehr setzt sich der angemessene Abstand insgesamt oft aus mehreren Gefahrenpotentialen zusammen, welche jeweils in der Richtung, in der sie liegen, einen Beitrag liefern.

Bei der Festlegung der, der Untersuchung zugrunde zu legenden Gefahrenpotentiale waren maßgeblich insbesondere 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)

²³ Siehe Fußnote 5.

Ein wesentlicher Aspekt und im Allgemeinen den ersten Schritt bei der Festlegung der letztlich „abdeckenden“ (d. h. zu den größten Abstandswerten nach außen hinführenden) Gefahrenpotentiale stellt die Auswahl der zu betrachtenden Stoffe dar.

Im Allgemeinen erfolgt diese Auswahl anhand betreiberseits zur Verfügung gestellter Listen der im Betriebsbereich insgesamt vorkommenden Stoffe, bspw. der Gefahrstoffverzeichnisse der Betriebe / Anlagen. Eine Auswahl allein anhand der Stoffkategorien des Anhangs I der StörfallV ist in aller Regel nicht zielführend, da innerhalb einer Kategorie, wie „(Sehr) giftig“ bzw. – neu – „Akut toxisch“ Stoffe ganz unterschiedlicher Eigenschaften subsummiert sind. Allein um zu erkennen, ob überhaupt akut toxische ((sehr) giftige) Stoffe über die namentlich in der StörfallV hinaus genannten vorliegen, ist eine solche, an Kategorien orientierte Übersicht geeignet.

Aufbauend auf generellen Erkenntnissen zum Freisetzungs- und Ausbreitungsverhalten von Stoffen werden anhand dieser Übersicht regelmäßig für folgende Stoffgruppen detaillierte Informationen eingeholt:

- Akut toxische Gase
- Leicht flüchtige, akut toxische Stoffe mit einem Verhältnis von Dampfdruck (mbar) zu Beurteilungswert (in der Regel ERPG-2 – Wert, ppm)
 - o über etwa 1 mbar / ppm²⁴ (Gefahrenindex, MHI-Wert oder Q_{tox} genannt), soweit für den Ort des Vorkommens nicht aufgrund anderer Stoffe allseitig ein angemessener Abstand von wenigstens 200 Metern ermittelt wurde, generell höchstens aber bis zu etwa einem Zehntel des Stoffes mit dem höchsten Wert an gleichem Ort,
 - o allerdings erst über etwa 20 mbar / ppm, soweit für den Ort des Vorkommens aufgrund des Vorhandenseins akut toxischer Gase dort oder an anderer Stelle des Betriebsbereichs wenigstens allseitig ein angemessener Abstand von 200 Metern²⁵ oder mehr ermittelt wurde.

Diese Beschränkung auf 20 mbar / ppm (anstelle 1 mbar / ppm) kann naturgemäß nur während der Bearbeitung im Rahmen einer – iterativen – Auswahl und Begrenzung

²⁴ Bei einem MHI-Wert von 1 mbar/ppm resultiert im Allgemeinen auch unter ungünstigen Bedingungen kein Abstandswert über 50 Meter.

²⁵ Leicht flüchtige, akut toxische Stoffe mit einem MHI-Wert bis 20 mbar / ppm bedingen im Allgemeinen auch unter ungünstigen Umständen keinen Abstandswert über 200 Metern und sind demzufolge abgedeckt.

der relevanten Stoffe und Anlagen erfolgen, wenn entsprechend „große“ angemessene Abstände bereits bestimmt und lokalisiert sind.

Bei einer weiträumigen Verteilung dieser Stoffe über das Gelände eines größeren Betriebsbereichs muss diese Auswahlprozedur womöglich für sämtliche relevanten Orte getrennt und eigenständig durchgeführt werden. Hierbei kann allerdings, soweit für einen – voraussichtlich maßgeblichen – Ort schon beträchtliche Abstandswerte ermittelt wurden, für benachbarte Orte die Stoffauswahl eingeschränkt werden. So ist es bspw. unnötig, für Orte in 100 Metern neben einem Ort, dem ein Abstandswert von 1.200 Metern zugewiesen wurde, Stoffe zu betrachten, die bereits bei vereinfachter überschlägiger und pessimistischer Berechnung (bspw. Freisetzung der größten Menge) kleinere Abstände als – in diesem Beispiel – 1.100 Meter ergäben.

Stoffe, die ausschließlich in Labormengen und unter laborüblichen Sicherheitsmaßnahmen im Gebäude vorliegen bleiben, ebenso wie Stoffe, die nach Menge und Eigenschaften jederzeit durch jedermann erworben und gehandhabt werden dürfen (bspw. einzelne Schweißgasflaschen, Kleingebinde mit Säuren und Laugen, Industriereiniger), generell außen vor. Ein Teil dieser Gefahrenpotentiale wäre im Übrigen entsprechend den Empfehlungen der Arbeitshilfe KAS 32 (Ausgabe November 2014) Abschnitt 6 ohnehin nicht zu berücksichtigen, da in der hier vorliegenden Art und Mengen allerorten in Gewerbebetrieben vorhanden.

Ergänzend betrachtet werden ggf. für besondere – insbesondere die in der Arbeitshilfe KAS 32 genannten – Anlagenarten deren spezifische Gefahrenpotentiale. Hierunter fallen auch die Gefahren durch Stoffe, die dem Sprengstoffrecht unterliegen.

Entsprechend Erkenntnissen aus realen Schadensfällen entfaltet die Ausbreitung giftiger Gase oder sehr leicht flüchtiger, giftiger Flüssigkeiten die bei weitem größte Fernwirkung und ist damit der Schwerpunkt der Betrachtung.

Nur soweit diesen lokal ein derart kleiner Abstandswert zuzuordnen ist, dass der Wert über die Areale mit „nur“ Brand- und Explosionsgefahren nicht wenigstens 200 Meter (Achtungsabstand ohne Detailkenntnisse für Brand- und Explosionsgefahren) in Richtung Außengrenze des Betriebsbereichs hinausgeht, werden wie oben bereits ausgeführt, ergänzend Gefahren durch Explosionen (Druckwelle) und durch Brände (Wärmestrahlung) mit betrachtet. Ansonsten sind Brand- und Explosionsgefahren durch die Gefahren infolge Ausbreitung giftiger Gase oder sehr leicht flüchtiger, giftiger Flüssigkeiten abgedeckt.

Die Gefahren durch Brandgase im Rahmen der Thematik dieses Gutachtens sind nach den Vorgaben im Leitfaden KAS 18 – Anhang 1, Abschnitt 2.3 a) – generell nicht zu betrachten, da diese nach aller Erfahrung aus realen Ereignissen keine ernstlichen Fernwirkungen entfalten. Abweichend davon erfolgt bei den Pflanzenschutzmittellägern (s. Abschnitt 3.4.1) aus den dort genannten Gründen eine beispielhafte Betrachtung eines Schwefelbrandes.

Es wurden für die einzelnen Betriebsbereiche - jeweils separat in den Abschnitten 4.1 bis 4.7 bzw. den zugehörigen Unterabschnitten dokumentiert – entsprechend der oben dargestellten Vorgehensweise die das Gefahrenpotential bestimmenden Stoffe ermittelt und auf dieser Basis die angemessenen Abstände bestimmt.

Eine Überprüfung dahingehend, ob der reklamierte – und größtenteils auch entsprechend vor Ort vorgefundene – Stoffeinsatz in Übereinstimmung mit der aktuellen Genehmigungslage steht, erfolgte ausdrücklich nicht.

4.1 Beuerlein Hafenumschlag GmbH

Wie einleitend in Abschnitt 2.1. dargestellt wurde das Lager von Beuerlein ursprünglich als Pflanzenschutzmittellager genehmigt, so dass hier grundsätzlich die Überlegungen aus Abschnitt 3.4.1 dieses Gutachtens zum Tragen kommen sollten. Formal handelt es sich allerdings gleichwohl um einen Sonderfall der in Abschnitt 3.2 dieses Gutachtens skizzierten Situation der „Stofflich (für eine Berechnung nach Leitfaden KAS-18) nicht hinreichend bestimmte Genehmigung“. Insoweit ist die Gesamtheit der Stoffpalette formal nicht abschließend bestimmt und damit sind die zugrunde zu legenden Stoffeigenschaften (insbesondere Flüchtigkeit und Toxizität der Stoffe) nicht zahlenmäßig bekannt.

Aufgrund der derzeitigen, weitgehend andersartigen Nutzung des Lagers sind nachstehend allerdings – ausnahmsweise - zwei Fälle zu unterscheiden; zum einen die genehmigte (und aktuell bei weitem nicht ausgenutzte) Situation, zum anderen die aktuelle Situation.

4.1.1 Genehmigte Situation

Unter Rückgriff auf die in Abschnitt 3.4.1 generell skizzierten Charakteristika von Pflanzenschutzmittellagern²⁶ ist generell die Ermittlung eines im Wortsinn „angemessenen“ Abstands möglich.

Folgende Berechnungen und Abschätzungen für **fiktive** – d. h. teilweise sehr grob konservativ (pessimistisch) vereinfachte - **Fälle** werden zu diesem Zwecke durchgeführt.

- Freisetzung von – fiktiv angesetzten - 1 kg Phosphorwasserstoff (ERPG 2- Wert 0,5 ppm) aus phosphidhaltigen Schädlingsbekämpfungsmitteln (max. Gebindegröße typischerweise 1 kg, Phosphidgehalt 18 Gew.-% oder 250 g, 56 Gew.-%), Freisetzung mit Berücksichtigung des „Raumeffekts“ (ca. 50 m³, 5facher Luftwechsel - fiktive konservative Werte) innerhalb 2 Minuten: Der Beurteilungswert wird in **80 Metern**²⁷ unterschritten.
- Stationäre Freisetzung und Verdunstung eines Lösemittels (1000 Liter) auf einer Fläche von 200 m² ohne Berücksichtigung des Raumeffekts und des Zeitverlaufs, wobei aus der Gruppe

²⁶ Es sei an dieser Stelle fürs erste dahingestellt, dass – vorbehaltlich einer sicherheitstechnischen Prüfung - die aktuell vorgefundene, einer längeren, weniger anspruchsvollen Nutzung geschuldete Situation einem dem Stand der Technik genügenden Betrieb als Pflanzenschutzmittellager (oder – erst recht - Lager für flüchtige toxische Stoffe) im genehmigten Umfang erst nach Optimierung und Anpassung technischer und organisatorischer Maßnahmen incl. Wiederaufbau demontierter Sicherheitseinrichtungen genügen dürfte.

²⁷ Diese und alle nachfolgend genannten Achtungsabstände sind jeweils auf ±50 Meter (bei Werten unter 100 Meter auf +/- 10 Meter) auf- bzw. abgerundet. Dies liegt in der Größenordnung der zu erwartenden Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen; die durch die Rundung verursachten Abweichungen sind sicher wesentlich kleiner als die den verwendeten Modellen immanenten Ungenauigkeiten.

der für Pflanzenschutzmittel gebräuchlichen Lösemittel²⁸ diejenigen mit dem höchsten Verhältnis von Dampfdruck zu Beurteilungswert (und damit der am weitesten reichenden Fernwirkung) angesetzt werden; hierbei handelt es sich um Lösungsmittel wie Methylisobutylketon (Dampfdruck (20°C) ca. 20 mbar, PAC-2-Wert 500 ppm, MHI-Wert damit unter 1 mbar/ppm). Die Beurteilungswerte werden in **weniger als 50 Metern** unterschritten.

- Freisetzung eines „fiktiven“ Pflanzenschutzmittelwirkstoffs²⁹ (100 kg) auf einer Fläche von 20 m² mit einem – gesetzten – Dampfdruck von 1 mbar und einem – gleichfalls gesetzten – Beurteilungswert von 1 mg/m³ (entsprechend etwa der Toxizität bspw. von Chlor, Phosgen oder Phosphin). Der Beurteilungswert wird **in 50 Metern** unterschritten.
- Abbrand von Netzschwefel (unter Außerachtlassung der vorhandenen stationären Löschanlage): Dieser Stoff ist hinsichtlich seiner Schadgasbildungsrate am ungünstigsten (da eben [nahezu; real ca. 80 Gew.-%] reiner Schwefel), weist kaum Verbrennungswärme auf und bildet ein Schadgas (Schwefeldioxid, ERPG 2- Wert 3 ppm) mit vergleichsweise sehr niedrigem Beurteilungswert. Netzschwefel wird in palettierten Säcken gelagert, die mögliche Brandoberfläche einer Palette beträgt ein bis zwei Quadratmeter. Es soll konservativ eine Brandfläche von 5 m² unterstellt werden, die Abbrandrate beträgt – nach Daten des Herstellers, hier aus anderen Untersuchungen vorliegend – etwa 20 kg/ m² h. Der Raumeffekt und der Zeitverlauf werden wiederum konservativ nicht berücksichtigt. Unter diesen Bedingungen beträgt der **Abstandswert 150 Meter**.
- Hinsichtlich der Wärmestrahlungsauswirkungen eines banalen Brandes sei auf den nachfolgenden Abschnitt 4.1.2 verwiesen.

4.1.2 Aktuelle Situation

In der aktuellen Situation werden als „Störfallstoffe“ ausschließlich Aerosolpackungen mit hoch entzündlichem Treibgas gelagert; die Gesamtmenge beträgt nach Betreiberangaben ca. 120 Mg, davon ca. 12 Mg Treibgas.

Zu diesem Gefahrenpotential führt die – in Bayern nicht eingeführte - Arbeitshilfe KAS 32 unter Abschnitt 5 aus

²⁸ Nach „Wirkstoffe in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln“, Industrieverband Agrar e.V. Frankfurt 2000

²⁹ Reale Pflanzenschutzmittelwirkstoffe haben weit kleinere Dampfdrücke (typischerweise unter 0,1 mbar) und höhere Beurteilungswerte (typischerweise einige mg/m³ bis weit über 100 mg/m³)

Im Falle eines Brandereignisses in einem Lager für Aerosolpackungen kommt es in vergleichsweise kurzer Zeit zur Beteiligung einer großen Zahl von Aerosolpackungen und im Zuge dessen zur (nahezu) zeitgleichen Freisetzung des Stoffinhalts einer Vielzahl von Gebinden. Dadurch werden größere, ausgedehnte Brände hervorgerufen. Dagegen können sich Wolken explosionsfähiger Dämpfe in kritischer Größe bei Einhaltung des Standes der Technik (u.a. Leckagedetektion, Sicherstellung einer Luftwechselrate, Rauch- und Wärmeabzugsanlage)³⁰ nicht bilden.

...

Die angemessenen Abstände für Läger für Aerosolpackungen müssen unter Berücksichtigung der entsprechenden tatsächlichen Verhältnisse auf Basis eines ursachenunabhängigen Freisetzungereignisses für das Gefahrenpotential Brand ermittelt werden.

Die Ausweisung eines separaten Achtungs- oder angemessenen Abstands für das Szenario „Trümmerflug“ ist im Rahmen der Zielsetzung des Leitfadens KAS-18 nicht notwendig (siehe KAS-18 Anhang 1, Nr. 2.3 b). Für Aerosolpackungen bestehen bei einer dem Stand der Technik entsprechenden Ausführung des Lagers im Übrigen auch praktisch keinerlei realistische Möglichkeiten, infolge Trümmerflugs eine Gefährdung außerhalb des umschlossenen Lagerbereichs hervorzurufen, da der Impuls der einzelnen Aerosolpackungen zu gering ist, um die Gebäudestrukturen zu durchschlagen.

Insoweit bedingt das Bersten von Druckgaspackungen keine fernwirksamen Auswirkungen, da dafür die Druckwelle zu gering ist. Jedoch kann die Explosion als Auslöser für einen größeren Brand dienen, ein solcher wird nachstehend betrachtet. Es sei als „mittlerer ursachenunabhängiger Dennoch-Störfall“ ein Brand auf einer Fläche von 100 m² unterstellt. Diese Fläche deckt den Bereich mehrerer einzelner, gesprinklerter Regaleinheiten und auch den Fall eines Brandes im Bereich angedockter LKW gut ab.

Für diese Fläche wird eine Wärmestrahlungsberechnung analog den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 durchgeführt. In die Abstandsermittlungen für entzündbare Flüssigkeiten geht als wesentliche Eingangsgröße die Abbrandrate (kg/(m²s)) der jeweiligen Flüssigkeiten ein. Diese Größe ist allerdings – im Unterschied bspw. zur Dichte oder zum Dampfdruck – nicht nach genormten Verfahren bestimmbar. Die möglicherweise brennenden Stoffe im Betriebsbereich sind vielfältig (Butan als typisches Treibgas, aber auch andere entzündbare Flüssigkeiten, Wasser als dem Brand entgegenwirkend, Verpackungsmaterialien aus Kunststoff, Glas und Papier/Pappe); erschwerend

³⁰ Ob diese Voraussetzungen im Detail vorliegen wurde nicht geprüft. Zudem ist darauf hinzuweisen, dass die Lagerbereiche für Druckgaspackungen nicht durch Umblechungen und Vergitterungen in kleinere Bereiche geteilt sind, so dass eine – unterstellt infolge Impulses beim Bersten oder Rückstoßes beim Entleeren beschleunigte, brennende – Packung an anderer Stelle brandauslösend wirken kann. Ob eine auf diese Weise hervorgerufene beschleunigte Brandausbreitung bei der Dimensionierung der Sprinkleranlage berücksichtigt wurde, wurde nicht geprüft.

für eine „präzise“ Ermittlung kommt hinzu, dass die in der Literatur veröffentlichten Abbrandraten³¹ auch für handelsübliche Lösemittel schwanken – nicht zuletzt aufgrund der Abhängigkeit von der Brandfläche bzw. dem Lachendurchmesser, Windgeschwindigkeit und anderen nicht stoffspezifischen Faktoren - und der Leitfaden KAS 18 auch keine Werte im Sinne einer Konvention vorgibt.

Es wird deshalb eine gemittelte Abbrandrate von 0,05 kg/m² s und – um in der Modellierbarkeit nach den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 zu bleiben – ein vollflächiger Lachenbrand angesetzt, wiewohl tatsächlich ein komplexeres Brandgeschehen zu erwarten wäre. Dies dürfte allerdings, da die weiteren an einem unterstellten Brand beteiligten Stoffe – insbesondere Feststoffe (Verpackungen) – meist deutlich geringere Abbrandraten aufweisen, im Ergebnis jedoch eher moderater ausfallen.

Konservativ außer Acht bleibt bei der nachfolgenden Berechnung die angesichts der begrenzten Stoffmengen begrenzte Zeit dieses fiktiven Brandgeschehens sowie eventuelle Abschirmungen durch Außenwände oder sonstige Hindernisse.

Stoff	Lösemittel, fiktiv
Temperatur (°C)	20 (nicht relevant für die Berechnungen)
Freisetzungswirksamer Druck (bar_i) Leckannahme (DN) Ausfließender Massenstrom (kg/s)	Nicht relevant, da stationäre Lache unterstellt
Inhalt des Anlagenteils (kg)	Als unbegrenzt angenommen
Abbrandrate (kg/ m² s)	0,05, Mittelwert für handelsübliche Lösemittel
Lachengröße (m²)	100, Durchmesser ca. 12 Meter
Abstandswert für 1, 6 kW/m² (m)	55

Damit ergibt sich ein **angemessener Abstand von 60 Metern**.

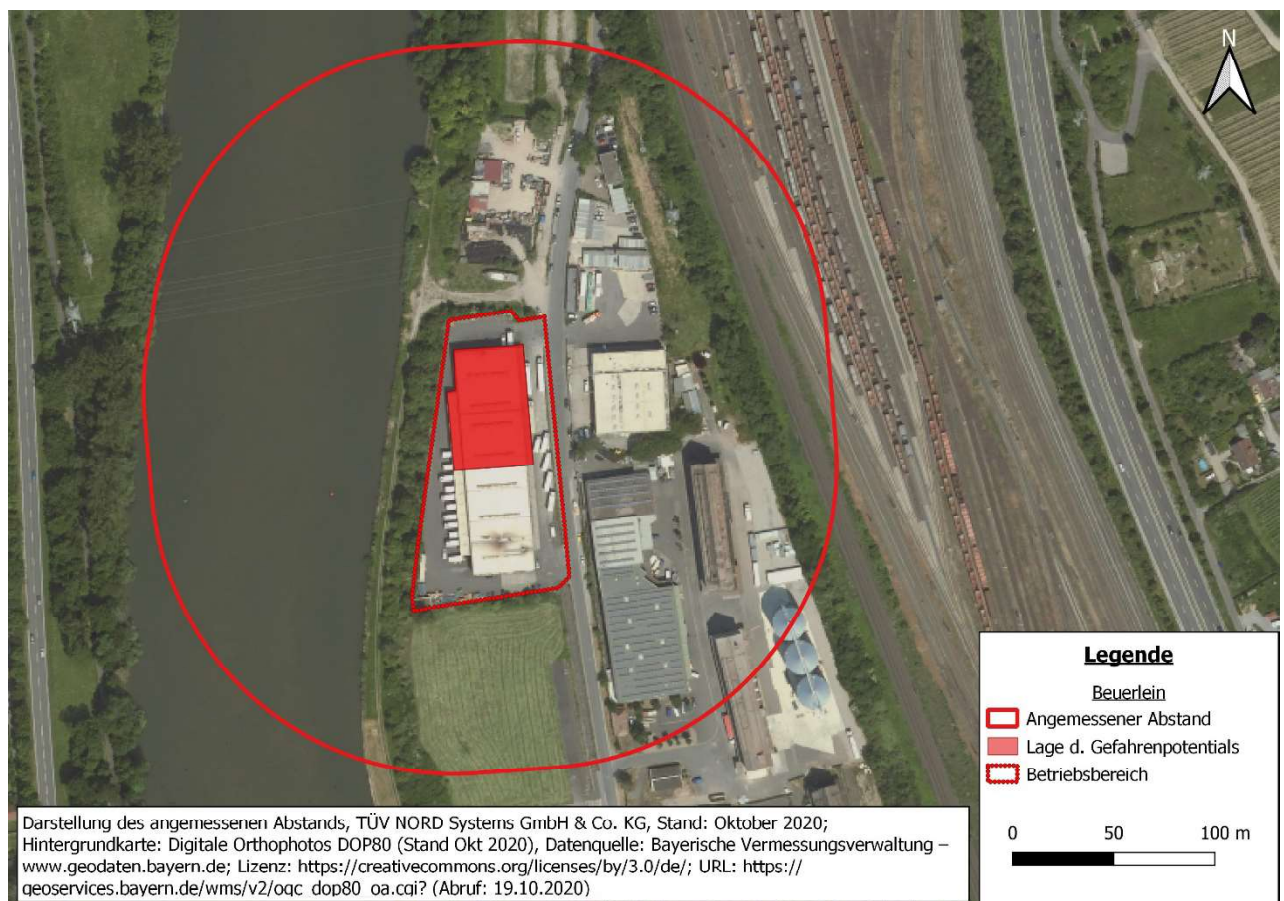
³¹ Siehe bspw. aktuell: ProcessNet-Fachgemeinschaft „Anlagen- und Prozesssicherheit“ bei der DECHEMA, Statuspapier „Quelltermberechnung“, 3. Auflage, Frankfurt, Januar 2017, Kapitel 7

4.1.3 Zusammenfassung für den Betriebsbereich Beuerlein

Der angemessene Abstand des Betriebsbereichs wird dominiert von dem – für die genehmigte, derzeit nicht gegebene Situation - betrachteten Fall „Schwefelbrand“; die Abstandswerte für die aktuelle Situation fallen demgegenüber geringer aus.

Der bestimmende Abstandswert von 150 Metern ist um die beiden Lagerabschnitte, die für die Lagerung von Pflanzenschutzmitteln genehmigt sind, zu ziehen.

Er ist im nachfolgenden Luftbild zusammen mit den Grenzen des Betriebsbereiches insgesamt, darin die beiden in Rede stehenden nördlichen Lagerabschnitte hervorgehoben, dargestellt.



Mit diesem Abstandswert ist auch der in Abschnitt 4.1.2 ermittelte Abstandswert „Brand“ abgedeckt, auch wenn dieser ergänzend zusätzlich um das – derzeit nicht betriebsbereite – von den Hallen ein wenig entfernte, kleine VbF-Lager (in der Südwestecke des Betriebsbereichs) gezogen wird. Ebenso abgedeckt dadurch ist ein eventuell für diesen Betriebsbereich zu diskutierender Mindestabstand von 50 Meter um das gesamte Areal. Auf Fußnote 26 wird verwiesen.

4.2 Konecranes GmbH

Das hinsichtlich eventueller Außenwirkungen und für die Bestimmung des angemessenen Abstands im Sinne des Leitfadens KAS 18 möglicherweise relevante Gefahrenpotential des Betriebsbereichs besteht ausschließlich

- aus zwei Lagertanks (je 42,5 Mg) für **Flüssiggas** am Südende des Betriebsgeländes,
- einem Lagertank für **Sauerstoff** (5,7 Mg) am Nordende des Betriebsgeländes,
- **entzündbaren Lösemitteln** in den Bereichen der Lacklager
- sowie – aufgrund der Randlage am Nordende des Betriebsbereichs – **Acetylen**.

Ob letzteres tatsächlich für die umhüllende Kontur des angemessenen Abstands relevant ist hängt von Betriebsbedingungen und Lokalisation ab und zeigt sich im Zuge der Berechnungen. Weitere, ab und an in Betrieben der Metallverarbeitung vorhandene, möglicherweise abstandsrelevante Gefahrenpotentiale, wie Cyanidische Zubereitungen oder Chlorbleichlauge in Oberflächenbehandlungsanlagen (Galvaniken) oder Härtereisalze bzw. Salzschmelzen auf Nitrat-/Nitritbasis zum Einsatz in Wärmebehandlungs-/Abschreckbädern liegen in diesem Betriebsbereich nicht vor.³²

Das Gefahrenpotential von Erdgas (auf das Werksgelände geführte, aber nie genutzte Anschlussleitung aus dem öffentlichen Netz) sowie von nach Art und Menge gewerbeüblichen sonstigen Hilfsstoffen (Anstrichstoffe, Verdünnungen, Schmiermittel etc.) bleibt aus den in Abschnitt 3.3 genannten Gründen unberücksichtigt.

4.2.1 Flüssiggas

Flüssiggas besteht aus einer oder mehreren leicht verflüssigbaren Kohlenwasserstoff-Verbindungen, hierzulande zumeist Propan und Butan. Es wird unter Druck (ca. 8 bar) verflüssigt transportiert und gelagert. Bei Freisetzung verdampft es zu einem großen Teil spontan und breitet sich bodennah aus, da es im gasförmigen Aggregatzustand eine höhere Dichte als Luft (Schwer-gas) hat. Flüssiggas-Luft-Gemische sind in einem weiten Mischungsbereich explosionsfähig. Die toxische Wirkung von Flüssiggas ist gegenüber den Folgen einer eventuellen Explosion gemeinhin vernachlässigbar.

³² Bei dem in der Anzeige nach § 7 StörfallV aufgeführte Aminobiphenyl handelt es sich um eine offensichtliche Falschangabe; dieser Stoff liegt im Betriebsbereich nicht vor.

Im vorliegenden Fall, wo betrieblicherseits keine Einrichtungen zur Druckerhöhung (Pumpen etc.) vorliegen), ist die abstandbestimmende Situation die Befüllung des Behälters aus einem anliefernden Straßentankfahrzeug, da dabei die höchsten bestimmungsgemäßen Drücke auftreten. Für das Gefahrenpotential eines **Flüssiggaslagertanks** werden die Freisetzung, die anschließende Ausbildung einer Wolke explosionsfähigen Gas-/Luft-Gemischs und deren unverdämmte Zündung von ausgetretenem Flüssiggas im Zuge der Anlieferung mittels Straßentankwagen unter folgenden Randbedingungen und ansonsten den Konventionen des Leitfadens KAS 18 unterstellt.

Stoff	Propan
Temperatur (°C)	20
Freisetzungswirksamer Druck (bar_i)	max. 9,36 (Dampfdruck 20°C zzgl. Pumpendruck ca. 2 bar)
Inhalt des Anlagenteils (kg)	ausreichende Menge im TKW
Leckannahme (DN)	50 nach Leitfaden KAS 18
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	31,7; konservativ zugrunde gelegt, dass die Leistung der Förderaggregate in jedem Fall entsprechend groß ist
Primäre Freisetzungzeit (sec)	600 nach Leitfaden KAS 18 (die explosionsfähige Masse sowie die mittlere Zünddistanz sind für eine kontinuierliche Freisetzung bereits ab 30 sec. konstant)
Schwergasausbreitung (Typ)	Ja, Gebietstyp Locker 1 entsprechend Leitfaden KAS 18 <u>Hinweis:</u> Im konkreten Fall wird durch die durchgeführte Aufrundung des Rechenwertes um mehr als ein Dutzend Meter auch dem Umstand, dass im unmittelbaren Nahbereich des Lagers / der unterstellten Freisetzung aufgrund relativer Hindernisfreiheit des Geländes auf einer kurzen Distanz womöglich eher der Gebietstyp „Ebenes Gelände“ anzusetzen wäre, angemessen Rechnung getragen.
Mittlere Explosionsfähige Masse nach VDI 3783, Teil 2 (kg)	592
Mittlere untere Zünddistanz nach VDI 3783, Teil 2 (m)	121,7
Windgeschwindigkeit (m/s)	Nicht berücksichtigt, entsprechend Leitfaden KAS 18

Der angemessene Abstand ist dort erreicht, wo die Druckwelle der Explosion – berechnet nach den Modellen von Wiekema (siehe Leitfaden KAS 18) – den Beurteilungswert von 0,1 bar unterschreitet. Für dieses Szenario ergibt sich **ein angemessener Abstand von 150 Metern**.

4.2.2 Sauerstoff

Sauerstoff ist ein oxidierendes Gas, welches selbst nicht brennt, jedoch die Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen erhöht und einen bestehenden Brand erheblich fördern kann.

Sauerstoff in tiefkalt verflüssigtem Zustand hat eine Temperatur von weniger als -183 °C und kann schwere Erfrierungen verursachen. Tiefkalter Sauerstoff ist deutlich schwerer als Luft und sammelt sich am Boden.

Die atmosphärische Luft enthält 21 Vol.-% Sauerstoff, Einatmen auch deutlich erhöhter Sauerstoffkonzentrationen sind für Erwachsene unbedenklich. Jedoch ändert sich bei Sauerstoffanreicherung der Luft das Brandverhalten von Stoffen beträchtlich. Nahezu alle Stoffe (außer z. B. Edelmetalle oder Metalloxide) sind in reinem Sauerstoff brennbar, auch wenn sie sonst nicht entzündbar sind. Jeder Verbrennungsvorgang läuft bei Sauerstoffanreicherung schneller, heißer und heller ab. Sauerstoff kann auch eine Selbstentzündung von Öl, Fett oder damit verunreinigten Textilien bewirken.

Als Beurteilungswert wird entsprechend den Vorgaben der EIGA³³ für störungsbedingte Freisetzungen ein Wert von 25 Vol.-% Sauerstoff in der Luft angesetzt, mithin eine Erhöhung um 4 Vol.-% in der Luft, was wiederum einer Einmischung von ca. 5,3 Vol.-% Sauerstoff in die natürliche Luft erfordert, ab dem bspw. erhöhte Brandgefahren auftreten, da Stoffe unter diesen Bedingungen leichter entzündbar sind als in „normaler“ Atmosphäre (21 Vol.-% Sauerstoff) .

