

Gutachten zur
Ermittlung und Bewertung des
– von den benachbarten Betriebsbereichen des
Chemparks Leverkusen ausgehenden –
Risikos für die geplante Kindertagesstätte
Carl-Duisberg-Park
unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw.
des Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie

Aus datenschutzrechtlichen Gründen sind Informationen über die exakte Lage der Betriebsbereiche in dieser Version des Gutachtens nicht enthalten.

Auftraggeber: Bayer Real Estate GmbH

Erstellt im: Oktober 2011

Erstellt durch: Dipl.-Ing. Jürgen Farsbotter
Dipl.-Ing. Sibylle Mayer
Bekannt gegebene Sachverständige nach § 29a BImSchG

Umfang: 17 Textseiten

G.-Nr.: SEP – 578/11

1 Einleitung

Mit Schreiben vom 20. 09. 2011 hat die Bayer Real Estate GmbH (nachfolgend: BRE) die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG (nachfolgend: TÜV NORD) mit der Erstellung eines Gutachtens „Ermittlung und Bewertung des – von den benachbarten Betriebsbereichen des Chemparks Leverkusen ausgehenden – Risikos für die geplante Kindertagesstätte Carl-Duisberg-Park unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. des Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie beauftragt.

Die geplante Kindertagesstätte Carl-Duisberg-Park (nachfolgend: KiTa) soll in nur geringem Abstand zum Chempark Leverkusen errichtet werden. Die Einrichtung ist zur Nutzung ausschließlich durch Kinder von Mitarbeitern des Chemparks vorgesehen; sie soll über 120 Plätze verfügen.

Der Chempark Leverkusen – ehemals Hauptstandort der Bayer AG - umfasst eine große Zahl chemischer und verwandter Produktionsanlagen, von denen ein guter Teil Betriebsbereiche nach § 3 Abs. 5a des BImSchG darstellt. Aller Voraussicht nach fällt die geplante KiTa in eine oder mehrere der „Standardachtungsgrenzen“ (Fall „ohne Detailkenntnisse“) gemäß Leitfaden KAS 18¹, die um die Betriebsbereiche auszuweisen sind. Aus diesem Grunde kommt bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen im Umfeld des Chemparks § 50 BImSchG² zur Anwendung.

Ziel dieses Gutachtens ist es, durch eine Gegenüberstellung

- des Risikos am Rande des vorläufig bestimmten angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18

Hinweis: Eine umfassende und abschließende Bestimmung des angemessenen Abstands unter Einbeziehung aller Gefahrenpotentiale aller Betriebsbereiche des Chemparks ist im Rahmen dieses Gutachtens nicht möglich; dies bleibt einer eigenen Untersuchung vorbehalten. Hier werden als obere Abschätzung einstweilen nur „voraussichtliche“ angemessene Abstände bestimmt. Dabei wird sich auf einige begründet ausgewählte (s.u.) Gefahrenpotentiale beschränkt, die anhand der in Sicherheitsberichten und anderen Unterlagen der Betreiber gemachten Angaben festgelegt wurden. Die Berechnungen erfolgen analog Abschnitt 3.1 des Leitfadens KAS 18 („ohne Detailkenntnisse“) unter alleiniger Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Lage (Abstand zur KiTa), d. h. insbeson-

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“, im November 2010 von der KAS (Leitfaden KAS 18); dieser ersetzt den gleichnamigen Leitfaden SFK/TAA-GS-1 aus dem Jahre 2005.

² 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. ...

dere ohne Berücksichtigung störfallbegrenzender Maßnahmen Durch diese Vorgehensweise werden die tatsächlichen Abstandswerte tendenziell überschätzt.

- mit dem Risiko für die Nutzer der KiTa

mindestens qualitativ zu belegen, dass infolge der – sehr umfassenden – vorhabenseitig geplanten Schutzmaßnahmen das Risiko für die Nutzer der KiTa mit dem Dritter am Rande des Abstands vergleichbar ist.

Diese Vorgehensweise wurde aus folgenden Gründen gewählt:

- Das Vorhaben wird voraussichtlich nicht außerhalb - wenigstens einiger - angemessener Abstände „mit Detailkenntnissen“ des Leitfadens KAS 18 von Teilen des Chemparks liegen.
- Es sind ohne vertiefte Prüfung keine einfachen, unzweifelhaft verhältnismäßigen und insbesondere praktikablen anlagenseitigen Maßnahmen – für alle evtl. den entsprechenden Abstand bedingenden Anlagen - ersichtlich, die Achtungsabstände auf die in Rede stehende Distanz abzusenken.
- Die Verträglichkeit und Zulässigkeit des Vorhabens unterliegt hohen Anforderungen.



Chempark (schwarz umrandet) und Standort der KiTa (orange, mit Pfeil markierte Ellipse nahe des zentralen Besucherempfangs; Lage ungefähr) sind in obiger Zeichnung dargestellt.

Die skizzierte Vorgehensweise wurde – in Absprache mit der zuständigen Fachbehörde (Bezirksregierung Köln) sowie der Stadt Leverkusen – durch den federführenden Sachverständigen vorgeschlagen als am ehesten geeignete Möglichkeit zur angemessenen, zielführenden und sachgerechten Beurteilung der Fragestellung.

Das Gutachten soll damit der für den Vollzug der StörfallV / Seveso-II-Richtlinie im Chempark zuständigen Fachbehörde (Bezirksregierung Köln) sowie der für das Vorhaben zuständigen Baugenehmigungsbehörde (Stadt Leverkusen) entscheidungserhebliche Informationen hinsichtlich der Verträglichkeit und Zulässigkeit des Vorhabens unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. der Seveso-Richtlinie (Art. 12) zur Verfügung stellen.

