



**TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG**
Bereich Energietechnik

Am TÜV 1
30519 Hannover

Tel.: 0511 998-0

hannover@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

TÜV®

**Gutachterliche Stellungnahme zur Verträglichkeit des Betriebsbereichs
der Firma Henkel, Sichelstraße 1, 30453 Hannover mit zukünftigen
städtischen Planungen unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG
bzw. des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie**

- Ermittlung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS-18 -

Auftraggeber: Stadt Hannover
Fachbereich Planen und Stadtentwicklung
Stadtplanung Süd (OE 61.12)
Rudolf-Hillebrecht-Platz 1
30159 Hannover

Erstellt im: November 2017

Erstellt durch Dr.-Ing. Daniela Doncheva-Albrecht
Dr. Eberhard Dachwitz
Bekannt gegebene Sachverständige
nach § 29b BImSchG

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30519 Hannover

Umfang 31 Textseiten

Sitz der Gesellschaft
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg
Tel.: 040 8557-0
Fax: 040 8557-2295
info@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

TÜV NORD GROUP

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dr. Dirk Stenkamp

Amtsgericht Hamburg
HRA 102137
USt.-IdNr.: DE 243031938
Steuer-Nr.: 27/628/00031

Komplementär
TÜV NORD Systems Verwaltungsgesell-
schaft mbH, Hamburg

Amtsgericht Hamburg
HRB 88330

Geschäftsführer
Dr. Ralf Jung (Vorsitzender)
Silvio Konrad
Yves Schoen
Ulf Theike

Commerzbank AG, Hamburg
BIC (SWIFT-Code): COBADEFFXXX
IBAN-Code: DE 73 2004 0000 0405 6222 00

Deutsche Bank, Hannover
BIC (SWIFT-Code): DEUTDE2HXXX
IBAN-Code: DE 90 2507 0070 0026 3640 00

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Vorgehensweise zur Ermittlung der angemessenen Abstände	7
3.1	Modellierung	7
2.1.1	Allgemeines	7
2.1.2	Anpassung an die Situation vor Ort	10
3	Gefahrenschwerpunkte und angemessene Abstände des untersuchten Betriebsbereichs	12
3.1	Gefahrenpotentiale des Betriebsbereichs Henkel	14
3.1.1	Toxische Gase	14
3.1.2	Toxische Flüssigkeiten und Feststoffe	14
3.1.3	Entzündbare Flüssigkeiten	15
3.1.4	Entzündbare Gase	16
3.2	Angemessener Abstand	17
3.2.1	Toxische Flüssigkeiten	17
3.2.2	Entzündbare Flüssigkeiten	19
3.2.3	Entzündbare Gase	22
3.2.4	Darstellung der zusammengefassten angemessene Abstände für den Betriebsbereich der Fa. Henkel am Standort Hannover	23
4	Zusammenfassung und Gesamtbewertung	25
Anhang		26
4.1	Der Ermittlung von angemessenen Abständen zugrunde liegende Beurteilungswerte	26
4.2	Generelle Hinweise zur Modellierung	27

1 Einleitung

Im Juni 2017 wurde die TÜV NORD Systems GmbH & Co.KG (nachfolgend als TÜV NORD bezeichnet) mit der Erstellung der gutachterlichen Stellungnahme zur „Verträglichkeit des Betriebsbereichs der Firma Henkel am Standort Hannover mit zukünftigen städtischen Planungen unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie-Ermittlung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS-18¹“ beauftragt.

Die Abarbeitung des Auftrags erfolgte mit Unterstützung des Betreibers des zu betrachteten Betriebsbereichs, der den TÜV NORD bei der Sammlung und Zusammenstellung der Informationen über die zu betrachtenden Gefahrenschwerpunkte durch Vorlage von Dokumenten und die Möglichkeit der Ortsbesichtigung unterstützt hat.

Die Firma Henkel betreibt am Standort Hannover einen Betriebsbereich im Sinne des § 3 Abs. 5a BImSchG. In dem Betriebsbereich wird mit gefährlichen Stoffen im Sinne der StörfallV 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 die durchzuführende Abwägung soll unter anderem diese gutachterliche Stellungnahme dienen.

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

Entsprechend der Aufgabenstellung umfasst die Bearbeitung mehrere Schritte.

(1) Bestimmung der Gefahrenpotentiale für den Betriebsbereich

- Bestimmung der Gefahrenpotentiale unter Berücksichtigung der Handhabungs- bzw. Lagerorte anlagen- oder baufeldbezogen.

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

- 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 der Chemischen Industrie vorgeschlagen.
- Es werden nach dem Abdeckungsprinzip diejenigen Fälle mit den potentiell größten Wirkungen nach außen auf eine konkrete Fläche ermittelt und dann den weiteren Überlegungen in Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber 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 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“) bestimmt.