Der Berechnung des angemessenen Abstands für Sauerstoff liegen folgende Randbedingungen und ansonsten die Konventionen des Leitfadens KAS 18 zugrunde:

Stoff	Sauerstoff
Temperatur (°C)	-139,4 (tiefkalt) bei max. 20 bar _ü
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü)	20
Inhalt des Anlagenteils (kg)	5700
Leckannahme (DN)	25, entsprechend Leitfaden KAS 18

³³EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION (EIGA), BRUSSELS: EIGA Position Paper PP-14 (August 2006) - Definitions of Oxygen Enrichment / Deficiency Safety Criteria,

Ausfließender Massenstrom (kg/s)	15,3
Davon Flashanteil (kg/s)	5,6
Primäre Freisetzungzeit (sec)	373, dann ist der Behälter leer
Lachengröße (m²)	Keine bauliche Begrenzung; Größe ergibt sich aus Freisetzungsmenge und –zeit sowie Schichthöhe der Lache, max. Größe der instationären Lache ca. 100 m ²
Schichthöhe der Lache (mm)	5, entsprechend Leitfaden KAS 18
Wind über der Lache (m/s)	2
Sekundäre Freisetzungzeit (sec)	ca. 788, dann ist die freigesetzte Masse verdunstet / verdampft
Schwergasausbreitung (Typ)	Ja, da tiefkalter Sauerstoff; Gebietstyp Locker 1 entsprechend Leitfaden KAS 18
Freisetzungshöhe (m)	0
Windgeschwindigkeit (m/s)	2

Unter den genannten Randbedingungen und ansonsten den Konventionen des Leitfadens KAS 18 ergibt sich ein **angemessener Abstand von 50 Metern**.

4.2.3 Acetylen

Acetylen ist ein farbloses Gas mit gegenüber Luft geringerer Dichte, welches u. a. zum Autogenschweißen, autogenen Brennschneiden und zum Hartlöten verwendet wird. Es wird in Gasflaschen transportiert und dazu in einem darin befindlichen Hilfsmedium gebunden.

Sein dominierendes Gefahrenpotential liegt in der extremen Entzündbarkeit.

Der Leitfaden KAS 18 führt in Anhang 3, Nr. 2.1, 2. Absatz aus: „Große Gaswolken mit entsprechender explosionsfähiger Masse sind nur bei der Freisetzung von Gasen mit gegenüber Luft höherer Dichte zu erwarten. Dies können z. B. druckverflüssigte Gase (Propan, Butan usw.) als auch tiefkalt gelagerte Gase (z. B. Wasserstoff) sein. ...“ Dies entspricht auch weiterhin der Einschätzung und Erfahrung der Sachverständigen.

Damit ist für Acetylen, welches ein Leichtgas darstellt, die Ausbildung großer, explosionsfähiger Gaswolken nicht zu unterstellen. Eventuelle kleinräumige Ansammlungen explosionsfähiger Atmosphäre hätten bei Zündung allenfalls eine räumlich begrenzte Auswirkung und jeden-

falls keine Fernwirkung. Damit wird generell auch kein beachtenswerter Konflikt im Sinne des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie gegenüber der Nachbarschaft ausgelöst, so dass die Notwendigkeit der Ausweisung eines angemessenen Abstands im Grunde entfällt.

Allein zur Illustration dieser qualitativen sachverständigen Einschätzung und zum Beleg der Aussage des Leitfadens KAS 18 sei gleichwohl kurz ein hinsichtlich der Randbedingungen extrem konservatives, praktisch nicht realisierbares und insoweit hypothetisches Szenario berechnet:

Stoff & Temperatur (°C)	Acetylen, 20
Freisetzungswirksamer Druck (barü)	19 (Anlieferdruck in Flaschen(bündeln) mit gelöstem Acetylgas)
Inhalt des Anlagenteils (kg)	3 Bündel zu je 16 Flaschen zu je 9 kg = 432
Leckannahme (DN)	12, entsprechend der Sammelleitung vom Bündel zum Druckminderer; dieser Wert liegt deutlich über dem engsten genormten Querschnitt eines Flaschenventils nach DIN 477-1 (für Acetylen Bauart Nr. 3, DN 10). Dieser Wert entspricht dem Durchmesser der trailerseitigen Sammelleitung, in die die einzelnen Flaschenbündel einspeisen.
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	Ca. 2,3, unzutreffend konservativ flüssiges Ausströmen unterstellt
Davon Flashanteil (kg/s)	Konservativ gesetzt zu 100 %
Primäre Freisetzungszeit (sec)	186 bis zur völligen Entleerung des Bündels
Windgeschwindigkeit (m/s)	2
Explosionsfähige Masse, berechnet mittels Volumenberechnung auf Basis der VDI 3783, Blatt 1 (kg)	8
Maximale Länge der explosionsfähigen Wolke (m)	12
Distanz bis zur Unterschreitung des Grenzwertes von 0,1 bar (m)	< 20

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese Berechnung auf hypothetischen und teils schlicht unphysikalischen Randbedingungen basiert und damit die tatsächliche Situation bei einer Freisetzung von Acetylen drastisch überschätzt.

Die Ausweisung eines **angemessenen Abstands** für Acetylen ist damit **nicht notwendig**.

4.2.4 Lacklager

In den beiden auf dem Betriebsgelände befindlichen Lacklagern werden lösemittel- und wasserbasierte Lacke samt zugehöriger Verdünnungen und sonstiger Hilfsstoffe in Einzelbinden (bis „Fassgröße“, ca. 200 Liter) gelagert und von dort den Lackierständen zugeführt. Die Gesamtmenge dürfte im größeren der beiden Lager (Grundfläche ca. 80m²) wohl einige Tonnen betragen, wobei außer Acht bleiben soll, dass ein guter Teil davon wasserbasierte Lacke sind.

Für einen unterstellten Brand auf dieser Fläche von 80 m² wird eine Wärmestrahlungsberechnung analog den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 durchgeführt. In die Abstandsermittlungen für entzündbare Flüssigkeiten geht als wesentliche Eingangsgröße die Abbrandrate (kg/(m²·s)) der jeweiligen Flüssigkeiten ein. Diese Größe ist allerdings – im Unterschied bspw. zur Dichte oder zum Dampfdruck – nicht nach genormten Verfahren bestimmbar, die in der Literatur veröffentlichten Abbrandraten³⁴ auch für handelsübliche Lösemittel schwanken – nicht zuletzt aufgrund der Abhängigkeit von der Brandfläche bzw. dem Lachendurchmesser, Windgeschwindigkeit und anderen nicht stoffspezifischen Faktoren - und der Leitfaden KAS 18 auch keine Werte im Sinne einer Konvention vorgibt.

Es wird deshalb eine gemittelte Abbrandrate von 0,05 kg/m² s angesetzt und – um in der Modellierbarkeit nach den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 zu bleiben – ein vollflächiger Lachenbrand angesetzt, wiewohl tatsächlich ein komplexeres Brandgeschehen zu erwarten wäre. Dies dürfte allerdings, da die weiteren an einem unterstellten Brand beteiligten Stoffe – insbesondere wasserbasierte Lacke – wenig zum Brandgeschehen beitragen, im Ergebnis allerdings eher moderater ausfallen. Konservativ außer Acht bleibt auch die angesichts der begrenzten Stoffmengen begrenzte Zeit dieses fiktiven Brandgeschehens sowie eventuelle Abschirmungen durch Außenwände oder sonstige Hindernisse.

Stoff	Lösemittel, fiktiv
Temperatur (°C)	20 (nicht relevant für die Berechnungen)
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü) Leckannahme (DN) Ausfließender Massenstrom (kg/s)	Nicht relevant, da stationäre Lache unterstellt
Inhalt des Anlagenteils (kg)	Als unbegrenzt angenommen

³⁴ Siehe bspw. aktuell: ProcessNet-Fachgemeinschaft „Anlagen- und Prozesssicherheit“ bei der DECHEMA, Statuspapier „Quelltermberechnung“, 3. Auflage, Frankfurt, Januar 2017, Kapitel 7

Abbrandrate (kg/ m² s)	0,05, Mittelwert für handelsübliche Lösemittel
Lachengröße (m²)	80, Durchmesser ca. 10 Meter
Abstandswert für 1, 6 kW/m² (m)	49

Damit ergibt sich ein **angemessener Abstand von 50 Metern**.

4.2.5 Ergänzender Mindestabstand um den Betriebsbereich

Die vorstehend ermittelten, einzelnen konkreten Gefahrenpotentialen zuzuweisenden Abstandswerte decken nicht das gesamte, sehr ausgedehnte Areal des Betriebsbereichs ab. Entsprechend den in Abschnitt 3.3. dieses Gutachtens dargestellten Überlegungen wird deshalb empfohlen, einen ergänzenden Mindestabstand von 50 Metern für den Betriebsbereich anzusetzen.

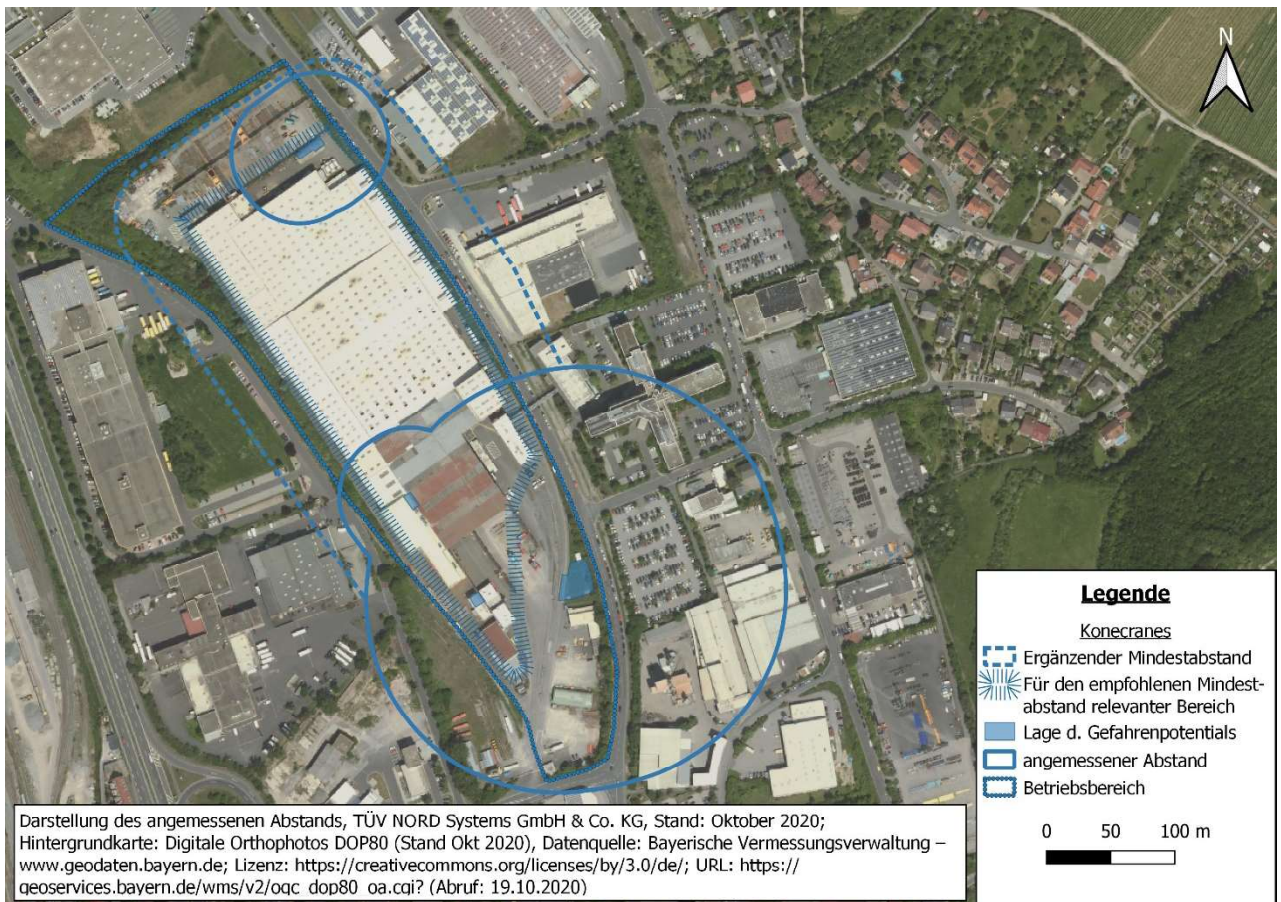
Dieser ist allerdings nur um Produktionsbereiche zu ziehen, die wenigstens potentiell einige Gefahrstoffe (bspw. Altöl, Hydrauliköl, Fertigungshilfsstoffe, Schweißgasnetz) oder mindestens nennenswerte Brandlasten aufweisen, also nicht um ungenutzte Freiflächen, Parkplätze, Wege und Straßen, Grünflächen, Freilager für Stahlbauteile etc. Die insoweit für einen derartigen ergänzenden Abstandswert in Frage kommenden Areale beschränken sich auf den Umriss der im nachstehenden Luftbild erkennbaren Hallen.

Wie in Abschnitt 3.3 ausgeführt erfolgt die Ausweisung dieses ergänzenden Abstandswertes nur vorbeugend. Für den Fall einer konkreten Planung schutzbedürftiger Nutzungen in diesem Bereich des ergänzend empfohlenen Abstandswerts mag selbstverständlich im Zuge einer ergänzenden Detailbetrachtung der entsprechenden, den Planungen gegenüberliegenden Teilflächen des Betriebsbereichs eventuell gezeigt werden, dass in diesen gleichwohl tatsächlich keine relevanten Gefahrenpotentiale vorliegen. Der entsprechende Abstandswert ist deshalb im nachfolgenden Luftbild nur als Strichlinie dargestellt.

4.2.6 Zusammenfassung für den Betriebsbereich Konecranes

Der angemessene Abstand des Betriebsbereichs wird dominiert vom Lager für Flüssiggas im Süden des Betriebsbereichs. Nur geringe Zusatzbeiträge liefern die weiteren konkreten Gefahrenpotentiale.

Der Gesamtverlauf des angemessenen Abstands ist im nachfolgenden Luftbild zusammen mit den Grenzen des Betriebsbereiches insgesamt, darin das Flüssiggaslager (blau gefüllte Fläche im Südosten), der Standort des Sauerstofftanks und der Acetylenbündel (im Norden, blau gefüllte Fläche) sowie die beiden Lacklager (im Südwesten innerhalb der Hallen, blau gefüllte Flächen) hervorgehoben, blau dargestellt. Zusätzlich ist der im vorstehenden Abschnitt diskutierte ergänzende Mindestabstand als Strichlinie dargestellt.



4.3 Tyczka Industrie-Gase GmbH (TIG)

Toxische Gase bestimmen – wie einleitend Abschnitt 4 dieses Gutachtens generell dargestellt - voraussichtlich den angemessenen Abstand des Betriebsbereichs; angemessene Abstände für eventuelle Brand- und Explosionswirkungen oder auch die Abstandswerte für Sauerstoff sind demgegenüber im Allgemeinen vernachlässigbar, da diese regelmäßig unter 200 Metern (Achtungsabstand „ohne Detailkenntnisse“ des Leitfadens KAS 18) liegen.

Ergänzend wird gleichwohl die Handhabung von Flüssiggas am südlichen Rand des Betriebsbereichs im Zuge einer „Autogastankstelle“ sowie der „Hausheizung“ (jeweils 2,9 Mg-Flüssiggastank) sowie die in Aufbau befindliche umfangreichere Handhabung entzündbarer Kältemittel betrachtet, auch da diese Bereiche teils einigen Abstand von den toxischen Gefahrenpotentialen aufweisen.

4.3.1 Ammoniak

Anknüpfend an ein bereits im Zuge eines Genehmigungsverfahrens erstelltes „Abstandsgutachten“³⁵ wird – in Abstimmung mit dem Betreiber und der Stadt Würzburg – in einem ersten Schritt Ammoniak (Fass, 475 kg) als abstandsbestimmender Stoff ausgewählt.³⁶

Ammoniak ist ein giftiges, entzündbares, bei Raumtemperatur farbloses, stechend riechendes Gas mit einem Siedepunkt von -33 °C ; der Dampfdruck bei 20 °C beträgt ca. 9 bar, so dass es vergleichsweise leicht durch Druck zu verflüssigen ist. Ammoniak ist eine der meistproduzierten Chemikalien und ein in Industrie und Gewerbe weit verbreitetes Kältemittel.

Druckverflüssigtes Ammoniak siedet bei Freisetzung, wobei ein guter Teil unmittelbar verdampft; der verbleibende flüssige Ammoniakanteil kühlt sich dabei auf etwa Siedetemperatur ab und bildet je nach örtlichen Gegebenheiten eine mehr oder minder große Lache aus. Aus dieser erfolgt eine, durch Wärmezufuhr aus der Umgebung gesteuerte Nachverdampfung bis die Lache vollständig verdampft ist. Trotz seines geringen Molgewichts weisen freigesetzte kalte Ammoniakgase Schwergasverhalten auf.

³⁵ Protechservices Hannes K. Junginger, Frielzheim: „Stellungnahme zu angemessenen Abständen nach BImSchG und StörfallV, Version 2.1 – Tyczka Industrie-Gase GmbH, ...Mannheim, ... Werk Würzburg ...“ 27.10.2019

³⁶ Eine rechtliche Beurteilung der aktuellen Genehmigungslage ist mit dieser Beurteilung nicht verbunden. Es ist darauf hinzuweisen, dass im Gefahrstoffkataster des Betriebsbereichs – im o. g. Abstandsgutachten des Koll. Junginger - mit den Einträgen „Schwefelwasserstoff (200 kg)“ sowie „Sonstige Sondergase mit sehr giftigem / giftigem Anteil“ (1.000 kg / 1.000 kg) weitere möglicherweise relevante Gase subsummiert sein können; andere handelsübliche toxische Gase bedingen in gebräuchlichen Gebindegrößen (bspw. Chlorfuss 1.000 kg) größere Abstandswerte. Hierauf wird nachstehend in Abschnitt 4.3.2 einzugehen sein.

Gasförmiges Ammoniak kann vor allem über die Lungen aufgenommen werden. Dabei wirkt es durch Reaktion mit Feuchtigkeit stark ätzend auf die Schleimhäute.

Stoff	Ammoniak
Temperatur (°C)	20
Freisetzungswirksamer Druck (bar_i)	7,5 Dampfdruck
Inhalt des Anlagenteils (kg)	476
Leckannahme (DN)	12 engster Durchmesser des Fassventils (Nr. 6 DIN 477, Teil 1)
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	1,81
Davon Flashanteil (kg/s)	0,31
Primäre Freisetzungszeit (sec)	265 (Zeit bis zur Entleerung eines Fasses)
Lachengröße (m²)	Keine bauliche Begrenzung; Größe ergibt sich aus Freisetzungsmenge und -zeit sowie Schichthöhe der Lache, max. Größe der instationären Lache ca. 110 m ²
Schichthöhe der Lache (mm)	5, entsprechend Leitfaden KAS 18
Wind über der Lache (m/s)	2
Sekundäre Freisetzungszeit (sec)	1800
Schwergasausbreitung (Typ)	Ja, Gebietstyp Locker 1, NH3 entsprechend Leitfaden KAS 18
Freisetzungshöhe (m)	0
Windgeschwindigkeit (m/s)	2

Unter diesen Bedingungen ergibt sich ein **angemessener Abstand von 200 Metern**.

Dieser Abstandswert ist sowohl um den Lagerbereich als auch um den Bereich der Kommissionierung der entsprechenden Gase (weiter westlich des Lagers) zu ziehen.

4.3.2 Andere toxische Gase

Wie bereits in Fußnote 36 angeführt, ist die Beschränkung der Betrachtung auf Ammoniak als abstandsbestimmendes toxisches Gas möglicherweise nicht in Gänze konsequent, da die vorgelegten Unterlagen auf die Möglichkeit der Handhabung auch anderer toxischer Gase hinweisen.

Um hier – unbeschadet der in diesem Gutachten nicht abschließend zu klärenden formalrechtlichen Genehmigungssituation – die eventuelle tatsächliche Relevanz anderer toxischer Gase für den Abstandswert insgesamt abschätzen zu können, wurde seitens des Betreibers eine Übersicht der in den letzten 18 Jahren umgeschlagenen toxischen Gase insgesamt mit Angabe zu Einzelmengen (umgeschlagenen Gebindegrößen) vorgelegt.

Es wurden damit neben Ammoniak (R 717) als möglicherweise relevante Stoffe umgeschlagen

- Schwefeldioxid in Gebinden bis 63 kg (50 Liter – Flasche)
- Chlorwasserstoff in Gebinden bis 37 kg (50 Liter – Flasche)
- Chlor in Gebinden bis 2,5 kg (2 Liter – Flasche)
- Schwefelwasserstoff 6,7 kg (10 Liter – Flasche)

sowie diverse nicht weiter zu berücksichtigende Gasgemische mit geringen Anteilen toxischer Gase in ähnlichen Gebindegrößen; auch Permanentgase (bspw. Kohlenmonoxid) können – da Inhaltmengen sehr viel kleiner als bei Flüssiggasen – bei der Betrachtung außen vor bleiben.

Basierend auf den vorstehenden Erkenntnissen wurden sodann Berechnungen durchgeführt, inwieweit für die ermittelten vier giftigen Gase eine Handhabung in Einzelgebinden bis zu 50 Liter bzw. 10 Liter und 50 Liter (nur Sondergröße L 50 ES³⁷) bei Chlor eine über den Abstandswert von Ammoniak (475 kg – Fass, siehe oben Abschnitt 4.3.1) hinausgehende Abstandsrelevanz gegeben sein kann; die rechentechnischen Randbedingungen entsprechen denen des Abschnitts

4.3.1. Es ergaben sich folgende Abstandswerte:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| - Schwefeldioxid 63 kg: | 200 Meter |
| - Chlorwasserstoff 37 kg: | 200 Meter |
| - Schwefelwasserstoff 33,5 kg | 150 Meter |
| - sowie für Chlor | |
| - bis 45 kg (nur L50 ES): | 200 Meter |
| - 12 kg (10 Liter) | 150 Meter |

Bei einer Beschränkung auf die vorgenannten Gebindegrößen bzw. Inhaltmengen ergibt sich damit aufgrund des möglichen Umschlags dieser vier toxischen Gase kein zusätzlicher Beitrag zum angemessenen Abstand, wie er im voranstehenden Abschnitt 4.3.1 für Ammoniak ermittelt wurde.

³⁷ Die Firma Air Liquide liefert ausschließlich hochreines Chlor UHP (Ultra High Purity) in 50 Liter Flaschen (L50 ES) mit einem Inhalt von 45 kg (<https://produkte.airliquide.de/loesungen/produkte/gasekatalog/stoffe/chloruhp.html>), weitere handelsübliche Chlor Qualitäten werden in 50 Liter Gasflaschen allerdings auch bis zu einem Flascheninhalt von 65 kg geliefert, diese würden zu einem größeren Abstandswert führen.

Die Frage, inwieweit diese Beschränkung rechtlich fixiert werden sollte ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens.

4.3.3 Flüssiggas

Flüssiggas besteht aus einer oder mehreren leicht verflüssigbaren Kohlenwasserstoff-Verbindungen, hierzulande zumeist Propan und Butan. Es wird unter Druck (ca. 8 bar) verflüssigt transportiert und gelagert. Bei Freisetzung verdampft es zu einem großen Teil spontan und breitet sich bodennah aus, da es im gasförmigen Aggregatzustand eine höhere Dichte als Luft (Schwer-gas) hat. Flüssiggas-Luft-Gemische sind in einem weiten Mischungsbereich explosionsfähig. Die toxische Wirkung von Flüssiggas ist gegenüber den Folgen einer eventuellen Explosion gemein-hin vernachlässigbar.

Im hier untersuchten Betriebsbereich wird ergänzend die Freisetzung von Flüssiggas (Explosion) im Zuge einer „Autogastankstelle“ sowie der „Hausheizung“ (jeweils 2,9 Mg-Flüssiggastank) so-wie der in Aufbau befindlichen umfangreicheren Handhabung entzündbarer Kältemittel betrachtet.

Im Bereich der beiden „kleinen“ Lagertanks, wo betrieblicherseits keine Einrichtungen zur Druck-erhöhung (Pumpen etc.) vorliegen, ist die abstandbestimmende Situation die Befüllung des Be-hälters aus einem anliefernden Straßentankfahrzeug, da dabei die höchsten bestimmungsgemä-ßen Drücke auftreten.

Für das Gefahrenpotential eines **Flüssiggaslagertanks** werden die Freisetzung, die anschlie-ßende Ausbildung einer Wolke explosionsfähigen Gas-/Luft-Gemischs und deren unverdämmte Zündung von ausgetretenem Flüssiggas im Zuge der Anlieferung mittels Straßentankwagen unter folgenden Randbedingungen und ansonsten den Konventionen des Leitfadens KAS 18 unter-stellt.

Stoff	Propan
Temperatur (°C)	20
Freisetzungswirksamer Druck (bar_i)	max. 9,36 (Dampfdruck 20°C zzgl. Pumpendruck ca. 2 bar)
Inhalt des Anlagenteils (kg)	ausreichende Menge im TKW

Leckannahme (DN)	50 nach Leitfaden KAS 18
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	31,7; konservativ zugrunde gelegt, dass die Leistung der Förderaggregate in jedem Fall entsprechend groß ist
Primäre Freisetzungzeit (sec)	600 nach Leitfaden KAS 18 (die explosionsfähige Masse sowie die mittlere Zünddistanz sind für eine kontinuierliche Freisetzung bereits ab 30 sec. konstant)
Schwergasausbreitung (Typ)	Ja, Gebietstyp Locker 1 entsprechend Leitfaden KAS 18
Mittlere Explosionsfähige Masse nach VDI 3783, Teil 2 (kg)	592
Mittlere untere Zünddistanz nach VDI 3783, Teil 2 (m)	121,7
Windgeschwindigkeit (m/s)	Nicht berücksichtigt, entsprechend Leitfaden KAS 18

Der angemessene Abstand ist dort erreicht, wo die Druckwelle der Explosion – berechnet nach den Modellen von Wiekema (siehe Leitfaden KAS 18) – den Beurteilungswert von 0,1 bar unterschreitet. Für dieses Szenario ergibt sich **ein angemessener Abstand von 150 Metern**.

Auch im, im Aufbau befindlichen Bereich der Handhabung entzündbarer Kältemittel (stofflich vergleichbar mit dem voranstehend betrachteten Flüssiggas) ergeben sich keine größeren Abstandswerte,

- weder im Bereich des geplanten neuen Tanklagers
- noch im Bereich der vorhandenen Containerstation samt Umfüllung (selbst bei Ansatz eines höheren Förderdrucks von 4 bar).

Größere Transportbehälter für entzündbare Kältemittel, bspw. ein 1000 kg Fass, bedingen ungleich kleinere Abstandswerte, selbst bei Ansatz einer – über das Gebindeanschlussmaß wohl hinausgehenden - DN 25-Freisetzung.

Mit den vorstehend ermittelten Abstandswerten sind auch potentielle Gefahren durch Acetylen und Wasserstoff gut abgedeckt. Die diesbezüglichen Betrachtungen im einleitenden Abschnitt 4.3.1 erwähnten Abstandsgutachten sind insoweit äußerst konservativ, da sie u. a. die Leichtgas-

eigenschaften dieser Gase und damit deren sehr geringe Neigung, im Freien explosionsfähige Atmosphäre größeren Ausmaßes zu bilden, außer Acht lassen³⁸.

4.3.4 Zusammenfassung für den Betriebsbereich TIG

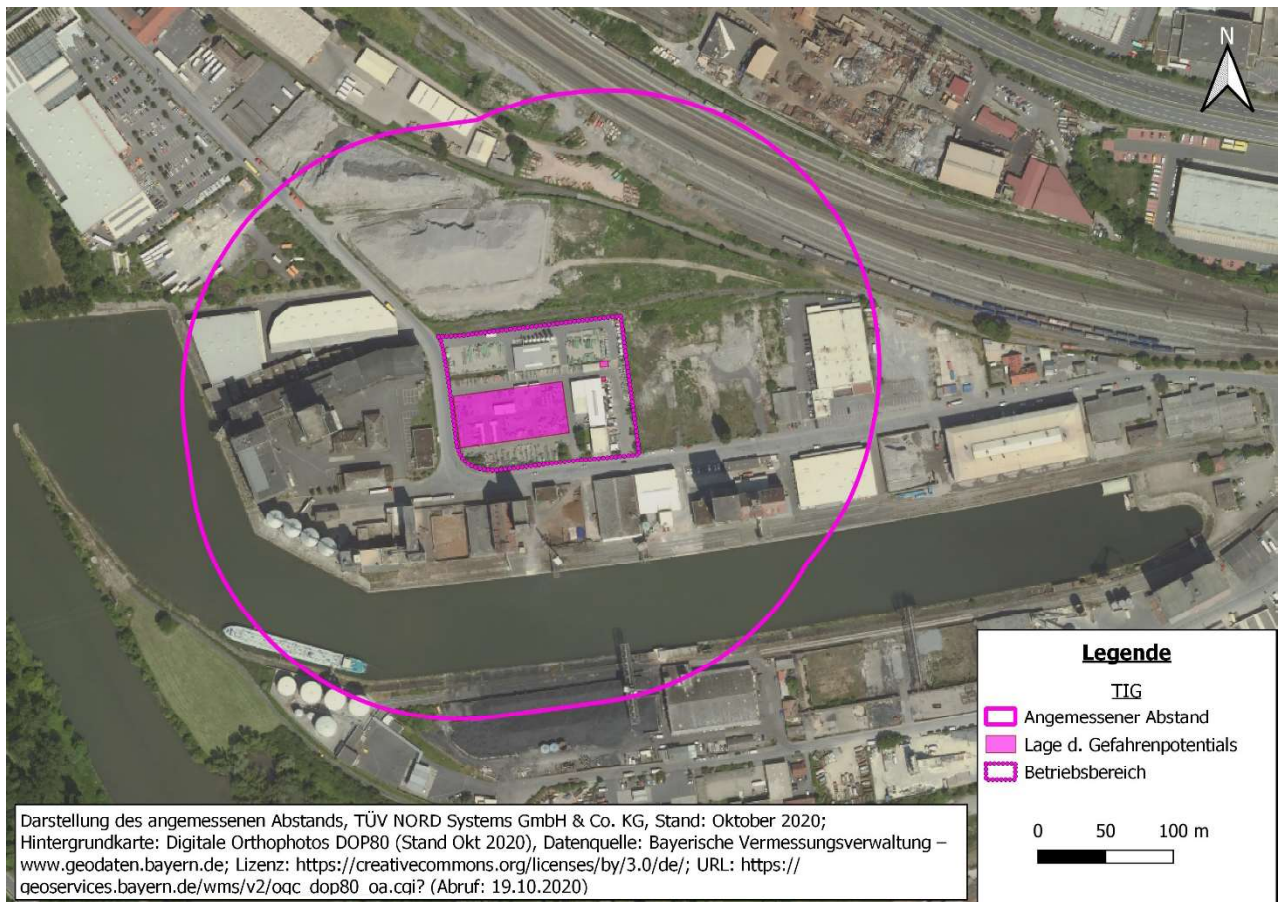
Der angemessene Abstand des Betriebsbereichs wird dominiert vom für Ammoniak ermittelten Abstandswert von 200 Metern. Unter den in Abschnitt 4.3.2 abgeleiteten, der tatsächlichen Situation entsprechenden oder sogar darüberhinausgehenden Begrenzung der Gebindegrößen und Stoffpalette liefern andere toxische Gase keinen Zusatzbeitrag.

Auch die in Abschnitt 4.3.3 ermittelten Abstandswerte für Flüssiggas / entzündbare Kältemittel (150 Meter) sind vom für Ammoniak ermittelten Abstandswert abgedeckt; trotz der anderen örtlichen Lage bedingen diese keinen Zusatzbeitrag.

Der Gesamtverlauf des angemessenen Abstands ist im nachfolgenden Luftbild zusammen mit den Grenzen des Betriebsbereiches insgesamt, darin das Lager für toxische Gase und die Kommissionierung (lila gefüllte Flächen), lila dargestellt.

Der Bereich der Handhabung entzündbarer Kältemittel im Norden des Areals ist teils noch nicht realisiert; er trägt ebenso wie die beiden nicht markierten Flüssiggaslagertanks (im Eingangsbereich des Betriebsbereichs im Südosten) nicht zum angemessenen Abstand insgesamt bei.