Im Detail kann die Untersuchung in folgende zwei Einzelschritte gegliedert werden:

In einem ersten Schritt werden exemplarische Ausbreitungsszenarien in Anlehnung an den Leitfaden KAS 18 modelliert und mit den ebendort vorgesehenen Modellen berechnet. Dabei werden, möglichst solche Szenarien gewählt, die aufgrund der beteiligten Stoffe oder der Randbedingungen einschließlich der örtlichen Lage einerseits die Gesamtsituation des Chempark angemessen charakterisieren und andererseits unter den gleichen Randbedingungen des Leitfadens KAS 18 tendenziell „abdeckend“ für sonstige Szenarien sind, d. h. größtmögliche Auswirkungen für die KiTa haben würden.

In einem zweiten Schritt werden die Auswirkungen der ausgewählten Szenarien aufgrund geeigneter Beurteilungswerte, einschließlich einer Betrachtung des zeitlichen Verlaufs der Immissionen resp. der Immissionsdosis für die beiden beurteilungsrelevanten Aufpunkte

- Standort der KiTa
- Rand des vorläufigen angemessenen Abstands

gegenübergestellt.

Für den Rand des vorläufigen angemessenen Abstands wird dabei vom dauernden Aufenthalt einer Person im Freien ausgegangen, da eben dieser Aufpunkt dadurch gekennzeichnet ist, dass dort keinerlei Restriktionen aus § 50 BImSchG bzw. des Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie bezüglich der Nutzung bestehen. Für die KiTa werden die seitens des Vorhabens geplanten Schutzmaß-

nahmen angemessen berücksichtigt, so dass hier u. a. mit nur kurzen Aufenthaltszeiten im Freien resp. einer hohen Schutzwirkung durch das Gebäude zu rechnen ist.

Soweit das Risiko in der KiTa dem am Rand des vorläufigen angemessenen Abstands entspricht bedeutet dies, dass das Vorhaben aufgrund der berücksichtigten Schutzmaßnahmen hinsichtlich seiner Gefährdung so gestellt ist, als läge es eben am Rande des voraussichtlichen angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18.

Risiko im Sinne dieser Untersuchung ist alleine die mögliche Schwere der Gefährdung von Personen durch störungsbedingte Ereignisse wie Schadstofffreisetzungen oder größere Brände im Bereich des benachbarten Chemparks; die (im klassischen Risikobegriff) mit umfasste Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses ist hier nicht mit zu betrachten, da diese durch das Vorhaben nicht verändert wird.

2 Vergleichende Risikobetrachtung

2.1 Auswahl und Berechnung von Szenarien

2.1.1 Vorläufige Übersicht über die Gefahrenpotentiale des Chemparks

Basierend auf den Gefahrenpotentialen der Betriebsbereiche der Bayer MaterialScience AG, der Lanxess Deutschland GmbH und der Saltigo GmbH³ wurden die maßgeblichen Gefahrenpotentiale des Chemparks Leverkusen vorläufig ermittelt. Die Gefahrenpotentiale der betrachteten Betriebsbereiche, insbesondere hinsichtlich einer Stofffreisetzung, decken die Gefährdungen aller anderen Betriebsbereiche im Chempark aller Voraussicht nach ab.

Demnach konzentrieren sich die Gefahrenpotentiale des in der obigen Zeichnung dargestellten Chemparks auf den zentralen nördlichen Bereich des Gesamtgeländes des Chemparks.

Im Einzelnen ergibt sich dabei folgende Situation:

- Im „Flittarder Werksteil“ [REDACTED] südlich des Carl-Duisberg-Parks befinden sich keine relevanten chemischen Produktionsanlagen, die der StörfallIV unterliegen. Für die Beurteilung des Vorhabens wesentliche Gefahrenpotentiale liegen hier nicht vor. Bereits der kleinste Abstand zum teils ersten industriell-gewerblich genutzten Blockfeld [REDACTED] (Büros, Labore, Technika) beträgt zudem gut 300 Meter.
- Auch nördlich des Carl-Duisberg-Parks grenzen keine Blockfelder mit Produktionsanlagen unmittelbar an den Park an. In Block [REDACTED] ist als „störfallrelevante“ Anlage nur eine Ammoniak-kälteanlage für ein Technikum vorhanden; im Block [REDACTED] (komplett "ausgezäunt", d. h. öffentlich zugänglich) liegen nur Verwaltungsgebäude, Block [REDACTED] mehrere Labore und Technika.
- Nächstgelegene Produktionsanlagen in mindestens gut 500 Metern Abstand liegen im [REDACTED] und [REDACTED] Block. Die hier zu erwartenden angemessenen Abstände liegen wohl jedenfalls unter diesen 500 Metern und erreichen die KiTa damit nicht.
- Durch den damit gegebenen Abstand der KiTa zu den Anlagen des Chemparks sind Brand- und Explosionsgefahren im Sinne des Leitfadens KAS 18 ohne Belang für das Vorhaben. Ebenso sind die Gefahren durch weniger leicht flüchtige, giftige Stoffe und Zubereitungen (bspw. TDI und daraus hergestellte Zwischenprodukte, die im Chempark häufiger und in be-