- Das Referenz-Szenario aus dem Leitfaden KAS-18 wird jeweils entsprechend angepasst. Begründete Anpassungen sind nach „unten“ und „oben“ möglich. Hierbei finden u. a. Berücksichtigung
 - o Bedingungen, unter denen die Stoffe vorliegen wie Größe von Einzelmengen, Druck, Temperatur, mögliche Freisetzungsquerschnitte etc.,
 - o Art und Qualität der auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen.
- Die Berechnungen erfolgen mit den für „Störfallausbreitungsberechnungen“ in Deutschland üblicherweise eingesetzten Modellen (u. a. VDI 3783, in der Regel unter Einsatz des Programmpakets ProNuSs Version 8).
- Als Beurteilungswerte werden die Werte ERPG-2 (ersatzweise AEGL-2, TEEL-2 o. ä.) bzw. die im Leitfaden KAS-18 für Brand- und Explosionsgefahren genannten verwendet.
- Die ermittelten, sich ggf. überlappenden, angemessenen Abstände der Einzelfälle werden zu einer „Umhüllenden“ um den Betriebsbereich zusammen gezogen 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 Bestimmung des angemessenen Abstands ohne weitere Prüfung vorausgesetzt, dass die entspre-

chenden Anlagen dem Stand der Technik genügen (Abschnitt 3.2, Absatz 2, Satz 2 des Leitfadens KAS-18).

(3) Bewertung einer eventuellen Konfliktsituation

- Für die in die angemessenen Abstände fallenden Flächen des Plangebiets werden gebotene Nutzungseinschränkungen aufgezeigt. Hierbei wird eine abgestufte Bewertung für Flächen einerseits nahe dem Betriebsbereich und andererseits in größerer Entfernung angestrebt. Soweit möglich werden darüber hinaus planungsbezogene Maßnahmenvorschläge skizziert, um ein höheres Maß an Verträglichkeit mit eventuellen Planungen zu erzielen. Hierbei kommen bspw. Maßnahmen der (externen) Alarm- und Gefahrenabwehrplanung oder technische Maßnahmen auf Seiten eventueller Neubauten in Frage.

Die Zustimmung des Betreibers der Anlage vorausgesetzt wird ergänzend geprüft, ob und ggf. durch welche Art anlagenseitiger Maßnahmen Möglichkeiten bestehen, die ermittelten angemessenen Abstände zu verringern. Hier kommen bspw. Maßnahmen mit dem Ziel der Verringerung von Stoffmengen, der gezielten Schadstoffabführung (Lüftungstechnik) oder der besseren, automatisierten Überwachung von Prozessen in Frage.

Die Untersuchung und Bewertung sowie die Erstellung der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme erfolgte federführend durch die bekannt gegebenen Sachverständigen gemäß § 29b BImSchG Dr. Eberhard Dachwitz und Frau Dr.-Ing. Daniela Doncheva-Albrecht.

Die Größe eines angemessenen Abstands und damit dessen Relevanz für Planungen im Umfeld des Betriebsbereichs sind nach dem in Abschnitt 3.1.1. dieser Stellungnahme beschriebenen Modell des Leitfadens KAS-18 ausschließlich jeweils von dem größten, den Abstand bestimmenden Gefahrenpotential abhängig. Weitere kleinere Gefahrenpotentiale haben keinen Einfluss auf das Ergebnis; diese sind im Sinne der Fußnote in Abschnitt 4 dieser Stellungnahme „abgedeckt“, d. h. mit erfasst („Abdeckungsprinzip“). Insbesondere die Anzahl der Gefahrenpotentiale, die innerhalb eines – für das größte Gefahrenpotential bestimmten - Abstands liegen, hat damit keinen Einfluss auf diesen Abstandswert bspw. derart, dass sich bei mehreren Gefahrenpotentialen größere Abstände ergäben.

Dieser Bericht basiert im Wesentlichen auf den seitens der Betreiber vorgelegten Unterlagen und Informationen und - soweit zur Beurteilung notwendig - auf Ergebnissen einer Vor-Ort-Besichtigung.

2 Vorgehensweise zur Ermittlung der angemessenen Abstände

3.1 Modellierung

2.1.1 Allgemeines

In der Bundesrepublik Deutschland soll § 50 BImSchG² sicherstellen, dass im Bereich der Raumplanung den Zielen des Immissionsschutzrechts nachgekommen wird, indem unterschiedliche Nutzungen räumlich so zugeordnet werden, dass – ursprünglich allein bestimmungsgemäße – Immissionen auf Wohngebiete und andere schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Durch Ergänzungen dieser Vorschrift in den vergangenen Jahren wurde deren Geltungsbereich erweitert, damit auch die „...von schweren Unfällen ... hervorgerufene Auswirkungen“ Berücksichtigung finden. Um eine europarechtskonforme Umsetzung des Artikels 13 der Seveso-III-Richtlinie (ursprünglich: Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie) sicherzustellen, wird die entsprechende Regelung des § 50 BImSchG im Zuge der aktuellen Novelle über den Bereich der Raumplanung hinaus auch auf sonstiges Verwaltungsverfahren (bspw. Baugenehmigungen) ausgeweitet.

