

22. MRZ. 2021



ENOVAS

ENOVAS Emil Ninov • Viktoriastraße 76 • D-64293 Darmstadt

BUWOG Bauträger GmbH
(vormals BIEN-RIES AG)
Herrn Jonas Rottstedt
Bruchköbeler Landstraße 87
63452 Hanau

Auftrags-Nr.: 2018-356
Datum: 19.03.2021

Bauvorhaben „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, 63457 Hanau“ - Beurteilung im Sinne von § 50 BImSchG bzw. Art. 13 der Seveso III-Richtlinie (2012/18/EU)

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit diesem Schreiben möchte ich im Zusammenhang mit dem o. g. Bauvorhaben hinsichtlich der Schutzziele nach § 50 BImSchG bzw. Art. 13 der Seveso III-Richtlinie (2012/18/EU) nachfolgend Stellung nehmen.

Sachstand - allgemein

Die BUWOG Bauträger GmbH (kurz: BUWOG, vormals BIEN-RIES AG, im Folgenden mit Planer bzw. Auftraggeber bezeichnet) plant in der Josef-Bautz-Straße in 63457 Hanau die Entwicklung einer Wohnbebauung bestehend aus mehreren Wohngebäuden.

Die zuständige Behörde (Bauaufsichtsamt Hanau) hat festgestellt, dass das Bauvorhaben in den Achtungsabstandsbereichen im Sinne von § 50 BImSchG der Seveso III-Betriebsbereiche der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH und Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG liegt.

Vor diesem Hintergrund hat der Auftraggeber den Sachverständigen Emil Ninov (Enovas) beauftragt, eine sachverständige Beurteilung der Vereinbarkeit des geplanten Bauvorhabens mit den Schutzziele nach § 50 BImSchG bzw. Artikel 13 der Seveso-III-Richtlinie durchzuführen (→ Land-use Planning - LUP-Beurteilung). Grundlagen und Ergebnisse der LUP-Beurteilung sind in der vorliegenden Stellungnahme dokumentiert. Die Stellungnahme wurde ausschließlich zur Nutzung durch den Auftraggeber im Rahmen des Bebauungsplan- bzw. Baugenehmigungsverfahrens (inkl. der temporären Offenlegung) für das hier betrachtete Bauvorhaben erstellt. Der Inhalt der Stellungnahme ist ansonsten vom Auftraggeber vertraulich zu behandeln; die Weitergabe und Verwertung sind nicht zulässig und bedarf der Zustimmung.



Sachstand – Bauvorhaben und störfallrelevante Betriebsbereiche

Der Auftraggeber möchte im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans (B-Plan) ein Wohngebiet in der Josef-Bautz-Straße, 63457 Hanau realisieren (im Folgenden mit Bauvorhaben „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, 63457 Hanau“ bezeichnet). Im Einzelnen sollen auf dem Gelände ca. 1.400 Wohneinheiten (Wohnfläche: ca. 139.500 m²) sowie Einrichtungen wie Kindertagesstätte, Einzelhandel und Gastronomie entstehen (siehe E-Mails [2] und [4]). In Bild 1 ist der Planungsstand in Form eines Lageplanauszugs dargestellt.