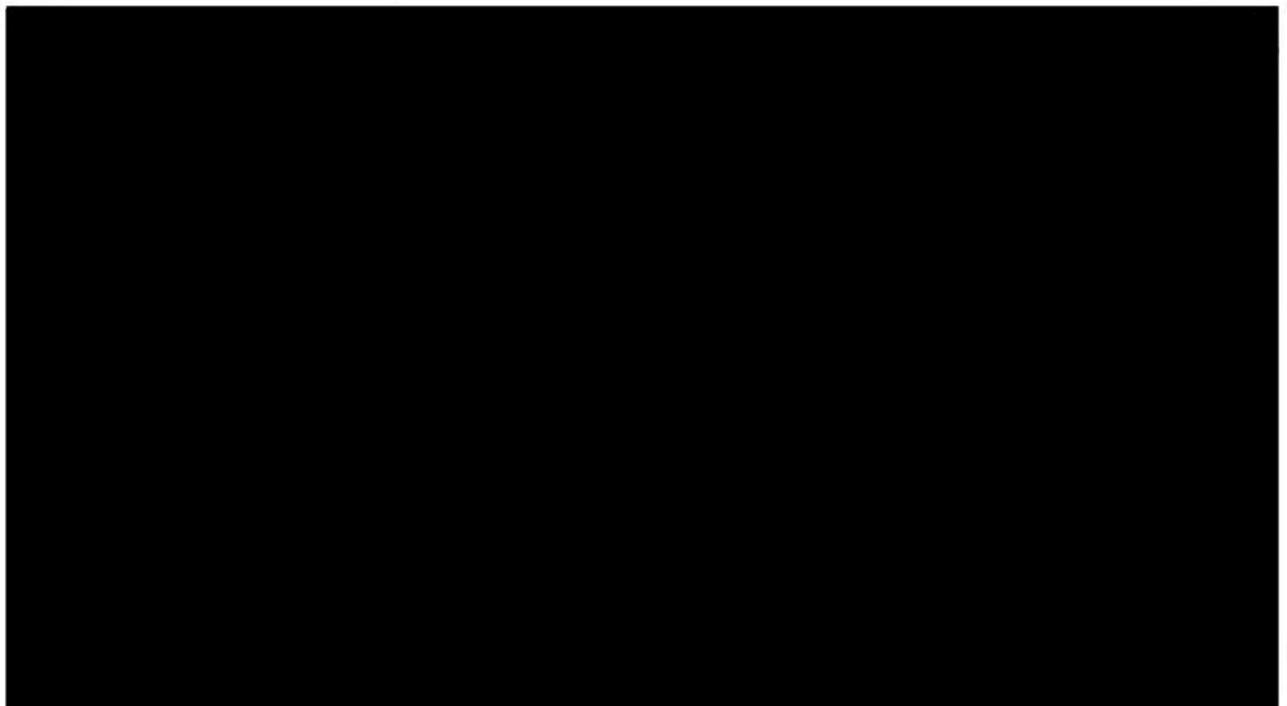
³ Entsprechend den Ausarbeitungen „Auswirkungen hypothetischer Stofffreisetzungen im Betriebsbereich der Saltigo GmbH ...“, „Auswirkungen hypothetischer Stofffreisetzungen im Betriebsbereich der Lanxess ...“ der Bayer Technology Services GmbH, Auszügen aus den Sicherheitsberichten der Bayer MaterialSciences AG sowie ergänzenden Angaben der der Currenta GmbH & Co. OHG

trächtlichen Mengen vorkommen) für die KiTa unbedeutend, da hierdurch verursachte Fernwirkungen sich typischerweise auf wenigste hundert Meter begrenzen

- Gefahren durch giftige Gase und giftige, leicht flüchtige Stoffe sind – wie in vielen anderen Betriebsbereichen und Industrieparks der Chemischen Industrie – insgesamt bestimmend für die Gesamtsituation des Chemparks und damit auch die KiTa.

Nach Detailauswertung der vorgenannten Unterlagen befinden sich in den nachfolgend genannten Blockfeldern die – auf den jeweiligen Stoff bezogen - nächstliegenden Betriebe, in denen Stoffe in relevanten Mengen gehandhabt werden, die möglicherweise einen die KiTa erreichenden angemessenen Abstand bedingen könnten.

<u>Stoff</u>	<u>Block</u>	<u>Kleinste Entfernung zwischen Block und KiTa (ca.)</u>
Acrolein, Phosgen, Brom		800 m
n-Butylisocyanat		900 m
Chlor, Thionylchlorid		800 m
Phosgen		900 m
Schwefeldioxid		1100 m
Ammoniak		500 m
Ammoniak		700 m



der Standort der KiTa liegt unweit des zentralen Besucherempfangs in der Bildmitte (siehe Zeichnung in Abschnitt 1 dieses Gutachtens).

2.1.2 Auswahl der Szenarien

Es sollen - wie ausgeführt - möglichst solche Szenarien gewählt werden, die aufgrund der beteiligten Stoffe oder der Randbedingungen einschließlich der örtlichen Lage einerseits die Gesamtsituation des Chempark angemessen charakterisieren und andererseits unter den gleichen Randbedingungen des Leitfadens KAS 18 tendenziell „abdeckend“ für sonstige Szenarien sind, d. h. größtmögliche Auswirkungen für die KiTa haben würden.

Die in der vorstehenden Tabelle genannten Stoffe sind nach den vorgelegten Unterlagen wohl auch bestimmend für das Gefahrenpotential des Chemparks insgesamt und die vorstehend genannten Blöcke sind jeweils die der KiTa nächstliegenden für den jeweiligen Stoff. Damit soll diese Tabelle Grundlage der weiteren Betrachtung sein.