³⁸ Vgl. auch Leitfaden KAS 18 Anhang 3, Nr. 2.1, 2. Absatz: „Große Gaswolken mit entsprechender explosionsfähiger Masse sind nur bei der Freisetzung von Gasen mit gegenüber Luft höherer Dichte zu erwarten. Dies können z. B. druckverflüssigte Gase (Propan, Butan usw.) als auch tiefkalt gelagerte Gase (z. B. Wasserstoff) sein. ...“



Ein Mindestabstand im Sinne des Abschnitts 3.3 dieses Gutachtens ist nicht auszuweisen, da die umhüllende Kontur des Abstandswertes sich allseitig (meist deutlich) mehr als 50 Meter - die in Abschnitt 3.3. dieses Gutachtens als Untergrenze empfohlene Distanz - über die Betriebsbereichsgrenzen hinaus erstreckt. Ebenfalls unbeachtlich sind angesichts der ermittelten Abstandswerte die – typischerweise auf Distanzen bis 50 Meter – zu bemessenden Abstandswerte für Sauerstoff (tiefkalt); die entsprechenden Lagertanks liegen nahe dem Bereich toxischer Gase.

4.4 Varo Energy Tankstorage GmbH

Das abstandsrelevante Gefahrenpotential des Betriebsbereichs beschränkt sich auf Brände des gelagerten Heizöls bzw. Dieseldieselkraftstoffs, d.h. auf Wärmestrahlungswirkungen. Weitere möglicherweise abstandsrelevante Stoffe liegen nach Art und Menge im Betriebsbereich nicht vor.

Zur Bestimmung des angemessenen Abstands werden drei Szenarien betrachtet, zum einen die Anlieferung von Heizöl bzw. Dieseldieselkraftstoff über den Schiffsweg, dann die Anlieferung über die Schiene und die Verladung auf die Straßentankwagen zum Abtransport. Ottokraftstoffe liegen im Lager nicht vor.

(1) Anlieferung über Binnenschiffe und Einlagerung in Lagertanks

Die Befüllung der Lagertanks erfolgt über schiffseigene Pumpen mit einem maximalen Förderstrom von etwa 350 m³/h bei einem betriebsüblichen Förderdruck von 3,5 bar_ü; der maximale Förderdruck beträgt 5 bar_ü.

Stoff	Heizöl EL (Dichte etwa 0,85 kg/dm ³)
Temperatur (°C)	20
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü)	5 (konservativ max. möglicher Druck)
Inhalt des Anlagenteils (kg)	Nicht relevant
Leckannahme (DN)	50
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	30 kg/s, dieser Massenstrom liegt unter dem maximalen Förderstrom der Pumpe (350 m ³ /h = 82 kg/s; Betreiberangabe) und ist damit erzielbar
Abbrandrate (kg/ m² s)	0,05 (siehe oben, entsprechend LF KAS 18)
Freisetzungszeit (s)	600 (Standardwert nach Leitfaden KAS 18; irrelevant für das nicht zeitabhängige Ergebnis)
Sich ergebender Durchmesser einer Lache (m)	27 (entspricht ca. 600 m ²)
Abstandswert für 1, 6 kW/m² (m)	126

(2) Anlieferung über Eisenbahnkesselwagen und Einlagerung in Lagertanks

Die Befüllung der Lagertanks durch Eisenbahnkesselwagen erfolgt über die Verladestation mit einem maximalen Förderstrom von etwa 300 m³/h bei einem betriebsüblichen Förderdruck von bis zu 2,5 bar_ü; der maximal mögliche Förderdruck beträgt 5 bar_ü. Dieser Fall unterscheidet sich nur hinsichtlich der Pumpenförderleistung vom vorstehenden Szenario und führt, da auch hier der maximale Förderstrom über dem Austrittsmassenstrom liegt, zum gleichen Ergebnis.

Ausfließender Massenstrom (kg/s)	30 kg/s, dieser Massenstrom liegt unter max. Förderstrom der Pumpe (265 m ³ /h = ca.60 kg/s; korr. Betreiberangabe) und ist damit erzielbar
Abstandswert für 1, 6 kW/m² (m)	126
Bemerkung	<p>Der vorstehende Abstandswert ist nur den druckführenden Anlagenkomponenten „nach“ Pumpe zuzuweisen, da nur dort ein entsprechender Austrittsmassenstrom auftreten kann.</p> <p>Im Bereich der eigentlichen Entladung „am Gleis“ ist nur der hydrostatische Druck anzusetzen (Höhe EKW ca. 4 Meter zzgl. evtl. geländebedingter Höhendifferenz gesetzt 1 Meter), mithin (Dichte unter 1 kg/l) unter 0,5 bar_ü</p> <p>Mit einem Anfangs-Austrittsmassenstrom von ca. 9 kg/s folgt ein Abstandswert von ca. 70 Metern (Lachenfläche ca.175 m²)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dieser ist im Falle der lagernahen EKW-Entladung (Länge unter 50 Meter) durch den Wert der nahebei liegenden druckführenden Anlagenkomponenten abgedeckt. - Aufgrund der länglichen Erstreckung der zweiten, weiter im Osten extern vom eigentlichen Lager liegenden Eisenbahnkesselwagenstation ergibt sich hier jedoch nach Osten ein Zusatzbeitrag <p>Um die doppelwandige, unterirdische Verbindungsleitung „Werkleitung“ zur zweiten Eisenbahnkesselwagenstation ist aufgrund deren Ausführung formal kein Abstandswert auszuweisen.</p>

(3) Entnahme aus den Lagertanks zur Befüllung der Straßentankwagen

Aus den Lagertanks werden Straßentankwagen an vier Abfüllstellen befüllt. Die Förderpumpe der Abfüllanlage hat einen maximalen Förderstrom von 108 m³/h bei einem Druck von 2,5 bar_ü. Der maximal mögliche Förderdruck beträgt 5 bar_ü.

Stoff	Heizöl EL (Dichte etwa 0,85 kg/dm ³)
Temperatur (°C)	20
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü)	5

Inhalt des Anlagenteils (kg)	Nicht relevant
Leckannahme (DN)	50
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	30, dieser Massenstrom liegt <u>über</u> dem maximalen Förderstrom der Pumpe und somit wird der maximal technisch mögliche Förderstrom von 108 m ³ /h = 25,5 kg/s verwendet.
Abbrandrate (kg/ m² s)	0,05 (siehe oben, entsprechend LF KAS 18)
Freisetzungzeit (s)	600 (Standardwert nach Leitfaden KAS 18; irrelevant für das nicht zeitabhängige Ergebnis)
Sich ergebender Durchmesser einer stationär brennenden Lache (m)	25 (entspricht ca. 500 m ²), in der Station selbst ist diese begrenzt auf 300 m ² durch Aufkantungen. Um die Rohrleitungsstrassen kann sich die größere Lache ausbilden.
Abstandswert für 1, 6 kW/m² (m)	115 bei 500 m ² Brandfläche; 93 bei 300 m ² Brandfläche

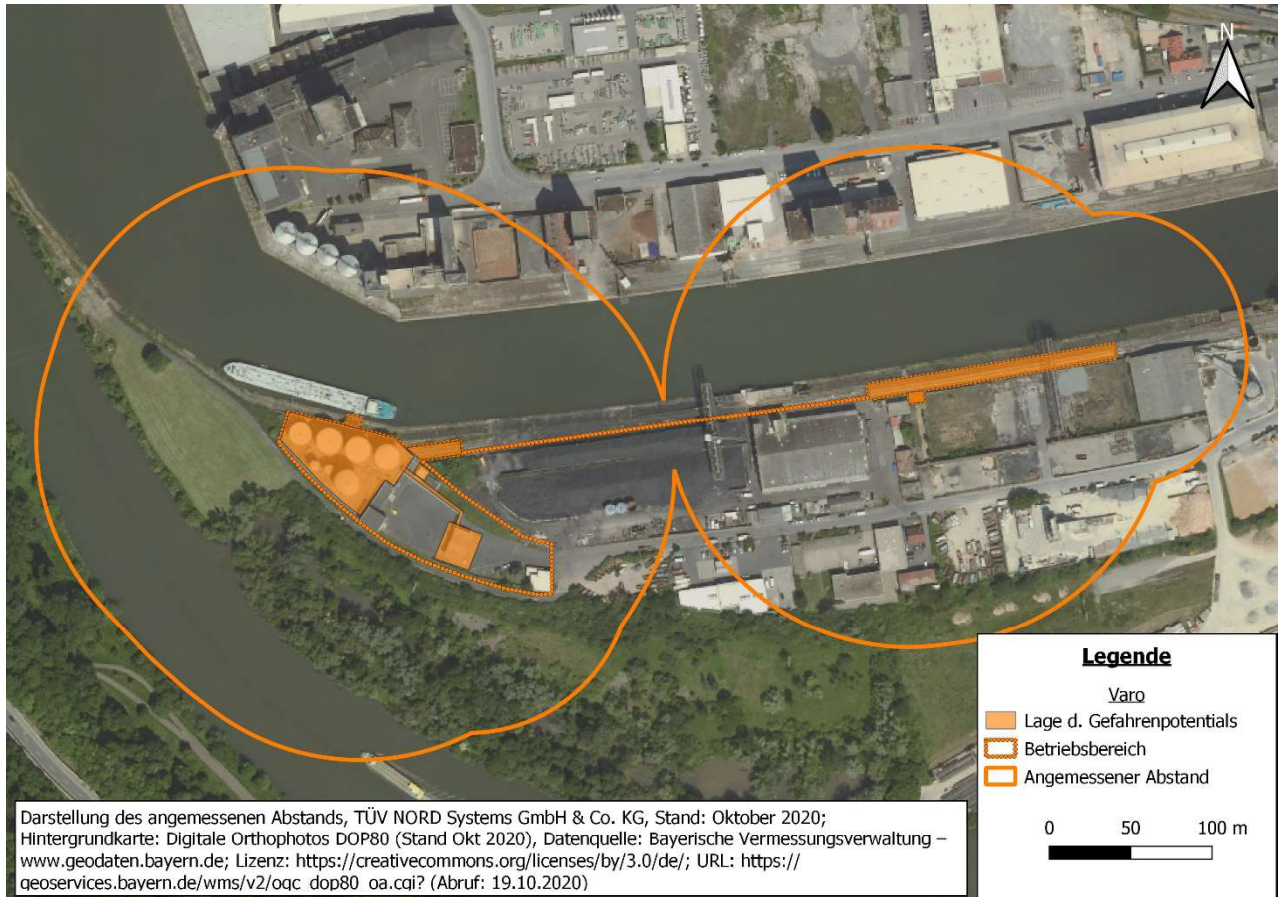
Seitens der Sachverständigen wird auf Basis der durchgeführten Berechnungen damit ein **angemessener Abstandswert**

- **von 150 Metern** um die Lagerbehälter, Pumpstationen, Entladestellen für Schiffe und Eisenbahnkesselwagen (nur druckführende Teile) sowie die verbindenden Rohrleitungen,
 - **von 80 Metern** um die drucklosen Teile der Eisenbahnkesselwagenentladestationen (nur relevant für östliche Station)
 - **und von 100 Metern** um die Straßentankwagen-Verladestellen
- als angemessen zur Beschreibung der Situation insgesamt angesehen.

Die ergänzend zu Heizöl und Dieseldieselkraftstoff in relevanten, wenngleich vergleichsweise geringen Mengen vorgesehene Lagerung und Zumischung von Fettsäuremethylester (FAME; „Biodiesel“) hat auf Basis der vorgesehenen Betriebsbedingungen trotz merklich abweichender, einen unterstellten Brand beeinflussender Stoffdaten keine Auswirkungen auf den angemessenen Abstand des Betriebsbereichs. Diesbezüglich sei auf das separate Gutachten des TÜV NORD³⁹ zu der geplanten Änderung verwiesen.

Die Gesamtsituation ist im nachfolgenden Luftbild dargestellt.

³⁹ TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG „Gutachten zur Bestimmung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18 - Umsetzung des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie – für den Betriebsbereich Würzburg der VARO Energy Tankstorage GmbH unter Berücksichtigung der geplanten Einlagerung von FAME zwecks Zumischung zu Dieseldieselkraftstoff“, April 2020, Geschäftsnummer 1453.IP.20200325.123132



Zwischen dem eigentlichen Lager und der zweiten (östlichen) Eisenbahnkesselwagenstation ergibt sich formal im Abstandsverlauf eine augenfällige „Einschnürung“. Diese ist darauf zurückzuführen, dass der verbindenden doppelwandigen unterirdischen Rohrleitung formal kein Abstandswert zuzuweisen ist.

Für eine zukünftige ganzheitliche Betrachtung der planerischen Bedeutung der angemessenen Abstände nach Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie für die Stadt Würzburg wird allerdings empfohlen, hier eine „Glättung des Kurvenverlaufs“ parallel zu Straße und Hafenbecken, mithin der Gesamtheit der Areale zwischen den beiden „Kreisen“ und südlich der Straße, unter Berücksichtigung der Anmerkung (7) in Abschnitt 8.2. dieses Gutachtens in Erwägung zu ziehen.

4.5 BSL Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG

Wie einleitend in Abschnitt 2.1. dargestellt wurde das Lager von BSL ursprünglich als Pflanzenschutzmittellager genehmigt, so dass hier die Überlegungen aus Abschnitt 3.4.1 dieses Gutachtens zum Tragen kommen. Ausweislich der Angaben des Betreibers, der vorgelegten Unterlagen und der Erkenntnisse vor Ort ist das Lagergut in Übereinstimmung mit dem ursprünglich beantragten Zweck der Anlage weiterhin auf Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel beschränkt.

Formal handelt es sich allerdings gleichwohl um einen Sonderfall der in Abschnitt 3.2 dieses Gutachtens skizzierten Situation der „Stofflich (für eine Berechnung nach Leitfaden KAS-18) nicht hinreichend bestimmte Genehmigung“. Insoweit ist die Gesamtheit der Stoffpalette formal nicht abschließend bestimmt und damit sind die zugrunde zu legenden Stoffeigenschaften (insbesondere Flüchtigkeit und Toxizität der Stoffe) nicht zahlenmäßig bekannt.

Unter Rückgriff auf die in Abschnitt 3.4.1 generell skizzierten Charakteristika – die für dieses Lager in Gänze zutreffen - entsprechender Läger ist hier dennoch die Ermittlung eines im Wortsinn „angemessenen“ Abstands möglich.

Folgende Berechnungen und Abschätzungen **fiktiver** – d. h. teilweise sehr grob konservativ (pessimistisch) vereinfachter - **Fälle** werden zu diesem Zwecke durchgeführt.

- Freisetzung von – fiktiv angesetzten - 1 kg Phosphorwasserstoff (ERPG 2- Wert 0,5 ppm) aus phosphidhaltigen Schädlingsbekämpfungsmitteln (max. Phosphidmenge real in Gebindegröße 1 kg, Phosphidgehalt 18 Gew.-% oder 250 g, 56 Gew.-%), Freisetzung mit Berücksichtigung des „Raumeffekts“ (ca. 50 m³, 5facher Luftwechsel - fiktive konservative Werte) innerhalb 2 Minuten: Der Beurteilungswert wird in **80 Metern** unterschritten.
- Stationäre Freisetzung und Verdunstung eines Lösemittels (1000 Liter) auf einer Fläche von 200 m² ohne Berücksichtigung des Raumeffekts und des Zeitverlaufs, wobei aus der Gruppe der für Pflanzenschutzmittel gebräuchlichen Lösemittel⁴⁰ diejenigen mit dem höchsten Verhältnis von Dampfdruck zu Beurteilungswert (und damit der am weitesten reichenden Fernwirkung) angesetzt werden; hierbei handelt es sich um Lösungsmittel wie Methylisobutylketon (Dampfdruck (20°C) ca. 20 mbar, PAC-2-Wert 500 ppm, MHI-Wert damit unter 1 mbar/ppm). Die Beurteilungswerte werden in **weniger als 50 Metern** unterschritten.

⁴⁰ Nach „Wirkstoffe in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln“, Industrieverband Agrar e.V. Frankfurt 2000

- Freisetzung eines „fiktiven“ Pflanzenschutzmittelwirkstoffs⁴¹ (100 kg) auf einer Fläche von 20 m² mit einem – gesetzten – Dampfdruck von 1 mbar und einem – gleichfalls gesetzten – Beurteilungswert von 1 mg/m³ (entsprechend etwa der Toxizität bspw. von Chlor, Phosgen oder Phosphin). Der Beurteilungswert wird **in 50 Metern** unterschritten.
- Abbrand von Netzschwefel (unter Außerachtlassung der vorhandenen stationären Löschanlage): Dieser Stoff ist hinsichtlich seiner Schadgasbildungsrate am ungünstigsten (da eben [nahezu; real ca. 80 Gew.-%] reiner Schwefel), weist kaum Verbrennungswärme auf und bildet ein Schadgas (Schwefeldioxid, ERPG 2- Wert 3 ppm) mit vergleichsweise sehr niedrigem Beurteilungswert. Netzschwefel wird in palettierten Säcken gelagert, die mögliche Brandoberfläche einer Palette beträgt ein bis zwei Quadratmeter. Es soll konservativ eine Brandfläche von 5 m² unterstellt werden, die Abbrandrate beträgt – nach Daten des Herstellers, hier aus anderen Untersuchungen vorliegend – etwa 20 kg/ m² h. Der Raumeffekt und der Zeitverlauf werden wiederum konservativ nicht berücksichtigt. Unter diesen Bedingungen beträgt der **Abstandswert 150 Meter**.
- Wärmestrahlungswirkungen eines „mittleren ursachenunabhängigen Dennoch-Störfalls“ in Form eines Brands entzündbarer Flüssigkeiten auf einer Fläche von 100 m². Diese Fläche deckt den Bereich mehrerer einzelner Regaleinheiten und auch den Fall eines Brandes im Bereich angedockter LKW gut ab. In die Abstandsermittlungen für entzündbare Flüssigkeiten geht als wesentliche Eingangsgröße die Abbrandrate (kg/(m²s)) der jeweiligen Flüssigkeiten ein. Diese Größe ist allerdings – im Unterschied bspw. zur Dichte oder zum Dampfdruck – nicht nach genormten Verfahren bestimmbar. Die möglicherweise brennenden Stoffe im Betriebsbereich sind vielfältig (Butan als typisches Treibgas, entzündbare Flüssigkeiten, Wasser als dem Brand entgegenwirkend, Verpackungsmaterialien aus Kunststoff, Papier/Pappe); erschwerend für eine „präzise“ Ermittlung kommt hinzu, dass die in der Literatur veröffentlichten Abbrandraten⁴² auch für handelsübliche Lösemittel schwanken – nicht zuletzt aufgrund der Abhängigkeit von der Brandfläche bzw. dem Lachendurchmesser, Windgeschwindigkeit und anderen nicht stoffspezifischen Faktoren - und der Leitfaden KAS 18 auch keine Werte im Sinne einer Konvention vorgibt.

⁴¹ Reale Pflanzenschutzmittelwirkstoffe haben weit kleinere Dampfdrücke (typischerweise unter 0,1 mbar) und höhere Beurteilungswerte (typischerweise einige mg/m³ bis weit über 100 mg/m³)

⁴² Siehe bspw. aktuell: ProcessNet-Fachgemeinschaft „Anlagen- und Prozesssicherheit“ bei der DECHEMA, Statuspapier „Quelltermberechnung“, 3. Auflage, Frankfurt, Januar 2017, Kapitel 7

Es wird deshalb eine gemittelte Abbrandrate von $0,05 \text{ kg/m}^2 \text{ s}$ und – um in der Modellierbarkeit nach den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 zu bleiben – ein vollflächiger Lachenbrand angesetzt, wiewohl tatsächlich ein komplexeres Brandgeschehen zu erwarten wäre. Dies dürfte allerdings, da die weiteren an einem unterstellten Brand beteiligten Stoffe – insbesondere Feststoffe (Verpackungen) und Wasseranteile – meist deutlich geringere Abbrandraten aufweisen, im Ergebnis allerdings eher moderater ausfallen.

Konservativ außer Acht bleibt bei der nachfolgenden Berechnung die angesichts der begrenzten Stoffmengen begrenzte Zeit dieses fiktiven Brandgeschehens sowie eventuelle Abschirmungen durch Außenwände oder sonstige Hindernisse.

Stoff	Lösemittel, fiktiv
Temperatur (°C)	20 (nicht relevant für die Berechnungen)
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü) Leckannahme (DN) Ausfließender Massenstrom (kg/s)	Nicht relevant, da stationäre Lache unterstellt
Inhalt des Anlagenteils (kg)	Als unbegrenzt angenommen
Abbrandrate (kg/ m² s)	0,05, Mittelwert für handelsübliche Lösemittel
Lachengröße (m²)	100, Durchmesser ca. 12 Meter
Abstandswert für 1, 6 kW/m² (m)	55

Damit ergibt sich ein **angemessener Abstand von 60 Metern**.

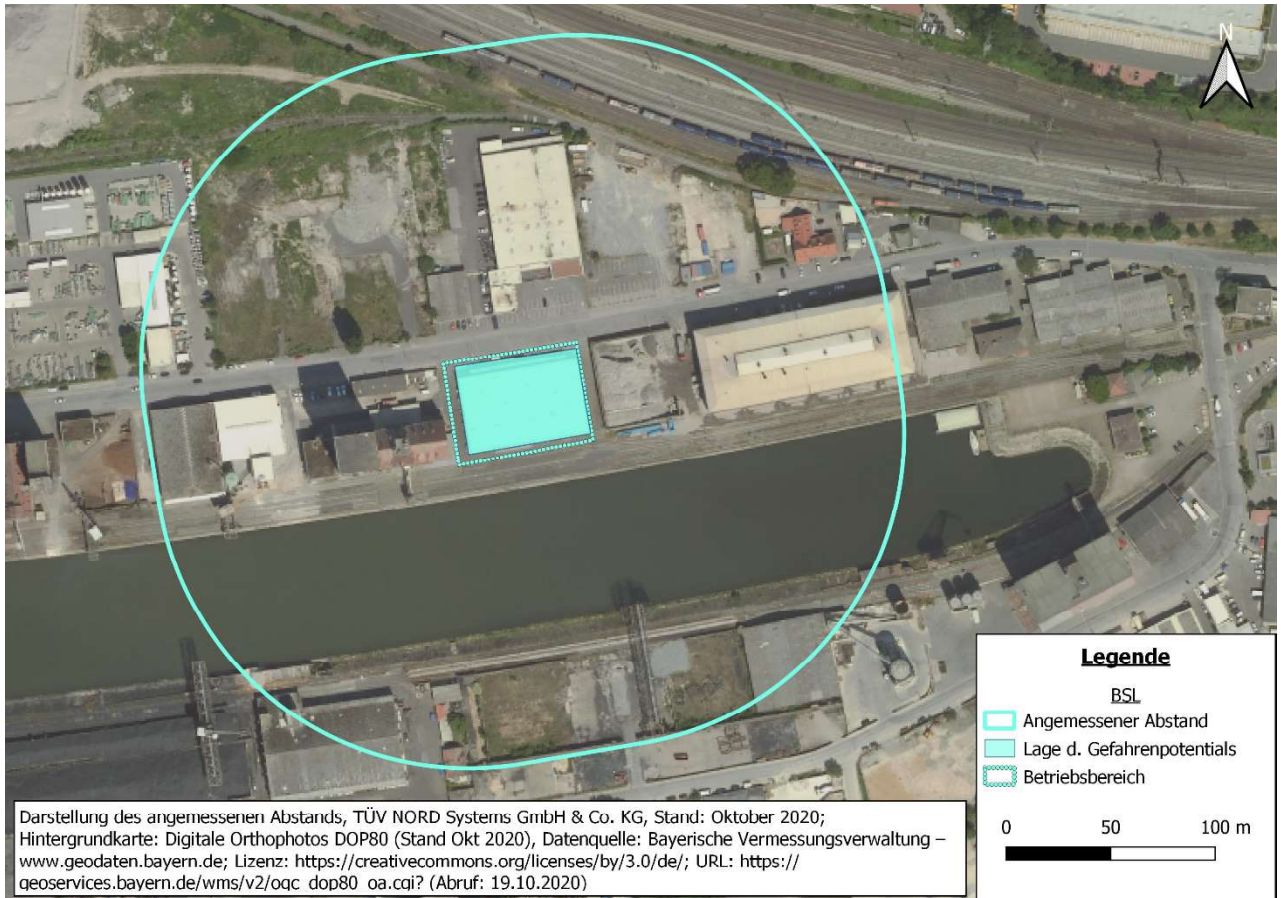
Die untergeordneten Mengen Aerosolpackungen (bis 5 Mg), welche gemeinsam mit entzündbaren flüssigen Pflanzenschutzmittelzubereitungen in einem separaten, brandschutztechnisch abgetrennten Lagerraum (ebenso wie die andere Bereiche mittels CO₂-Löschanlage geschützt) gelagert werden, bedürfen keiner eigenen Abstandsausweisung. Diesbezüglich sei auf die – in Bayern nicht eingeführte - Arbeitshilfe KAS 32, Abschnitt 5 verwiesen.

Gleiches gilt für die zu lagern genehmigten ammoniumnitrat-haltigen Düngemittel. ⁴³

⁴³ Bei der in der Anzeige nach § 7 StörfallV mit 200 kg aufgeführten Stoffgruppe „1.2.1.2 P1b Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff, Unterklasse 1.4“ handelt es sich um eine betreiberseits nicht verifizierbare Angabe; entsprechende Stoffe sind dem Betreiber nicht bekannt.

Deren Schutzabstand nach 2. SprengV (Anlage 1 zum Anhang Schutzabstände ..., Nr. 2.4“) betrüge gleichwohl nur 25 m (bei Nettoexplosivstoffmassen ab 100 kg), unter Berücksichtigung der 1. Ergänzung zum Leitfaden KAS-18 vom 29.11.2018 – bei Hintanstellung der diesbezüglich noch offenen Fachdiskussion – ergäbe sich mithin ein angemessener Abstand von 40 Metern.

Der angemessene Abstand des Betriebsbereichs wird dominiert von dem betrachteten Fall „Schwefelbrand“. Er wird um die gesamte Lagerhalle samt An-/Ablieferung und damit um nahezu den gesamten Betriebsbereich gezogen, da Netzschwefel auch außerhalb der eigentliche Lagerbereiche für Pflanzenschutzmittel, also im sog. Mischlager gelagert werden könnte.



4.6 Shell Deutschland Oil GmbH

Das abstandsrelevante Gefahrenpotential des Betriebsbereichs beschränkt sich auf Brände des gelagerten Heizöls bzw. Dieselkraftstoffs sowie Ottokraftstoffs, d.h. auf Wärmestrahlungswirkungen. Insoweit ist Ottokraftstoff durch Heizöl / Dieselkraftstoff abgedeckt (siehe Abschnitt 3.4.2) und bedarf keiner eigenen Betrachtung. Weitere möglicherweise abstandsrelevante Stoffe liegen nach Art und Menge im Betriebsbereich nicht vor.

Zur Bestimmung des angemessenen Abstands werden für den Betriebsbereich von Shell zwei Szenarien betrachtet, zum einen die Anlieferung über die Schiene, zum anderen die Verladung auf die Straßentankwagen zum Abtransport.

(1) Anlieferung über Eisenbahnkesselwagen und Einlagerung in Lagertanks

Die Befüllung der Lagertanks aus Eisenbahnkesselwagen erfolgt über die Verladestation mit einem maximalen Förderstrom von etwa 300 m³/h bei einer Nennförderhöhe von 34 m Flüssigkeitssäule (ca. 2,8 bar_ü). Der maximal mögliche Förderdruck der Pumpen beträgt gut 6 bar_ü (70 m Flüssigkeitssäule) bei weniger als 150 m³/h (35 kg/s).

Stoff	Heizöl EL (Dichte etwa 0,85 kg/dm ³) / Ottokraftstoff (Dichte etwa 0,77 kg/dm ³), konservativ wird mit der Dichte 0,85 kg/dm ³ gerechnet
Temperatur (°C)	20
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü)	6
Inhalt des Anlagenteils (kg)	Nicht relevant
Leckannahme (DN)	50
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	33 kg/s, dieser Massenstrom liegt unter dem bei diesem Druck erzielbaren Förderstrom der Pumpe (150 m ³ /h = 35 kg/s) und ist damit erzielbar
Abbrandrate (kg/ m² s)	0,05 (siehe oben, entsprechend LF KAS 18)
Freisetzungszeit (s)	600 (Standardwert nach Leitfaden KAS 18; irrelevant für das nicht zeitabhängige Ergebnis)
Sich ergebender Durchmesser einer Lache (m)	29 (entspricht ca. 660 m ²)
Abstandswert für 1, 6 kW/m² (m)	131
Bemerkung	Der vorstehende Abstandswert ist nur den druckführenden Anlagenkomponenten „nach“ Pumpe zuzuweisen, da nur dort ein entsprechender Austrittsmassenstrom auftreten kann. Im Bereich der eigentlichen Entladung „am Gleis“ ist nur der hydrosta-

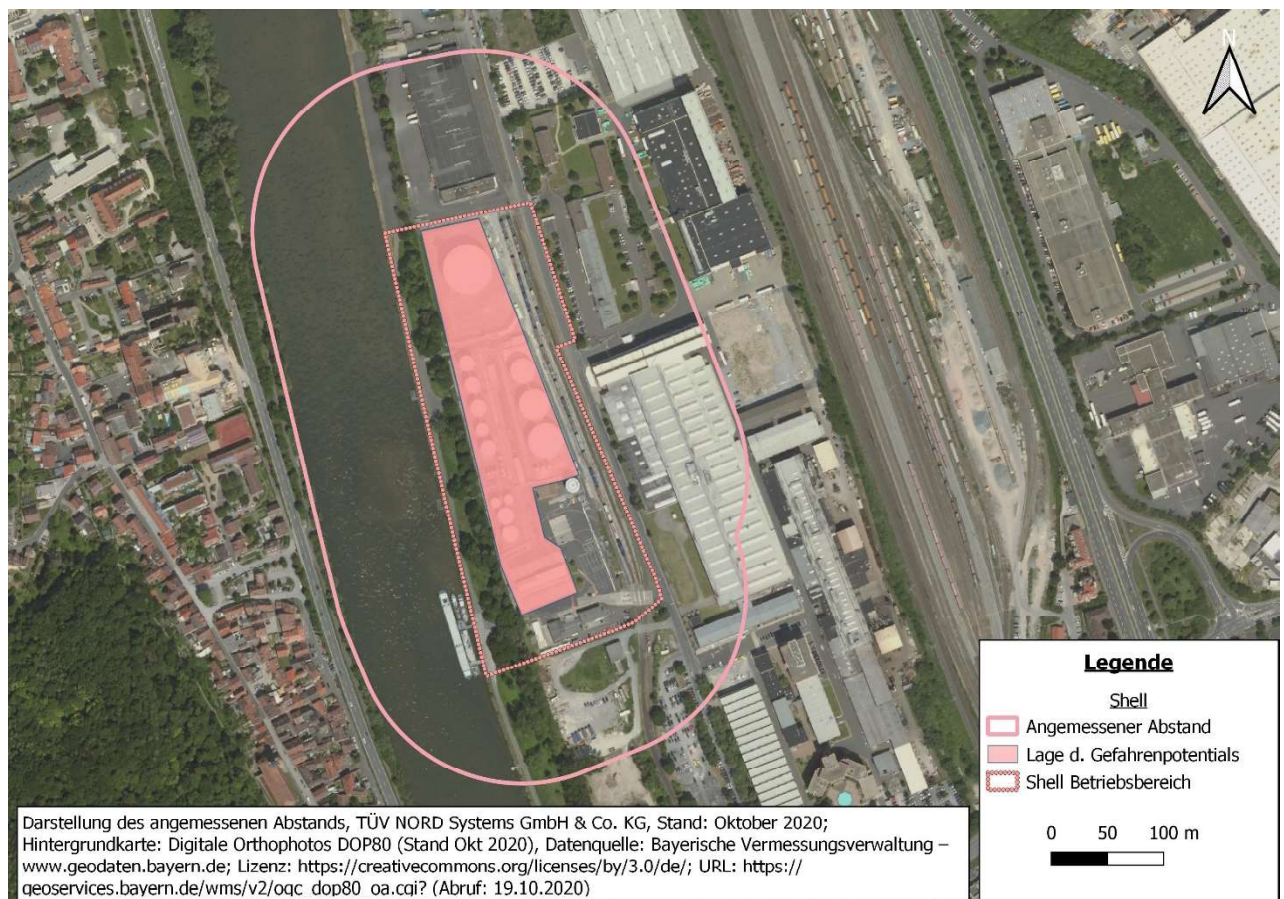
	<p>tische Druck anzusetzen (Höhe EKW ca. 4 Meter zzgl. evtl. geländebedingter Höhendifferenz gesetzt 1 Meter), mithin (Dichte unter 1 kg/l) unter 0,5 bar_ü</p> <p>Mit einem Anfangs-Austrittsmassenstrom von ca. 9 kg/s folgt ein Abstandswert von ca. 70 Metern (Lachenfläche ca. 175 m²) Dieser Abstandswert ist durch den der druckführenden Anlagenkomponenten abgedeckt.</p>
--	---

(2) Entnahme aus den Lagertanks zur Befüllung der Straßentankwagen

Aus den Lagertanks werden Straßentankwagen an mehreren Abfüllstellen befüllt. Die Förderpumpen der Abfüllanlagen haben einen maximalen Förderstrom von 200 m³/h bei einem betriebsüblichen Förderdruck von bis zu einer Nennförderhöhe von 45 m Flüssigkeitssäule (Druck von 3,8 bar_ü). Der maximal mögliche Förderdruck der Pumpen beträgt etwas weniger als 6 bar_ü bzw. 70 m Flüssigkeitssäule, so dass sich hier der gleiche Abstandswert wie im Fall (1) ergibt.