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. Die Verwaltungspraxis und Rechtsprechung greift aus diesem Grunde im Wesentlichen auf den nachstehend beschriebenen Leitfaden KAS-18 zurück.

Sonstige, allgemeine Immissionsschutzbelange sind nicht Gegenstand des Art. 13 oder des nachstehend dargestellten Leitfadens KAS-18 und werden demgemäß in dieser Stellungnahme 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, ...).

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

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 wieder gegeben – ermittelt (**Fall „ohne Detailkenntnisse“**):

- Annahme einer Leckgröße von im Allgemeinen maximal 25 mm Durchmesser;
- 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);
- Toleranzwert für die toxische Belastung ist der ERPG-2 Wert³, die damit verbundene Entfernung bestimmt den „Achtungsabstand“.

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.

³ 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].

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 Freisetzungszeiten führen kann, falls das zu betrachtende Anlagenteil vor Ablauf der „Referenzzeit“ von 10 Minuten vollständig entleert ist;
- durch Überprüfung, ob anlagenseitig Randbedingungen vorliegen, die eine „kleinere“ Leckgröße gestatten – sei es, dass tatsächlich nur Leitungen mit weniger als 25 mm Durchmesser vorliegen oder dass besondere, in der Regel über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen eine geringere Leckannahme rechtfertigen;

Eine Leckgröße von 10 mm Durchmesser sollte dabei auch unter optimalen Bedingungen nicht unterschritten werden - 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;
- durch Einbeziehung der Maßnahmen der Gefahrenabwehr, welche u. a. die Freisetzungszeiten eventuell verringern;
- durch Ansatz der tatsächlich (statistisch) häufigsten Windgeschwindigkeit.

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

Vorerst wird für den nach Leitfaden KAS-18 „mit Detailkenntnissen“ ermittelten Abstandswert der Begriff „angemessener Abstand (nach Leitfaden KAS-18)“ beibehalten. Eine Begriffsklärung und Abgrenzung zum letztlich angemessenen Abstand in Sinne der Rechtsprechung dürfte sich womöglich im Nachgang zur aktuellen Novelle der StörfallV und des § 50 BImSchG sowie des - entsprechend Art. 13 Seveso-III-Richtlinie - nunmehr neu eingeführten Begriffs „angemessener Sicherheitsabstand“ ergeben.

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 8). Die ermittelten sich ggf. überlappenden angemessenen Abstände der Einzelfälle werden zu einer „Umhüllenden“ um den Betriebsbereich zusammen gezogen 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 Störfallsystematik⁴. 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.

2.1.2 Anpassung an die Situation vor Ort

Die statistisch häufigste Windgeschwindigkeit („mittlere Windgeschwindigkeit“) wurde anhand der frei verfügbaren Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD)⁵ ermittelt. Diese basieren auf einer Datenauswertung des Zeitraums von 1981 bis 2000 unter Verwendung eines statischen Windfeldmodells. Die statistisch häufigste Windgeschwindigkeit für das Gebiet der Stadt Hannover liegt in Rechenfeldern, denen überwiegend Werte von 3 m/s zugewiesen wurden.

⁴ 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

⁵ <http://www.dwd.de/>

Da die höhere Windgeschwindigkeit eher zu weniger konservative Ergebnisse führt, sind durch die in dieser Stellungnahme zugrundegelegte Windgeschwindigkeit auch die Ergebnisse für höhere Windgeschwindigkeiten abgedeckt.

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 3 dieser Stellungnahme.

3 Gefahrenschwerpunkte und angemessene Abstände des untersuchten Betriebsbereichs

Bedingt durch das Vorhandensein gefährlicher Stoffe in größeren Mengen innerhalb des Betriebsbereichs können von diesen bei größeren Betriebsstörungen (Stofffreisetzungen, Bränden, Explosionen) generell Gefahren auch außerhalb des Werksgeländes nicht ausgeschlossen werden. Das gesamte Stoffinventar umfasst eine größere Zahl von Stoffen unterschiedlicher Eigenschaften, die teils über mehrere Gebäude / Baufelder 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 Abdeckungsprinzip⁶ diejenigen Fälle mit den potentiell größten Wirkungen nach außen auf eine konkrete Fläche ermittelt und dann den weiteren Überlegungen zugrunde gelegt. Durch die Erstreckung der Gefahrenpotentiale über eine größere Fläche ist möglicherweise jedoch nicht allein das größte Gefahrenpotential (d. h. das mit dem größten angemessenen Abstand) maßgeblich. Vielmehr setzt sich der angemessene Abstand eventuell insgesamt 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),

⁶ 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 oder
- eine Freisetzung eines mäßig giftigen durch die eines giftigeren Stoffes oder
- eine Freisetzung eines wenig flüchtigen durch die eines höher flüchtigen Stoffes „abgedeckt“ ist.

- Bauliche Randbedingungen und Besonderheiten (bspw. Lagerung oder Rohrleitungsverlauf im Freien, im Gebäude oder mit besonderen passiven Schutzmaßnahmen).