Aus der vorstehenden Auflistung ist bei Gegenüberstellung der genannten Abstände mit den Achtungsabständen „ohne Detailkenntnisse“ des Leitfadens KAS 18 erkennbar, dass sich die Achtungsabstände „ohne Detailkenntnisse“ in den Fällen der Stoffe

- Ammoniak (Achtungsabstand KAS 18: 500 Meter)
- Brom (Achtungsabstand KAS 18: 500 Meter)
- Schwefeldioxid (Achtungsabstand KAS 18: 900 Meter) und
- Phosgen (an den neuen ERPG 2- Wert von 0,5 ppm - alt: 0,2 ppm – angepasster Achtungsabstand KAS 18: 900 Meter)

nicht oder nur gerade bis zur KiTa erstrecken und somit nicht weiter zu berücksichtigen oder jedenfalls in Relation zu den nachfolgend betrachteten nicht maßgeblich sind.

Ähnliches gilt für den mittel flüchtigen Stoff n-Butylisocyanat. Mit einem Dampfdruck (20°C) von 14 mbar und einem ERPG 2 – Wert von 0,05 ppm ergäbe sich ein Gefahrenindex GI von 0,28 bar/ ppm und damit nach den Vorgaben des Leitfadens KAS 18, Anhang I Nr. 3 eine Zuordnung in Abstandsklasse 3 (900 Meter). Eine erste überschlägige Berechnung eines konkreten Abstandswerts nach den Konventionen des Leitfadens KAS 18 ergibt aufgrund einiger sehr konservativer Rechenvereinfachungen zwar einen etwas größeren Wert. Allerdings bewirkt auch dieser Stoff nicht die tendenziell größtmöglichen Auswirkungen für den Bereich der KiTa.

Auch auf die Betrachtung von Thionylchlorid kann an dieser Stelle verzichtet werden; dessen Gefahrenpotential⁴ liegt nach den Erfahrungen der Gutachter aus einer Vielzahl von Untersuchungen im Bereich des Gefahrenpotentials von Chlor oder je nach Handhabungsbedingungen auch deutlich darunter.

Damit sind in erster Linie relevant die Stoffe Acrolein und Chlor, denn die KiTa liegt hinsichtlich dieser beiden Stoffe quasi „inmitten“ des Achtungsabstands „ohne Detailkenntnisse“ von jeweils 1. 500 Metern. Insoweit kann sich die Betrachtung auf diese beiden Stoffe beschränken. Mit Chlor und Acrolein sind auch hinsichtlich der Stoffeigenschaften (einerseits druckverflüssigtes Gas, andererseits Flüssigkeit hohen Dampfdrucks) zwei markante Vertreter der beiden relevanten Stoffgruppen „Gas“ resp. „Flüssigkeit“ ausgewählt. Dies ist sinnvoll, da sich die beiden Stoffgruppen hinsichtlich ihres Freisetzungsverhaltens (Stichwort: „Flashanteil“) und damit des Emissions- und Immissionsverlaufs zumeist deutlich unterscheiden.

2.1.3 Berechnung der Szenarien

Für die beiden Stoffe Chlor und Acrolein wurden Ausbreitungsrechnungen analog den Konventionen des Leitfadens KAS 18 „ohne Detailkenntnisse“ durchgeführt; die wesentlichen Parameter und Ergebnisse sind nachfolgend wiedergegeben.

Parameter	Chlor	Acrolein
Leckannahme	DN 25	DN 20
Freisetzungsmassenstrom	10,6 kg/s	3,04 kg / s
Flashanteil	1,85 kg / s	-
Lachengröße	Unlimitiert	
Freisetzungszeit	600 sec	
Zeit für Nachverdunstung/-verdampfung	1800 sec	
Abstandswert, berechnet (ca.)	1350 Meter	Über 2000 Meter
Abstandsklasse	IV (1500 Meter)	
Ausbreitungsmodell	VDI 3783, Blatt1 und Blatt 2 (mit Schwergaseffekt)	VDI 3783, Blatt 1
Meteorologische Bedingungen	Mittlere Ausbreitungssituation (Windgeschwindigkeit 3 m/s, indifferente Schichtung, ohne Inversion)	

⁴ Das Gefahrenpotential dieses Stoffes liegt nicht in erster Linie in der bloßen Freisetzung entsprechend dessen Dampfdruck; hier sind im Fernbereich einiger hundert Meter nur geringe Gefährdungen zu erwarten. Vielmehr ist das Gefahrenpotential dadurch gekennzeichnet, dass dieser Stoff in Kontakt mit Wasser (und nur dann) die giftigen Gase Chlorwasserstoff und Schwefeldioxid bildet. Diese Situation ist im Leitfaden KAS 18 „streng genommen“ nicht betrachtet, d. h. die Modelle und Konventionen des Leitfadens berücksichtigen dies nicht ausreichend. Hier haben die Sachverständigen in Abstimmung mit mehreren Landesbehörden sowie den beteiligten Fachkreisen eine ergänzende Konvention zum Leitfaden KAS 18 entwickelt, die den – je nach Anlage – unterschiedlichen Bedingungen und Möglichkeiten des Zutritts von Wasser zu derart wasserreaktiven Stoffen Rechnung trägt und damit eine sachgerechte Ermittlung eines „angemessenen Abstands mit Detailkenntnissen“ ermöglicht.

Bei der nachfolgenden Gegenüberstellung der Immissionen im Bereich der KiTa mit denen am Rand des Achtungsabstands wird im Sinne des Leitfadens KAS 18 jeweils der „Wert der Abstandsklasse“ zugrunde gelegt, auch wenn der tatsächlich rechnerisch ermittelte Achtungsabstand „ohne Detailkenntnisse“ nach den Tabellen des Anhangs 2 des Leitfadens KAS 18 geringer ist.