Es ergibt sich damit ein **angemessener Abstandswert von 150 Metern** um die Lagerbehälter, Pumpstationen, Straßentankwagen-Verladestellen sowie die verbindenden Rohrleitungen.

Die Gesamtsituation ist im nachfolgenden Luftbild dargestellt.



4.7 VS Logistics Warehousing GmbH

Das Lager von VSL war ursprünglich als ein Lager für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel sowie Druckgaspackungen genehmigt, hat sich aber in den Jahren 2005 (Erstgenehmigung zur Lagerung (sehr) giftiger Stoffe) und 2008 (diesbzgl. Änderungsgenehmigung, evtl. nur Kapazitätserhöhung) zu einem Lager u. a. für (sehr) giftige Stoffe generell entwickelt.

Damit stellt sich unmittelbar die Frage, inwieweit die aktuelle Genehmigungssituation eine - wie auch immer - begrenzte oder eine gänzlich unbegrenzte Stoffpalette umfasst, d. h. ob der in Abschnitt 3.2 dieses Gutachtens beschriebene Ansatz zum Tragen kommt. Nach herrschender Ansicht sind für diese Beurteilung insbesondere der Genehmigungsbescheid maßgeblich und die jeweiligen Antragsunterlagen als Erkenntnisquelle heranzuziehen.

Auf dieser Basis stellt sich die Situation wie folgt dar:

- Der Genehmigungsbescheid 2005 selbst nennt keine konkreten Begrenzungen, erwähnt allerdings stoffliche Betrachtungen in den Antragsunterlagen (u. a. Sicherheitsbericht)
- Die Antragsunterlagen (u. a. Sicherheitsbericht) nennen - nach den Angaben im Genehmigungsbescheid - beispielhaft wässrige Flußsäure und Acrylnitril als das Gefahrenpotential beschreibende Stoffe. Für diese wurden im Sicherheitsbericht Ausbreitungsbetrachtungen (auf Basis des ERPG-2-Werts) durchgeführt, welche laut der erfolgten Begutachtung abdeckend für das Gefahrenpotential des Lagers sind.
- Ob der Antrag oder Bescheid 2008 oder noch spätere Anträge oder Bescheide andere / weitergehende Aussagen enthalten ist nicht bekannt.

Gesetzt den Fall, dass seit 2005 (bspw. 2008) keine diesbezüglichen Änderungen genehmigt oder wenigstens angezeigt wurden, wären die o. g. Stoffe wässrige Flußsäure und Acrylnitril ein sinnvoller Ansatzpunkt zur Bestimmung des angemessenen Abstands. Maßgeblich ist dann bei diesen Stoffen der in Abschnitt 3.2. dargestellte Gefahrenindex (MHI- oder Q_{tox} - oder GP_{Tox} -Wert), d. h. das Verhältnis von Dampfdruck der gefährlichen Komponente (mbar) zu Beurteilungswert (in der Regel ERPG-2-Wert, ppm). Je größer der Wert desto größer ist (bei sonst gleichen Bedingungen wie Gebindegröße) der angemessene Abstand.

Der Gefahrenindex / MHI-Wert - Dampfdruck / Beurteilungswert - für diese Stoffe beträgt:

- Flußsäure (ca. 40 Gew.-%): 13 mbar / 20 ppm --->>> unter 1 mbar / ppm

- Acrylnitril: 117 mbar / 35 ppm ---> ca. 3 mbar /ppm⁴⁴

Da o. g. Stoffe allerdings im Antrag wahrscheinlich nur "beispielhaft" genannt und nicht eindeutig als "die gefährlichsten" benannt sind, kann der für diese Stoffe ermittelte MHI-Wert nur qualitativ als Maßstab für den angemessenen Abstand herangezogen werden. Dies ist wenigstens durch eine Aufrundung des entsprechenden Werts zu berücksichtigen, so dass auch etwas "gefährlichere" (flüchtigere, toxischere) Stoffe miterfasst wären.

In einem **ersten Schritt** wird der Abstandswert für Acrylnitril bestimmt.

Stoff	Acrylnitril, ERPG-2 Wert 35 ppm / AEGL-Wert 1,7 ppm Dampfdruck _{20°C} 117 mbar, $\rho=814 \text{ kg/m}^3$
Temperatur (°C)	20 (Umgebungstemperatur)
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü)	Nicht relevant, da vollständige Freisetzung des Gebindes unterstellt
Inhalt des Anlagenteils (kg)	1000 Liter
Leckannahme (DN)	Nicht relevant, da vollständige Freisetzung des Gebindes unterstellt
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	
Primäre Freisetzungszeit (sec)	
Schichthöhe der Lache (mm)	10 mm, aufgrund strukturiertem Boden und größerer Freisetzungsmenge
Lachengröße (m²)	100, folgt aus Freisetzungsmenge sowie Schichthöhe der Lache
Wind über der Lache (m/s)	2, d.h. Minderung der Luftgeschwindigkeit im Raum konservativ nicht berücksichtigt
Sekundäre Freisetzungszeit (sec)	1800
Schwergasausbreitung (Typ)	Nein, kein Schwergas
Freisetzungshöhe (m)	0
Windgeschwindigkeit (m/s)	2
Bemerkungen	Berechnung der Verdunstung mit dem Modell Lees (lineare Abhängigkeit des Dampfdruckes) für stationäre Lache

Es ergibt sich ein Abstandswert von 50 Metern bezogen auf den ERPG-2-Wert und von 250 Metern bezogen auf den AEGL-2-Wert.

⁴⁴ Für Acrylnitril existiert allerdings neben dem ERPG-2-Wert als Beurteilungswert (35 ppm) auch noch ein AEGL-2-Wert (60') als Beurteilungswert der mit 1,7 ppm sehr viel niedriger - allerdings, soweit wir das beurteilen können, toxikologisch umstritten - ist. Darüber ergäbe sich ein Gefahren-index / MHI-Wert von 69 mbar / ppm. Die Genehmigung - und generell derzeit "Abstandsberechnungen" - gehen bevorzugt (wenn vorhanden) von ERPG-2-Werten aus.

In einem **zweiten Schritt** zur Ermittlung einer an Gefahrenindices und Gebindegrößen orientierten Beschränkung der Produktpalette im Sinne des Abschnitts 3.2 dieses Gutachtens wird der Abstandswert für Acrylnitril - konservativ allerdings bezogen auf den AEGL-Wert - zu Grunde gelegt. Mit dem „Wechsel“ des Beurteilungswerts von ERPG 2 auf AEGL 2 ist eine erhebliche Ausweitung des bei der Abstandsfestlegung berücksichtigten Produktpalette verbunden; hiermit wird der möglicherweise mit der Zeit im Detail variierenden, jedoch der bisherigen Ausrichtung folgenden Produktpalette und der generellen Entwicklungsmöglichkeiten des Betreibers Rechnung getragen.

Für leichtflüchtige, toxische Stoffe wurden folgende Beispielrechnungen für verschiedene praktisch vorkommende Gebindegrößen (50, 100, 200, 1.000 Liter) – und demgemäß im Falle einer Freisetzung unterschiedlicher Lachenflächen, aus denen eine Verdunstung erfolgen kann – durchgeführt. Hierbei wurde durch Rückrechnung jeweils der Gefahrenindex / MHI-Wert ermittelt, mit dem unter konservativer Außerachtlassung von Rückhalteeffekten der Gebäude der bereits im ersten Schritt für Acrylnitril bezogen auf den AEGL-2-Wert bestimmte **Abstandswert von 250 Metern** eingehalten wird.

Stoff	Fiktiver Stoff mit dem Molgewicht 24 g/mol (kürzt sich bei Berechnung heraus) und einem <u>Dampfdruck von 100 mbar</u> bei 20°C
Temperatur (°C)	20 (bestimmt den Dampfdruck)
Freisetzungswirksamer Druck (bar_a)	Nicht relevant, da vollständige Freisetzung des Gebindes unterstellt
Inhalt des Anlagenteils (kg)	s. o. (20 bis 1.000 Liter)
Leckannahme (DN)	Nicht relevant, da vollständige Freisetzung des Gebindes unterstellt
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	
Primäre Freisetzungszeit (sec)	
Lachengröße (m²)	Siehe unten, folgt aus Schichthöhe, stationäre Verdunstung mit dem Modell von Lees berechnet.
Schichthöhe der Lache (mm)	<ul style="list-style-type: none"> - 4, für Gebinde von 50 Liter aufgrund der geringen freisetzbaren Menge und der damit insgesamt kleinen Lachenfläche - 5, (Standardwert nach KAS 18) für 100- und 200 Liter-Gebinde - 10, für 1000 Liter Gebinde aufgrund strukturiertem, geneigten Boden und größerer Freisetzungsmenge

Wind über der Lache (m/s)	2, d.h. Minderung der Luftgeschwindigkeit im Raum konservativ nicht berücksichtigt
Sekundäre Freisetzungszeit (sec)	1800 Sekunden, (Standardwert nach Leitfaden KAS 18),
Schwergasausbreitung (Typ)	Nein
Freisetzungshöhe (m)	0
Windgeschwindigkeit (m/s)	2
Ergebnis	Die maximalen Immissionskonzentrationen [mg/m ³] in 250 Metern werden nach den Modellen des Leitfadens KAS 18 errechnet und anhand derer die MHI-Werte bestimmt, die gerade einen angemessenen Abstand von 250 Metern bedingen würden. <u>Beispiel:</u> Immissionskonzentration _{200 m} = 2 mg/m ³ Für den Beispielstoff (p _D = 100 mbar, M=24 g/mol) ergibt sich MHI = p _D / Immissionskonzentration _{200m} (ppm) = 100 / 2 = 50 mbar/ppm (in diesem Fall [M=24 g/mol] entspricht 1mg/m ³ = 1ppm).

Gebinde [Liter]	Lachengröße [m ²]	Verdunstungsrate [g /s]	Konzentration in 250 m [mg/m ³]	MHI [mbar/ppm]; abgerundet auf 2 gültige Stellen.
1000	100	29,2	1,45	69
200	40	12,3	0,61	160
100	20	6,4	0,32	310
50	12,5	4,1	0,203	490

Die Kombination der in der vorstehenden Tabelle – **fett** gedruckten – Zahlenwerte für Gebindegröße einerseits sowie MHI (Gefahrenindex) andererseits kennzeichnen damit die Grenze der für den Betriebsbereich VSL angenommenen Gefahrenpotentiale.

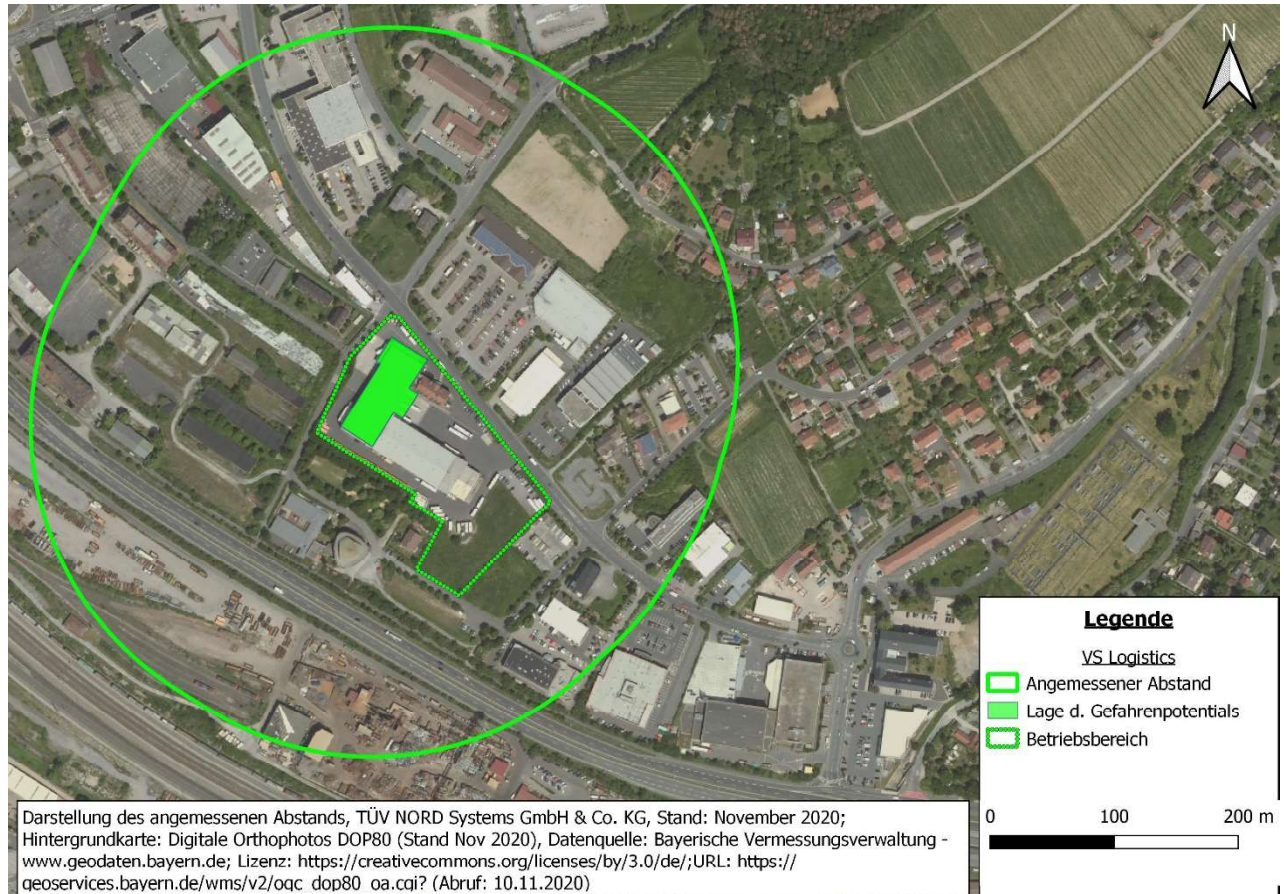
So wird der ermittelte Abstandswert von 250 Metern bspw. eingehalten (bzw. unterschritten) von einem Gebinde von 1.000 Litern (oder weniger) eines Stoffes mit einem MHI (Gefahrenindex) von 69 mbar/ppm (oder weniger). Stoffe mit einem höheren MHI (Gefahrenindex) benötigen zur Einhaltung des ermittelten Abstandswerts kleinere Gebinde, so beträgt bspw. für einen MHI (Gefahrenindex) von 310 mbar/ppm die maximale Gebindegröße 100 Liter.

Es ergibt sich damit, dass der **Lagerung und dem Umschlag von leicht flüchtigen Stoffen** bei Einhaltung der abgeleiteten MHI-Werte und Gebindegrößen ein **Abstandswert von 250 Metern zuzuweisen** ist. Dieser Abstandswert stellt nach Einschätzung der unterzeichnenden Sachverständigen eine – im Sinne des Betreibers – konservative obere Abschätzung der tatsächlichen

und der praktisch zu erwartenden Situation dar. Bei strenger Auslegung der Genehmigungssituation wäre ein geringerer Abstandswert zu erwarten.

Im Übrigen könnten im Einzelfall die vorgenannten MHI-Gebindegrößen-Grenzen auch ohne Überschreitung des Abstandswerts überschritten werden, wenn zusätzliche technische und organisatorische Maßnahmen ergriffen würden (bspw. Transport in Überfässern, Aufstellung auf kleinflächigen Wannen), um eine leakagebedingte Ausbreitung und Verdunstung zu verringern.

Mit dem vorstehend für leicht flüchtige, toxische Stoffe ermittelten Abstandswert sind weitere, im Lager vorhandene Gefahrenpotentiale, insbesondere Brandgefahren und davon ausgehende Wärmestrahlungswirkungen gut miterfasst; insoweit ist eine Betrachtung entzündbarer Stoffe zur Abstandsbestimmung nicht notwendig. Explosionswirkungen sind gleichfalls nicht relevant, da entsprechende Stoffe, die gefährliche Mengen explosionsfähiger Atmosphäre bilden könnten, nicht oder nur in kleinteiligen Einzelmengen (bspw. Druckgaspäckungen) vorliegen; hierzu siehe auch Arbeitshilfe KAS 32, Abschnitt 5. Der um das Gefahrstofflager (nordwestlicher Teil des Betriebsbereichs, grün gefüllt) zu ziehende Abstandswert von 250 m ist nachstehend dargestellt.



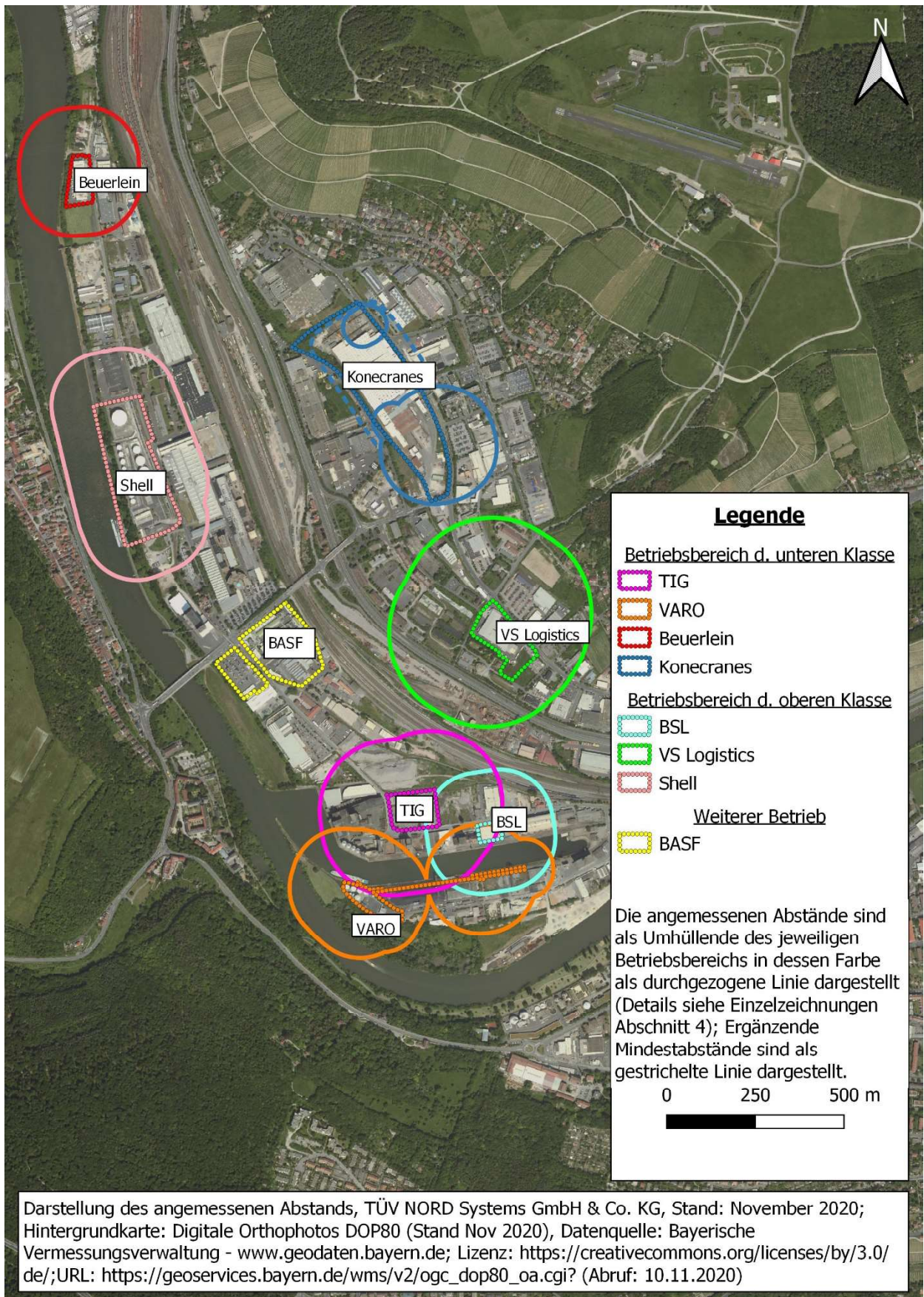
4.8 Übersichts-Darstellung der angemessenen Abstände

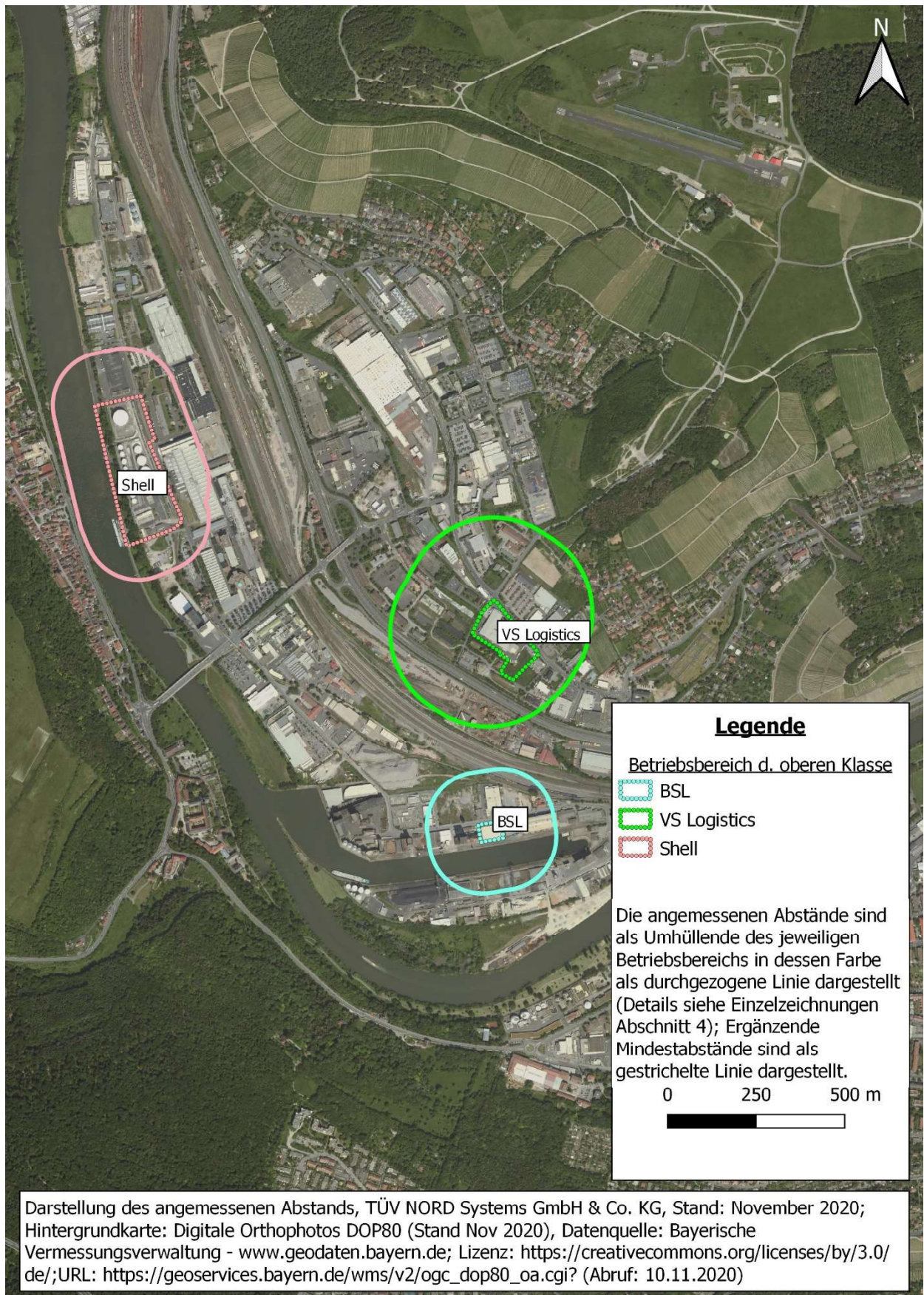
In den folgenden drei Luftbildern sind die umhüllenden angemessenen Abstände für die Betriebsbereiche im Stadtgebiet Würzburg zusammenfassend sowie nochmals getrennt nach Betriebsbereichen der oberen und unteren Klasse dargestellt.

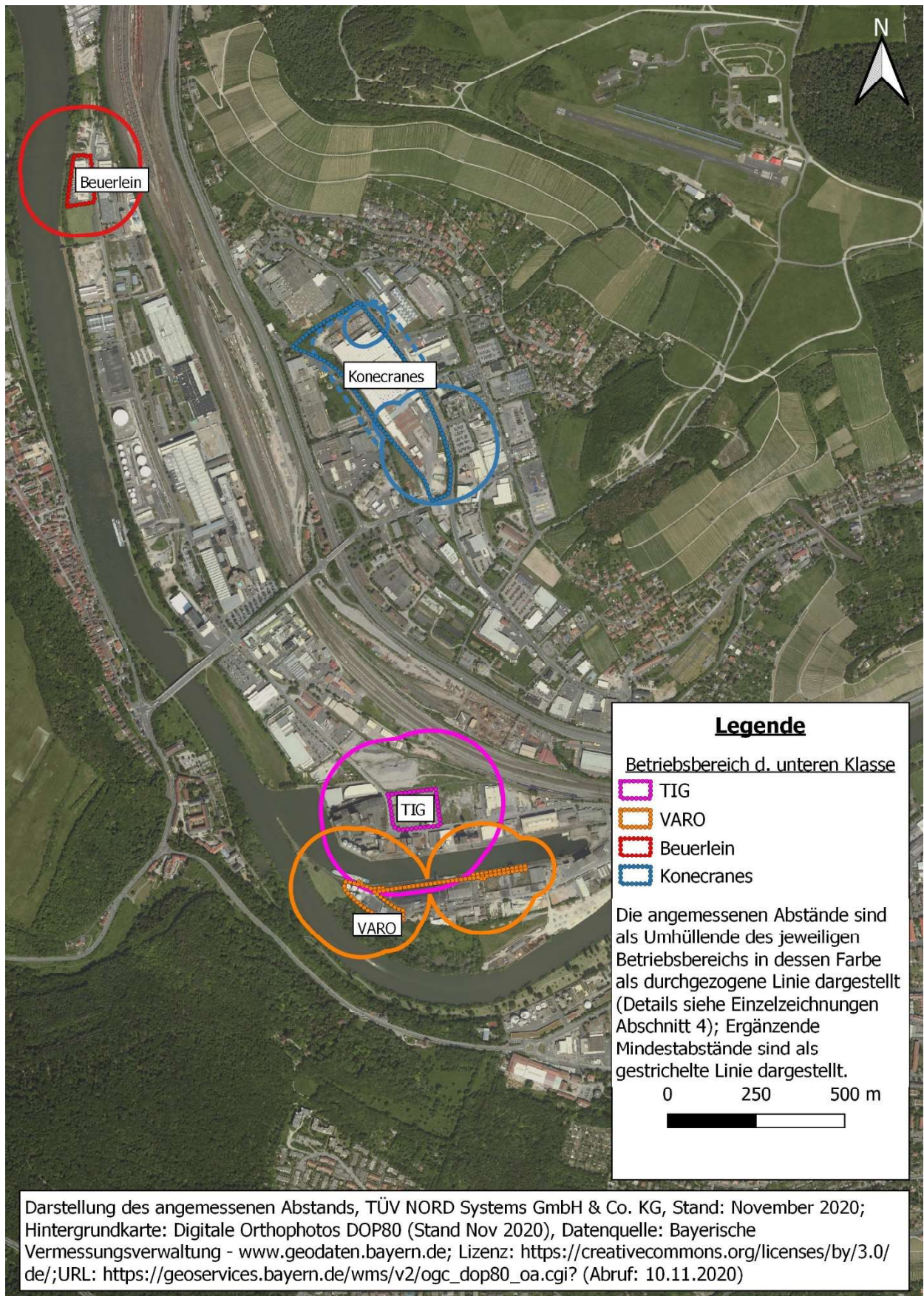
Sämtliche Bilder dienen nur der Illustration und sind bloß ungefähr. Im Zweifelsfalle sind die Flächen, die in die angemessenen Abstände fallen, jeweils anhand einer genauen, geeigneten Kartengrundlage zu ermitteln. Hierzu sind die zahlenmäßig benannten Abstände ausgehend von der jeweiligen Lage der Gefahrenschwerpunkte bzw. der Außengrenze des Betriebsbereichs entsprechend zu übertragen.

Abschließend ist hinsichtlich der Anwendbarkeit der Gutachtensergebnisse auf verwandte Fragestellungen darauf hinzuweisen,

- dass dieses Gutachten ausschließlich den Aspekt „Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten zwecks Vorsorge gegen die Folgen störungsbedingter Immissionen und Gefahren“ betrachtet, wobei diese Betrachtung wiederum – entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 – auf Wirkungen hinsichtlich des Schutzguts „Mensch“ beschränkt ist. Für andere Schutzgüter – bspw. Naturschutzgebiete - liegen derzeit keinerlei belastbare Beurteilungskriterien hinsichtlich störungsbedingter Emissionen vor, anhand derer eventuelle Konflikte ermittelt, bewertet und ggf. Abstände festgelegt werden könnten. Ersatz- und hilfsweise sollte nach Ansicht der unterzeichnenden Sachverständigen im Bedarfsfall vorerst vorbeugend auf die in diesem Gutachten ausschließlich auf das Schutzgut „Mensch“ bezogenen Ergebnisse Rückgriff genommen werden.
- dass normalbetriebliche Emissionen der untersuchten Betriebsbereiche (bspw. Lärm oder Gerüche) ebenso wie Emissionen anderer Betriebe oder sonstige, allgemeine Immissionschutzbelange möglicherweise andere / größere / kleinere Abstände erfordern und gegen die in Rede stehenden Planungen sprechen können. Für die Beurteilung dieses Teilthemas sind die ermittelten Abstandswerte jedenfalls nicht geeignet.