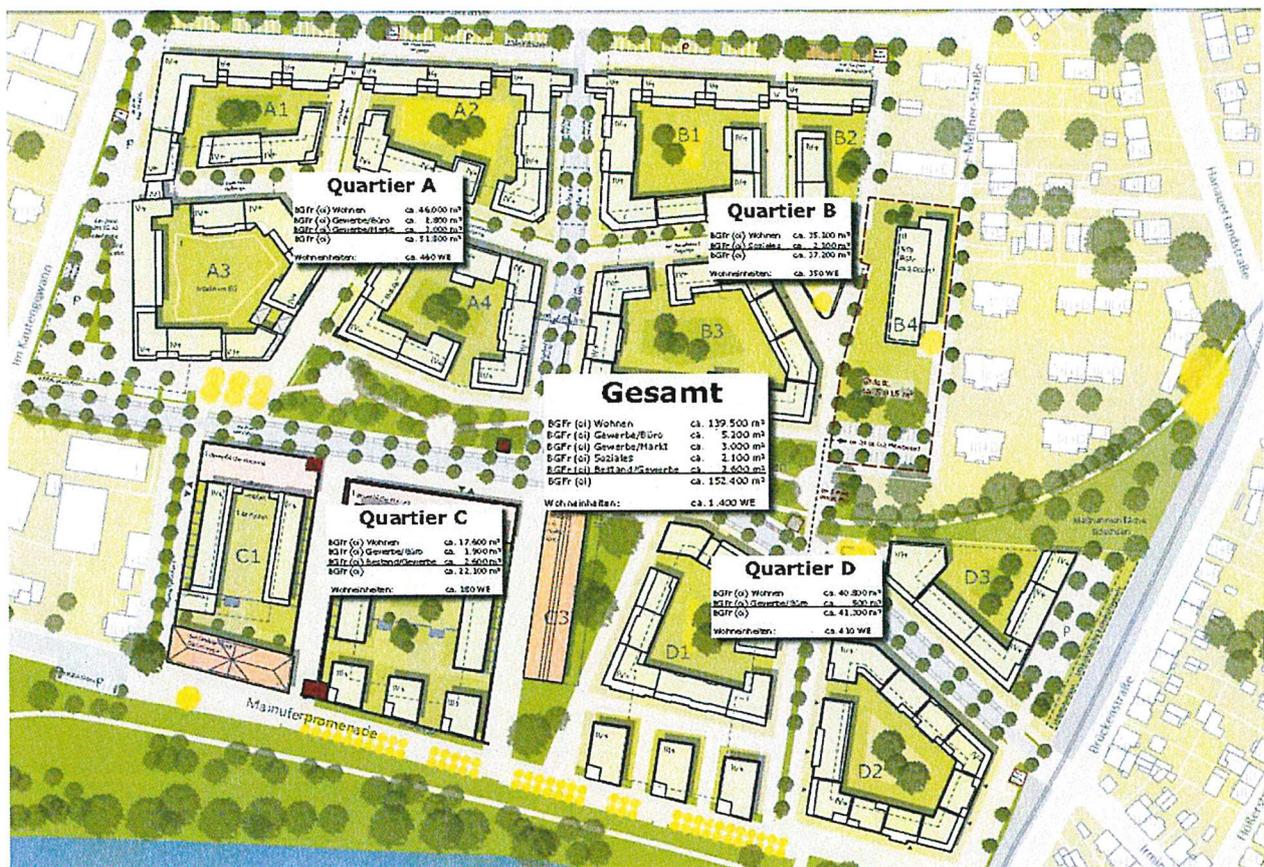


Bild 1: Bauvorhaben „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, 63457 Hanau“ – Auszug aus städtebaulichem Konzept [3] (Stand: März 2021)



Im Umfeld des Vorhabens sind die in Tabelle 1 aufgeführten Betriebsbereiche im Sinne von § 3 Abs. 5a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) vorhanden. Die sicherheitsrelevanten Anlagen/Einrichtungen mit gefährlichen Stoffen in den Betriebsbereichen sind in den Sicherheitsberichten nach § 9 StörfallV genannt und beschrieben. Aus den Beschreibungen gehen Zweck, die Anlagen- und Verfahrensbedingungen sowie Art und Menge der vorhandenen gefährlichen Stoffe hervor; diese sind dem Sachverständigen aufgrund vorangegangener Projekte bekannt. Tabelle 1 berücksichtigt die Ergebnisse aus den bereits durchgeführten LUP-Einzelfallbetrachtungen mit Detailkenntnissen (siehe Gutachten [22] und [12]).

Tabelle 1: Betriebsbereiche im Umfeld des hier betrachteten Bauvorhabens sowie LUP-relevante Leitstoffe mit akut toxischem Gefahrenpotenzial

Unternehmen	gefährlicher Leitstoff (Nr. n. Anhang I StörfallV)	Abstandsklasse nach KAS-18/KAS-32 (Gefährdungsart)	Achtungsgrenze / Angemessener Sicherheitsabstand mit Detailkenntnissen (gemäß [22] bzw. [12])
GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH	Schwefelwasserstoff (2.41)	AK III: 900 m (toxische Einwirkung)	300 m
	Ammoniak (2.5)	AK II: 500 m (toxische Einwirkung)	450 m
	Schwefeldioxid (1.1.2)	AK III: 900 m (toxische Einwirkung)	1100 m
	Hydrazin (2.2.14)	AK I: 200 m (toxische Einwirkung), Hydrazin weist einen Gefahrenindex ¹ von $GI < 0,05$ bar/ppm auf (→ AK I)	nicht bestimmt
	Chlor (2.16)	AK VI: 1500 m (toxische Einwirkung)	800 m
	Chlorwasserstoff (2.17)	AK VI: 1500 m (toxische Einwirkung)	500 m
	Ethylenoxid (2.19)	AK I: 200 m (EO - toxische Einwirkung sowie Brand- und Explosionspotenzial)	200 m
	Phosgen (2.32)	AK VI: 1500 m (toxische Einwirkung)	400 m
Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG	Flusssäure (1.1.1), max. 60 Gew.-%	AK II: 500 m (toxische Einwirkung) ²	95 m
	Siliciumtetrachlorid (1.4.1/3)	AK II: 500 m (ohne H ₂ O-Kontakt) (toxische Einwirkung), SiCl ₄ weist einen Gefahrenindex von $0,05 \text{ bar/ppm} < GI < 0,08 \text{ bar/ppm}$ auf (→ AK II) AK III: 900 m (mit H ₂ O-Kontakt), in Analogie zu Thionylchlorid (s. Abschnitt 2 in KAS-32 [17])	390 m

¹ siehe Kap. 3 im KAS-18 [16]

² AK II für reinen bzw. wasserfreien Fluorwasserstoff



Bild 2 gibt einen Überblick über die örtliche Lage und die Abstände des hier betrachteten Vorhabens zu den störfallrelevanten Betriebsbereichen. Die Luftaufnahme ist zusätzlich auch im Anhang III im Querformat enthalten (siehe AIII-1).