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

Die Gefahren durch Brandgase im Rahmen der Thematik dieser Stellungnahme sind nach den Vorgaben im Leitfaden KAS-18 – Anhang 1, Abschnitt 2.3 a) - nicht zu betrachten, da diese nach aller Erfahrung aus realen Ereignissen keine ernstlichen Fernwirkungen entfalten.

Es wurden die folgenden das Gefahrenpotential bestimmenden Stoffe ermittelt und auf dieser Basis die nachgenannten angemessenen Abstände bestimmt. Eine Überprüfung dahingehend, ob der reklamierte – und großteils auch entsprechend vor Ort vorgefundene – Stoffeinsatz in Übereinstimmung mit der aktuellen Genehmigungslage steht, erfolgte ausdrücklich nicht.

3.1 Gefahrenpotentiale des Betriebsbereichs Henkel

Die Niederlassung der Firma Henkel am Standort Hannover ist ein Produktionsstandort zur Herstellung von Dicht- und Klebstoffen. Neben den Produktionsanlagen werden am Standort Hannover auch Anlagen und Einrichtungen zur Lagerung der Rohstoffe und Produkte betrieben. Am Standort Hannover werden zurzeit ca. 260 Mitarbeiter beschäftigt.

Nachfolgend sind die ermittelten, für das Gefahrenpotential des Betriebsbereichs bestimmenden Stoffe beschrieben. Die Ermittlung der relevanten Gefahrenpotentiale basiert auf den Abgaben des Betreibers zu den aktuell im Betriebsbereich gehandhabten gefährlichen Stoffen sowie Informationen über die bereits erteilten Genehmigungen auch, wenn eventuell gefährliche Stoffe zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Stellungnahme im Betriebsbereich nicht gehandhabt werden.

3.1.1 Toxische Gase

Toxische (sehr giftige bzw. giftige) Gase werden zurzeit nicht gehandhabt. Nach Aussagen des Betreibers liegen keine behördlichen Genehmigungen für die Handhabung solcher Stoffe vor.

3.1.2 Toxische Flüssigkeiten und Feststoffe

Als Vertreter der Gruppe der sehr giftigen bzw. giftigen (Akut tox. Kat. 1 und Kat. 2) flüssigen Stoffe werden im Betriebsbereich die in der Tabelle 1 aufgelisteten Stoffe gehandhabt.

Giftige Feststoffe wie Paraformaldehyd kommen im Betriebsbereich als Rohstoffe zum Einsatz. Diese Stoffe werden in einem im Freien aufgestellten Giftschränk gelagert und in den Produktionsgebäuden gehandhabt. Im Falle einer störfallbedingte Freisetzung wären keine über die für die giftigen Flüssigkeiten hinausgehenden angemessenen Abstände nach KAS-18 zu erwarten.

Giftige (toxische) Flüssigkeiten kommen im Betriebsbereich sowohl als Rohstoffe als auch als Produkte vor. Dabei handelt es sich um flüssige Stoffe mit sehr niedrigen Dampfdrücken, die überwiegend als Akut toxisch Kat. 1 Einatmen (H 330) eingestuft sind. Eine Auflistung der gehandhabten giftigen Flüssigkeiten ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Auflistung der zurzeit gehandhabten giftigen Flüssigkeiten

Stoffname	CAS-Nr.	Einstufung nach GHS	Dampfdruck bei 20°C	ERPG-2-Wert	GI (bar/ppm)
Toluol-2,4-diisocyanat (TGS)	584-84-9	u.a. H330, Akute Toxizität Kat. 1 Einatmen; H351 Karzinogenität, Kategorie 2	0,00003 bar (20°C)	0,15 ppm	0,0002
Epichlorhydrin	106-89-8	u.a. H301, H311, H331 Akute Toxizität Kat. 3 Verschlucken, Hautkontakt, Einatmen	0,0163 bar (20°C) 0,0776 bar (50°C)	20 ppm	0,0008
Propylenoxid	75-56-9	u.a. H330, Akute Toxizität Kat. 1H302 Akute Toxizität Kat. 4 Verschlucken; H350 Karzinogenität, Kat. 1B; H224 Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar	0,588 bar	250 ppm	0,0024
3-(Trimethoxysilyl)-propylisocyanat H1	15396-00-6	H330, Akute Toxizität Kat. 1 Einatmen; H302 und H312, Akute Toxizität Kat. 4 Verschlucken und Hautkontakt	0,000045 bar (20°C)	-	-
1,3-Bis(1-isocyanato-1-methylethyl)benzol (m-Tetramethylxylylen-diisocyanat)	2778-42-9	H330, Akute Toxizität Kat. 1 Einatmen;	0,000004 bar (25°C)	-	-

Aus den in der Tabelle 1 aufgelisteten toxischen Flüssigkeiten wurden im Rahmen der Ermittlung der angemessenen Abstände schwerpunktmäßig diese Stoffe betrachtet, die nach GHS als Akut toxisch, Einatmen eingestuft worden sind. Die ermittelten angemessenen Abstände für diese Stoffgruppe sind dem Kap. 3.2.1 dieser Stellungnahme zu entnehmen.