5 Nutzungsmöglichkeiten in den identifizierten Bereichen unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Verringerung von Konflikten

Auf folgende, in Gutachten der unterzeichnenden Sachverständigen generell – hier in Abschnitt 8.1 - ausführlich dargestellten Aspekte sei an dieser Stelle hingewiesen, da diese für das Verständnis des bestehenden Beurteilungsspielraums hinsichtlich der Verträglichkeit von Planungen und Vorhaben innerhalb des angemessenen Abstands wesentlich sind:

- *„Ein durch Berechnung „mit Detailkenntnissen“ bestimmtes, durch den ermittelten „angemessenen Abstand nach Leitfaden KAS 18“ charakterisiertes Areal ist kein Bereich, in dem in jedwedem Störfall tatsächliche konkrete Gefährdungen verursacht werden. (...) Vielmehr ist der „angemessene Abstand“ eine modellhaft ermittelte Größe im Sinne einer Konvention, bei der das Versagen von (...) Sicherheitsmaßnahmen unterstellt wird. Innerhalb der damit bestimmten Fläche ist die besondere Nachbarschaftssituation (...) zu berücksichtigen. Insofern handelt es sich um Planungs-, nicht jedoch um Gefahrenzone.“*
- *„(...) Siedlungsbestand innerhalb des ermittelten angemessenen Abstands (...) kann Anlass für eine langfristige Überplanung sein. Im Regelfall ergeben sich daraus aber keine ergänzenden Anforderungen, weder an den Siedlungsbestand noch an die bestehenden Industrieanlagen des jeweiligen Betriebsbereichs.“*
- *„Die ermittelten Abstände sind Ergebnisse einer Rechenvorschrift, die auf einer Konvention beruht. Diese Ergebnisse beschreiben auf Basis eines „Dennoch-Störfalls“ keinen konkreten realen, sondern einen fiktiven Fall, da er das Versagen von vorhandenen Schutzmaßnahmen unterstellt. (...) sie keine mathematisch-naturwissenschaftlich exakten Ergebnisse. Vielmehr stellen die zahlenmäßigen Ergebnisse (...) ausschließlich Anhaltswerte dar.*
- *„Um der durch Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen bedingten Unschärfe bei der Bestimmung der Abstände Rechnung zu tragen, (...) angezeigt, die ermittelten Werte als untere Grenze einer eventuellen planerischen Festlegung zu verstehen. Dies bedeutet allerdings nicht, dass die Beschränkungen / Festlegungen innerhalb dieser Bereiche notwendigerweise allerorten gleich sein müssen, vielmehr gibt es gute Gründe, hier insgesamt Abstufungen vorzunehmen und / oder Planungen im äußeren Bereich weniger stark zu beschränken.“*

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

Für die Beurteilung der Verträglichkeit (im Sinne des § 50 BImSchG / Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie) von Vorhaben oder Planungen innerhalb des angemessenen Abstand wurden bereits vor Jahren Grundsätze durch den Europäischen Gerichtshof (Urteil vom 15. September 2011, C-53/10) und das Bundesverwaltungsgericht (Urteil vom 20. Dezember 2012 – 4 C 11.11) aufgestellt: Der Gerichtshof hat u. a. klargestellt, dass aus Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie nicht folge, dass Vorhaben/Planungen generell abgelehnt werden müssen, wenn sie keine angemessenen Abstände einhalten. Vielmehr komme den Mitgliedsstaaten ein Wertungsspielraum zu; sie können Vorhaben/Planungen auch dann genehmigen, wenn die angemessenen Abstände unterschritten sind.

Erforderlich sei dann jedoch eine Abwägung im Einzelfall. Relevante Abwägungsfaktoren seien dabei u. a. die Art der gefährlichen Stoffe, die Unfallrisiken und -folgen, die Art und Nutzungsintensität der geplanten Nutzung und auch sozioökonomische Belange. Ein absolutes Verschlechterungsverbot in dem Sinne, dass Vorhaben/Planungen nicht genehmigungsfähig sind, wenn sie den Ist-Zustand mit Blick auf die Auswirkungen eines schweren Unfalls verschlechtern, gelte daher nicht. Das Bundesverwaltungsgericht hat diese Vorgaben präzisiert und geurteilt, dass die europarechtlichen Vorgaben innerhalb des Rücksichtnahmegebots zu prüfen sind. Den Vorgaben des Bundesverwaltungsgerichts lassen sich dabei folgende Prüfschritte für in der Umgebung eines Störfallbetriebs (genauer: Innerhalb dessen angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18) geplante Vorhaben/Planungen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zuordnen:

- Vorab sollte untersucht werden, ob die neue Nutzung zu einer erstmaligen Gemengelage führt. Dies ist generell dann zu bejahen, wenn es sich (1) um eine schutzbedürftige Nutzung im Sinne des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie handelt und (2) in deren näherer Umgebung keine anderen, ähnlich schutzbedürftigen Nutzungen bereits angesiedelt sind, die einen kleineren oder höchstens den gleichen Abstand zu dem, den angemessenen Abstand bedingenden, Betriebsbereich haben. Ist dies der Fall, ist eine solche Nutzung wegen des Gebots, Abstände langfristig zu sichern, in aller Regel unzulässig und die weiteren Prüfschritte können entfallen.

- Sodann ist zunächst anhand von sogenannten störfallspezifischen Faktoren auf der Seite der geplanten Nutzung zu prüfen, ob diese schutzbedürftig ist. Hierbei sind auch Eigenschaften, Umstände und – im Einzelfall - Maßnahmen auf Seiten der Nutzung zu berücksichtigen, die ggf. geeignet sind, eine im Grundsatz bestehende Schutzbedürftigkeit zu verringern und damit die Verträglichkeit der Nutzung zu erhöhen (Abschnitt 5.1.1 dieses Gutachtens).

Ein wesentlicher Aspekt bei der Bewertung der Verträglichkeit eines Vorhabens / einer Planung ist auch dessen / deren tatsächlicher Abstand von der, den Abstandswert nach Leitfaden KAS 18 auslösenden Anlage, d. h. die Lage innerhalb des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18. Je weiter „am Rand“ desto eher ist von einer Verträglichkeit auszugehen.

- Wenn eine Schutzbedürftigkeit zu bejahen ist, müssen anschließend im Rahmen der vom Bundesverwaltungsgericht geforderten „nachvollziehenden Abwägung“ diese Faktoren mit den störfallspezifischen Faktoren auf der Seite der Störfallanlage abgewogen werden.

Hierbei können nur solche anlagenseitigen Aspekte einfließen, die bei der Bestimmung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18 noch keine Berücksichtigung gefunden haben bzw. finden konnten (Abschnitt 5.1.2 dieses Gutachtens). Dazu können im Einzelfall auch auf Seiten der Anlage zu ergreifen vorgesehene (über den Stand der Technik hinausgehende) technische oder organisatorische Maßnahmen gehören, die zu einer Verringerung des angemessenen Abstands führen.

- Schließlich sind in die (nachvollziehende) Abwägung weitere (sozioökonomische) Faktoren mit einzustellen und letztlich anhand dessen zu bestimmen, ob die schutzwürdige Nutzung trotz Unterschreiten des angemessenen Abstandes zugelassen werden kann (Abschnitt 5.1.3 dieses Gutachtens).

Vorgehensweise, Beurteilungsmaßstab und –kriterien gelten gleichermaßen für die insoweit unveränderte Rechtslage infolge der Novelle der Seveso-Richtlinie.

5.1 Generelle Vorgehensweise

5.1.1 Feststellung und Bewertung der Schutzbedürftigkeit

Nach Artikel 13 der Seveso-III-Richtlinie⁴⁵ sind grundsätzlich als schutzbedürftig anzusehen

⁴⁵ ((1) Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass in ihren Politiken der Flächenausweisung oder Flächennutzung oder anderen einschlägigen Politiken das Ziel, schwere Unfälle zu verhüten und ihre Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu begrenzen, Berücksichtigung findet. Dazu überwachen sie a) die Ansiedlung neuer Betriebe; b) Änderungen von Betrieben im Sinne des Artikels 11; c) neue Entwicklungen in der Nachbarschaft von Betrieben, einschließlich Verkehrswegen, öffentlich genutzten Örtlichkeiten und

„...Wohngebiete, öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete, Erholungsgebiete und — soweit möglich — Hauptverkehrswege ...“ sowie „... unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle bzw. besonders empfindliche Gebiete“.

Eine inhaltlich ähnliche Formulierung findet sich in der – textlich noch nicht an die Seveso-III-Richtlinie angepassten - deutschen Umsetzung des Artikels 12 der Seveso-II-Richtlinie, in § 50 BImSchG⁴⁶. Dort ist von „... ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebieten sowie ... sonstigen schutzbedürftige Gebieten, insbesondere öffentlich genutzte Gebieten, wichtigen Verkehrswegen, Freizeitgebieten und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvollen oder besonders empfindlichen Gebieten und öffentlich genutzten Gebäuden ...“ die Rede.

Teile der Begrifflichkeiten werden auch im Leitfaden KAS 18, Seite 6 erläutert. So sind demnach aus fachtechnischer Sicht schutzbedürftig im Allgemeinen

- „Baugebiete i. S. d. BauNVO, mit dauerhaftem Aufenthalt von Menschen, wie Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Besondere Wohngebiete (WB), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) und Kerngebiete (MK), Sondergebiete sofern der Wohnanteil oder die öffentliche Nutzung überwiegt, wie z. B. Campingplätze, Gebiete für großflächigen Einzelhandel, Messen, Schulen / Hochschulen, Kliniken.
- Gebäude oder Anlagen zum nicht nur dauerhaften Aufenthalt von Menschen oder sensible Einrichtungen, wie
 - o Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke, wie z. B. Schulen, Kindergärten, Altenheime, Krankenhäuser,
 - o öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr, wie z. B. Einkaufszentren, Hotels, Parkanlagen. Hierzu gehören auch Verwaltungsgebäude, wenn diese nicht nur gelegent-

Wohngebieten, wenn diese Ansiedlungen oder Entwicklungen Ursache von schweren Unfällen sein oder das Risiko eines schweren Unfalls vergrößern oder die Folgen eines solchen Unfalls verschlimmern können.

(2) Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass in ihrer Politik der Flächenausweisung oder Flächennutzung oder anderen einschlägigen Politiken sowie den Verfahren für die Durchführung dieser Politiken langfristig dem Erfordernis Rechnung getragen wird, a) dass zwischen den unter diese Richtlinie fallenden Betrieben einerseits und Wohngebieten, öffentlich genutzten Gebäuden und Gebieten, Erholungsgebieten und — soweit möglich — Hauptverkehrswegen andererseits ein angemessener Sicherheitsabstand gewahrt bleibt; b) dass unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle bzw. besonders empfindliche Gebiete in der Nachbarschaft von Betrieben erforderlichenfalls durch angemessene Sicherheitsabstände oder durch andere relevante Maßnahmen geschützt werden; c) dass bei bestehenden Betrieben zusätzliche technische Maßnahmen nach Artikel 5 ergriffen werden, damit es zu keiner Zunahme der Gefährdung der menschlichen Gesundheit und der Umwelt kommt.

(3) ...

⁴⁶ 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. ... (Stand Sept. 2016)

lich Besucher (z. B. Geschäftspartner) empfangen, die der Obhut der zu besuchenden Person in der Weise zuzuordnen sind, dass sie von dieser Person im Alarmierungsfall hinsichtlich ihres richtigen Verhaltens angehalten werden können.“

Für die vorgenannten Nutzungen ist damit im Grundsatz von einem Konflikt mit benachbarten Betriebsbereichen auszugehen, wenn diese innerhalb des angemessenen Abstands realisiert werden sollen. Über die Schwere des Konflikts ist damit allerdings noch keine Aussage getroffen – hierzu ist wenigstens eine Betrachtung der konkreten Vorhaben einerseits sowie deren Lage innerhalb des angemessenen Abstands andererseits notwendig.

Aus diesen Auflistungen – eher konkreter, als Beispiel dienender – Vorhaben oder Planungen, den Erfahrungen aus ähnlichen Fragestellungen sowie außerhalb der Bundesrepublik Deutschland – teils schon langjährig – angewandten Methoden⁴⁷ zur Kategorisierung der Schutzbedürftigkeit, wurden seitens der Sachverständigen folgende fachtechnische Kriterien zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit („störfallspezifische Faktoren auf Seiten des Vorhabens“) entsprechend den Vorgaben der oben genannten Urteile des europäischen Gerichtshofs und des Bundesverwaltungsgerichts extrahiert und entwickelt.

Die nachstehenden Kriterien haben auch Eingang in eine, von der Fachkommission Städtebau der Bauministerkonferenz im März 2015 verabschiedete, im März 2017 erstmals überarbeitete, im April 2018 nochmals aktualisierte Arbeitshilfe⁴⁸ gefunden.

- **Anzahl der zeitgleich anwesenden Personen und deren Aufenthaltsdauer**
Ob und ggf. ab welchem Zahlenwert ein Vorhaben primär aufgrund seiner Größe (Anzahl Personen, Bruttogeschossfläche) unter die Aufzählung des Art.13 der Seveso-III-Richtlinie zu subsumieren ist, ist höchstrichterlich noch nicht geklärt.
Allerdings kann aus der Fachliteratur⁴⁹, den aktuellen Versionen von Landesbauordnungen⁵⁰ oder aktuelle erstinstanzliche Entscheidungen⁵¹ zweifelsfrei geschlossen werden, dass „kleinere“ Vorhaben, eher nicht unter die Regelung fallen. Die hier anzusetzende Grenze ist in Diskussion.

⁴⁷ Zu einer nach Ansicht der Sachverständigen fundierten, seit mehr als 30 Jahren eingesetzten Methodik siehe bspw. PADHI-HSE's land use planning methodology, Health and Safety Executive, Version May 2011 © Crown Copyright, für nicht gewerbliche Nutzung verfügbar unter <http://www.hse.gov.uk/landuseplanning/methodology.pdf> (Link überprüft Februar 2020)

⁴⁸ www.bauministerkonferenz.de > Öffentlicher Bereich > Planungshilfen > Städtebau (Link überprüft Februar 2020)

⁴⁹ M. Uechtritz: Schutzobjekte i. S. des Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie, BauR 7/2014, 1098ff

⁵⁰ So setzt – vereinfacht - 58 (2) Nr. 4 BayBO in Verbindung mit § 66 (2) BayBO eine Grenze von 5.000 m² oder 100 Personen für eine, den Vorgaben des Art. 15 der Seveso-III-Richtlinie genügende Öffentlichkeitsbeteiligung betreffs der Errichtung schutzbedürftiger Nutzung im Umfeld von Störfallbetrieben.

⁵¹ VG Frankfurt, 8 L 553/16.F vom 16. März 2016, dort werden 24 Wohneinheiten (3 Häuser à 8) als nicht dem Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie unterfallend eingeordnet; diese Ansicht wurde auch nicht beanstandet in der zweiten Instanz (Hess. VGH, 3 B 896/16 vom 14. Juli 2016) und

VG Düsseldorf, 9 K 5323/16 – Urteil vom 09. August 2018; dort werden 23 Wohneinheiten (auf einem zuvor mit einem Gewerbebetrieb und fünf Wohneinheiten bestandenen Grundstück) als nicht dem Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie unterfallend eingeordnet.

- **Zuordnung der Nutzungen in den „beruflichen“ oder den „privaten“ Bereich**
Für diese Unterteilung sprechen sowohl formale als auch praktische Überlegungen. Formal ergibt sich eine derartige Unterteilung bereits aus der beispielhaften Auflistung der „schutzbedürftigen Objekte“ in Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie, die eindeutig auf den „privaten Bereich“ (Wohnen) oder die Nutzung durch die Allgemeinheit / Öffentlichkeit fixiert ist und Areale des „beruflichen Bereichs“ (Arbeitsplätze ohne relevanten Publikumsverkehr) gar nicht nennt. Im Übrigen beschränken sich erfahrungsgemäß auch konkrete Fälle, in denen von Personen unzutragliche, von außerhalb einwirkende Immissionen oder Belästigungen angezeigt werden, nahezu ausschließlich auf den privaten Bereich, auch wenn dort entsprechende Belastungen eher geringer (bspw. Lärm im Wohngebiet) als am Arbeitsplatz (bspw. Lärm im Gewerbegebiet oder der Innenstadt) ausfallen. Dies kann als Indiz gewertet werden, dass für den privaten Bereich gemeinhin auch subjektiv ein höheres Schutzbedürfnis erwartet wird. In einigen Bereichen finden sich sogar entsprechende Grenzwertunterschiede (bspw. „zulässiger Lärm“ im Gewerbegebiet im Vergleich zum Wohngebiet). Auch praktisch ist diese Unterteilung angezeigt, da im „beruflichen Bereich“ – von speziellen, hier ausdrücklich nicht mit zu fassenden Fällen wie Behindertenwerkstätten abgesehen – regelmäßig von arbeitsfähigen, mithin leidlich gesunden und insoweit belastbaren Personen bei gleichzeitigem weitgehenden Fehlen besonders empfindlicher Personengruppen (wie Alten, Kranken, Kindern) ausgegangen werden kann.
- **Bauliche Schutzmöglichkeiten**
Aktivitäten im Freien sind generell kritischer zu sehen als solche, die vornehmlich in Gebäuden stattfinden. Denn in letzterem Fall besteht bereits alleine durch das Gebäude eine nicht zu unterschätzende Schutzwirkung hinsichtlich der Gefährdungen durch luftgetragene Schadstofffreisetzungen in der Nachbarschaft. Dies ist bedingt durch den verzögerten und geringen Luftaustausch der Innenräume mit der Außenluft, durch welche die Maximalkonzentrationen im Gebäudeinnern je nach Luftwechselrate auf einen Bruchteil der Außenluftkonzentrationen reduziert werden können. Bereits einfache konventionelle geschlossene Gebäude bieten auch gegen Wärmestrahlungseffekte hervorragenden Schutz.
- **Verhältnis ortskundiger Personen zu Ortsfremden**
Ortskundige kennen regelmäßig die örtliche Situation ausreichend, um schnell und zielgerichtet geschützte Räume aufzusuchen oder sich über die Fluchtwege zu entfernen, ggf. sind sie auch über die Gefahrenpotentiale des Betriebsbereichs im Rahmen der allgemeinen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung informiert. Bei einer ausreichenden Zahl Ortskundiger kann das Verhalten der Gesamtgruppe mittels „Anleitung“ auch in komplexen Situationen angemessenen gesteuert werden.
- **Personendichte und Einzelgruppenstärke**
Im Falle einer hohen räumlichen Personendichte sowie großer Einzelgruppen ist verstärkt mit „Panikeffekten“ und demzufolge Fehlverhalten und Sekundärschäden zu rechnen. Dagegen sind diese Effekte bei Einzelpersonen / Kleingruppen in vergleichsweise großen Gebäuden / auf großzügigen und übersichtlichen Flächen kaum anzutreffen.
- **Mobilität der Personen**
- **Übersichtlichkeit von Gebäuden und Arealen einschließlich Qualität der Fluchtwege**
In übersichtlichen Gebäuden und Arealen mit großzügig bemessenen und klar erkennbaren Fluchtwegen ist ein zügiges Verlassen des (hypothetischen) Gefahrenbereichs leicht möglich.
- **Individuelle Handlungs- / Einsichtsfähigkeit der Personen (Erwachsene / Kinder mit/ohne Aufsicht)**
- **Typische Nutzungssituation**
Die typische Nutzungssituation beeinflusst u. a. die generelle Einsichts- und Handlungsfähigkeit von Personen, deren Neigung zu „Panikeffekten“ sowie deren Reaktionsgeschwindigkeit. In stark von Stress geprägten Situationen oder bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (bspw. Lärm, Dunkelheit) fallen diese Faktoren negativer aus.
- **Ggf. besondere Empfindlichkeit der anwesenden Personen (Alte, Kinder, Kranke, Bewegungsbehinderte)**
- **Ggf. Nähe / Erreichbarkeit von externen Maßnahmen, Personen und Einrichtungen zur ersten Hilfe und zur Gefahrenabwehr (bspw. medizinisch ausgebildetes Personal, Krankenhaus,**

Feuerwehr) - Leichtigkeit, mit der Notfallkräfte am schutzbedürftigen Vorhaben eingreifen können

- Ggf. andere auswirkungsbegrenzende **interne** Maßnahmen wie der Eigensicherung (z. B. durch Schulung, Frühwarnsystem, interne Maßnahmen zur ersten Hilfe und zur Gefahrenabwehr) auf Seiten des Vorhabens

Generell sind nach Erfahrungen der unterzeichnenden Sachverständigen entsprechende zusätzliche⁵² Maßnahmen schwerlich und nur in ausgewählten Einzelfällen derart zu realisieren, dass sie unstreitig verhältnismäßig, wirksam, praktikabel und seitens der Nutzer akzeptiert sind.

Grundsätzlich können – wenn auch nur im Einzelfall – möglicherweise folgende Maßnahmen in Betracht kommen:

- Besondere Ausführung / Ausrichtung / Anordnung von Gebäuden, bspw.
 - o Erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen brandbedingte Wärmestrahlungswirkungen oder explosionsbedingte Druckwellen
 - o Besondere Maßnahmen der (technischen) Lüftungstechnik, nur in Verbindung mit wirksamen Detektions- oder Alarmierungssystemen, die einen Eintritt ereignisbedingt schadstoffbelasteter Luft in das Gebäude minimieren, nur bei gleichzeitigen Maßnahmen zur Vermeidung ungewollter natürlicher Lüftung.
 - o Zuführung der Zuluft zu einer technische Lüftungsanlage aus einem weit vom unterstellten Emissionsort liegenden Bereich
- Bauliche, die Stoffausbreitung vermindern Maßnahmen im Außenbereich (nur wirksam im Nahbereich von Schwergasausbreitungen)
- Organisatorische Maßnahmen der Alarm- und Gefahrenabwehrplanung unter besonderer Einbeziehung der jeweiligen Nutzung

Ausweislich der Rechtsprechung (EuGH C 53/10) und der einschlägigen Kommentierung enthält Art. 12 Seveso-II-Richtlinie⁵³ wie ausgeführt kein absolutes Verschlechterungsverbot hinsichtlich der Nähe schutzbedürftiger Nutzungen zu gefährlichen Industrieanlagen. Dies sollte aus fachtechnischer Sicht dahingehend verstanden werden, dass Bagatellfälle – wie die Errichtung eines weiteren einzelnen Wohnhauses inmitten eines dicht bebauten faktischen Wohngebiets – als quasi vergleichsweise „wenig schutzbedürftig“ angesehen werden, da durch dieses Vorhaben die Gesamtsituation nicht relevant verändert wird.

Selbstverständlich ist es allerdings nicht zulässig, durch mehrfache Unterteilung größerer Planungen in viele „kleine Bagatellfälle“ vielfach von einer entsprechenden Sonderregelung Gebrauch zu machen. Vielmehr sind entsprechend willkürlich unterteilte Fälle als eine Einheit zu beurteilen.

Neben den in der voranstehenden Auflistung dargelegten Einflussgrößen können in besonderen Fällen weitere Parameter hinzutreten, die eine abweichende Beurteilung nötig oder möglich machen. Dies gilt bspw. für

⁵² Maßnahmen, die ohnehin aufgrund anderweitiger Rechtsvorgaben auch für vergleichbare Vorhaben außerhalb des angemessenen Abstands geboten sind (bspw. ordnungsgemäße Dimensionierung der Fluchtwege, Brandschutzmaßnahmen im Gebäude, bautechnische Maßnahmen bspw. nach Energieeinsparverordnung) können hier nicht angeführt werden.

⁵³ Insoweit inhaltsgleich zum jetzigen Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie, siehe Fußnote oben

- selten genutzte Flächen oder Gebäude,
- zeitweilig sehr hohe Personendichten,
- besondere Umgebungssituationen, bspw.
 - o Ausbreitung von Schadstoffen wesentlich beeinflussend (bspw. stark ausgeprägte Tallage)
 - o stark erschwerte Zugänglichkeit (bspw. mehrseitig von Autobahnen umgebene Fläche)

Für die beiden erstgenannten Parameter stehen im bundesdeutschen eher deterministischen Risikoansatz derzeit keine Beurteilungsmaßstäbe zur Verfügung.

An die Untersuchung, ob ein Vorhaben schutzbedürftig ist schließt sich sinnvollerweise eine Untersuchung an, wie – d.h. in welchem Grad / Umfang – das Vorhaben schutzbedürftig ist.

Weder der Leitfaden KAS 18 noch § 50 BImSchG als zugrundeliegende rechtliche Regelung in der Bundesrepublik Deutschland unterscheiden allerdings derzeit nach verschiedenen Schutzbedürftigkeitsstufen. Dies gilt auch für die o. g. Arbeitshilfe der Fachkommission Städtebau der Bauministerkonferenz.

Ein Verständnis der Auflistung in Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie dahingehend, dass die dort genannten (und nur diese) Nutzungen durchweg als schutzbedürftig anzusehen und innerhalb der angemessenen Abstände nicht angeraten sind, würde – eine eindeutige Interpretation bspw. der Begriffe „öffentlich genutzte Gebäude“ vorausgesetzt - jedoch zu einer groben „Schwarz-Weiß-Betrachtung“ führen, die einzelnen Planungen oder Vorhaben nur ungenügend Rechnung trägt. Im Übrigen sind Begriffe in dieser Auflistung teils zu unbestimmt, werden die Größe von Vorhaben (bspw. ein kleines oder eine Zahl größerer Gebäude) nicht berücksichtigt und sind bestimmte Nutzungen (bspw. Hotels, Krankenhäuser, Parkplätze) nicht (eindeutig) genannt und zuzuordnen. Hier ist wenigstens eine qualitative Bewertung anhand der oben eingeführten Kriterien angezeigt.

Dabei ist wie ausgeführt auch und gerade ein wesentlicher Aspekt der tatsächliche Abstand von der, den Abstandswert nach Leitfaden KAS 18 auslösenden Anlage, d. h. die Lage des Vorhabens innerhalb des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18. Je weiter „am Rand“ das Vorhaben liegt desto eher ist von einer Verträglichkeit auszugehen. Denn die in einem Störfall tatsächlich auftretenden Belastungen des Umfelds eines Betriebsbereichs durch Schadstoffkonzentrationen (Wärmestrahlung, Druckbelastung) nehmen stetig mit der Entfernung ab. Dem sollten die Festlegungen von Nutzungseinschränkungen in diesem Bereich tendenziell folgen, d. h. die Restriktionen innerhalb des angemessenen Abstands sollten mit der Entfernung vom Ge-

fahrenpotential sinken und der „Randbereich“ des angemessenen Abstands sollte idealerweise fließend in einen uneingeschränkt nutzbaren Bereich übergehen. Insoweit stellt der ermittelte Abstand eher einen auf sachverständiger Beurteilung fußenden Fixpunkt innerhalb einer, jeweils für jeden Einzelfall neu anzuwendenden Skala dar.

Hinsichtlich der die Schutzbedürftigkeit bestimmenden Faktoren kann es im Ergebnis dahingestellt bleiben, ob diese

- über eine Art der Zonierung („Je weiter am Rand liegend desto schutzbedürftigere Nutzungen sind verträglich [oder auch direkt „...desto weniger schutzbedürftig“]), wie bis dato vielerorts und außerhalb Deutschlands üblich (siehe Fußnote 47 zu „PADHI“) oder
- im Zuge der Abwägung („Je weiter am Rand liegend desto geringer ist der Störfallbelang im Rahmen der Abwägung“)

Berücksichtigung finden.

5.1.2 **Störfallspezifische Faktoren auf Seiten der Anlage**

An dieser Stelle sind besondere Gegebenheiten auf Seiten des Betriebsbereichs (der gefährlichen Industrieanlage) zu berücksichtigen wie

- o nur zeitweiliges, seltenes Auftreten bestimmter Gefahrenpotentiale,
- o sehr eingeschränkter Umfang und / oder spezielle Art von Gefahrenpotentialen (bspw. ausschließlich Gefährdung durch Wärmestrahlung infolge Brands),
- o Umstände oder Maßnahmen, die ausnahmsweise bei der Bestimmung des angemessenen Abstands nicht angemessen Berücksichtigung gefunden haben⁵⁴.

Allerdings sind wie ausgeführt hier nur solche Aspekte mit in die Untersuchung einzustellen, wie sie bei der Bestimmung des angemessenen Abstands (modellbedingt) keine oder nur eine ungenügende Berücksichtigung gefunden haben. Insoweit ist eine „doppelte“ Berücksichtigung von Sachverhalten auszuschließen.

Auch können im Einzelfall auf Seiten der Anlage zu ergreifen vorgesehene (über den Stand der Technik hinausgehende) technische oder organisatorische Maßnahmen dazu gehören, die zu einer Verringerung des angemessenen Abstands führen. Hier sind als mögliche Maßnahmen insbesondere zu nennen

⁵⁴ Dies dürfte am ehesten bei Maßnahmen der Fall sein, die nach Bestimmung des angemessenen Abstands eingeführt wurden und sich einer direkten Berechnung / Abbildung in den Modellen des Leitfadens KAS 18 entziehen.

- **Beschränkung der eingesetzten / gehandhabten Stoffe auf solche mit geringeren Auswirkungen für die Nachbarschaft im Falle einer Freisetzung**

Diese Maßnahme ist sinnvoll insbesondere umsetzbar in den in Abschnitt 3.2. dieses Gutachtens beschriebenen Fällen der „stofflich ... unbestimmten Konzession“. Hier kann eine Begrenzung der Stoffpalette auf das „Tatsächliche“ oder auch ein Ausschluss einzelner, für den Betrieb bspw. des Lagers nicht erheblicher Stoffe zu einer erheblichen Abstandsreduzierung führen. Faktisch bedingt dies für den Betreiber kaum ernstliche Einschränkungen, allerdings ist fallweise mit einigem organisatorischen Aufwand zur dauerhaften Sicherstellung der Beschränkungen zu rechnen.

Ein Verzicht auf wesentliche, tatsächlich betriebsnotwendige Stoffe kann auf diese Weise allerdings naturgemäß kaum angestoßen werden, da dies mehr oder minder einer (teilweisen) Außerbetriebnahme der Anlage entspricht, zumal kein Betreiber ohne Notwendigkeit „unnötig gefährliche“ Stoffe einsetzen wird.

- **Veränderung von Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur, Durchfluss, Gesamtmenge, Gebindegröße, ...) derart, dass geringere Freisetzungen und damit geringere Abstandswerte resultieren**

Nur in wenigsten Fällen bietet die Veränderung von Betriebsbedingungen entsprechende sinnvolle Ansätze, da – analog zum oben diskutierten Stoffeinsatz - kein Betreiber ohne Notwendigkeit „unnötig hohe“ Betriebsbedingungen einsetzen wird. Allenfalls eine Verringerung der Gebindegrößen eher selten eingesetzter Hilfsstoffe könnte im Einzelfall ein probates Mittel sein (wobei zu beachten ist, dass diese Maßnahme ihre Grenze da findet, wo mit der damit einhergehenden Erhöhung der Handhabungsvorgänge – Gebindefwechsel – eine signifikante Risikoerhöhung einhergeht)

- **Bauliche Maßnahmen an der jeweiligen Anlage, wie**

- **Umschließung / Einhausung der relevanten Anlagenteile, eventuell mit Absaugung / Belüftung zu einer zur Rückhaltung schadstoffbelasteter Luft konzipierten Abluftreinigung**

Diese grundsätzlich – insbesondere bei toxischen Gefahrenpotentialen – gut wirksame Maßnahme ist im Allgemeinen bei Bestandsanlagen kaum und wenn denn nur mit sehr erheblichem Aufwand umsetzbar. Sie entspricht oftmals nahezu einem Neubau der Anlage und ist damit fast stets unverhältnismäßig

- **Begrenzung von Lachenflächen und Wärmezufuhr zur Verringerung der Verdunstung / Nachverdampfung freigesetzter Stoffe**

Diese Maßnahme ist in einigen Fällen (Flüssigkeiten in Einzelgebinden, Passivlager) mit eher geringem Aufwand, aber beträchtlichem Erfolg umsetzbar, in anderen Fällen (Gase, auch druckverflüssigt) wirkungslos.

- **Maßnahmen zur Niederschlagung / Ableitung / Vernichtung freigesetzter Stoffe, bspw. durch Wasserschleier**

Entgegen der immer wieder geäußerten Vermutung sind entsprechende Maßnahmen zumeist von nur sehr geringer Wirksamkeit⁵⁵ und beschränken sich fast auf Verwirbelungseffekte und damit Verminderung der Schergasfreisetzung, mithin Reduktion des Abstandswerts um nur geringe Differenzen. Im Übrigen sind sie zumeist mit erheblichen Installationskosten und – im Ereignisfall – schwerwiegenden Folgeproblemen (Ableitung, Sammlung, Entsorgung der Waschwässer) verbunden.