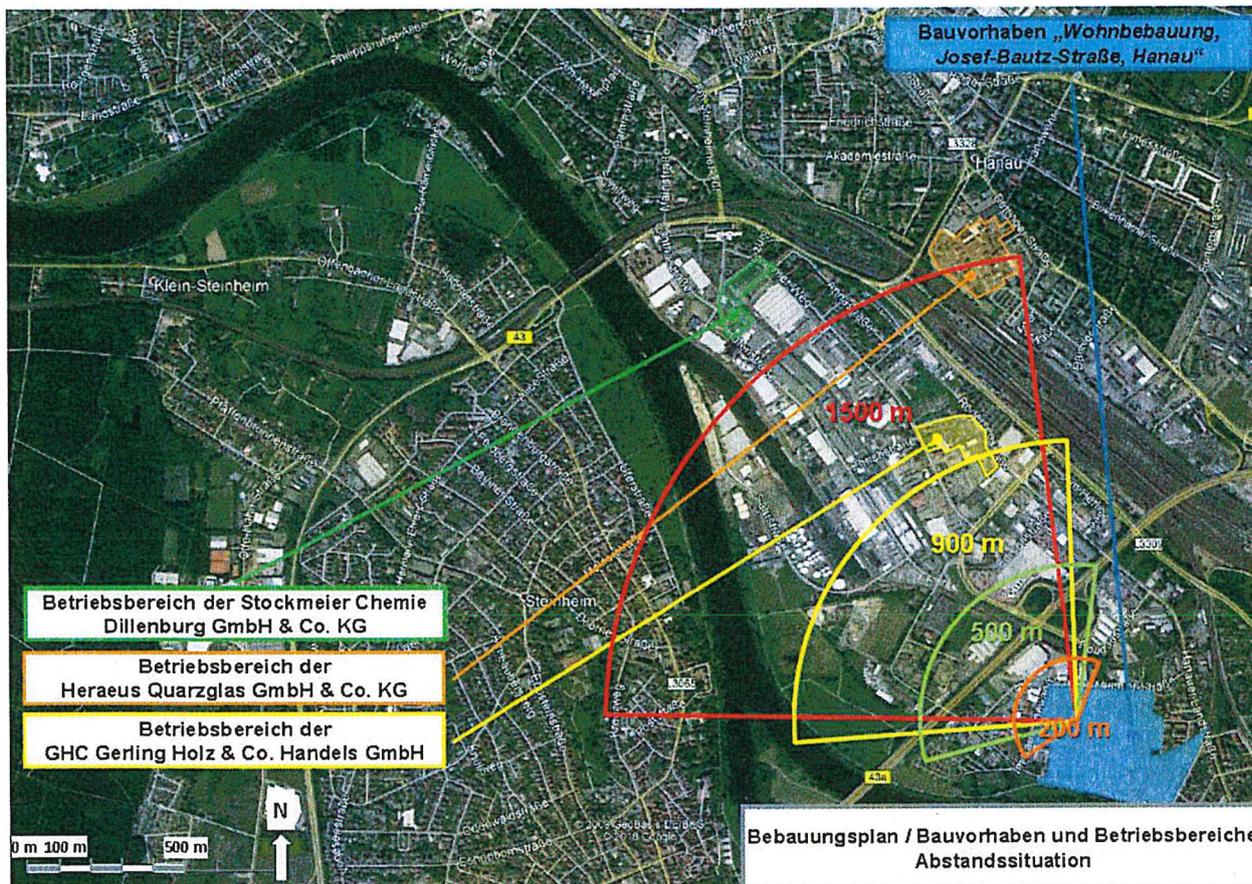


Bild 2: Abstandssituation – Abstände des Vorhabens zu den störfallrelevanten Betriebsbereichen (Abstandssektoren entsprechen den KAS-18-Abstandsklassen AK I (200 m), AK II (500 m), AK III (900 m) und AK IV (1500 m))

Sachstand – Rechtlicher Hintergrund und Beurteilungsgrundlagen

Im Absatz 1 und 2 des Artikels 13 der Seveso III-Richtlinie (2012/18/EU) sind folgende Schutzziele in Bezug auf die Ansiedlung um und in störfallrelevanten Betriebsbereichen formuliert:

„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 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..

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.“

Diese Maßgaben wurden in § 50 BImSchG [6] wie folgt national umgesetzt:

„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 Nummer 13 der Richtlinie 2012/18/EU 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. Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen in Gebieten, in denen die in Rechtsverordnungen nach § 48a Absatz 1 festgelegten Immissionsgrenzwerte und Zielwerte nicht überschritten werden, ist bei der Abwägung der betroffenen Belange die Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität als Belang zu berücksichtigen.“

Für die Einschätzung und Beurteilung der Gefährdungslage als Folge von schweren Unfällen bzw. Störfällen hat sich in der deutschen Vollzugspraxis der KAS-Leitfaden KAS-18 [16] „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG, Kommission für Anlagensicherheit, 2010“ etabliert. Ergänzt wird der KAS-18-Leitfaden durch die KAS-32-Arbeitshilfe [17], woraus szenarienspezifische Hinweise und Konventionen zu bestimmten gefährlichen Stoffen und Anlagen hervorgehen.



Sachstand – meteorologische Situation

Für raumplanungsrelevante Auswirkungsbetrachtungen kommt im Einzelfall nach KAS-18-Leitfaden der Windgeschwindigkeit eine maßgebliche Bedeutung zu. Hingegen wird die Umgebungstemperatur im Sinne einer Konvention zu 20 °C angenommen.