3.1.3 Entzündbare Flüssigkeiten

Im Betriebsbereich werden u.a. Propylenoxid sowie Ethylacetat und Solane 60-95 (C6-C7-Kohlenwasserstoffgemisch) als Vertreter der entzündbaren Flüssigkeiten gehandhabt. Die Lagerung findet in Lagertanks im westlichen und östlichen Teil des Betriebsbereichs statt. Die Anlieferung erfolgt per Straßentankwagen. Der Transport zu den internen Verbrauchern findet mit Hilfe von auf Rohrbrücken verlegten Rohrleitungen statt. Die angemessenen Abstände für diese Stoffgruppe sind dem Kap. 3.2.2 dieser Stellungnahme zu entnehmen.

3.1.4 Entzündbare Gase

Im Betriebsbereich wird Propan (Flüssiggas für Antriebszwecke) als Vertreter der entzündbaren Gase gehandhabt. Die Lagerung erfolgt in einem oberirdischen Lagertank im nördlichen Teil des Betriebsbereichs. Der angemessene Abstand für dieses Gefahrenpotenzial ist dem Kapitel 3.2.3 zu entnehmen.

3.2 Angemessener Abstand

3.2.1 Toxische Flüssigkeiten

Die Randbedingungen für die Ausbreitung der einzelnen giftigen Flüssigkeiten sind den Tabellen 2 bis 4 zu entnehmen. Die austretende Stoffmenge ergibt sich aus der DN 25-Leckage. Die Ermittlung des angemessenen Abstands erfolgt unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Leitfadens KAS-18 und der Arbeitshilfe KAS-32.

Mit Ausnahme von Propylenoxid, dessen Gefahrenpotenzial bei der Brandberechnung betrachtet wird, werden die restlichen toxischen Stoffe in Einzelbinden mit einem Volumen von max. 1.000 l (IBC) angeliefert, in einem Giftschränk für toxische Stoffe im östlichen Teil des Betriebsbereichs gelagert und zu den Einsatzorten in der Produktion mit Hilfe von Gabelstaplern transportiert.

Nachfolgend sind die unter Zugrundelegung der Rahmenbedingungen des Leitfadens KAS-18 ermittelten Abstände für die einzelnen toxischen Stoffe beschrieben.

- Toluol-2,4-diisocyanat (TDI)

Die Randbedingungen für die Ausbreitung von Toluol-2,4-diisocyanat (TDI) sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Die austretende Stoffmenge ergibt sich aus der DN 25-Leckage. Die Ermittlung des angemessenen Abstands erfolgt unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Leitfadens KAS-18 und der Arbeitshilfe KAS-32.

Tabelle 2: Randbedingungen für die Freisetzung von Toluol-2,4-diisocyanat (TDI)

Stoff	Toluol-2,4-diisocyanat (TDI)
Temperatur (°C)	20
Inhalt des Anlagenteils	Ca. 1.000 l
Freisetzungswirksamer Druck	1 m Flüssigkeitshöhe
Leckannahme (DN)	25 (Ausflussbeiwert 0,62)
Ausfließender Massenstrom	1,41 kg/s (wie in KAS vorgesehen Berücksichtigung des „Geike-Horn-Faktors“, reduziert Wert um etwa 15%)
davon Flashanteil (kg/s)	-

Windgeschwindigkeit	ca. 3 m/s
Freisetzungsdauer:	600 s
Schichthöhe	5 mm (konservative Annahme)
Verdunstungsmassenstrom:	Instationäre Betrachtung
Sekundäre Freisetzungszeit	1800 s

Unter diesen Bedingungen wird der für Festlegung des angemessenen Abstands zugrundezuliegende ERPG-2-Wert von 0,15 ppm nicht erreicht.

- **Epichlorhydrin**

Der Stoff Epichlorhydrin wird zurzeit in kleineren Gebinden (bis 25 l) im Betriebsbereich gehandhabt. Für die Handhabung größerer Gebinde bis 1.000 l liegen nach Angaben des Betreibers die erforderlichen Genehmigungen vor. Aus diesem Grund wird im Rahmen der Ermittlung des angemessenen Abstandes als abdeckend auch für das kleinere Gebinde die Gebindegröße von 1.000 l zugrunde gelegt.

Die Randbedingungen für die Ausbreitung von Epichlorhydrin sind der Tabelle 3 zu entnehmen. Die austretende Stoffmenge ergibt sich aus der DN 25–Leckage. Die Ermittlung des angemessenen Abstands erfolgt unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Leitfadens KAS-18 und der Arbeitshilfe KAS-32.