Generell ist überdies zu sämtlichen der vorgenannten Maßnahmen zu bemerken, dass diese bei dem Stand der Technik entsprechenden, über eine gültige Betriebsgenehmigung verfügende Anlagen nur schwerlich im Zuge behördlicher Anordnungen (bspw. § 17 BImSchG) umsetzbar, son-

⁵⁵ H. Kern, H. Raupenstrauch: Untersuchungen zur Gefahrenabwehr bei Austritt toxischer Gase, Techn. Sicherheit Bd. 6 (2016), Nr. 3

dern – wenn überhaupt – nur in Kooperation aller Beteiligten auf freiwilliger Basis realisierbar sind.

Kommt es im Einzelfall zu einer entsprechenden Maßnahmenumsetzung so reduziert sich der angemessene Abstand und die Beurteilung der Verträglichkeit einer in Rede stehenden Nutzung kann anhand des nunmehr reduzierten Abstandswerts erneut erfolgen.

5.1.3 Weitere abwägungsrelevante Faktoren

Über die vorstehenden Aspekte hinaus sind von der Behörde im Rahmen der (nachvollziehenden) Abwägung nach den Urteilen des Europäischen Gerichtshofs und des Bundesverwaltungsgerichts sozio-ökonomische Faktoren zu berücksichtigen. Die Rechtsprechung fasst hierunter soziale, ökologische und wirtschaftliche Aspekte, die trotz Unterschreitung des angemessenen Abstands wohlmöglich für die Zulässigkeit des Vorhabens sprechen können.

Konkret können daher bspw. Belange wie die Wohnbedürfnisse der Bevölkerung, das Gebot des sparsamen Flächenverbrauchs und damit korrelierend der Vorrang der Nachverdichtung sowie eine vorhandene gute Erschließung im Einzelfall die Zulässigkeit eines Vorhabens rechtfertigen⁵⁶, auch wenn der angemessene Abstand zum Störfallbetrieb unterschritten wird. Die Bewertung dieser Faktoren obliegt indes nicht dem Fachgutachter; sie sind von der Behörde im Rahmen der (nachvollziehenden) Abwägung zu prüfen.

Hinzuweisen ist darüber hinaus allerdings auch darauf,

- dass die angemessenen Abstände nach Leitfaden KAS 18 ausschließlich den Aspekt „Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten zwecks Vorsorge gegen die Folgen störungsbedingter Immissionen und Gefahren“ erfassen, wobei diese Betrachtung wiederum – entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 – auf Wirkungen hinsichtlich des Schutzguts „Mensch“ beschränkt ist. Für andere Schutzgüter – bspw. Naturschutzgebiete - liegen derzeit keinerlei belastbare Beurteilungskriterien hinsichtlich störungsbedingter Emissionen vor, anhand derer eventuelle Konflikte ermittelt, bewertet und ggf. Abstände festgelegt werden könnten.
- dass normalbetriebliche Emissionen der untersuchten Betriebsbereiche (bspw. Lärm oder Gerüche) ebenso wie Emissionen anderer Betriebe oder sonstige, allgemeine Immissions-

⁵⁶ Inwieweit diese Faktoren im Rahmen der nachvollziehenden Abwägung einer gebundenen Entscheidung berücksichtigt werden können oder ob diese nur in eine planerische Entscheidung mit der entsprechenden umfassenden Abwägungsmöglichkeit einfließen können, ist eine hier nicht zu beantwortende Rechtsfrage.

schutzbelange möglicherweise andere / größere / kleinere Abstände erfordern und gegen mögliche Planungen sprechen können. Für die Beurteilung dieses Teilthemas sind die ermittelten Abstandswerte jedenfalls nicht geeignet.

5.2 Beispielhafte Einordnung von Einzelfällen

Wie ausgeführt ist in der Regel durch die örtliche Baubehörde, generell in einem ersten Schritt zu prüfen, ob die Planungen erstmalig eine Gemengelage unter dem Aspekt des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie schaffen. Die Klärung dieser – nicht fachtechnischen - Fragestellung ist generell nicht Gegenstand dieser fachtechnischen Untersuchung.

Der zweite Schritt der Prüfung – Ermittlung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18 – wird in diesem Gutachten – Abschnitt 4 – bearbeitet. Soweit, warum und auf wessen Veranlassung auch immer, abweichend von den der dortigen Abstandsermittlung zugrunde gelegten Randbedingungen zukünftig eine veränderte Situation vorliegt (bspw. indem seitens des Betriebs abstandsmindernde Maßnahmen ergriffen wurden, siehe dazu Abschnitt 5.1.2), ist eine erneute Ermittlung des angemessenen Abstands auf Basis der veränderten Randbedingungen notwendig.

Dann folgt als dritter Schritt die Beurteilung der Planungen. Derzeit stehen keine konkreten Planungen oder Vorhaben zur Beurteilung an. Deshalb sollen nachstehend beispielhafte Einzelfälle entsprechend der in Abschnitt 5.1.1 dargestellten Kriterien der Arbeitshilfe Bau eingeordnet werden. Dabei werden zuvor die wesentlichen, zu einer Schutzbedürftigkeit im Sinne des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie führenden Eigenschaften der in dieser Vorschrift genannten Nutzungstypen⁵⁷ skizziert.

Folgende generellen Hinweise sind dabei stets zu beachten:

- Soweit besondere störfallspezifische Faktoren auf Seiten der Anlage (Abschnitt 5.1.2) hinzutreten, die bei der Abstandsbemessung nach Leitfaden KAS 18 nicht berücksichtigt wurden, ist abweichend von den Skizzen der nachstehenden Beispiele eine Einzelfallbeurteilung geboten.

⁵⁷ Wohngebiete, öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete, Erholungsgebiete und — soweit möglich — Hauptverkehrswege; die in Art. 13 (2) b genannten weiteren Nutzungstypen („unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle bzw. besonders empfindliche Gebiete“) sind vorliegend im Rahmen der städtischen Planungen nicht relevant, da sie gemeinhin nicht aktiv geplant / realisiert werden; sie werden deshalb hier nicht betrachtet zumal die Abstandsermittlung nach Leitfaden KAS 18 diese Nutzungstypen ausdrücklich nicht im Blick hat und Maßstäbe zur Beurteilung von deren Schutzbedürftigkeit fehlen.

- Die Beispiele fokussieren stets auf einzelne Vorhaben; eine mehrfache Anwendung der entsprechenden Bewertungen in der Nachbarschaft („Salamitaktik“ oder „Kumulation von Vorhaben“) kann dadurch nicht begründet werden, einer solchen Kumulation ist ggf. mit den Mitteln des Bauplanungsrechts entgegenzuwirken.
- Die Beispiele berücksichtigen nicht die Lage von Planungen innerhalb des angemessenen Abstands, d.h. deren tatsächlichen Abstand von der, den Abstandswert nach Leitfaden KAS 18 auslösenden Anlage. Dies ist aber auch und gerade ein wesentlicher Aspekt bei der Bewertung der Verträglichkeit. Je weiter „am Rand“, desto eher ist von einer Verträglichkeit auszugehen bzw. desto geringer können die notwendigen, zugunsten der Planungen sprechenden Belange ausfallen, um den „Störfallbelang“ zu überwinden.
- Nutzungsänderungen oder Erweiterungen bei bestehenden Einrichtungen sind primär auf Basis der Änderung – nicht auf Basis des Gesamtvorhabens – und der damit einhergehenden Veränderung der Situation zu bewerten. Zudem ist hier ggf. als für die jeweilige Änderung sprechender Belang das Interesse des Nutzers an einer Standortsicherung anzuführen.

Wohngebiete:

Generell unterliegen dem Wortlaut nach unzweifelhaft Wohngebiete (nicht einzelne Wohnhäuser) den Regelungen des Art. 13. der Seveso-III-Richtlinie, sind insoweit also als eine der wesentlichsten schutzbedürftigen Nutzungen im Sinne dieser Regelungen anzusehen. Dies ist insbesondere begründet durch

- den besonderen Schutzanspruch des privaten Bereichs,
- die auch Situationen eingeschränkter Handlungsfähigkeit (u.a. Schlaf) umfassende lange Aufenthaltsdauer
- sowie die Anwesenheit von Kranken, Kindern oder anderweitig eingeschränkt handlungsfähigen Menschen.

Maßnahmen zur Eigensicherung (z. B. durch Gestaltung von Baukörpern, Lüftungstechnik, Frühwarnsysteme, interne Maßnahmen zur ersten Hilfe und zur Gefahrenabwehr) sind für Wohnnutzungen kaum – abgesehen von banalen Maßnahmen gegen brandbedingte Wärmestrahlung, evtl. eingeschränkt auch gegen Explosionswirkungen - sachgerecht umsetzbar.

Unter Berücksichtigung der in Fußnote 51 genannten Urteile sowie Würdigung der u. a. in der BayBO genannten Bagatellgrenzen⁵⁸ können nach derzeitiger Rechts- und Sachlage Wohnnutzungen in etwa wie folgt grob klassifiziert werden:

- Nur geringe fachliche Bedenken gegen die Realisierung auch innerhalb des angemessenen Abstands bestehen gegen **einzelne Wohnhäuser**, auch mit bis zu max. 25 Wohneinheiten, sofern es sich um einen eindeutigen **Lückenschluss** in einer bestehenden, dichten Siedlungsstruktur handelt.
- Im Rahmen einer nachvollziehenden Abwägung ernste, aber überwindbare fachliche Bedenken bestehen gegen **mehrere Wohnhäuser, mit bis zu max. 50 Wohneinheiten**, auf Grundstücksflächen im direkten Umfeld von Wohn- oder gemischten Nutzungen, beispielsweise durch Umwandlung einzelner gewerblicher Brachen in sich in die Nachbarschaft einfügende Wohnbauflächen.
- Gegen **darüberhinausgehende Wohnnutzungen** bestehen erhebliche fachliche Bedenken, die – wenn überhaupt – nur im Rahmen einer planerischen Abwägungsentscheidung bei Vorliegen sehr gravierender anderweitiger Belange und einer weitgehenden Alternativlosigkeit überwunden werden können.

Eine Kumulation mehrerer Vorhaben ist, wie ausgeführt, mit dieser Beurteilung nicht gedeckt.

Besonders schutzbedürftige Wohnsituationen, bspw. solche mit Heimcharakter für Personengruppen mit erhöhtem Betreuungsbedarf (wie Alten- und Pflegeheime, Wohneinrichtungen für Menschen mit Mobilitäts- oder intellektuellen Einschränkungen, Flüchtlingsunterkünfte usw.) sind von dieser Bewertung ausdrücklich nicht erfasst.

Öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete

Generell unterliegen sowohl öffentlich genutzte Gebiete als auch (einzelne) solcher Gebäude den Vorgaben des Art. 13. der Seveso-III-Richtlinie, sind also ebenfalls eine schutzbedürftige Nutzung im Sinne dieser Regelungen. Dies ist insbesondere begründet durch

- die fehlende Ortskundigkeit (und damit Unwissen um Fluchtwege, das korrekte Verhalten im Ereignisfall usw.) von Besuchern und

⁵⁸ Diese sind dem Grunde nach primär für die Frage einer Öffentlichkeitsbeteiligung entsprechend den Vorgaben des Art 15 der Seveso-III-Richtlinie angelegt.

- die je nach Nutzungsart wenigstens zeitweise zu erwartenden erschwerenden Umstände, wie hohe Personendichte oder Personenanzahl, unruhige, belastende oder hektische (bei manchen Nutzungen auch zeitweise mit eingeschränkter Handlungsfähigkeit einhergehende) Situationen sowie

- das Fehlen eines tatsächlich (oder wenigstens psychologisch wirkenden) Rückzugraums.

Wesentliches fachliches Kriterium einer relevanten öffentlichen Nutzung ist dabei – wie bereits im Leitfaden KAS 18 ausgeführt – ob Besucher (z. B. Geschäftspartner) der Obhut der zu besuchenden Person in der Weise zuzuordnen sind, dass sie von dieser Person im Alarmierungsfall hinsichtlich ihres richtigen Verhaltens angehalten werden können. Ist dies zweifelsfrei der Fall, so handelt es sich aus fachlicher Sicht im Allgemeinen um keine schutzbedürftige öffentliche Nutzung, da die o. g. fachlichen Kriterien eben nicht zutreffen.

Von der öffentlichen Nutzung ist dagegen abzugrenzen eine rein industrielle oder gewerbliche Nutzung ohne Publikumsverkehr, die nicht unter die Maßgaben des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie fällt. Dies ist auch und gerade fachlich begründbar, denn in solcherart Nutzungen ist im Allgemeinen von erwachsenen, einsichtsfähigen, gesunden, wachen, mobilen und vor Ort orientierten Personen zu rechnen, allesamt Kriterien, die gegen eine Schutzbedürftigkeit im Sinne der Seveso-III-Richtlinie sprechen.

Maßnahmen zur Eigensicherung (z. B. durch Gestaltung von Baukörpern, Lüftungstechnik, Frühwarnsysteme, interne Maßnahmen zur ersten Hilfe und zur Gefahrenabwehr) sind für öffentliche Nutzungen vereinzelt in Form

- banaler Maßnahmen gegen brandbedingte Wärmestrahlung
- eingeschränkt Maßnahmen auch gegen Explosionswirkungen sowie
- von Lüftungstechnik, gekoppelt mit Alarmierungssystemen – allerdings nur bei einigen Nutzungen und überschaubarem Umfang der (abstandsauslösenden, stofflichen) Gefahrenpotentiale und einiger Entfernung des relevanten Gefahrenpotentials und technischer Kooperationsbereitschaft des (abstandsauslösenden) Betriebs

umsetzbar.

Es ist darauf hinzuweisen, dass an der in der BayBO genannte Bagatellgrenze von 100 Personen⁵⁹ rechtliche Bedenken hinsichtlich Übereinstimmung mit den europarechtlichen Vorgaben veröffentlicht sind, lässt sich doch – vereinfacht – aus dem Wortlaut der Seveso-III-Richtlinie (die

⁵⁹ Diese sind dem Grunde nach primär für die Frage einer Öffentlichkeitsbeteiligung entsprechend den Vorgaben des Art 15 der Seveso-III-Richtlinie angelegt.

hier im Unterschied zu „Wohngebieten“ hier „Gebiete und Gebäude“ umfasst) eine solche nicht ableiten. Es können nach derzeitiger fachlicher Beurteilung öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete in etwa wie folgt grob klassifiziert werden:

- Aus fachlicher Sicht **keine öffentlichen Nutzungen** stellen industrielle oder gewerbliche Nutzungen mit sehr untergeordnetem Besucherverkehr (durch z. B. Servicetechniker, Berater, Lieferanten oder Bewerber), ohne regelmäßige Besuche durch Jedermann (z. B. Fabrikverkauf) dar. Beispiele wären hier ein Automobilzulieferbetrieb, eine Möbelfabrik, eine Bauunternehmung, ein Callcenter. Typischerweise werden hier gelegentliche Besucher persönlich empfangen (bei größeren Betrieben auch registriert) und durch einen konkreten Ansprechpartner vor Ort betreut.

Auch sonstige Einrichtungen, die langfristig weitestgehend vom gleichen (erwachsenen, einsehensfähigen, gesunden, wachen, mobilen und vor Ort orientierten) Personenkreis aufgesucht werden, sind – jedenfalls solange keine erschwerenden Umstände, wie große Gruppen oder Personendichten dagegensprechen – analog einzuordnen. Beispiele wären hier eine Fachschule überschaubarer Größe, bspw. eine Altenpflegeschule, Forschungseinrichtungen/-institute oder Behörden ohne Publikumsverkehr.

Gegen solcherart Nutzungen bestehen insoweit keine Bedenken

- **Öffentliche Nutzungen eher geringer Schutzbedürftigkeit** stellen demgegenüber Einrichtungen mit regelmäßigem, aber überschaubarem und die Anzahl der vor Ort tätigen regelmäßig Beschäftigten nicht überschreitenden Besucherverkehr dar. Beispiele wären hier Handwerksbetriebe mit Waren und Dienstleistungen für Endverbraucher (z. B. Schreinereien, Autowerkstätten), Beratungsbüros (z. B. Rechtsanwälte, Steuerberater), Behörden mit nur geringem Publikumsverkehr (Grundbuchamt, Bauamt), nach Anmeldesystem arbeitende Arztpraxen oder sehr kleine Einzelhandelsbetriebe (Kioske, „Tante-Emma-Läden“).

Diesbezüglich bestehen nur geringe fachliche Bedenken gegen die Realisierung auch innerhalb des angemessenen Abstands.

- **Öffentliche Nutzungen mittlerer Schutzbedürftigkeit** stellen demgegenüber Einrichtungen mit größerem, aber in der Regel überschaubar und koordinierbarem Besucherverkehr dar. Beispiele wären hier insbesondere alleinstehende Einzelhandelsbetriebe oder Restaurants/Cafés/Imbisse und Beherbergungsbetriebe, jedenfalls sofern es sich um einen eher lokal fokussierten Bedarf handelt sowie kleinere Kunden- und Servicecenter, Museen, Bibliotheken. Bei Beherbergungsbetrieben dürfte tendenziell ein strengerer Maßstab (d.h. eine klei-

nerer tolerable Größe) anzusetzen sein als bei Restaurants/Cafés, da ebenda infolge der dort verbrachten Schlaf- und Ruhephasen eine erhöhte Vulnerabilität anzusetzen ist.

Hier bestehen ernste, aber im Rahmen einer (nachvollziehenden) Abwägung ggf. überwindbare fachliche Bedenken.

- **Öffentliche Nutzungen hoher Schutzbedürftigkeit** stellen insbesondere solche dar, die wesentlich auf einem hohen – oft auch über den lokalen Bereich hinausreichenden – Besucherverkehr gründen und bei denen die Besucherzahl die der regelmäßig vor Ort Tätigen weit überschreitet; diese gehen typischerweise auch mit die Schutzbedürftigkeit erhöhenden Bedingungen (größere Menschenansammlungen, hohe Personendichte, unruhige, belastende, hektische, ggf. mit eingeschränkter Handlungsfähigkeit einhergehende Situationen) einher. Beispiele sind hier, Einkaufszentren, größere Fachmärkte, Discotheken, Konzerthäuser, Freizeitcenter, Messen, größere Hotels, Stadien, Veranstaltungsgelände, Behörden mit sehr erheblichem Publikumsverkehr (Bürgerdienste, Arbeitsagentur) oder religiöse Versammlungsstätten.

Gegen solche bestehen erhebliche fachliche Bedenken, die – wenn überhaupt – nur im Rahmen einer planerischen Abwägungsentscheidung bei Vorliegen sehr gravierender anderweitiger Belange und einer weitgehenden Alternativlosigkeit überwunden werden können.

Ob eine nur gelegentliche Nutzung hier zu einer abgeschwächten Beurteilung führen kann, ist streitig.

Atypisch kleine oder große der vorgenannten Nutzungen sind naturgemäß einzelfallspezifisch zu beurteilen, so dass auch eine andere Einordnung in Frage kommen kann.

Eine ganz vereinzelte, über das übliche Maß hinausgehende Nutzung (bspw. die eines Firmengeländes für eine Feier anlässlich des Firmenjubiläums) führt aus fachlicher Sicht nicht zu einer anderen „schärferen“ Bewertung. Dies gilt allerdings nicht für eine regelmäßige, dem eigentlichen Betriebszweck nicht zuzurechnende Nutzung, bspw. eines Firmenparkplatzes für einen allmonatlichen Trödelmarkt – hier ist eine eigenständige kritische Beurteilung solcher ergänzenden Nutzungen angezeigt.

Dem Besucherverkehr ist – insbesondere bei Logistikbetrieben – auch der An- und Ablieferverkehr zuzurechnen soweit es sich nicht um Fahrer handelt, die ebenda regelmäßig an-/abliefern und insoweit in die örtliche Situation eingewiesen sind und deren Anwesenheit – wie bei stationären Mitarbeitern – erfasst wird.

Erholungsgebiete

Erholungsgebiete sind einerseits außerordentlich vielfältig gestaltet und genutzt, andererseits aber zahlenmäßig weit seltener realisiert als bspw. Wohngebiete oder öffentliche Gebäude. Aus diesem Grunde ist eine sinnvolle und belastbare fachliche Einordnung allein in abstrakter, durch Beispiele unterstützter Form und eine einfache Typisierung nicht möglich. Hier ist in jedem Fall eine Einzelfallbeurteilung vorzunehmen.

Im Bereich der für das Stadtgebiet Würzburg ermittelten angemessenen Abstände liegen allerdings auch keine Flächen, die für die Neuausweisung eines nennenswerten Erholungsgebiets in Frage kommen. Insoweit ist eine entsprechende Einordnung derzeit auch nicht notwendig.

Hauptverkehrswege (soweit möglich)

Zur Einordnung von Hauptverkehrsweegen liegen noch keine belastbaren Erfahrungen vor. Es kann hier derzeit nur auf eine entsprechende Stellungnahme der Seveso-Expert-Group der Europäischen Union verwiesen werden. Deren "Questions & Answers"⁶⁰ – dort Frage 034 – führen dazu aus:

Question: In Article 13(2) (a), what are "major transport routes"?

Answer: The classification as a "major route" depends on the individual situation because the distribution of traffic density may vary widely. Transport routes with traffic frequencies below the following values may not be considered as major transport routes:

- roads with less than 10000 passenger vehicles per 24 hours
- railroads with less than 50 passenger trains per 24 hours.

Transport routes with traffic frequencies above the following values shall in any case be considered as major transport routes:

- motorways (speed limit > 100 km/h) with more than 200000 vehicles per 24 hours or 7000 vehicles per peak hour
- other roads (speed limit ≤ 100 km/h) with more than 100000 vehicles per 24 hours or more than 4000 vehicles per peak hour
- railroads with more than 250 trains per 24 hours or more than 60 trains per peak hour (both directions together)

Airports would have to be assessed individually...

Damit ergibt sich ein weiter „Ermessensspielraum“ des Verkehrsaufkommens zwischen – im Falle allgemeiner Straßen – 10.000 und 100.000 Pkw/Tag. Hier empfiehlt sich derzeit mangels besse-

⁶⁰ Siehe u. a. <http://risikohaandbogen.mst.dk/media/189820/questions-answers-seveso-iii-directive-2018-v1-ares-2018-1656198.pdf>
(Link überprüft Mai 2020)

rer Ansätze primär eine allein an die Lage innerhalb des angemessenen Abstands anknüpfende Beurteilung derart (beispielhaft für allgemeine Straßen), dass in einer Distanz von 10% des angemessenen Abstands eine Straße mit 10.000 Kfz/d, in 50% des Abstands eine solche mit 50.000 Kfz/d und am Rande des Abstands eine solche mit 100.000 Kfz als nicht schutzbedürftig bewertet wird.

Ergibt sich anhand dieser banalen Beurteilung eine Schutzbedürftigkeit bedarf das Verkehrswegebauvorhaben einer Abwägung.

Im Bereich der für das Stadtgebiet Würzburg ermittelten angemessenen Abstände liegen allerdings auch keine Flächen, die für die Neuausweisung eines relevanten Verkehrswegs in Frage kommen. Insoweit ist eine entsprechende Einordnung derzeit auch nicht notwendig.

Nicht ausdrücklich in Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie genannte Nutzungen

Neben den in Art. 13 genannten Nutzungen gibt es eine gute Zahl weiterer Einrichtungen, bei denen formal in Zweifel gezogen werden kann, ob diese als „öffentlich“ einzuordnen sind. Hier sind zu nennen bspw. Krankenhäuser, Altenpflegeheime, Kindertagesstätten, allgemeinbildende Schulen, Einrichtungen für Menschen mit körperlichen oder mentalen Einschränkungen. Wiewohl wenigstens ein Teil dieser Einrichtungen formal womöglich nicht als „öffentlich“ anzusehen sind, so sollten diese nach herrschender Ansicht dennoch als unter die Vorgaben des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie fallend angesehen werden. Begründet wird dies insbesondere mit der unzweifelhaft objektiv vorhandenen höheren Vulnerabilität der Nutzer der entsprechenden Einrichtungen, dazu mit der großen Zahl von Menschen oder den teils eingeschränkten Möglichkeiten zur Selbstrettung.

Diese können nach derzeitiger fachlicher Beurteilung in etwa wie folgt grob klassifiziert werden:

- Aufgrund der besonderen Vulnerabilität der genannten Einrichtungen ist diesen im Allgemeinen eine **hohe Schutzbedürftigkeit** zu attestieren.

Gegen solche bestehen erhebliche fachliche Bedenken, die – wenn überhaupt – nur im Rahmen einer planerischen Abwägungsentscheidung bei Vorliegen sehr gravierender anderweitiger Belange und einer weitgehenden Alternativlosigkeit überwunden werden können.

Im Zuge der Abwägung zugunsten solcherart Einrichtungen tritt als den „Störfallbelang“ eventuell überwindender Belang allerdings des Öfteren der Aspekt hinzu, dass

- für eben diese Einrichtung ein dringender konkreter lokaler Bedarf besteht, der andernorts nicht sinnvoll zu decken ist und / oder

- diese Einrichtung ohnehin weitgehend durch im Abstand ansässige Personen genutzt werden soll.

Soweit Planungen, Vorhaben und Nutzungen unter dem Aspekt des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie nicht als verträglich bewertet werden, ist als vierter Schritt der Gesamtbeurteilung und Entscheidungsfindung im Rahmen der notwendigen (nachvollziehenden bzw. planerischen) Abwägungsentscheidung durch die (Baugenehmigungs- bzw. Bauplanungs-) Behörde abschließend zu prüfen, ob hinreichende andere Belange, insbesondere sozioökonomische Faktoren für das Vorhaben streiten und dieses insoweit unter Berücksichtigung aller einzustellenden Belange dennoch befürwortet werden kann.

Je größer das Maß an Unverträglichkeit ist, desto gewichtigere Faktoren müssen für das Vorhaben streiten, um letztendlich zu einer befürwortenden Entscheidung gelangen zu können.

- Ein Aspekt der Abwägung neben anderen kann die mit der Planung oder dem Vorhaben einhergehende Risikoveränderung insgesamt sein. So dürfte in einer ohnehin dicht mit schutzbedürftigen Nutzungen bestandenen Nachbarschaft die Hinzufügung einer einzelnen weiteren solchen Nutzung als weniger schwerwiegend anzusehen sein, als die gleiche Planung in einem Areal, in welchem aktuell nur wenige schutzbedürftige Nutzungen lokalisiert sind.
- Weitere ggf. relevante Aspekte können bspw. die Standortsicherung einer Nutzung, der unabwendbare lokale Bedarf, die Vermeidung einer Brache oder generelle Faktoren, wie die der Nutzungen vorhandener Infrastruktur, der Freiraumschonung o. ä. sein.

Die abschließende Bewertung dieser Faktoren obliegt indes nicht den Sachverständigen; sie sind von der Behörde im Rahmen der Abwägung zu prüfen.

Die in diesem Abschnitt enthaltene generelle Ausarbeitung zur Beurteilung von Planungen und Vorhaben innerhalb des angemessenen Abstands stellt den Stand des Wissens und der Beurteilung zum Zeitpunkt der Erstellung – Herbst 2020 – dar.

Das hier behandelte Thema befindet sich gleichwohl derzeit noch in fachlich und rechtlich bedingter, dynamischer Entwicklung. Insoweit ist für die Zukunft wenigstens mit Änderungen im Detail bspw. in Folge von Gerichtsentscheidungen zu rechnen, bis sich ein gefestigter Stand des Wissens und der Beurteilung ausgebildet hat. Es wird deshalb empfohlen, diese Entwicklung weiterhin zu verfolgen und insbesondere die Ausführungen dieses Abschnitts jeweils unter Berücksichtigung eventueller Änderungen neu zu würdigen.

6 Empfehlungen zur Berücksichtigung eines Domino-Effekts (Art. 9 Seveso-III-Richtlinie)

Landläufig wird als **Domino-Effekt** eine Abfolge von – meist ähnlichen – Ereignissen, von denen jedes einzelne zugleich Ursache des folgenden ist und die alle auf ein einzelnes Anfangsereignis zurückgehen, bezeichnet.

Die europarechtlichen Vorgaben zur Berücksichtigung eines eventuellen Domino-Effekts zwischen verschiedenen, der Seveso-III-Richtlinie unterfallenden Betrieben (in deutschem Sprachgebrauch: Betriebsbereichen) sind im deutschen Störfallrecht in § 15 der StörfallV umgesetzt; dieser lautet:

§ 15 Domino-Effekt

(1) Die zuständige Behörde hat gegenüber den Betreibern festzustellen, bei welchen Betriebsbereichen oder Gruppen von Betriebsbereichen auf Grund ihrer geographischen Lage, ihres Abstands zueinander und der in ihren Anlagen vorhandenen gefährlichen Stoffe eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Störfällen bestehen kann oder diese Störfälle folgenschwerer sein können. Hierfür hat die zuständige Behörde insbesondere folgende Angaben zu verwenden:

- 1. die Angaben, die der Betreiber in der Anzeige nach § 7 u. im Sicherheitsbericht nach § 9 übermittelt hat,*
- 2. die Angaben, die im Anschluss an ein Ersuchen der zuständigen Behörde um zusätzliche Auskünfte vom Betreiber übermittelt wurden, und*
- 3. die Informationen, die die zuständige Behörde durch Überwachungsmaßnahmen erlangt hat.*

(2) Die zuständige Behörde hat Informationen, über die sie zusätzlich zu den vom Betreiber nach § 7 Absatz 1 Nummer 7 übermittelten Angaben verfügt, dem Betreiber unverzüglich zur Verfügung zu stellen, sofern dies für die Zusammenarbeit der Betreiber gemäß § 6 Absatz 2 erforderlich ist.

Näheres regelt – allerdings zur Vorgängerversion 2004 der unterdessen novellierten StörfallV - die Vollzugshilfe zur StörfallV ⁶¹ in Nr. 13; dieser Abschnitt lautet (auszugsweise):

13 Zu § 15 (Domino-Effekt): Der Domino-Effekt setzt Wechselwirkungen zwischen benachbarten oder durch gemeinsame Einrichtungen verbundenen Betriebsbereichen voraus. Als mögliche Gefährdungsarten mit Relevanz für den Domino-Effekt kommen in Betracht:

⁶¹ Vollzugshilfe zur StörfallVO von März 2004 des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Wirtschaft_und_Umwelt/vollzugshilfe_stoerfall_vo.pdf

im Nahbereich: Toxizität, Druckwelle, Trümmerflug, Wärmeeintrag (durch Strahlung oder über Medien), Brandausweitung, chemische Einwirkung; im Fernbereich: Toxizität, Trümmerflug.

Die Wechselwirkungen zwischen Anlagen innerhalb eines Betriebsbereichs oder die Wechselwirkungen zwischen einem Betriebsbereich und einer sonstigen Anlage außerhalb des Betriebsbereichs stellen keinen Domino-Effekt i. S. der Verordnung dar.

Die zuständige Behörde ist nach § 15 der Störfall-Verordnung verpflichtet, zu entscheiden, bei welchen Betriebsbereichen ... aufgrund von Wechselwirkungen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit oder Möglichkeit von Störfällen bestehen kann oder die Auswirkungen von Störfällen verstärkt werden können.

Bei der Beurteilung sind insbesondere zu berücksichtigen:

- *die Bedingungen des Standortes der Betriebsbereiche,*
- *der Abstand zwischen den Betriebsbereichen und*
- *das stoffliche Gefahrenpotential.*

13.1 Verfahren zur Prüfung durch die Behörde

Bei der Beurteilung, ob eine Gefährdung durch einen Domino-Effekt ausgeschlossen werden kann, geht die Behörde schrittweise vor. Dabei wird zwischen einer den Störfall verursachenden Anlage oder Tätigkeit (Donator) in einem Betriebsbereich und den hierdurch betroffenen anderen Betriebsbereichen (Akzeptor) unterschieden.