Aus dem statistischen Windfeldmodell (SWM) des Deutschen Wetterdienstes wurde - auf Basis der Zeiträume 1981-1990 und 1981-2000 - für das Hanauer Stadtgebiet ein Bereich der mittleren Windgeschwindigkeit von 2,0 m/s bis 3,0 m/s (10 m über Grund, über alle TA-Luft-Ausbreitungsklassen) ermittelt, siehe [15] und [14]. Bauvorhaben sowie Betriebsbereiche befinden sich dabei in Rasterzellen, in denen die mittlere Windgeschwindigkeit im Bereich 2,3...2,5 m/s (10-Jahresmittel, siehe Bild 3) bzw. 2,0...2,5 m/s (20-Jahresmittel, siehe Bild 4) liegt.

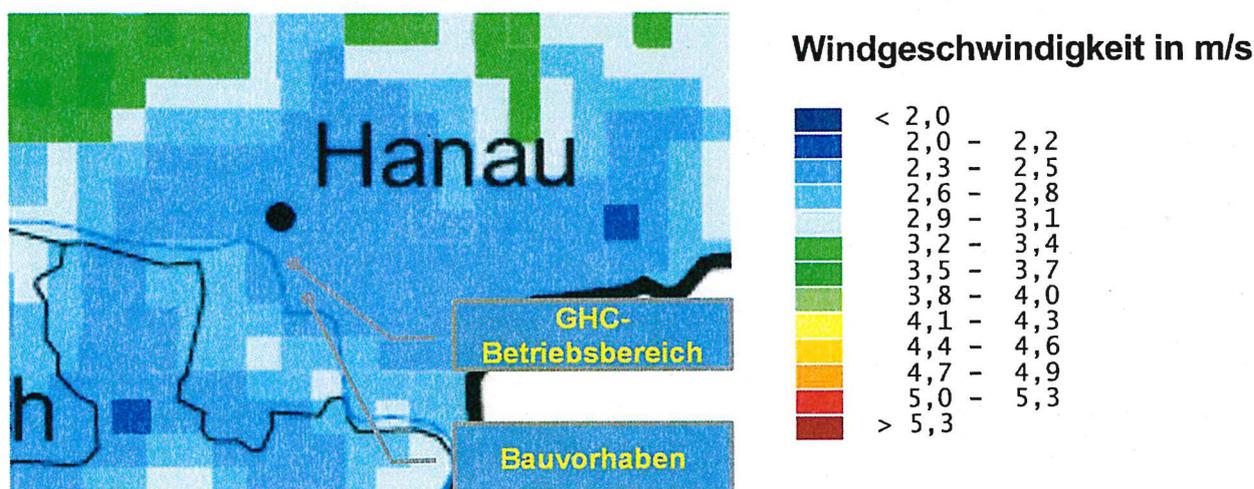


Bild 3: Mittlere Windgeschwindigkeit in Hessen in den Jahren 1981 bis 1990, statistisches Windfeldmodell (SWM), Ausschnitt Hanau, siehe [15]

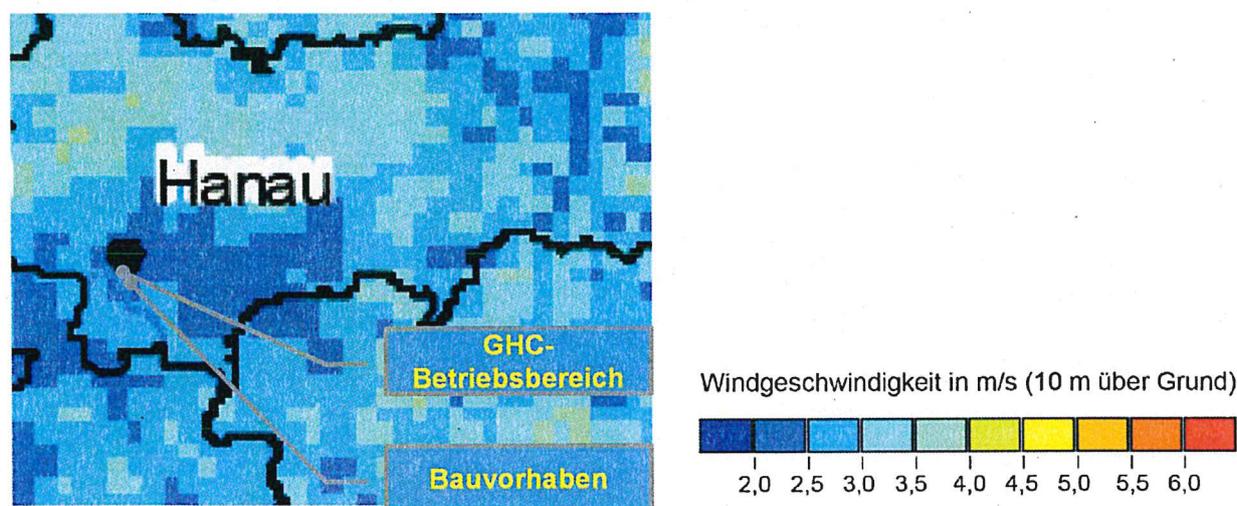


Bild 4: Jahresmittel Windgeschwindigkeit 1981 – 2000 als 20-Jahresmittel in Hessen, Ausschnitt Hanau, siehe [14]