Insoweit wird allerdings auch der Limitierung des Abstandswerts für Acrolein auf 1.500 Meter gefolgt, auch wenn dessen rechnerisch ermittelter Achtungsabstand „ohne Detailkenntnisse“ gut 2.000 Meter beträgt. Denn diese im Leitfaden KAS 18 durchgeführte Limitierung trägt wohl implizit dem Umstand Rechnung, dass derart leicht flüchtige toxische Stoffe dem Stand der Technik entsprechend ausschließlich unter besonderen, anlagenseitigen Schutzmaßnahmen gehandhabt werden, die bei der (einer reinen Konvention folgenden) rechnerischen Ermittlung des Achtungsabstand „ohne Detailkenntnisse“ nur ungenügend berücksichtigt werden können, gleichwohl aber im realen Fall regelmäßig abstandsmindernd wirken.

2.2 Immissionsbelastung und Risiko

2.2.1 Die Immissionsbelastung bestimmende Parameter

Bestimmend für die Immissionsbelastung und damit das Risiko⁵ der in der KiTa anwesenden Personen sind vor allem folgende Parameter.

- Abstand (Mittelwert) von dem / den maßgeblichen Gefahrenpotential(en) des Chemparks,
- Erzielbare minimale Luftwechselrate von Gebäuden (Gebäudehülle),
- Lüftungsverhalten (Fensterlüftung, automatische und benutzergesteuerte technische Lüftung, abschließbare Fenster, Zentralsteuerung – auch dezentraler – technischer Lüftungen),
- Sicherung von Ausgängen (auch Nebenausgängen) im Ereignisfall,
- Einbindung in die Gefahrenabwehrplanung (Alarmierungskette) des Chemparks,
- Internes Alarmierungs- und Kommunikationssystem,
- Interne Alarmplanung,
- Einweisung und Übung des Personals bezüglich des Verhaltens im Ereignisfall

Darüber hinaus wird das Risiko – unabhängig von der Immissionsbelastung – auch durch die Schnelligkeit und Qualität eventueller Erste-Hilfe- oder medizinischer Maßnahmen bestimmt.

⁵ Im Sinne der Definition in Abschnitt 1 dieses Gutachtens

Von den vorgenannten Parametern ausschlaggebend sind offensichtlich

- der Abstand (Mittelwert) von dem / den maßgeblichen Gefahrenpotential(en) des Chemparks,
- die erzielbare minimale Luftwechselrate des Gebäudes sowie
- die Gesamtheit derjenigen Maßnahmen, die eine möglichst schnelle und wirksame Wirksamkeit der durch das Gebäude gegebenen Schutzfunktion ermöglichen, d. h. insbesondere ein schnelles Aufsuchen des Gebäudes und eine Minimierung der Lüftung

Folgende Charakteristika der vorgesehenen Bauausführung sowie folgende organisatorische Maßnahmen sollen im Weiteren berücksichtigt werden:

- Bauausführung gemäß „Passivhaus-Standard“, d. h. mit einer bei ausgeschalter Lüftung verbleibenden Luftwechselrate über Restundichtigkeiten von Fenstern, Türen etc. infolge „Winddruck“ von maximal $0,6 \text{ h}^{-1}$. Dieser Wert gilt bei einer Druckdifferenz von 50 Pascal (entsprechend einem allseitigen „Winddruck“ auf eine ebene Platte (c_w -Wert = 1), der einer Windgeschwindigkeit von etwa 10 m/s (Windstärke 4 bis 5 Bft) entspricht⁶
- Normalbetrieblicher Luftwechsel über die raumluftechnische Anlage („technische Lüftung“) in einem Bereich zwischen $0,9 \text{ h}^{-1}$ und $1,0 \text{ h}^{-1}$ geregelt
- Anbindung des Gebäudes an die Sicherheitszentrale und die Werkswarnanlage

Die Alarmierungszeiten der Sicherheitszentrale (Zeit zwischen betrieblicher Alarmmeldung an die Sicherheitszentrale und Auslösen der zentralen Werkswarnanlage) betragen ausweislich der Angaben des Chemparks nach langjähriger Auswertung weniger als 2 Minuten.

- Alarmierung im Gebäude durch Warnton (über die Brandmeldeanlage), auslösbar durch die Sicherheitszentrale des Chemparks; ergänzend Möglichkeit einer stillen Alarmierung via Telefon o. ä.

Das Verhalten des KiTa-Personals ist in entsprechenden Anweisungen geregelt, die Kinder sollen i. d. R. nicht selbständig reagieren sondern werden angeleitet.

- Rundsprechanlage zur Beschallung des Freigeländes mit Möglichkeit der Direktdurchsage seitens des KiTa-Personals oder eines entsprechend vorbereiteten, gespeicherten Ansagetextes
- Maximaler Abstand des Freigeländes zum Gebäudeeingang etwa 50 Meter

⁶ Diese Windgeschwindigkeit liegt deutlich über dem, den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegten Wert von 3 m/s. Würde tatsächlich dieses Windgeschwindigkeit im Ereignisfall anstehen, so käme es zu einer deutlich geringeren Immissionsbelastung an allen Aufpunkten.

Hinweis: Eine regelmäßige Nutzung des angrenzenden, durch einen Zaun abgetrennten Carl-Duisberg-Parks für Spaziergänge etc. durch die Personen der KiTa ist im Konzept der KiTa nicht vorgesehen; entsprechende Aufenthalte außerhalb des KiTa-Geländes stellen besondere, seltene Ausnahmen – bspw. anlässlich eines St.-Martins-Umzugs oder anderer Brauchtumsveranstaltungen – dar und werden demgemäß nicht berücksichtigt.