Schritt 1: Die zuständige Behörde legt auf der Grundlage der nach § 7 der Störfall-Verordnung erhaltenen Informationen fest, dass ein Domino-Effekt offensichtlich nicht ausgeschlossen werden kann bei:

- *Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten als Donator, dessen Abstand zu den nächstgelegenen Anlagen, Tätigkeiten o. ä. eines anderen Betriebsbereichs kleiner als 500 m ist oder*
- *Betriebsbereichen mit Grundpflichten als Donator, dessen Abstand zu den nächstgelegenen Anlagen, Tätigkeiten o. ä. eines anderen Betriebsbereichs kleiner als 200 m ist.*

Soweit entsprechende Anhaltspunkte vorliegen, ist ein eventueller Domino-Effekt auch bei größeren Abständen zu prüfen.

Schritt 2: Die endgültige Feststellung des Vorliegens einer erhöhten Wahrscheinlichkeit oder Möglichkeit von Störfällen bleibt einer Einzelfallbetrachtung vorbehalten. Dabei ist in der Regel die Freisetzung, der Brand oder die Explosion der größten zusammenhängenden Menge zugrunde zu legen. Bei der Ermittlung der Auswirkungen wird das im Leitfaden SFK-GS-26 [24] empfohlene Verfahren angewendet. Die zur Begrenzung der Störfallauswirkungen vorgesehenen Maßnahmen sind zu berücksichtigen. ...

Die Beurteilung des Domino-Effekts erfolgt im Kontext mit den (szenarischen) Betrachtungen der Auswirkungen innerhalb des Betriebsbereichs (Arbeits- und Umweltschutz) und der Umgebung (Nachbarschafts- und Umweltschutz) ...

Für die Feststellung des Domino-Effektes sind begründete Anhaltspunkte ausreichend, dass ein Störfall im verursachenden Betriebsbereich (Donator) zur Auslösung oder Verschlimmerung eines Störfalls im betroffenen, benachbarten Betriebsbereich (Akzeptor) führen kann. Eine lückenlose Kausalkette oder Quantifizierung der erhöhten Eintrittswahrscheinlichkeit ist nicht erforderlich.

Für die Gefahrenabwehrplanung hat die Feststellung eines Domino-Effekts nur ergänzende Bedeutung dahingehend, dass bei den Planungen womöglich ein zusätzlicher Sachverhalt berücksichtigt werden muss. Wesentliche Elemente der Gefahrenabwehrplanung fokussieren allerdings bereits auf die Bewältigung ungleich geringerer nachbarschaftlicher Beeinträchtigungen. Damit kann daraus, dass kein Domino-Effekt im Sinne der obigen Regelungen festgestellt wird keineswegs geschlossen werden, dass nur ein merklich geringerer Aufwand hinsichtlich der Gefahrenabwehrplanung vonnöten ist.

Das stoffliche Gefahrenpotential und die Bedingungen, unter denen dieses in den jeweiligen Betriebsbereichen vorliegt, wurde vorstehend in den Abschnitten 4 dieses Gutachtens untersucht und anhand dessen wurden bereits szenarische Betrachtungen der Auswirkungen von Störungsereignisse entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 durchgeführt. Diese Vorgehensweise ist sehr ähnlich der zur Bewertung eines eventuellen Domino-Effekts vorgesehenen Methodik, mit einem wesentlichen Unterschied allerdings hinsichtlich der unterstellten Schwere des postulierten Störungsereignisses. Basiert die Betrachtung nach Leitfaden KAS 18 generell auf einer „DN 25⁶² – Leckage über 10 Minuten“ so ist der Betrachtung des Domino-Effekts generell die Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge zugrunde zu legen. Zudem kann es angezeigt sein, für das Eintreten eines Domino-Effekts andere (höhere) Grenzwerte anzusetzen, als im Leitfaden KAS 18 für die Ermittlung „angemessener Abstände“ zugrunde gelegt werden. Hieraus ergeben sich mehr oder minder große Unterschiede hinsichtlich der Distanzen, bis zu denen im Falle des postulierten Störungsereignisses Domino- oder andere (schwerwiegende) Effekte resultieren.

⁶² Bei bloßen Brand- und Explosionsgefahren meist DN 50

Der Abstand zwischen den Betriebsbereichen ist neben dem stofflichen Gefahrenpotential (und dessen „genauer“ Lage) und den Bedingungen unter denen dieses vorliegt, wesentlich für die Frage der Relevanz eines Domino-Effekts. Die ungefähren Abstände zwischen den Betriebsbereichen im Stadtgebiet Würzburg sind in der nachfolgenden Übersicht aufgeführt; die grafisch ermittelten Meterangaben sind jeweils konservativ auf durch 5 teilbare Zahlenwerte abgerundet und beziehen sich – wiederum konservativ – auf die jeweils nächst benachbarten Teile der Betriebsbereiche unbeschadet dessen, dass die jeweiligen Gefahrenpotentiale teils einen deutlich größeren Abstand zueinander haben, da sie zumeist inmitten und nicht am äußersten Rand des Betriebsbereichs verortet sind.

Betriebe, die den Grundpflichten der StörfallIV (jetzt: Untere Klasse) unterliegen sind in Normalschrift, Betriebe mit erweiterten Pflichten (jetzt: Obere Klasse) sind **fett** aufgeführt.

Abstände zwischen Betriebsbereichen [m]	Beuerlein	Konecranes	TIG	Varo	BSL	Shell	VSL	BASF
Beuerlein ⁶³	-							
Konecranes	690	-						
TIG	1860	810	-					
Varo	2040	1060	150	-				
BSL	2060	920	100	80	-			
Shell	560	450	960	1100	1190	-		
VSL	1580	320	370	520	400	870	-	
BASF ⁶⁴	1250	490	420	560	620	360	420	-

Demnach kann, nach den pauschalen Vorgaben der Vollzugshilfe, in 8 von 28 der Fälle ein „*Domino-Effekt offensichtlich nicht ausgeschlossen werden*“ (Zitat aus der Vollzugshilfe), da die Abstände zwischen den Betriebsbereichen teils vergleichsweise gering sind und unter den in der Vollzugshilfe genannten 200 Metern (beide Betriebe mit Grundpflichten) bzw. 500 Metern (wenigstens ein Betrieb mit erweiterten Pflichten) liegen.

⁶³ Ehemals Bavaria

⁶⁴ Noch kein Betriebsbereich, vorbeugend berücksichtigt

Diese Fälle sind **fett** und in größerer Schrift gedruckt. In den normal gedruckten Fällen liegen die Abstände über diesen Werten, so dass eine weitere Betrachtung generell entbehrlich wäre.

Bei der Feststellung eines eventuellen Domino-Effekts sind allerdings zudem zwei wesentliche Ausschlusskriterien zu berücksichtigen.

- Zum einen „... stellen Wechselwirkungen zwischen Anlagen innerhalb eines Betriebsbereichs oder die Wechselwirkungen zwischen einem Betriebsbereich und einer sonstigen Anlage außerhalb des Betriebsbereichs keinen Domino-Effekt dar“ (Zitat aus der Vollzugshilfe; Hervorhebung nicht im Original)“
- Zum anderen ist nur dann ein Domino-Effekt gegeben, wenn „ein Störfall im verursachenden Betriebsbereich (Donator) zur Auslösung oder Verschlimmerung eines Störfalls im betroffenen, benachbarten Betriebsbereich (Akzeptor) führen kann“ (Zitat aus der Vollzugshilfe, Hervorhebung nicht im Original). Dies bedeutet, dass bspw.
 - eine bloße technische Beeinträchtigung des Anlagenbetriebs, (bspw. im Zuge zeitweiliger Sperrung der Zufahrt infolge vorbeugender großräumiger Absperrungen aufgrund des Primärereignisses im Betriebsbereich des Donators) oder
 - Belästigungen oder untergeordnete und reversible gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anlagenpersonals, bspw. infolge Auftretens unangenehmer Gerüche oder gering reizender Schadstoffkonzentrationen aufgrund des Primärereignisses im Betriebsbereich des Donators oder
 - auch die vorbeugende, geordnete Außerbetriebnahme von Anlagen auf Seiten eines eventuellen Akzeptors zwar unzweifelhaft unerwünschte Folgen, jedoch mangels Überschreitung der Grenze zum Störfall („ernste Gefahr“) keinen Domino-Effekt bedingen.

Zweifelhaft ist folgende – mehr oder minder konstruierte – Situation:

- Aufgrund des Primärereignisses im Betriebsbereich des Donators komme es auf Seiten eines eventuellen Akzeptors zu einer „plötzlichen Handlungsunfähigkeit“ oder ernstlichen Gesundheitsgefährdung dessen Anlagenpersonals infolge der von außen einwirkenden, vom Donator ausgehenden Immissionen.

- Die Anlagen des Akzeptors arbeiten infolge deren bewusst so gewählten technischen Konzeption gleichwohl ungestört weiter oder gelangen selbsttätig in einen sicheren Zustand (im einfachsten Fall „bleiben sie schlicht stehen“).
- Am Ereignis sind keinerlei gefährliche Stoffe, die dem Betriebsbereich des Akzeptors zugehörig sind, beteiligt.

Nach dem Wortlaut der StörfallIV (§ 2, Nr. 6, 7 und 8) mag es sich in diesem Fall womöglich um einen „Störfall“ auch auf Seiten des Akzeptors handeln, da dazu nur die Beteiligung gefährlicher Stoffe (ohne Beschränkung auf die Stoffe des jeweiligen, als Akzeptor fungierenden Betriebsbereichs!) sowie das Auftreten einer „ernsten Gefahr“ hinreichende Bedingungen sind.

Da allerdings das wesentliche Charakteristikum der „Schadenspropagation“ – d. h. des Verursachens von zusätzlichen Gefahren für Menschen / Umwelt durch die auf Seiten des Akzeptors vorhandenen (und ggf. freigesetzten) gefährlichen Stoffe –, welches begründend für den Domino-Effekt im eigentlichen Sinne ist, in diesem Fall offensichtlich fehlt, wird diese Situation in Abstimmung mit den Beteiligten nicht als Domino-Effekt gewertet.

Unabhängig von dieser formalen Diskussion sowie der tatsächlich vorhandenen Abstände sei nachfolgend in einem ersten Schritt gleichwohl für jeden der Betriebsbereiche – unabhängig von dessen Abstand zu anderen Betriebsbereichen – bestimmt, inwieweit dieser überhaupt als „Donator“ für einen Domino-Effekt wirken und auf welche Distanz sich diese Wirkung erstrecken kann. Hierbei wird den Vorgaben gemäß generell ein Störungsereignis in der Art „Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge (GZM)“ unterstellt.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber, der Stadt Würzburg und nach Rücksprache der Regierung von Unterfranken mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt wird für die Bestimmung der Distanzen generell auf die im Leitfaden KAS 18 für die Ermittlung der „angemessenen Abstände“ präferierten Modelle und Methoden zurückgegriffen und dabei werden für die atmosphärische Ausbreitung gleichfalls die Bedingungen des Leitfadens KAS 18 (mittlere Ausbreitungssituation, keine Inversion, mittlere Windgeschwindigkeit) zugrunde gelegt.

Abweichungen vom Leitfaden KAS 18 sind allerdings hinsichtlich der zur Beurteilung herangezogenen Grenzwerte zu machen. Denn die Grenzwerte des Leitfadens KAS 18 sind an der Möglichkeit einer ernststen Gefahr von Personen orientiert, wogegen ein Domino-Effekt (sieht man von obigem, „konstruierten“, außer Acht bleibendem Fall einer „plötzlichen Handlungsunfähigkeit“ des

Personals auf Seiten des Akzeptors ab), mit einer Gefahr für die Integrität der Anlagen des Akzeptors verbunden ist.

Für diese Möglichkeit eines Schadens sind andere Grenzwerte maßgeblich, wie sich aus den folgenden Übersichten für kritische Wärmestrahlungen bzw. Druckwirkungen ergibt.

(1) Kritische Bestrahlungsstärken bei zeitlich unbegrenzter Einwirkung:

Effekt	Bestrahlungsstärke [kW/m²]
Grenze für nachteilige Wirkungen für Menschen	1,6
Empfindliche Gebäude (Wohnhäuser, Schulen etc.	2,0
Öffentliche Straßen	4,5
Grenze für wahrscheinliche Feuerübertragung	8
Ungekühlte Lagertanks	10
Fabrikgebäude	12,6
Gekühlte Lagertanks	37,8

(2) Maximale Explosionsüberdrücke und mögliche Schäden:

Schäden durch Druckwelle	max. Überdruck [bar]
reparierbare Schäden an Gebäuden und Anlagen	0,1
Grenzwert für Anlagenteile unter Normaldruck	0,16
Untere Grenze Trommelfellriss	0,175
mittlere Schäden an mehrstöckigen, wandtragenden Ziegelsteinbauten	0,18
Grenzwert für Anlagenteile unter Überdruck	0,35
Totalzerstörung von Industriebauten, Rohrbrücken usw.	0,4 - 0,8
beladene Eisenbahnwaggons kippen um	0,5
Untere Grenze für Lungenschäden	0,85

Ist die Einwirkdauer des Druckes lang gegenüber der Eigenschwingungsdauer⁶⁵ einer betrachteten Struktur, so ist die Wirkung der Druckwelle annähernd statisch, und die Höhe des Druckes ist für die Wirkung entscheidend. Nur bei sehr kurzer Einwirkdauer ist das Integral aus Druck und Zeit, d. h. der Impuls für die Zerstörungswirkung maßgebend. Die angegebenen max. Explosionsüberdrücke und die daraus resultierenden Schäden sind auf die Druckspitzen in der Druckwelle bei langer Einwirkdauer bezogen. Dies stellt eine konservative Abschätzung dar, da mit

⁶⁵ Die Eigenfrequenz von Bauwerken beträgt typischerweise einige Hertz, damit beträgt die Eigenschwingungsdauer Bruchteile einer Sekunde. Die Einwirkdauer von Explosionen der hier betrachteten Art ist demgegenüber deutlich länger.

kürzer werdender Einwirkungsdauer höhere Drücke für die gleiche Zerstörungswirkung erforderlich werden.

Als Beurteilungswerte für zu erwartende Belastungen durch einen Domino-Effekt auf einen Nachbarbetrieb, bei denen die Einwirkungen weder zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit oder Möglichkeit von Störfällen, noch zur Verstärkung der Auswirkungen von Störfällen führen, werden damit

- für die Wärmestrahlung 8 kW/m^2 (Wert einer möglichen Feuerübertragung) und
- für die Druckauswirkungen $0,16 \text{ bar}$ (Grenzwert für drucklose Behälter)

zu Grunde gelegt.

Ergänzend werden bei den nachfolgenden Berechnungen zudem die Distanzen genannt, bei denen die Beurteilungswerte des Leitfadens KAS 18 erreicht werden ($1,6 \text{ kW/m}^2$ für Wärmestrahlung und $0,1 \text{ bar}$ für Druckauswirkungen).

Neben den beiden vorstehend diskutierten Möglichkeiten der Auslösung eines Domino-Effekts nennt die Vollzugshilfe als weitere Möglichkeit der Auslösung eines Domino-Effekts den „**Trümmerflug**“. Die Betrachtung dieses Phänomens ist mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, da es sich ohne Zuhilfenahme von - im Allgemeinen nicht prognostizierbaren und über mehrere Größenordnungen schwankenden - Hilfsannahmen (Größe und Geometrie der Trümmerteile, Anfangsimpuls und -flugbahn) nicht quantitativ beschreiben lässt. Zudem sind „Grenzwerte“, welche Trümmereinwirkung ein Akzeptor unbeschadet übersteht, gleichfalls nicht solide, insbesondere da dies sowohl von den Zufälligkeiten der Trümmereinwirkung (Größe und Geometrie, Impuls, Ort des Auftreffens) als auch den technischen und örtlichen Gegebenheiten beim Akzeptor (Isolierung und Wanddicke von Behältern, Gebäude) abhängt.

Tatsächlich werden Schadensereignisse infolge Trümmerflugs so gut wie nicht beobachtet, Domino-Effekte (im landläufigen Sinn) sind – wenn überhaupt – auf untergeordnete (keinen Störfall bedingende) Schäden an unmittelbar benachbarten Anlagen begrenzt⁶⁶.

Dem trägt auch der Leitfaden KAS 18 Rechnung. Entsprechend dessen Vorgaben (Anhang 1, Nr. 2.3 b)) ist das Gefahrenmoment „Trümmerflug“ im Rahmen der Bauleitplanung im Sinne des § 50 BImSchG nicht zu betrachten. Diese Einschränkung wird entsprechend den Ausführungen des

⁶⁶ Dies stellt innerhalb eines Betriebsbereichs keinen Domino-Effekt im Sinne der Seveso-Richtlinie / StörfallV dar.

Leitfadens mit dem (diesbezüglich nicht beobachteten) Unfallgeschehen in der Bundesrepublik Deutschland begründet.

Für die Betrachtung eines Domino-Effekts sollte dies allerdings kein, jedenfalls kein unkritisch und in jedem Fall zu übernehmender Maßstab sein, denn bei der Betrachtung des Domino-Effekts sollen (noch) unwahrscheinlichere Szenarien berücksichtigt werden als im Rahmen der Bauleitplanung; so beim Domino-Effekt die Freisetzung der „größten zusammenhängenden Masse“, im Rahmen der Bauleitplanung „nur“ die „zeitlich begrenzte ‚DN 25‘-Freisetzung“.

Allerdings ist es aus Sicht der Sachverständigen wenigstens aus den folgenden beiden Gründen angezeigt, auch im Rahmen der Untersuchung des Domino-Effekts die Betrachtung des „Trümmerflugs“ auf diejenigen Fälle zu beschränken, wo das entsprechende Risiko über allorten vorhandene technische Risiken hinausgeht.

- Das durch „Trümmerflug“ hervorgerufene Risiko würde – unabhängig von seiner Größe (die u. a. von der Anzahl Behälter, bspw. Gasflaschen in einem Lagerabschnitt abhängen mag) - durch einen über die (wie immer bestimmte) mittlere Flugweite von Trümmerstücken bestimmten Radius um die jeweilige Lageranlage in unzulässiger Weise drastisch überschätzt. Denn das „schadensbetroffene“ Areal beträgt im Falle des Trümmerflugs nur einen sehr kleinen Bruchteil des Gesamtareals, typischerweise wenigste Quadratmeter im unmittelbaren Auftreffbereich eines Trümmerstücks. Selbst für eine gute Zahl von Trümmerstücken ergeben sich schadensbetroffene Flächen, die Größenordnungen unter denen einer luftgetragenen Freisetzung ähnlicher Reichweite liegen; so überdeckt bspw. eine Schadstoffwolke bis zu 350 Metern Entfernung je nach Witterung eine Fläche von mehreren zehntausend Quadratmetern. Zudem verursacht keineswegs jedes Trümmerteil einen relevanten Schaden. Eine im Vergleich zum Risiko luftgetragener Freisetzungen wenigstens grob risikoproportionale Distanzlänge damit wohl mindestens eine Größenordnung unter der mittleren Flugweite von Trümmerstücken.
- Das Ereignis „Trümmerflug“ ist ein „Sekundärereignis“. Denn es setzt weitere Ereignisse, die zur Zerstörung von Behältern durch unzulässige Belastungen (insbesondere Explosion, Druckanstieg durch Erwärmung im Brandfall) führen, voraus. Entsprechende Sekundärereignisse sind generell weit unwahrscheinlicher als die Primärereignisse Stofffreisetzung, Brand und Explosion.

Dementsprechend bewerten die unterzeichnenden Sachverständigen den Trümmerflug durch (thermisch oder anderweitig bedingtes) Versagen eines einzelnen Flüssiggastanks (wie im

vorliegenden Fall in diversen Betriebsbereichen) oder einzelner Druckgasflaschen (Schweissgase, Heizgase wie in vielen Gewerbebetrieben aller Art) als auch bei der Betrachtung des Domino-Effekts nicht zu berücksichtigen.

Etwas anderes gilt allerdings – aber eben auch nur dann – in den Fällen (hier in einem Fall), wo eine große Zahl von Behältern (die bspw. infolge thermischer Belastung versagen und einen Trümmerflug bedingen könnten) so nahe benachbart sind (bspw. in einem größeren Gasflaschenlager), dass diese infolge eines einzelnen primären Ereignisses (bspw. eines ausgedehnten Brands) in großer Zahl in Mitleidenschaft gezogen werden und (unter Außerachtlassung störfallbegrenzender Maßnahmen) ein vielfacher Trümmerflug ausgelöst werden könnte. Nur für diese Fälle (hier ein Fall – Betriebsbereich TIG) soll eine grobe und pauschale Abstandsbetrachtung durchgeführt werden, um einen eventuellen „Domino-Radius“ auch für diesen Fall vorschlagen zu können.

Wie ausgeführt sind Domino-Effekte allein infolge Einwirkungen unzuträglicher Schadstoffkonzentrationen (**Toxizität**) auf den Betriebsbereich des Akzeptors im Allgemeinen nicht zu erwarten. Gleichwohl soll nachfolgend für alle Betriebsbereiche, die mit leicht flüchtigen giftigen Stoffen umgehen oder bei denen für solche anderweitig eine mögliche Abstandsrelevanz im Sinne des Leitfadens KAS 18 in Abschnitt 4 dieses Gutachtens bestimmt wurde, ergänzend ermittelt werden, bis zu welcher Distanz diese Stoffe unter den Randbedingungen des Domino-Effekts (d.h. in der Regel Freisetzung der GZM [größten zusammenhängenden Masse]) Auswirkungen haben können. Hier wird weiterhin konservativ vereinfacht der Grenzwert des Leitfadens KAS 18 (ERPG 2- Wert) zugrunde gelegt, obschon dieser in aller Regel keineswegs die Grenze der „plötzlichen Handlungsunfähigkeit“ (wie im oben konstruierten Fall) von Menschen aufzeigt; diese liegt gemeinhin deutlich höher.

6.1 Betriebsbereiche, von denen ein Domino-Effekt ausgehen kann (Donatoren)

6.1.1 Pflanzenschutzmittelläger

Anhand der Erläuterungen und Berechnungen in Abschnitt 3.4.1 sowie 4.1 und 4.5 dieses Gutachtens für die beiden im Stadtgebiet Würzburg angesiedelten Pflanzenschutzmittelläger

- BSL Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG
- Beuerlein Hafenumschlag GmbH ⁶⁷

⁶⁷ Derzeit nicht als Pflanzenschutzmittellager genutzt, Gefahrenpotential nochmals geringer, siehe Abschnitt 4.1

ist erkennbar, dass beide im Falle eines Störungsereignisses nur innerhalb eines sehr begrenzten Radius relevante Auswirkungen hervorrufen können. Im Einzelnen sind folgende Umstände zu nennen:

- Bloße Stofffreisetzungen bedingen keine ernste Gefahr außerhalb des unmittelbaren Freisetzungsortes, erst recht keinen Domino-Effekt auf benachbarte Nutzungen
- Explosionswirkungen sind gleichfalls nicht relevant, da entsprechende Stoffe, die gefährliche Mengen explosionsfähiger Atmosphäre bilden könnten, nicht oder nur in kleinteiligen Einzelmengen (bspw. Druckgaspackungen) vorliegen.
- Wärmestrahlungseffekte infolge von Bränden sind aufgrund der Lagerung sämtlicher Güter in Hallen sowie insbesondere der kleinteiligen Einzelmengen, der begrenzten Lagermengen und Lagerflächen auf den Nahbereich beschränkt. Dies gilt erst recht unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung von Gebäuden etc. in der direkten Nachbarschaft.
- Im Falle eines Brandes jedweder Stoffe entstehen mehr oder minder große Schadgasmengen, die genaue Zusammensetzung der Brandgase und deren Ausbreitungsverhalten (thermischer Auftrieb) ist nicht prognostizierbar, erst recht bei (hier gegebenem) stark heterogenem Brandgut. Mit dem in den Abschnitten 4.1 bzw. 4.5 zugrunde gelegten Fall des „auftriebslosen“ Abbrands von Netzschwefel sind entsprechende Gefährdungen allerdings aus wenigstens zwei Gründen hinreichend konservativ (pessimistisch) auch für die Fragestellung des „Domino-Effekts“ beschrieben.
- Ein größeres oder sich ausweitendes Brandgeschehen unterstellt, treten zunehmend thermische Auftriebseffekte in den Vordergrund, so dass sich die Belastungen der Nachbarschaft mit brandbedingten Schadgasen infolge deren weiträumiger Verfrachtung eher reduziert; im Falle eines Vollbrandes treten in der Nachbarschaft letztlich kaum relevanten Belastungen überhaupt noch auf.
- Die Einwirkung von brandbedingten Schadgasen auf die Nachbarschaft mag ebenda deutliche Belästigungen oder auch unzuträgliche Belastungen für Personen nach sich ziehen. Sie tritt jedoch – im Unterschied zu den Immissionen infolge Freisetzung giftiger Gase aufgrund bspw. eines Rohrabrisses – in der Regel nicht plötzlich auf, sondern steigt von „null“ ausgehend entsprechend dem tatsächlichen Brandgeschehen und der Brandausbreitung an.

Insoweit besteht für sich sachgerecht und vernünftig verhaltende, einsichtsfähige und mobile Personen die Möglichkeit, sich durch Entfernen der Belästigung / Belastung geordnet zu

entziehen. Dass die Verhaltensweisen Betroffener in der Praxis nicht immer diesem Ideal entsprechen und fallweise auch sehr zügige Reaktionen umfassen müssten, muss hier dahingestellt bleiben. Hier sind ggf. Maßnahmen seitens der öffentlichen Gefahrenabwehrkräfte, wie Warnung und Absperrung, um Personen zum Verlassen des Gefahrenbereiches zu veranlassen, geboten. Dies steht keineswegs im Widerspruch dazu, dass ein Domino-Effekt nicht zu erwarten ist. Denn, wie einleitend Abschnitt 5 dieses Gutachtens dargestellt, fokussieren wesentliche Elemente der Gefahrenabwehrplanung bereits auf die Bewältigung ungleich geringerer nachbarschaftlicher Beeinträchtigungen als die auf dem Niveau eines Domino-Effekts. Ein solcher ist jedenfalls auch in Form eines unterstellten „indirekten“ Domino-Effekts (aufgrund der Notwendigkeit, den Arbeitsplatz und eine zu beaufsichtigende Anlage „ungesichert“ plötzlich und ungeordnet verlassen zu müssen) auszuschließen. Denn dem Stand der Technik entsprechende Anlagen gelangen in einem solchen Fall bereits durch minimale Eingriffe (bspw. „Not-Aus“) und oft sogar vollständig automatisiert in einen sicheren Zustand, wenn denn nicht von vorneherein ein gefahrloser (Weiter)betrieb ohne Beaufsichtigung vorgesehen und möglich ist. Einen „direkten“ Domino-Effekt können Schadgase (gleich ob durch Brand oder bloße Freisetzung bedingt) ohnehin nicht hervorrufen, da sie nicht in der Lage sind, eine Freisetzung⁶⁸, einen Brand oder eine Explosion in der Nachbarschaft auszulösen.

Zusammenfassend ist für beide Pflanzenschutzmittelläger festzustellen, dass diese als Donator eines Domino-Effekts – wenn überhaupt – nur in der unmittelbaren Nachbarschaft (am ehesten durch Wärmestrahlungseffekte) in einem **Radius von größenordnungsmäßig 100 Metern** in Frage kommen könnten.

Darüberhinausgehend mögen in ungünstigen Situationen Belästigungen oder (keine ernste Gefahr bedingende, gleichwohl eventuell unzuträgliche) Belastungen in einem Brandfall auftreten können, die jedoch keinen Domino-Effekt begründen können.

⁶⁸ Sieht man von einer – theoretischen – extrem langzeitigen, Monate oder Jahre andauernden und einen korrosiven Angriff bedingenden Belastung der Umgebungsluft mit Schadgasen in niedrigster Konzentration ab.

6.1.2 Mineralölläger

Das einzig relevante Gefahrenpotential der beiden Betriebsbereiche

- Varo Energy Tankstorage GmbH
- Shell Deutschland Oil GmbH

ist ausschließlich das des **Brands** der gelagerten flüssigen **Mineralölprodukte** und daraus resultierende Wärmestrahlung.

Für diesen Fall wird auf Basis der Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge (Inhalt des Tanks) und nachfolgendem Brand auf der größten zur Verfügung stehenden Fläche die Distanz ermittelt, bei welcher der Beurteilungswert von 8 kW/m² (ergänzend 1,6 kW/m²) überschritten wird.

Stoff	Naphtha als Referenzstoff (Dichte etwa 0,8 kg/dm ³)
Freisetzungswirksamer Druck (bar_a), Leckannahme (DN) und ausfließender Massenstrom (kg/s)	Nicht relevant, da Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge mit nachfolgendem Brand unterstellt
Inhalt des Anlagenteils (kg)	Nicht begrenzend berücksichtigt
Abbrandrate (kg/ m² s)	0,08 (Höhere Abbrandrate für Benzin; dies ist hier wegen konstanter Lachengröße der konservative Ansatz)
Lachengröße (m²)	Größter Auffangraum (netto) - Shell. Ca. 3.850 - Varo: Ca. 1.700
Abstandswert für 8 (1, 6) kW/m² (m)	- Shell 120 (320) - Varo: 80 (220)

Die Grenze eines Domino-Effekts (8 kW/m²) liegt damit bei **120 Metern (Shell) bzw. 80 Metern (Varo)**. Für den Beurteilungswert 1,6 kW/m² des Leitfadens KAS 18 ergibt sich ein Wert von 320 bzw. 220 Metern. Unberücksichtigt dabei sind jeweils Abschirmeffekte durch Gebäude, Mauern und ähnliche Strukturen.

6.1.3 Tyczka Industrie-Gase GmbH (TIG)

Hier sind Berechnungen für Flüssiggas und Ammoniak und Trümmerflug angezeigt.

Die relevanten Gefahrenpotentiale des Betriebsbereichs sind die folgenden:

- **Ammoniak**, druckverflüssigt in Fässern (Inhalt 475 kg)

Wie ausgeführt ist das Auftreten eines Domino-Effekts aufgrund der Einwirkungen von Schadgasen auf einen Akzeptor nicht zu erwarten. Gleichwohl soll für Ammoniak die Distanz bestimmt werden, bis zu der dieser Stoff bei Freisetzung der größten zusammenhängenden Masse eine Überschreitung des ERPG 2- Wertes bedingen kann. Setzt man hier, wie bei der Ermittlung des Domino-Effekts praxisüblich, nicht die spontane Freisetzung aus einem Behälter, sondern den Abriss der größten Anschlussleitung, so ist dies Szenario bereits in Abschnitt 4.3.1 identisch behandelt; es ergab sich ein Abstandswert von **200 Metern**.