In dem TÜV-Nord-Gutachten [22] wird eine niedrigere Windgeschwindigkeit von 1,5 m/s zugrunde gelegt, wobei dieses auf dem Leitfaden SFK/TAA-GS-1 [21] – dem Vorgänger-Leitfaden zum KAS-18 [16] - fußt. In Bezug auf die Windgeschwindigkeit wird unter Nr. 3.2 im KAS-18-Leitfaden folgende konkrete Konvention festgelegt:

„Es ist eine mittlere Wetterlage nach VDI-Richtlinie 3783 mit einer indifferenten Temperaturschichtung und ohne Inversion zu betrachten. Es ist für den Betriebsbereich die häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung zu ermitteln (z.B. DWD) und für die Berechnungen zu verwenden.“

Somit ist nicht die mittlere Windgeschwindigkeit über alle Ausbreitungsklassen, sondern die mittlere / häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung (→ TA-Luft-Ausbreitungsklassen: III/1, III/2) zugrunde zu legen. Diese liegt im Allgemeinen um einen Faktor von etwa 1,5 höher als die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit (über alle Ausbreitungsklassen). Dies ergibt sich aus der AKTERM-Analyse diverser Messstationen im Rhein-Main-Gebiet, siehe Tabelle 2.

Tabelle 2: Verhältnis der mittleren Windgeschwindigkeiten für mehrere Messstationen im Rhein-Main-Gebiet

	Messstation			
	Frankfurt-Flughafen	Offenbach-Kaiserlei	Kahl am Main	Mainz-Mombach
AKTERM-Reihe	2002 [11]	1995 [10]	2001 [18]	2001-2004 [19]
Mittlere Windgeschwindigkeit über alle Ausbreitungsklassen	3,6 m/s	3,6 m/s	2,9 m/s	1,6 m/s
Mittlere Windgeschwindigkeit über die TA Luft Klassen III/1 und III/2	5,4 m/s	5,4 m/s	4,1 m/s	2,6 m/s
Verhältnis der Windgeschwindigkeiten	1,5	1,5	1,4	1,6

Vor obigem Hintergrund wird für eine indifferente Temperaturschichtung eine mittlere Windgeschwindigkeit von 3 m/s (= 1,5 x 2 m/s) zugrunde gelegt (mittlere Windgeschwindigkeit über alle Ausbreitungsklassen gemäß [15] und [14]: 2...2,5 m/s).

Beurteilung - Identifikation von LUP-relevanten Anlagenbereichen und Dennoch-Störfallszenarien

Auf Basis der in Anhang III dargestellten örtlichen Lage, der Kenntnisse über das Störfallpotenzial in den Betriebsbereichen der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH und der Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG ergibt sich die Sachlage und LUP-Relevanz in Tabelle 3.



Tabelle 3: Raumplanerische Relevanz der Betriebsbereiche für das Bauvorhaben im Sinne von § 50 BImSchG bzw. Art. 13 der Seveso III-Richtlinie 2012/18/EU

Betreiber	Maßgaben nach KAS-18 [16] und den Einzelfall-Gutachten [22] und [12]			Bemerkung / Bewertung
	Leitstoff	Achtungsgrenze / (Sicherheits-)Abstand		
		ohne Detailkenntnisse	mit Detailkenntnissen	
GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH	SO ₂	826 m	1100 m	LUP-Relevanz, siehe Luftaufnahme AIII-2
	Cl ₂	1343 m	800 m	LUP-Relevanz, siehe Luftaufnahme AIII-3
	HCl	1411 m	500 m	keine LUP-Relevanz
	Phosgen	1440 m	400 m	keine LUP-Relevanz
Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG	Flusssäure	315 m	95 m	keine LUP-Relevanz
	SiCl ₄	500 m / 900 m	390 m	keine LUP-Relevanz, siehe Luftaufnahme AIII-1 bzw. Bild 2

Aus der LUP-Analyse in Tabelle 3 folgt, dass im Zusammenhang mit dem hier betrachteten Vorhaben für nachfolgende Betriebs- und Anlagenbereiche eine LUP-Relevanz besteht:

1. Schwefeldioxid-Lageranlage im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH.
2. Lagerung von Chlor in ADR-Druckgefäßen (→ 1.000 kg-Druckfässer) im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH.

Die anderen störfallrelevanten Anlagenbereiche in den benachbarten Betriebsbereichen weisen hingegen aufgrund von anlagen- und standortspezifischen (Detail-)Randbedingungen keine Relevanz im Sinne von § 50 BImSchG für das betrachtete Bauvorhaben.

Im Folgenden erfolgt eine LUP-Bewertung der Schwefeldioxid-Lageranlage und der Lagerung von Chlor in ADR-Druckgefäßen im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH.

Beurteilung - Auswirkungsbetrachtung und Abstandsberechnung für den Leitstoff Schwefeldioxid im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH

Die Randbedingungen zur Ermittlung der Achtungsgrenze von 1100 m für die Schwefeldioxid-Lageranlage im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH sind im TÜV-Nord-Gutachten [22] dargelegt, jedoch nicht in allen relevanten Details (z. B. keine Angabe der Austrittsrate oder der maximalen Lachenfläche). Hervorzuheben ist, dass die Achtungsgrenzen im TÜV-Nord-Gutachten [22] mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 1,5 m/s ermittelt wurden (gemäß der Konvention im ursprünglichen SFK/TAA-GS-1-Leitfaden [21], dem Vorgänger-Leitfaden zu KAS-18 [16]).