- Die für den Betrieb notwendige Be- und Entlüftung erfolgt mittels einer technischen Lüftungsanlage (keine betriebsmäßig zu öffnenden Fenster), die vor Ort mittels Not-Aus außer Betrieb genommen werden kann.

In Anweisungen ist festgelegt, dass nur einzelne Fenster und diese nur ausnahmsweise kurzzeitig, lokal und „unter Aufsicht“ geöffnet werden sollen, wenn besondere Umstände bspw. eine Stoßlüftung angezeigt erscheinen lassen.

- Verhältnis Betreuer / Kinder etwa 1:5, unter Berücksichtigung von Urlaub und sonstigen Fehlzeiten ungünstigstenfalls mindestens 1:7
- Besondere Schulung des Betreuungspersonals in die Gegebenheiten des Chemparks, die entsprechenden Alarmierungs- und Verhaltensregeln, mindestens zweimal jährlich sowie erstmals für neue Mitarbeiter vor deren Einstellung
- Durchführung regelmäßiger „Räumungsübungen“ sowohl des Freigeländes als auch des KiTa-Gebäudes zur Übung des Verhaltens im Alarmfall, auch mit den Kindern (teils in Form kindgerechter, spielerischer Übungen), mindestens zweimal jährlich

Unter diesen Randbedingungen kann nach Einschätzung der Sachverständigen in etwa von folgendem Nutzerverhalten im Ereignisfall ausgegangen werden:

- Maximal in den ersten 5 Minuten nach dem Ereignis verbleiben die Personen im Freien und sind damit der dort herrschenden Konzentration ausgesetzt (bspw. während des Spielens im Freien). Konservativ vernachlässigt wird, dass der größere Teil der Aufenthaltszeiten im Gebäude verbracht werden wird und damit diese Phase entfällt.
- Ab der 5. Minute (konservativ lange angesetzte „Reaktionszeit“ auf ein Ereignis) wird das Gebäude aufgesucht, dabei sind die Eingangstüren etwa zwei Minuten geöffnet.
- Die Personen verbleiben im Gebäude, die Lüftungsanlage wird ab der 6. Minute außer Betrieb genommen und der Luftwechsel beträgt ab diesem Zeitpunkt maximal $0,6 \text{ h}^{-1}$
- Die Personen verbleiben bis zur „Entwarnung“ im Gebäude. Konservativ wird davon ausgegangen, dass diese erst 10 Minuten nach Passage der Schadstoffwolke erfolgt und die Per-

sonen damit eine Zeitlang der – in dieser Phase gegenüber der Außenluft erhöhten - Schadstoffkonzentration im Gebäude ausgesetzt sind.

Vorstehendes Szenario soll damit wie folgt abgebildet werden:

- Ansatz einer Luftwechselrate von $1,0 \text{ h}^{-1}$ für die **ersten drei Minuten** nach dem Ereignis
- Ansatz einer Luftwechselrate von 2 h^{-1} für die **4. Minute**, 10 h^{-1} für die **5. Minute** und wiederum 2 h^{-1} für die **6. Minute**; zur konservativen Berücksichtigung des Luftwechsels im Folge der geöffneten Eingangstüren
- Verbleib im Gebäude für die Zeit der Passage der Schadstoffwolke (**bis etwa⁷ Minute 35**) und konservativ – s. o. – etwa weitere 10 Minuten darüber hinaus (**bis etwa Minute 45**) ; Ansatz einer Luftwechselrate von $0,6 \text{ h}^{-1}$ für diese Zeitspanne bis zum Verlassen des Gebäudes nach der „Entwarnung“
- Bis zur 5. Minute und nach Verlassen des Gebäudes (etwa Minute 45) sind die Personen der Außenluftkonzentration, ansonsten der Innenluftkonzentration ausgesetzt.

2.2.2 Vergleich der Immissionsbelastungen und des Risikos

Unter Zugrundelegung der vorstehend dargestellten Randbedingungen ergeben sich für die beiden betrachteten Szenarien die folgenden Ergebnisse für die Immissionsbelastung.

- Der „Mittelwert“ ist dabei die durchschnittliche Immissionskonzentration über den Zeitraum zwischen dem unterstellten Ereignis (Minute 1) und der Passage der Schadstoffwolke im Bereich des Achtungsabstands (etwa Minute 46).
- Der „Maximalwert“ ist die höchste (nur kurzzeitig über etwa eine Minute) in dem o. g. Zeitraum anstehende Immissionskonzentration.
- Die Dosis ist das Zeitintegral der Immissionskonzentration über den betrachteten Zeitraum von etwa 46 Minuten.

⁷ Zeit leicht (+/- 1 Minute) unterschiedlich zwischen den beiden nachstehenden Szenarien