Tabelle 3: Randbedingungen für die Freisetzung von Epichlorhydrin

Stoff	Epichlorhydrin
Temperatur (°C)	20
Inhalt des Anlagenteils	1.000 l
Freisetzungswirksamer Druck	1 m Flüssigkeitshöhe
Leckannahme (DN)	25 (Ausflussbeiwert 0,62)
Ausfließender Massenstrom	1,35 kg/s (wie in KAS vorgesehen Berücksichtigung des „Geike-Horn-Faktors“, reduziert Wert um etwa 15%)
davon Flashanteil (kg/s)	-
Windgeschwindigkeit	ca. 3 m/s

Freisetzungsdauer:	600 s
Schichthöhe	5 mm (konservative Annahme)
Verdunstungsmassenstrom	stationäre Betrachtung
Sekundäre Freisetzungszeit:	1800 s

Unter diesen Bedingungen resultiert **ein angemessener Abstand nach Leitfaden KAS-18 in Verbindung mit der Arbeitshilfe KAS-32 von max. 50 m⁷** um die Bereiche, in denen Epichlorhydrin gehandhabt wird.

3.2.2 Entzündbare Flüssigkeiten

Entzündbare Flüssigkeiten werden an verschiedenen Orten im gesamten Betriebsbereich gehandhabt. Die Lagertanks für Ethylacetat und Solane 60-95 (C6-C7-Kohlenwasserstoffgemisch) befinden sich im östlichen Teil des Betriebsbereichs. Die Lagerung von Propylenoxid findet in einem unterirdischen Lagertank im westlichen Teil des Betriebsbereichs. Die Einsatzorte für brennbare Flüssigkeiten sind die Produktionsanlagen im Norden, im zentralen Teil des Betriebsbereichs sowie im Süden unmittelbar an der Werksgrenze. Zwischen den Lagertanks und den Produktionsgebäuden findet mit Hilfe von auf Rohrbrücken verlegten Rohrleitungen statt.

Die Ermittlung des angemessenen Abstands erfolgt unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Leitfadens KAS-18 und der Arbeitshilfe KAS-32. Zur Berechnung des Abstandwertes wird ein Brandszenario einer entzündbaren Flüssigkeit auf Basis eines Freisetzungsquerschnitts „DN 50“ und des tatsächlichen Förderdrucks in der Rohrleitung betrachtet. Die Fläche zum Abbrand wird so groß und damit maximal gewählt, dass die Freisetzungsrate der Brandrate entspricht (s. KAS-32, Kap. 4.4).

Die Rahmenbedingungen für die Berechnung eines Brandes von Propylenoxid infolge einer Freisetzung während des Befüllens des Lagertanks sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

⁷ Sämtliche Werte für den angemessenen Abstand sind auf 50 Meter aufgerundet. Damit wird der durch Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen bedingten Unschärfe bei der Bestimmung der Abstände Rechnung getragen; die hierdurch verursachten Rundungsfehler sind sicher kleiner als die Modellungenauigkeiten.

Tabelle 4: Randbedingungen für die Freisetzung von Propylenoxid

Stoff	Propylenoxid
Temperatur (°C)	20
Dichte bei 20°C (kg/m ³)	812
Freisetzungswirksamer Druck	2 m Flüssigkeit
Leckannahme (DN)	50 (Ausflussbeiwert 0,62)
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	5,3 (wie in KAS vorgesehen Berücksichtigung des „Geike-Horn-Faktors“, reduziert Wert um etwa 15%)
Abbrandgeschwindigkeit (kg/m ² .s) ⁸	0,05
Lachendurchmesser (m) ⁹	ca. 12

Unter diesen Bedingungen resultiert **ein angemessener Abstand nach Leitfaden KAS-18 in Verbindung mit der Arbeitshilfe KAS-32 von ca. 50 m¹⁰** um den Lagertank für Propylenoxid. Der angemessene Abstand ist dort erreicht, wo der Beurteilungswert für die Wärmestrahlung (1,6 kW/m²) unterschritten wird. Dabei werden abschirmende Effekte durch Gebäude, Geländestrukturen usw. nicht berücksichtigt. Das Gefahrenpotential „Toxizität“ ist während der Lagerung von Propylenoxyd bei den in der Tabelle 4 aufgelisteten Rahmenbedingungen durch den angemessenen Abstand für das Gefahrenpotential „Brand“ mit abgedeckt.

Die Rahmenbedingungen für die Berechnung eines Brandes von Ethylacetat infolge einer Freisetzung während des Transportes zu den internen Verbrauchern sind der Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Randbedingungen für die Brandberechnung

Referenzstoff	Ethylacetat
Temperatur (°C)	20
Dichte bei 20°C (kg/m ³)	900

⁸ Datenbank ProNuSS

⁹ Nach KAS-32, Kap. 4.4

¹⁰ Sämtliche Werte für den angemessenen Abstand sind auf 50 Meter aufgerundet. Damit wird der durch Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen bedingten Unschärfe bei der Bestimmung der Abstände Rechnung getragen; die hierdurch verursachten Rundungsfehler sind sicher kleiner als die Modellungenauigkeiten.