Um weitere Abwägungs- und Beurteilungsgrundlagen zu gewinnen sowie die Ergebnisse an die geltenden KAS-18-Konventionen anzupassen, werden – auf Basis der Szenarien im TÜV Nord-Gutachten [22] - zusätzliche Ausbreitungsrechnungen nach VDI 3783 durchgeführt. Zum einen werden die Auswirkungsradien von eventuell letal wirkenden Konzentrationen bestimmt, zum anderen wird die gemäß KAS-18 präzisierter Konvention in Bezug auf die mittlere Windgeschwindigkeit bei indifferenter Temperaturschichtung berücksichtigt (siehe Unterabschnitt „Sachstand – meteorologische Situation“ oben).

Für die zusätzlichen Berechnungen werden Quellterm und Schwergas-Kopplungspunkt der Szenarien aus dem TÜV Nord-Gutachten [22] mittels des Programms STOER [25] zurückgerechnet. Tabelle 4 fasst die zugrunde gelegten Randbedingungen sowie die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 4: Parameter für die Ausbreitungsrechnung nach VDI 3783-1 und Ermittlung des Quellterms (mittlerer Emissionsmassenstrom) für die Schwefeldioxid-Lageranlage im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH

Parameter	Werte	Bemerkung
Leckgröße	490 mm ²	
Austrittsmassenstrom	10,5 kg/s	gemäß Abschnitt 1.1.1 des Anhang 3 im KAS-18-Leitfaden [16] für eine Druckdifferenz von 3,7 bar bestimmt (s. Kap. 4.3.1 in [22])
Quellhöhe	0 m / 1,2 m	
Ausbreitungsklasse (TA Luft)	III/1 / III/2	KAS-18-Konvention
Rauhigkeitsklasse / Rauhigkeitslänge z_0	5 / 1,2 m	SFK/TAA-GS-1- bzw. KAS-18-Konvention
Inversion	nein	SFK/TAA-GS-1- bzw. KAS-18-Konvention
Windgeschwindigkeit	1,5 m/s	zugrunde gelegt im TÜV-Nord-Gutachten [22]
Quellversatz / Kopplungspunkt	38 m	Ausbreitungsgebiet IXX „lockere Bebauung Typ I“ (SFK/TAA-GS-1- bzw. KAS-18-Konvention)
Emissionsdauer	600 s	abstandsbestimmend ist der Freisetzungszeitraum von 10 min (KAS-18-Konvention), da hier noch der Flash-Anteil einen maßgeblichen Beitrag des Emissionsmassenstroms darstellt (> 60 %).
Aufpunkthöhe	2 m	
ERPG-2-Gefährdungsradius	1100 m	
Erforderlicher mittlerer Emissionsmassenstrom	1700 g/s	Emissionsmassenstrom, der am Aufpunkt 1100 m die ERPG-2-Konzentration ergibt



Liegt die Ausbreitungssituation „indifferente Temperaturschichtung, Wind mit 3 m/s“ vor (gemäß KAS-18-Konvention), so ergibt die VDI 3783-Ausbreitungsrechnung einen entsprechend verminderten ERPG-2-Gefährdungsradius von 790 m. Dabei wurden dem Emissionsmassenstrom von 1700 g/s rund 10 % zugeschlagen (→ Emissionsrate: 1880 g/s), um der aufgrund der höheren Windgeschwindigkeit erhöhten Lachenverdampfung Rechnung zu tragen.

Bild 5 zeigt die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Freisetzungsort (Schwefeldioxid-Lagerbehälter) und Aufpunkt in Ausbreitungsrichtung im Freien.