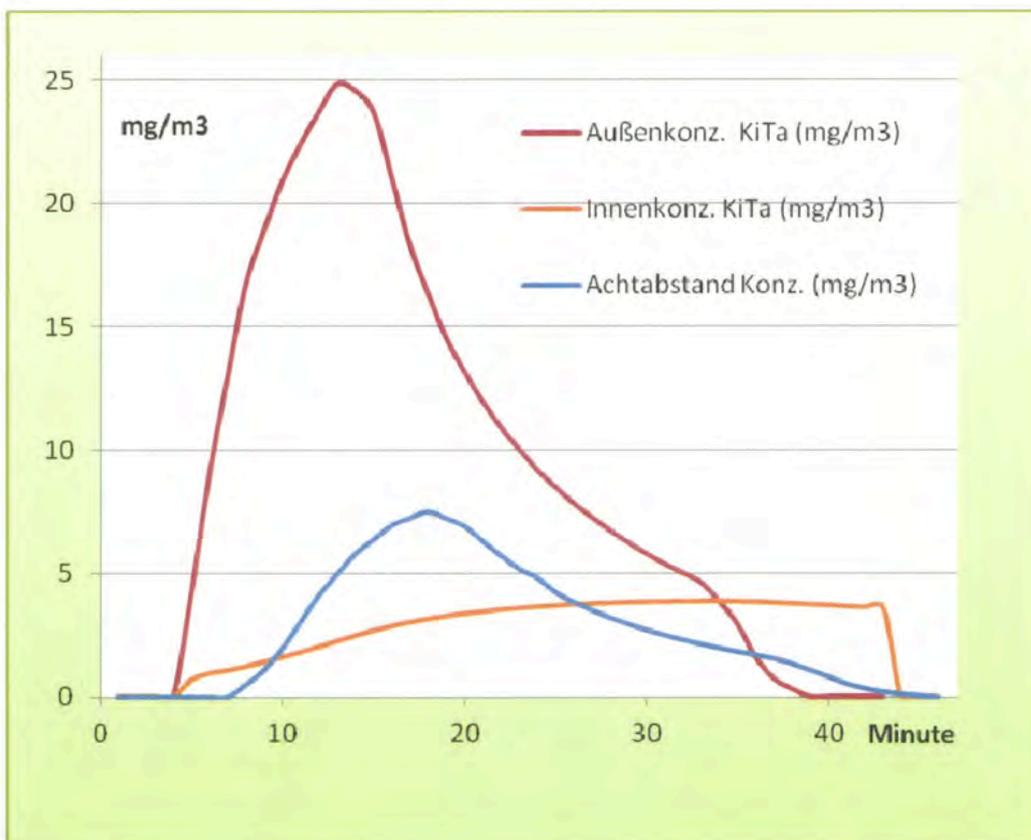
Chlor:

		Außerhalb der KiTa	Mit Schutzfunktion der KiTa	Im Bereich des Achtungsabstands
Mittelwert	mg / m ³	8,57	2,62	2,71
Maximalwert	mg / m ³	24,85	3,9	7,47
Dosis	mg s / m ³	23648	7230	7466

Der Konzentrationsverlauf ist in der nachfolgenden Zeichnung skizziert.

Man erkennt, dass sowohl Mittel- als auch Maximalwert und Dosis unter Einbeziehung der Schutzfunktion der KiTa (orange Kurve und Zahlen) unterhalb der Werte in 1.500 Metern (Achtungsabstand) Entfernung (blaue Kurve und Zahlen) liegen.

Erfolgt die Belüftung der KiTa näher am idealen Zeitpunkt (Schnittpunkt der orangen und braunen Kurve etwa in Minute 34) so würden die Dosis und der Mittelwert unter Einbeziehung der **Schutzfunktion der KiTa** mit **1,9 mg/m³** bzw. ca. **5.200mg s / m³** nochmals erheblich niedriger ausfallen.

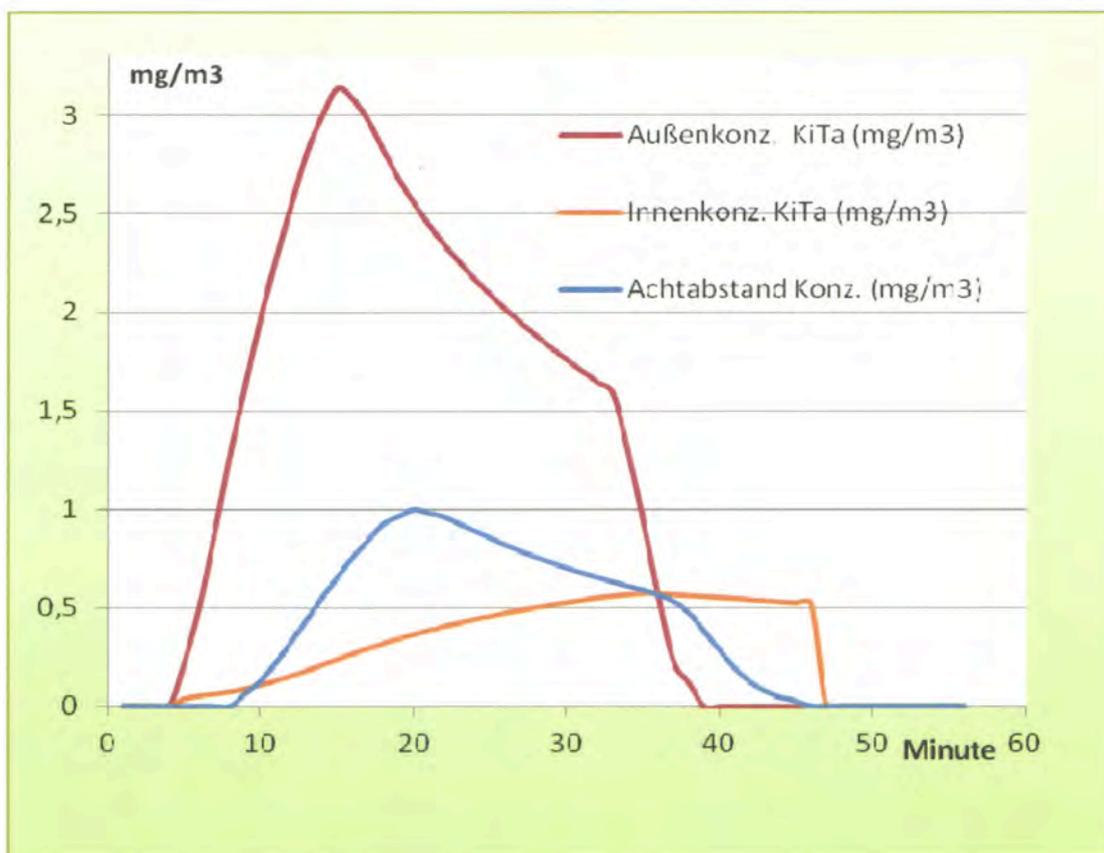


Acrolein:

		Außerhalb der KiTa	Mit Schutzfunktion der KiTa	Im Bereich des Achtungsabstands
Mittelwert	mg / m ³	1,38	0,356	0,46
Maximalwert	mg / m ³	3,15	0,57	1,00
Dosis	mg s / m ³	3800	983	1267

Der Konzentrationsverlauf ist wiederum in der nachfolgenden Zeichnung skizziert.

Aufgrund des Fehlens eines Flashanteils bei der Freisetzung von Acrolein und damit des gegenüber Chlor anderen Emissionsverlaufs sind die Verhältnisse der Zahlenwerte abweichend zu denen von Chlor. Allerdings liegen auch hier sowohl Mittel- als auch Maximalwert und Dosis unter Einbeziehung der Schutzfunktion der KiTa (orange Kurve und Zahlen) wiederum unterhalb der Werte in 1.500 Metern (Achtungsabstand) Entfernung (blaue Kurve und Zahlen).



3 Bewertung des Risikos für die KiTa

Durch die für zwei ausgewählte Szenarien durchgeführten Abschätzungen in Abschnitt 2 dieses Gutachtens konnte gezeigt werden, dass die geplante KiTa aufgrund der berücksichtigten, vorhabenseitig geplanten Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Gefährdung durch die Gefahrenpotentiale des Chemparks so gestellt ist, als läge sie am Rande des voraussichtlichen angemessenen Abstands nach Leitfaden KAS 18 oder noch außerhalb desselben.

Damit liegt das Risiko für die KiTa im Bereich des, nach den Ansätzen des Leitfadens KAS 18 allenthalben ohne Einschränkungen für jedermann zu tolerierenden, wie es eben außerhalb des Achtungsabstands anzusetzen ist, oder noch darunter.

Aus diesem Grunde ist die vorgesehene KiTa unter Berücksichtigung der – sehr umfassenden – vorhabenseitig geplanten Schutzmaßnahmen nach Ansicht der Sachverständigen verträglich mit dem Chempark und bedarf keiner weiteren Beschränkungen.

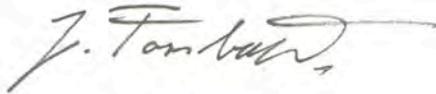
Die Abschätzungen erfolgten durchweg unter Ansatz pessimistischer (konservativer) Randbedingungen und Annahmen, bspw. hinsichtlich der Reaktionszeiten bis zum Aufsuchen geschlossener Gebäude, der Luftwechselrate oder dem Zeitpunkt der Durchlüftung des Gebäudes nach Passage der Schadstoffwolke. Konservativ außer Acht geblieben sind bei der vorstehenden Betrachtung darüber hinaus einige weitere, risikomindernde Faktoren, wie die besondere, auch gefährstoffspezifische Schulung der Mitarbeiter der KiTa, die Nähe zur Werkfeuerwehr als Möglichkeit zur schnellen ersten Hilfe oder der besonderen Umgebungssituation angepasste Betriebsabläufe. Schließlich stellt der Ansatz des „Achtungsabstands ohne Detailkenntnisse“ anstelle des „angemessenen Abstands mit Detailkenntnissen“ selbst wiederum eine deutlich konservative Annahme dar.

Insgesamt sind damit die Toleranzen in der Betrachtung, die sich aus der nur vorläufigen Bestimmung von Abstandswerten für ausgewählte Szenarien oder aus Modellungenauigkeiten ergeben, gut abgedeckt.

Es sei allerdings ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der hier gewählte Beurteilungsansatz unter Einbeziehung der – sehr umfassenden – vorhabenseitig geplanten Schutzmaßnahmen nach Ansicht der Sachverständigen nicht zur generellen Beurteilung jedweder Vorhaben innerhalb angemessener Abstände nach Leitfaden KAS 18 herangezogen werden kann. Denn die Wirksamkeit entsprechender vorhabenseitiger Schutzmaßnahmen ist zu einem guten Teil von der tatsäch-

lichen Kenntnis notwendiger Maßnahmen (bspw. der Notwendigkeit zum schnellen Aufsuchen eines Gebäudes), der Akzeptanz der Maßnahmen seitens der Betroffenen und letztlich dem Willen und der - bspw. durch regelmäßige Übungen - unterstützten Fähigkeit zur Maßnahmenumsetzung abhängig. Entsprechende Voraussetzungen sind im vorliegenden Fall durch die technische (Alarmierung), organisatorische (Schulung, Übung etc.) und „persönliche“ (nur Kinder von Chempark-Mitarbeitern) Nähe der Betroffenen ausnahmsweise gegeben. Eine ähnlich enge und wirksame Anbindung anderer Vorhaben – und erst recht von Wohnquartieren – stößt dagegen regelmäßig auf erhebliche Hindernisse und ist insoweit in den meisten Fällen schlicht unpraktikabel.

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



Farsbotter

(bekannt gegebene Sachverständige nach § 29a BImSchG)



Mayer