Freisetzungswirksamer Druck (barü)	4
Leckannahme (DN)	50 (Ausflussbeiwert 0,62)
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	28 (wie in KAS vorgesehen Berücksichtigung des „Geike-Horn-Faktors“, reduziert Wert um etwa 15%)
Abbrandgeschwindigkeit (kg/m ² /s)	0,05
Lachendurchmesser (m) ¹¹	ca. 27

Unter diesen Bedingungen resultiert **ein angemessener Abstand nach Leitfaden KAS-18 in Verbindung mit der Arbeitshilfe KAS-32 von ca. 150 m¹²** um die Handhabungsorte (Lager-tanks, Rohrleitungen, Einsatzorte) für brennbare Flüssigkeiten bei den in der Tabelle 5 aufgelisteten Rahmenbedingungen. Der angemessene Abstand ist dort erreicht, wo der Beurteilungswert für die Wärmestrahlung (1,6 kW/m²) unterschritten wird. Dabei werden abschirmende Effekte durch Gebäude, Geländestrukturen usw. nicht berücksichtigt.

¹¹ Nach KAS-32, Kap. 4.4

¹² Sämtliche Werte für den angemessenen Abstand sind auf 50 Meter aufgerundet. Damit wird der durch Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen bedingten Unschärfe bei der Bestimmung der Abstände Rechnung getragen; die hierdurch verursachten Rundungsfehler sind sicher kleiner als die Modellgenauigkeiten.

3.2.3 Entzündbare Gase

Der Vollständigkeit halber wurde auch die im nördlichen Teil des Betriebsgeländes befindliche Flüssiggastankstelle mit einer Lagermenge von 2.900 kg auf das Gefahrenpotential „Explosion“ hin untersucht. Als Referenzstoff für die Explosionsbetrachtung wurde Propan betrachtet. Die Rahmenbedingungen für die Berechnung der Explosion sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Randbedingungen für die Freisetzung von Flüssiggas (Propan)

Stoff	Propan
Inhalt des Anlagenteils:	2.900 kg
Temperatur (°C)	20
Dichte bei 20°C (kg/m ³)	498,58
Freisetzungswirksamer Druck (barü)	25 ¹³
Leckannahme (DN)	50 (Ausflussbeiwert 0,62)
Ausfließender Massenstrom (kg/s)	Ca. 59 (wie in KAS vorgesehen Berücksichtigung des „Geike-Horn-Faktors“, reduziert Wert um etwa 15%)
Flash-Anteil (kg/s)	19,2
Primäre Freisetzungszeit:	50 s
Sekundäre Freisetzungszeit:	1.800 s
Lachenhöhe mm	5 (konservative Maßnahmen wie im Leitfaden KAS-18)

Unter diesen sehr konservativ gewählten Bedingungen resultiert **ein angemessener Abstand nach Leitfaden KAS-18 in Verbindung mit der Arbeitshilfe KAS-32 von ca. 150 m¹⁴** (von ca. 136 m auf 150 m aufgerundeter Wert) um die Handhabungsorte für Flüssiggas. Der angemessene Abstand ist dort erreicht, wo der Beurteilungswert für die Belastungen durch Druckauswirkungen (Explosionsüberdruck 0,1 bar) unterschritten wird.

¹³ Die Rohrleitungen sind für den Überdruck von 25 bar abgesichert.

¹⁴ Sämtliche Werte für den angemessenen Abstand sind auf 50 Meter aufgerundet. Damit wird der durch Rechen-, Lokalisations- und Darstellungstoleranzen bedingten Unschärfe bei der Bestimmung der Abstände Rechnung getragen; die hierdurch verursachten Rundungsfehler sind sicher kleiner als die Modellungenauigkeiten.

3.2.4 Darstellung der zusammengefassten angemessene Abstände für den Betriebsbereich der Fa. Henkel am Standort Hannover

Die zusammengefassten („umhüllenden“) angemessenen Abstände ergeben sich durch einfache Überlagerung der in den vorausgegangenen Teilabschnitten für die einzelnen Gefahrenpotentiale ermittelten Abstände, die im nachstehenden Luftbild¹⁵ schematisch dargestellt sind. Die Gesamtsituation wird hauptsächlich vom Gefahrenpotential „Brand einer entzündbaren Flüssigkeit“ bestimmt. Mit Ausnahme des Parkplatzes im Nordwesten des Betriebsbereichs wurde der für das Gefahrenpotential Brand ermittelte angemessene Abstand auch wegen der Nähe der Handhabungsbereiche zur Werksgrenze vorläufig um den gesamten Betriebsbereich dargestellt, auch wenn derzeit im westlichen und östlichen Teil bestimmte Bereiche nicht dem internen Rohrleitungsnetz zur Lösemittelversorgung angeschlossen sind. Eine Anpassung (Reduzierung) des Abstandwertes wäre zukünftig nicht ausgeschlossen, wenn diese Flächen nicht der gefährlichen Nutzung dienen.



Abbildung 1: Angemessene Abstände für den Betriebsbereich der Firma Henkel am Standort Hannover

¹⁵ Geolife- Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN); <http://www.geolife.de/>

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 Kartengrundlage zu ermitteln. Hierzu sind die zahlenmäßig benannten Abstände ausgehend von der jeweiligen Lage der Gefahrenschwerpunkte bzw. der Außengrenze des Betriebsbereichs entsprechend zu übertragen.