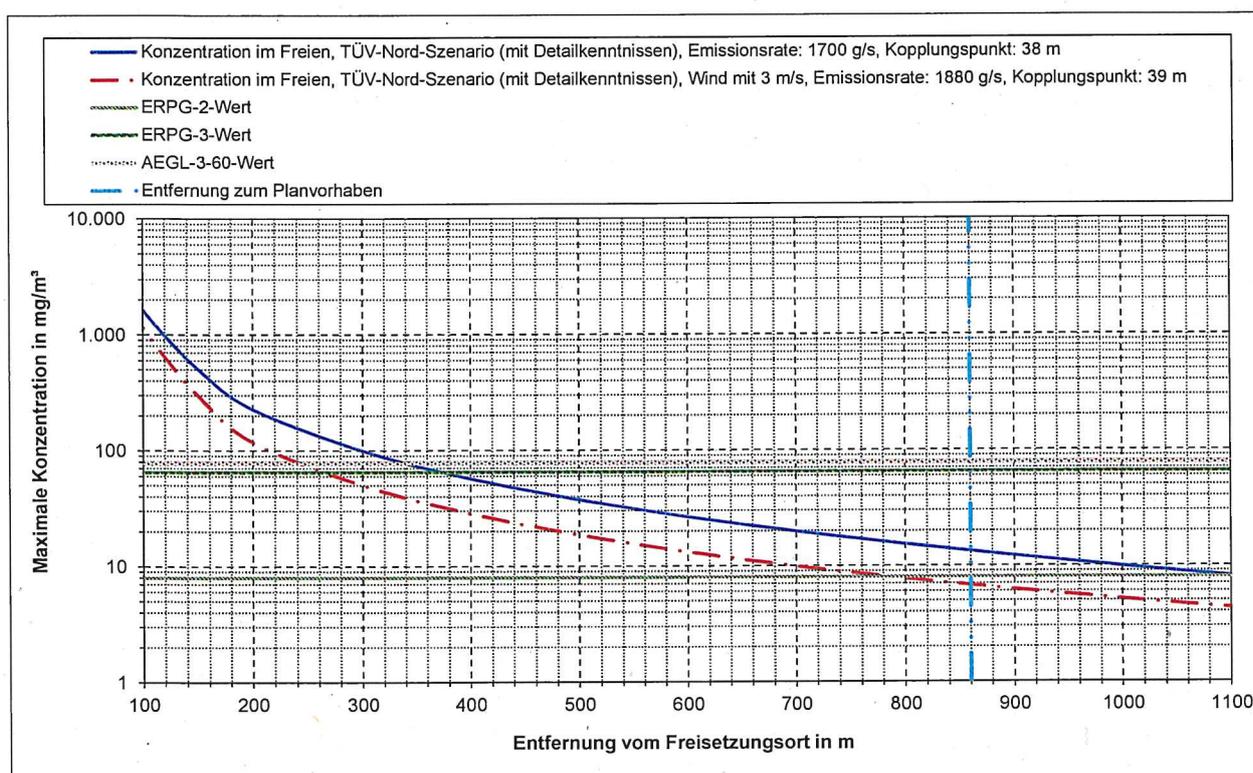


Bild 5: Maximale Schwefeldioxid-Konzentration in Abhängigkeit von der Entfernung; Berechnung auf Basis der VDI 3783-Richtlinie mit Hilfe des Programms STOER [25]

Aus Bild 5 wird ersichtlich, dass das hier betrachtete Bauvorhaben grundsätzlich nicht von evtl. letal wirkenden Konzentrationen betroffen ist (→ Unterschreitung des ERPG-3-Wertes). Weiterhin verbleiben bei einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s die Schadstoffkonzentrationen am Bauvorhaben unterhalb des ERPG-2-Wertes (→ Beurteilungswert für die Bestimmung des Achtungs- bzw. Sicherheitsabstandes).



Zusammenfassend können – unter Berücksichtigung der geltenden KAS-18-Konvention „mittlere Windgeschwindigkeit bei indifferenter Temperaturschichtung“ - 790 m als Achtungsgrenze bzw. angemessener Sicherheitsabstand im Sinne von § 3 Abs. 5c BImSchG für die Schwefeldioxid-Lageranlage im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH abgeleitet werden. Für das hier betrachtete Bauvorhaben ergibt sich damit keine LUP-relevante Betroffenheit. Dies ist auch aus der Luftaufnahme AIII-4 im Anhang III ersichtlich.

Beurteilung - Auswirkungsbetrachtungen im Sinne von § 50 BImSchG für den Leitstoff Chlor im GHC-Betriebsbereich in Biebesheim am Rhein

Die Randbedingungen zur Ermittlung der Achtungsgrenze von 800 m für die Lagerung von Chlor in ADR-Druckgefäßen (Druckfass) im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH sind im TÜV-Nord-Gutachten [22] dargelegt: größte zusammenhängende Menge (GZM): 1.000 kg, Leckdurchmesser: 12 mm. Wie bereits beim oben betrachteten Schwefeldioxid-Szenario hervorgehoben, wurden die Achtungsgrenzen im TÜV-Nord-Gutachten [22] mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 1,5 m/s ermittelt (gemäß der Konvention im ursprünglichen SFK/TAA-GS-1-Leitfaden [21], dem Vorgänger-Leitfaden zu KAS-18 [16]). Im Folgenden erfolgt eine Auswirkungsbetrachtung gemäß den geltenden KAS-18-Konventionen.

Die Freisetzungsrate von Flüssigphase aus einem Leck kann mit Hilfe der Bernoulli-Gleichung ermittelt werden:

$$\dot{m}_{fl} = C_D \cdot A \cdot \sqrt{2\rho (p_0 - p_u)} \quad (1)$$

Dabei sind:

- C_D : Ausflussziffer, 0,62 bei scharfkantiger, runder Öffnung, Konvention gemäß Kap. 3.2/Anhang 1 im KAS-18-Leitfaden
- A : Leckfläche / Fläche der Austrittsöffnung, hier: 113 mm² (Leckdurchmesser: 12 mm)
- ρ : Dichte der Flüssigphase im Behälter bei Prozesstemperatur: 1.409 kg/m³
- p_u : Umgebungsdruck: 1013,25 mbar, abs.
- p_0 : Prozessdruck vor dem Leck: 6,8 bar, abs. (Dampfdruck von Chlor bei 20 °C)

Mit Hilfe von Gl. (1) errechnet man eine Freisetzungsrate von 2,84 kg/s. Als Spontan-Verdampfungsrate ergeben sich 0,51 kg/s (Flash-Anteil: 18 % bei 20 °C). Damit beträgt der Zustrom zu einer tiefkalten Chlorklache 2,33 kg/s.