- Lagertank (2,9 Mg) für **Flüssiggas** bzw. Bereich **entzündbarer Kältemittel**

Für Flüssiggas wird auf Basis der Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge (Inhalt des Tanks) infolge Abriss der größten verbindenden Rohrleitung die Distanz ermittelt werden, bis zu der im Falle einer nachfolgenden Explosion der Beurteilungswert von 0,16 bar (ergänzend 0,1 bar) überschritten wird. Es wird unterschieden zwischen der Befüllung der beiden 2,9 Mg-Lagertanks aus Straßentankwagen (Fall a) und der – teils noch nicht realisierten – innerbetrieblichen Umfüllung entzündbarer Kältemittel (Fall b)

Stoff	Propan
Temperatur (°C)	20
Freisetzungswirksamer Druck (bar_i)	Erste Seite des Schadens: a) 9,4 (Dampfdruck 20°C zzgl. Pumpendruck ca.2 bar), b) 11,4 (Dampfdruck 20°C zzgl. Pumpendruck konservativ als bis 4 bar angenommen), 2. Seite des Schadens max. 7,4 (Dampfdruck 20°C)
Inhalt des Anlagenteils (kg)	ausreichende Menge im (a) Tkw oder (b) Lagertank
Leckannahme (DN)	a) 50 im Bereich der Flüssiggastanks der Tankstelle / Heizung b) 80 konservativ als max. Rohrleitungsdurchmesser im Bereich der Handhabung entzündbarer Kältemittel angenommen
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	a) 32 + 28 = 60

	b) $90 + 72 = 162$ (konservativ zugrunde gelegt, dass die Leistung der Förderaggregate in jedem Fall entsprechend groß ist)
Primäre Freisetzungzeit (sec)	600 nach Leitfaden KAS 18 (die explosionsfähige Masse sowie die mittlere Zünddistanz sind für eine kontinuierliche Freisetzung bereits ab 30 sec. konstant)
Schwergasausbreitung (Typ)	Ja, Gebietstyp Locker 1 entsprechend Leitfaden KAS 18
Mittlere Explosionsfähige Masse nach VDI 3783, Teil 2 (kg)	a) 1273 b) 4192
Mittlere untere Zünddistanz nach VDI 3783, Teil 2 (m)	a) 150 b) 234
Windgeschwindigkeit (m/s)	Nicht berücksichtigt, entsprechend Leitfaden KAS 18

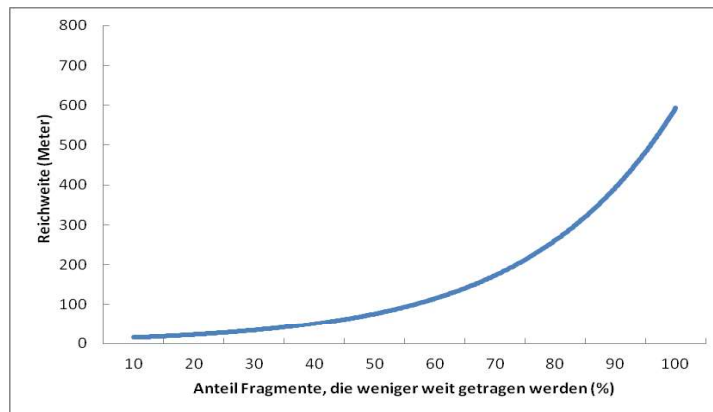
Die Grenze eines Domino-Effekts ist da erreicht, wo die Druckwelle der Explosion den Beurteilungswert von 0,16 bar unterschreitet, dies ist für

- die **Lagertanks der Gastankstelle bzw. der Heizungsanlage nach 150 Meter** sowie
- für die **Lagerung / Abfüllung der entzündbaren Kältemittel nach 260 Metern**

der Fall.

Für den Beurteilungswert 0,1 bar des Leitfadens KAS 18 ergab sich ein Abstand von 260 bzw. 340 Metern.

- Wie einleitend in Hauptabschnitt 5 beschrieben, ist neben den beiden oben genannten Phänomenen fallweise auch der „**Trümmerflug**“ als möglicher Auslöser eines Domino-Effekts ins Kalkül zu ziehen. Dies erscheint im vorliegenden Fall tatsächlich geboten, da im Betriebsbereich eine große Zahl an kleinen und mittleren Einzelbinden „Gasflaschen“ für druckverflüssigte Gase (größtenteils Flüssiggas) vorliegen, bei denen eine übermäßige Erhitzung infolge eines externen Brandes und Ausbleiben geeigneter (Kühlungs-) Maßnahmen der Gefahrenabwehrkräfte tatsächlich zu Versagen mit nachfolgendem Trümmerflug führen kann. Entsprechende, unter dem Fachterminus „Bleve“ (Boiling Liquid expanding vapor explosion) Ereignisabläufe sind – sehr geringer – Bestandteil des realen Unfallgeschehens. Allerdings ist eine Prognose der Reichweiten solcher Ereignisse aus den oben dargestellten Gründen schwerlich möglich. Sie folgt allein einer exponentiellen statistischen Verteilung der – grob vereinfacht – im folgenden Bild dargestellten Form.



In kritischer Würdigung entsprechender, generell auf einer vergleichsweise kleinen Zahl von Einzelbeobachtungen basierenden Literaturstudien⁶⁹ wird seitens der Sachverständigen für die hier anstehende Fragestellung „Domino-Effekt“ und im konkret vorliegenden Fall eine Reichweite **von 300 Metern** als sachgerechte Beschreibung des Phänomens bewertet.

Weitere Stoffe, die eine relevante Fernwirkung bei Freisetzung und luftgetragener Ausbreitung entfalten könnten, sind in diesem Betriebsbereich nicht vorhanden.

6.1.4 Konecranes GmbH

Für – als einzigem in relevanter Menge im Betriebsbereich Konecranes vorliegenden „Störfallstoff“ - **Flüssiggas** wird auf Basis der Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge (Inhalt des Tanks) infolge Abriss der größten verbindenden Rohrleitung die Distanz ermittelt werden, bis zu der im Falle einer nachfolgenden Explosion der Beurteilungswert von 0,16 bar (ergänzend 0,1 bar) überschritten wird.

Stoff	Propan
Temperatur (°C)	20
Freisetzungswirksamer Druck (bar_ü)	Erste Seite des Schadens: max. 9,4 (Dampfdruck 20°C zzgl. Pumpendruck ca.2 bar), 2. Seite des Schadens max. 7,4 (Dampfdruck 20°C)
Inhalt des Anlagenteils (kg)	ausreichende Menge im TKW und Tank
Leckannahme (DN)	80, maximaler Rohrdurchmesser

⁶⁹ Zusammengefasst in: Sam Mannan: Lees' Loss Prevention in the Process Industries, 4th Ed., Butterworth-Heinemann, 2012, Kap. 17.34.19

Ausfließender Massenstrom (kg/s)	81 (konservativ zugrunde gelegt, dass die Leistung der Förderaggregate in jedem Fall entsprechend groß ist) + 72 = 153
Primäre Freisetzungzeit (sec)	600 nach Leitfaden KAS 18 (die explosionsfähige Masse sowie die mittlere Zünddistanz sind für eine kontinuierliche Freisetzung bereits ab 30 sec. konstant)
Schwergasausbreitung (Typ)	Ja, Gebietstyp Locker 1 entsprechend Leitfaden KAS 18
Mittlere Explosionsfähige Masse nach VDI 3783, Teil 2 (kg)	3914
Mittlere untere Zünddistanz nach VDI 3783, Teil 2 (m)	228
Windgeschwindigkeit (m/s)	Nicht berücksichtigt, entsprechend Leitfaden KAS 18

Die Grenze eines Domino-Effekts ist da erreicht, wo die Druckwelle der Explosion den Beurteilungswert von 0,16 bar unterschreitet, dies ist nach **250 Metern** der Fall. Für den Beurteilungswert 0,1 bar des Leitfadens KAS 18 ergab sich ein Abstandswert von 330 Metern.

6.1.5 VS Logistics Warehousing GmbH KG

Hinsichtlich dieses Lagers gilt im Grundsatz weitgehend das in Abschnitt 6.1.1 zu Pflanzenschutzmittellägern Ausgeführte – hier gekürzt Wiedergegebene - analog, im Einzelnen

- Explosionswirkungen sind nicht relevant, da entsprechende Stoffe, die gefährliche Mengen explosionsfähiger Atmosphäre bilden könnten, nicht oder nur in kleinteiligen Einzelmengen (bspw. Druckgaspackungen) vorliegen.
- Wärmestrahlungseffekte infolge Bränden sind aufgrund der Lagerung sämtlicher Güter in Hallen sowie insbesondere der kleinteiligen Einzelmengen, der begrenzten Lagermengen und Lagerflächen auf den Nahbereich beschränkt. Dies gilt erst recht unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung von Gebäuden etc. in der direkten Nachbarschaft.
- Im Falle eines Brandes jedweder Stoffe entstehen mehr oder minder große Schadgasmengen, die genaue Zusammensetzung der Brandgase und deren Ausbreitungsverhalten (thermischer Auftrieb) ist nicht prognostizierbar, erst recht bei (hier gegebenem) stark heterogenem Brandgut. Ein größeres oder sich ausweitendes Brandgeschehen unterstellt, treten zunehmend thermische Auftriebseffekte in den Vordergrund, so dass sich die Belastungen der Nachbarschaft mit brandbedingten Schadgasen infolge deren weiträumiger Verfrachtung eher reduziert. Die Einwirkung von brandbedingten Schadgasen auf die Nachbarschaft mag eben-

da deutliche Belästigungen oder auch unzuträgliche Belastungen für Personen nach sich ziehen und sollte damit bei der Gefahrenabwehrplanung Berücksichtigung finden. Gleichwohl ist ein Domino-Effekt nicht zu erwarten. Wie einleitend in Abschnitt 5 dieses Gutachtens dargestellt, fokussieren wesentliche Elemente der Gefahrenabwehrplanung bereits auf die Bewältigung ungleich geringerer nachbarschaftlicher Beeinträchtigungen als die auf dem Niveau eines Domino-Effekts.

- Auch ein unterstellter „indirekter“ Domino-Effekt (aufgrund der Notwendigkeit, den Arbeitsplatz und eine zu beaufsichtigende Anlage „ungesichert“ plötzlich und ungeordnet verlassen zu müssen) ist auszuschließen. Einen „direkten“ Domino-Effekt können Schadgase (gleich ob durch Brand oder bloße Freisetzung bedingt) ohnehin nicht hervorrufen, da sie nicht in der Lage sind, eine Freisetzung⁷⁰, einen Brand oder eine Explosion in der Nachbarschaft auszulösen.

Insoweit ist festzustellen, dass das Lager als Donator eines Domino-Effekts – wenn überhaupt – nur in der unmittelbaren Nachbarschaft (am ehesten durch Wärmestrahlungseffekte) in einem **Radius von größenordnungsmäßig 100 Metern** in Frage kommen kann.

Darüberhinausgehend mögen in ungünstigen Situationen Belästigungen oder (keine ernste Gefahr bedingende, gleichwohl eventuell unzuträgliche) Belastungen in einem Brandfall auftreten können, die jedoch keinen Domino-Effekt begründen können.

Im Unterschied zu den in Abschnitt 6.1.1 betrachteten Pflanzenschutzmittellägern können allerdings hier leicht flüchtige, toxische Stoffe vorliegen. Hier gilt allerdings, wie einleitend in Abschnitt 6 abgeleitet, dass durch diese mangels der Möglichkeit einer Schadenspropagation in einem als Akzeptor fungierenden Betriebsbereich kein Domino-Effekt – trotz möglicherweise auftretender Gefahren für die Nachbarn - zu erwarten ist.

Soll für diese Situation dennoch die Distanz bestimmt werden, bis zu der leicht flüchtige, toxische Stoffe bei Freisetzung der größten zusammenhängenden Masse eine Überschreitung des ERPG 2- Wertes bedingen können, so entspricht dies dem in Abschnitt 4.7 betrachteten Fall; es ergab sich ein Abstandswert von **250 Metern**.

⁷⁰ Sieht man von einer – theoretischen – extrem langzeitigen, Monate oder Jahre andauernden und einen korrosiven Angriff bedingenden Belastung der Umgebungsluft mit Schadgasen in niedrigster Konzentration ab.

6.1.6 BASF Coatings GmbH

Für den Betrieb der BASF Coatings GmbH ist eine separate Berechnung nicht notwendig. Dieser entspricht in seiner Charakteristik und damit hinsichtlich der Reichweite eines möglichen Domino-Effekts in etwa einem (sehr kleinen) Tanklager oder einem Gebindelager für entzündbare Stoffe, also in etwa den Betriebsbereichen Varo oder VSL / BSL.

Allein durch diesen qualitativen Vergleich ist ersichtlich, dass hier jedenfalls oberhalb einer Distanz von 100 Metern kein Domino-Effekt zu erwarten ist.

Derzeit handelt es sich bei dem Betrieb der BASF Coatings GmbH ohnehin nicht um einen Betriebsbereich § 3 Abs. 5a BImSchG), so dass ein Domino-Effekt im Sinne des § 13 StörfallV schon aus formalen Gründen nicht auftreten kann.

6.2 Durch Domino-Effekt möglicherweise betroffene Betriebsbereiche (Akzeptoren)

In den vorangegangenen Unterabschnitten des Abschnitts 6.1 wurden für die einzelnen Betriebsbereiche Reichweiten für Domino-Effekte bestimmt.

Ergänzend wurden auch für (nicht als Domino-Effekt zu wertende) Einwirkungen unzuträglicher Schadgaskonzentrationen (in der Regel hier: Ammoniak) bei unterstellter Freisetzung der größten zusammenhängenden Masse Reichweiten ermittelt.

Es ergaben sich folgende maximalen Zahlenwerte für die einzelnen Betriebsbereiche:

- Beuerlein: Unter 100 Meter (Brand)
- Konecranes: 250 Meter (Flüssiggas)
- TIG: 300 Meter (Trümmerflug)
- Varo: 80 Meter (Brand)
- BSL: Unter 100 Meter (Brand)
- Shell: 120 Meter (Brand)
- VSL: Unter 100 Meter (Brand)

Hinsichtlich des Domino-Effekts ergänzend betrachtet wird, wie ausgeführt, der Betrieb der BASF: mit einer Reichweite unter Meter (Brand).

In einem ersten Schritt sind obige Reichweiten mit den Distanzen zu den anderen Betriebsbereichen zu vergleichen sind, wie sie in folgender Tabelle dargestellt sind.

Allein in den Fällen – in der Tabelle durch Fettdruck und rote Schrift⁷¹ hervorgehoben, in denen die ermittelte maximale Reichweite eines Donators größer ist als die Distanz zu einem Akzeptor, ist eine weitere Betrachtung notwendig.

Nicht in jedem Fall ist dabei allerdings die Möglichkeit eines Domino-Effekts zu postulieren. Denn dazu ist eventuell – in einem zweiten Schritt – zudem festzustellen, ob der tatsächliche Abstand der als Donator wirkenden Teilanlage(n) zu einer insoweit „empfindlichen“ Teilanlage auf Seiten des Akzeptors möglicherweise (trotz geringerem Abstand zwischen den Außengrenzen der Betriebsbereiche) gleichwohl größer ist als die Reichweite des Donators.

Donator ->	Beuerlein	Konecranes	TIG	Varo	BSL	Shell	VSL	BASF
Akzeptor ↓								
Reichweite [m]	< 100	250	300	80	< 100	120	< 100	< 100
Beuerlein	-	690	1860	2040	2060	560	1580	1250
Konecranes	690	-	810	1060	920	450	320	490
TIG	1860	810	-	150	100	960	370	420
Varo	2040	1060	150	-	80	1100	520	560
BSL	2060	920	100	80	-	1190	400	620
Shell	560	450	960	1100	1190	-	870	360
VSL	1580	320	370	520	400	870	-	420
BASF	1250	490	420	560	620	360	420	-

Demnach sind Wechselwirkungen eventuell möglich in den Fällen:

Donator (Reichweite)	Akzeptor (Distanz)
- TIG (300 m)	Varo (150 m) UND BSL (100 m)
- VARO (80 m)	BSL (80 m)
- BSL (< 100 m)	Varo (80 m)

Lässt man außer Acht, dass unzuträgliche Schadstoffkonzentrationen (im vorliegenden Fall leicht flüchtige toxische Stoffe im Betriebsbereich VSL) für sich genommen in aller Regel – wie ausge-

⁷¹ Rot markiert sind nur die Fälle, in denen der Donator eine Reichweite bis zu einem Akzeptor hat, nicht der umgekehrte Fall

führt – keinen Domino-Effekt im Sinne der StörfallV hervorrufen können, ergäbe sich gleichwohl kein zusätzlicher Fall, da dieser Betriebsbereich mehr als 250 Meter von allen anderen Betriebsbereichen entfernt ist.⁷²

Für die vorstehenden Fälle ist noch zu prüfen, ob der tatsächliche Abstand der als Donator wirkenden Teilanlage zu einer insoweit „empfindlichen“ Teilanlage auf Seiten des Akzeptors möglicherweise (trotz geringerem Abstand zwischen den Außengrenzen der Betriebsbereiche) gleichwohl größer ist als die Reichweite des Donators.

(1) TIG (Donator, Reichweite 300 m) → Varo (Akzeptor, Kürzeste Distanz 150 m)

Als Donator „Trümmerflug“ gilt der gesamte Betriebsbereich TIG, als Akzeptor ebenfalls der gesamte Betriebsbereich BSL. Damit sind in diesem Fall Domino-Effekte beachtlich.

(2) TIG (Donator, Reichweite 300 m) → BSL (Akzeptor, Kürzeste Distanz 100 m)

Als Donator „Trümmerflug“ gilt der gesamte Betriebsbereich, als Akzeptor ebenfalls der gesamte Betriebsbereich. Damit sind in diesem Fall Domino-Effekte beachtlich.

(3) Varo (Donator, Reichweite 80 m) → BSL (Akzeptor, Kürzeste Distanz 80 m)

Als Donator „Brand“ gilt u.a. das dem Betriebsbereich BSL nächstliegende Entladegleis des Betriebsbereichs Varo, als Akzeptor der gesamte Betriebsbereich BSL. Damit sind in diesem Fall Domino-Effekte beachtlich, allerdings auch nur unter konservativer Außerachtlassung, dass an dem in Rede stehenden Entladegleis kaum derart große Brandflächen wie im eigentlichen Lager (größte Nettofläche Auffangraum 1.700 m²) erzielbar sind. Allein aufgrund möglicher – eher organisatorischer – Wechselwirkungen unterhalb der Schwelle von 8 kW/m² mag es angezeigt sein, hier einen Domino-Effekt festzustellen.

(4) BSL (Donator, Reichweite < 100 m) → Varo (Akzeptor, Kürzeste Distanz 80 m)

Als Donator „Brand“ gilt der gesamte Betriebsbereich BSL, als Akzeptor das Entladegleis des Betriebsbereichs Varo. Damit sind in diesem Fall Domino-Effekte beachtlich, allerdings auch nur unter äußerst unrealistischer Annahme eines gleichzeitigen Vollbrands in der gesamten Halle von BSL ohne Berücksichtigung eventueller abschirmender Effekte.

⁷² Die Freisetzung von Ammoniak im Betriebsbereich TIG ist ohnehin durch den Domino-Abstandswert für Trümmerflug erfasst.

6.3 Empfehlungen zum Domino-Effekt

Die Ermittlung möglicher Reichweiten von Donatoren in Abschnitt 6.1 sowie die Detailbetrachtung der Situation auf Seiten potentieller Akzeptoren in Abschnitt 6.2 hat gezeigt,

- dass die Reichweite von Domino-Effekten im vorliegenden Fall vergleichsweise gering ist,
- dass nur in wenigen Fällen Betriebsbereiche überhaupt so eng benachbart sind, dass im Sinne der StörfallV relevante Wechselwirkungen zu befürchten wären und
- dass letztlich unter Berücksichtigung der Lage möglicherweise sensibler Teile nur im Falle der drei eng benachbarten Betriebsbereiche „Varo“ und „TIG“ und „BSL“ sinnvollerweise das Auftreten eines Domino-Effekts ins Kalkül gezogen werden müsste.

Dies schließt nicht aus, dass im Falle einer Betriebsstörung – gleich ob unter- oder oberhalb der Grenze zum „Störfall“ – in einem Betriebsbereich in dessen Nachbarschaft Beeinträchtigungen auftreten können, die jedoch nicht die Grenze zum „Störfall“ überschreiten.

Dies betrifft bspw. Effekte wie

- technische Beeinträchtigungen des Anlagenbetriebs (bspw. im Zuge zeitweiliger Sperrung der Zufahrt infolge vorbeugender großräumiger Absperrungen) oder
- Belästigungen oder untergeordnete und reversible gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anlagenpersonals, bspw. infolge Auftretens unangenehmer Gerüche oder gering reizender Schadstoffkonzentrationen oder
- auch die vorbeugende, geordnete Außerbetriebnahme von Anlagen

Dies sind zwar unzweifelhaft unerwünschte Folgen, die jedoch weder einen Domino-Effekt im Rechtssinne bedingen noch in irgendeiner Weise typisch sind für „Störfallbetriebe“. Vielmehr sind derlei Effekte generell in der mehr oder minder engen Nachbarschaft von Industrie und Gewerbe (gleichermaßen auch in einem Wohnumfeld) in städtischen Ballungsräumen nicht auszuschließen.

Dies im Blick wird – ausdrücklich losgelöst von der Frage des Domino-Effekts - allein ergänzend im Sinne einer angemessenen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung sowie der guten Nachbarschaft empfohlen, bei diesen drei Betrieben / Betriebsbereichen, die eng benachbart oder nur durch das Hafenbecken voneinander getrennt sind, die Möglichkeit der gegenseitigen Information im Falle eines Ereignisses mit in der Alarm- und Gefahrenabwehrplanung für alle sechs Kombinationen (rot umrandet) der Tabelle auf Seite 112 des jeweiligen Betriebsbereichs vorzusehen⁷³.

⁷³ Bspw. sollte BSL im Ereignisfall auch TIG informieren obschon ein Domino-Effekt nicht zu erwarten ist.

Dieser Empfehlung kann bereits bspw. dadurch entsprochen werden, dass Angaben zu entsprechenden Kommunikationsmöglichkeiten (in der Regel: Telefonnummer des Werksschutzes, des Bereitschaftsdienstes, des externen Wachschatzes o. ä.) wechselseitig in die jeweiligen Alarm- und Gefahrenabwehrpläne aufgenommen und im Bedarfsfalle und nach Beurteilung des Ereignisses (bspw. dessen Nähe zum Nachbarn) genutzt werden, um den direkten Nachbarn über die Situation in Kenntnis zu setzen. Entsprechende unmittelbare Kommunikations- und Informationsmöglichkeiten (unter „Umgehung“ der externen Alarm- und Gefahrenabwehrkräfte) innerhalb der direkten Nachbarschaft sind ein sinnvolles ergänzendes Instrument bei der Bewältigung von Ereignissen.

7 Zusammenfassung und Gesamtbewertung

Im Januar 2020 hat die Stadt Würzburg die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG mit der Erstellung eines

Gutachtens zur Verträglichkeit von Störfall-Betriebsbereichen im Stadtgebiet Würzburg unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. der Seveso-III-Richtlinie (Artikel 13) - Ermittlung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18 - incl. Empfehlungen zur Berücksichtigung eines Domino-Effekts (Art. 9 Seveso-III-Richtlinie)

beauftragt.

Mit den Betrieben

- Beuerlein Hafenumschlag GmbH (bis Juni 2020: Bavaria Lager- und Transport GmbH)
- Konecranes GmbH
- Tyczka Industrie-Gase GmbH (TIG)
- Varo Energy Tankstorage GmbH
- BSL Betriebsmittel Service Logistik GmbH & Co. KG
- Shell Deutschland Oil GmbH
- VS Logistics Warehousing GmbH

wurden

- zwei Pflanzenschutzmittelläger,
- zwei Mineralölläger,
- ein Gefahrstofflager mit weitem Produktspektrum,
- ein Gaslager sowie
- ein metallverarbeitender Betrieb

betrachtet.

Insoweit ist die Situation eher untypisch für der Seveso-III-Richtlinie unterfallende Anlagen, welche mehrheitlich im Bereich der Prozessindustrie, insbesondere der Chemischen Industrie zu finden sind.

Insgesamt ergeben sich damit für die Betriebsbereiche im Stadtgebiet Würzburg vergleichsweise geringe Abstandswerte mit einer – auf das gesamte Stadtgebiet bezogenen – nur untergeordneten Bedeutung für die städtische Bauleitplanung und Bauordnung.

Zusätzlich bedingt auch die Lage sämtlicher Betriebsbereiche in einem strukturell zusammenhängenden Areal in und um das städtische Hafengebiet im Norden der Stadt am Main, außerhalb der Kernstadt und tendenziell weit von Bereichen zusammenhängender Wohnnutzungen entfernt, vergleichsweise geringe potentielle Konflikte.

Das Bild hinsichtlich möglicher Domino-Effekte im Sinne des Art. 9 der Seveso-III-Richtlinie ist ähnlich. In der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle sind relevante und ernstliche Wechselwirkungen im Ereignisfall zwischen den Betriebsbereichen allein schon aufgrund der Abstände zwischen diesen anhand einfacher Überlegungen auszuschließen.

Letztlich resultieren nur bei drei vergleichsweise eng benachbarten – teils nur durch einen Straßenzug getrennten – Betriebsbereichen im Süden des Hafengebiets eine Situation, bei der Domino-Effekte sinnvollerweise vorab Berücksichtigung finden sollten.

Die Bestimmung der angemessenen Abstände erfolgte durchweg nach den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“ der Kommission für Anlagensicherheit (KAS-Arbeitsgruppe „Fortschreibung des Leitfadens SFK/TAA-GS-1“) von November 2010 sowie ergänzend der Arbeitshilfe KAS 32 „Szenariospezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18“ von November 2014 und 2015.

Die Empfehlungen betreffend Domino-Effekte wurden in Anlehnung an den Bericht „Schadensbegrenzung bei Dennoch-Störfällen – Empfehlungen für Kriterien zur Abgrenzung von Dennoch-Störfällen ...“ der Störfallkommission beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, SFK-GS-26, Oktober 1999, in der Regel auf Basis der Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge, ansonsten unter Verwendung der Rechenmodelle und Konventionen des o. g. Leitfadens KAS 18 erarbeitet.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass dieses Gutachten ausschließlich den Aspekt „Abstände zwischen Betriebsbereichen nach Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten zwecks Vorsorge gegen die Folgen störungsbedingter Immissionen und Gefahren“ betrachtet.

Normalbetriebliche Emissionen (bspw. Lärm oder Gerüche) können ebenso wie Emissionen anderer Betriebe oder sonstige, allgemeine Immissionsschutzbelange andere – auch größere – Abstände erforderlich machen. Dies wurde in diesem Gutachten nicht geprüft.

Auch ist diese Untersuchung – entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS 18 – auf Wirkungen hinsichtlich des Schutzguts „Mensch“ beschränkt. Für andere Schutzgüter – bspw. Naturschutzgebiete - liegen derzeit keinerlei belastbare Beurteilungskriterien hinsichtlich störungsbedingter Emissionen vor, anhand derer eventuelle Konflikte ermittelt, bewertet und ggf. Abstände festgelegt werden könnten.

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

gez.

J. Farsbotter

(bekannt gegebener Sachverständiger
nach § 29b BImSchG)

gez.

S. Mayer

(bekannt gegebene Sachverständige
nach § 29b BImSchG)

8 Anhang

8.1 Der Ermittlung von angemessenen Abständen zugrunde liegende Beurteilungswerte

Nach dem Leitfaden KAS 18 ist der mittels Ausbreitungsrechnungen zu ermittelnde „angemessene Abstand“ die Distanz, in der unter Zugrundelegung der in dem Leitfaden im Sinne einer Konvention vorgegebenen und ggf. an die reale Anlagensituation (Fall „mit Detailkenntnissen“) angepassten Parameter (siehe auch Abschnitt 3 dieses Gutachtens) der ERPG-2-Wert nicht mehr überschritten wird.

Die Definition des ERPG-2-Wertes sowie ergänzend der weiteren ERPG-Werte lauten (in einer unverbindlichen deutschen Übersetzung):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nur für den Fall, dass ERPG-2- Werte nicht vorliegen, wird auf AEGL-2- Werte zurückgegriffen. Existieren auch diese nicht, so kommen vergleichbare Werte aus der Literatur zur Anwendung. Im Unterschied zu Arbeitsplatzgrenzwerten, die eine Konzentration benennen, bei der keine Gesundheitseffekte mehr zu erwarten sind, beschreiben AEGL-Werte wie ERPG-Werte bestimmte Schweregrade von Gesundheitseffekten nach Exposition für definierte Zeiträume.

8.2 Generelle Hinweise zur Modellierung

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

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

die zu betrachtenden Anlagen dem **Stand der Technik** entsprechen (hierzu siehe 2.2.2 und 3.1 des Leitfadens KAS 18).

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

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

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

(3) Der Leitfaden KAS 18 sieht als Wert zur **Beurteilung der Immissionsbelastung** den ERPG 2 – Wert vor, dieser gilt für einen Einwirkungszeitraum von 60 Minuten. Dieser Wert – nur falls dieser nicht vorliegt ersatzweise vergleichbare (AEGL 60) - sollte unabhängig vom berechneten Einwirkungszeitraum zugrunde gelegt werden. Denn der Berechnung des Einwirkungszeitraums liegt kein tatsächliches und zu unterstellendes Freisetzungsszenario zugrunde; der errechnete Zeitraum ergibt sich vielmehr primär aus den im Leitfaden festgelegten Konventionen hinsichtlich der Freisetzungzeiten (10 Minuten resp. 30 Minuten; siehe Anhang 1, Nr. 2.2 des Leitfadens

KAS 18). Dieser, aus den Konventionen folgende Einwirkungszeitraum liegt weitgehend zwangsläufig und für alle den Konventionen entsprechenden Fälle deutlich unter einer Stunde. Diese Konventionen bilden zusammen mit den anderen gleichartigen Festlegungen des Leitfadens ein zusammenhängendes „Bündel von Vereinbarungen“, von denen nicht einzelne herausgelöst und „scheinbar“ realitätsnäher gewählt werden sollten. Eine solche Veränderung von Konventionen ist nur statthaft, wenn diese sich unmittelbar aus der tatsächlichen Situation im Betriebsbereich ergibt oder wenn der Leitfaden dies ausdrücklich vorsieht. Ansonsten ist das „Bündel an Vereinbarungen“ im Leitfaden zielgerichtet so gewählt, dass mit der pauschalen, sehr konservativen Festlegung einzelner Parameter (hier: Beurteilungswert) an anderer Stelle (hier bspw.: Mittlere Ausbreitungsbedingungen) weniger oder nicht konservative Ansätze ausgeglichen werden sollen (siehe auch erste Ausgabe des Leitfadens SFK/TAA-GS-1, Seite 11 oben).

(4) **Ausbreitungsrechnungen** für luftgetragene Schadstoffe und Beurteilungen im Nahbereich (deutlich unter 100 Metern) sind mit dem nach Leitfaden KAS 18 vorgesehenen Ausbreitungsmodell gemäß VDI 3783 Blatt 1 nicht mit verlässlichem Ergebnis möglich; die Extrapolation in diesen Bereich ist bis etwa 50 Metern in nicht zu stark inhomogen strukturiertem Gelände vertretbar, führt jedoch tendenziell meist zu einer starken (konservativen) Überschätzung der Effekte. Mit – wesentlich aufwendigeren – numerischen Modellen erzielbare Ergebnisse sind für dicht bebaute, stark strukturierte Gelände von einer Fülle hier nicht bekannter und mit vertretbarem Aufwand nicht zu ermittelnder Faktoren abhängig und je nach Wetterlage extrem variabel. Im Übrigen wären auf diese Weise errechnete Ergebnisse nicht mit den nach Leitfaden KAS 18 ermittelten vergleichbar und sollten damit nicht für eine Beurteilung im Sinne des § 50 BImSchG / Art. 13 Seveso-III-Richtlinie eingesetzt werden.

(5) Ein durch Berechnung „mit Detailkenntnissen“ bestimmtes, durch den ermittelten „angemessenen Abstand nach Leitfaden KAS 18“ charakterisiertes Areal ist **kein Bereich**, in dem in jedwedem Störfall tatsächliche **konkrete Gefährdungen** verursacht werden – dem stehen die in der Anlage vorhandenen störfallverhindernden und –begrenzenden Maßnahmen bereits innerhalb des Betriebsbereichs entgegen. Vielmehr ist der „angemessene Abstand“ eine modellhaft ermittelte Größe im Sinne einer Konvention, bei der das Versagen von nach dem Stand der Sicherheitstechnik vorzusehenden Sicherheitsmaßnahmen unterstellt wird.

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

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

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

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

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

gesamt Abstufungen vorzunehmen und / oder Planungen im äußeren Bereich weniger stark zu beschränken.

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

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

Wesentliches Kriterium für die Beurteilung der Verträglichkeit von Vorhaben und Planungen ist demnach deren Schutzbedürftigkeit. Diese wiederum kann nicht allein pauschal und abstrakt anhand herkömmlicher Nutzungsarten des Bauplanungsrechts festgemacht werden, sondern ist zumeist einzelfallbezogen anhand eines Kriterienkatalogs fachtechnisch zu bestimmen. Eine entsprechende Arbeitshilfe wurde seitens des Ausschusses für Stadtentwicklung, Bau- und Wohnungswesen bei der Bauministerkonferenz der Länder erstellt⁷⁴.

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

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

⁷⁴ www.bauministerkonferenz.de > Öffentlicher Bereich > Planungshilfen > Städtebau

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