Hinsichtlich der Anwendbarkeit der Ergebnisse auf verwandte Fragestellungen ist nochmals darauf hinzuweisen,

- dass diese Stellungnahme 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 Ersteller im Bedarfsfall vorerst vorbeugend auf die in dieser Stellungnahme 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.

4 Zusammenfassung und Gesamtbewertung

Im Juni 2017 wurde die TÜV NORD Systems GmbH & Co.KG (nachfolgend als TÜV NORD bezeichnet) mit der Erstellung der gutachterlichen Stellungnahme zur „Verträglichkeit des Betriebsbereichs der Firma Henkel am Standort Hannover mit zukünftigen städtischen Planungen unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie-Ermittlung des angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS-18“ beauftragt.

Die Bestimmung der angemessenen Abstände erfolgte 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“ und der Arbeitshilfe KAS-32 „Szenarienspezifische Fragenstellungen zum KAS-18“. Das Gefahrenpotential des Betriebsbereichs wird durch die Handhabung von entzündbaren Flüssigkeiten bestimmt. Im Rahmen dieser Stellungnahme wurde ein angemessener Abstand nach KAS-18 bzw. KAS-32 von **150 m** um die möglichen Handhabungsorte für entzündbare Flüssigkeiten ermittelt.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass diese gutachterliche Stellungnahme ausschließlich den Aspekt „Abstände zwischen Betriebsbereichen nach Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten zwecks Vorsorge gegen die Folgen störungsbedingter Immissionen und Gefahren“ betrachtet. Normalbetriebliche Emissionen (wie bspw. Lärm und Gerüche) können ebenso wie Emissionen anderer Betriebe oder sonstige, allgemeine Immissionsschutzbelange gegen die in Rede stehenden Planungen sprechen. Dies wurde in dieser Stellungnahme nicht geprüft. Diese Untersuchung ist entsprechen den Vorgaben des KAS-18 auf Wirkungen hinsichtlich des Schutzguts „Mensch“ beschränkt. Für andere Schutzgüter wie bspw. Naturschutzgebiete liegen derzeit keine belastbaren Beurteilungskriterien hinsichtlich störungsbedingter Emissionen vor, anhand derer eventuellen Konflikte ermittelt, bewertet und ggf. Abstände festgelegt werden können.

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Abteilung Industrieanlagen
Fachgebiet Anlagensicherheit

Die Sachverständigen



Dr. Eberhard Dachwitz
bekannt gegebener Sachverständiger
nach § 29b BImSchG



Dr. Daniela Doncheva-Albrecht
bekannt gegebene Sachverständige
nach § 29b BImSchG

Anhang

4.1 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 dieser Stellungnahme) der ERPG-2-Wert nicht mehr überschritten wird.

Die Definition des ERPG-2-Wertes sowie ergänzend des ERPG-3-Wertes lautet:

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

The ERPG-3 is the maximum airborne concentration below which it is believed nearly all individuals could be exposed for up to one hour without experiencing or developing life-threatening health effects.

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 ist, nicht aber an einzelnen besonders empfindlichen Personen oder Personengruppen.

(“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 Einwirkungsauern 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.

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.

4.2 Generelle Hinweise zur Modellierung

Auf folgende grundsätzliche Aspekte der durchgeführten Modellierungen und Berechnungen sei an dieser Stelle nochmals besonders hingewiesen (V. 2.0 – Dez. 2014).

(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 Gemeinde- 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 – oder 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 jedem 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 Gefahrenzone. 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. Befinden 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 der Ersteller angezeigt, die ermittelten Werte als untere Grenze einer eventuellen planerischen Festlegung zu verstehen. Dies bedeutet allerdings nicht, dass die Beschränkungen / Festlegungen innerhalb dieser Bereichs notwendigerweise allerorten gleich sein müssen, vielmehr gibt es gute Gründe, hier insgesamt Abstufungen vorzunehmen und / oder Planungen im äußeren Bereich weniger stark zu beschränken.

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

(8) Die **Konsequenzen**, die sich für die Verträglichkeit von Vorhaben und Planungen innerhalb des bestimmten angemessenen Abstands ergeben, sind im Leitfaden KAS-18 (Nr. 2.1.2 und 3.3.1) nur skizziert. Keineswegs ist hier jedenfalls ein Freihalten des vom angemessenen Abstand erfassten 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 zu meist einzelfallbezogen anhand eines Kriterienkatalogs fachtechnisch zu bestimmen. Eine ent-

sprechende Arbeitshilfe wurde seitens des Ausschusses für Stadtentwicklung, Bau- und Wohnungswesen bei der Bauministerkonferenz der Länder erstellt¹⁶.

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.

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

¹⁶ www.bauministerkonferenz.de > Öffentlicher Bereich > Planungshilfen > Städtebau