Der Emissionsanteil aus der tiefkalten, sich im Freisetzungszeitraum ausbreitenden Lache wird mittels der Methodik in Kap.1.1 im Anhang 3 des KAS-18-Leitfadens bzw. mit dem Programm ProNuSs [20] berechnet. Bei den ADR-Druckgefäßen (→ 1.000 kg-Druckfässer) im Freilager wird konservativ eine ungehinderte Lachenausbreitung auf einer ebenen Betonfläche angenommen, wobei das 1.000 kg-Druckfass bei einem Austrittsmassenstrom von 2,84 kg/s nach rund 6 min leer ist. Tabelle 5 fasst die zugrunde gelegten Eingangsparameter für die Berechnung der Lachenverdampfung zusammen.



Tabelle 5: Parameter für die Verdampfung aus einer tiefkalten, sich ausbreitenden Chlorklache

Parameter	Wert	Bemerkung
Produkt-/Boden-/ Umgebungstemperatur	20°C	KAS-18-Konvention
Lachenausbreitung	ungehindert	
Bodenuntergrund	Beton	
minimale Lachentiefe	5 mm	
Windgeschwindigkeit	3 m/s	standortspezifische häufigste Windgeschwindigkeit bei indifferenten Temperaturschichtung, siehe Abschnitt „Sachstand – meteorologische Situation“ oben
Stoffübergangsmodell	Mackay / Matsugu	gemäß KAS-18-Konvention
Lachenausbreitungsmodell	Webber	gemäß KAS-18-Konvention
Sonneneinstrahlung	1 kW/m ²	gemäß KAS-18-Konvention

Es wird eine maximale Lachenfläche von ca. 48 m² erreicht. Der Zeitverlauf der berechneten Verdampfungsrate über einen Zeitraum von 10 min ist in Bild 6 dargestellt.

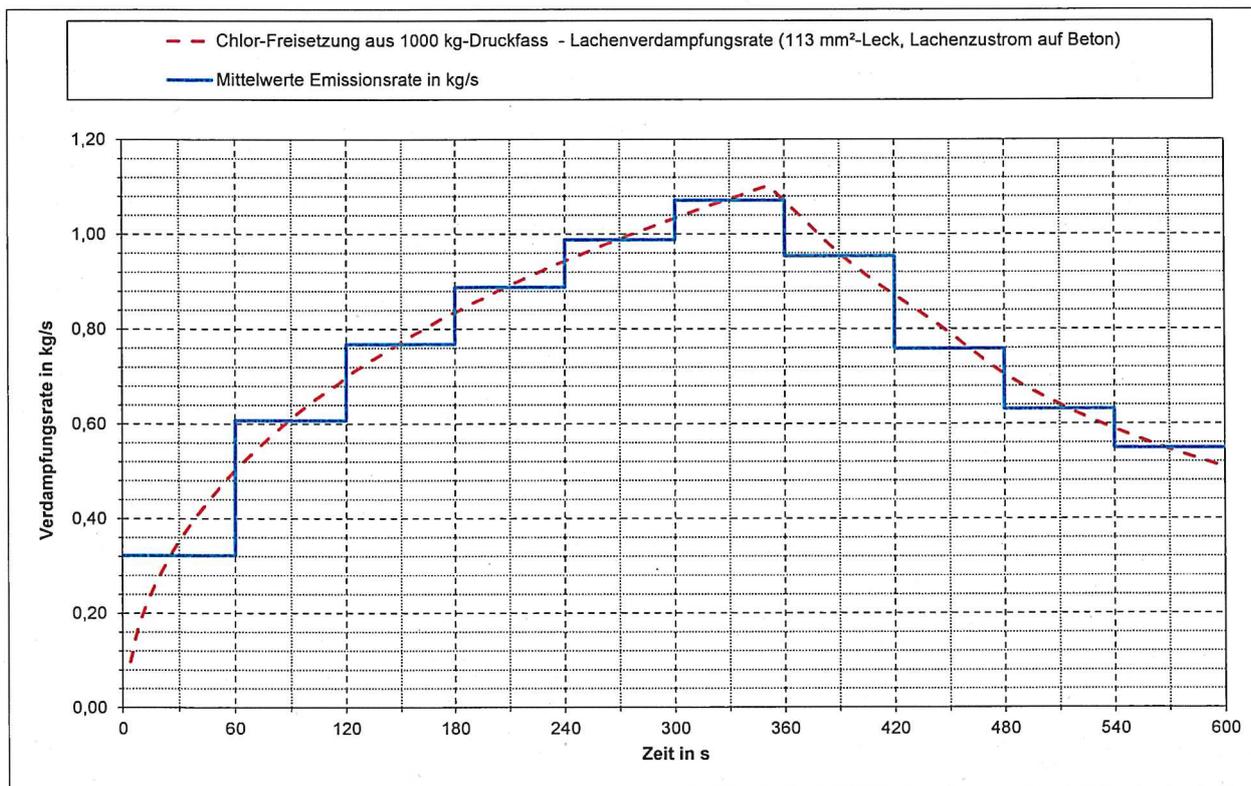


Bild 6: Verdampfungsrate aus einer tiefkalten Chlorlache, Lachenzustrom auf Betonfläche

Insgesamt ergibt sich für die Ausbreitungsrechnung der gemittelte Emissionsverlauf in Tabelle 6.

Tabelle 6: Gemittelter Chlorgas-Emissionsverlauf als Quellterm für die Ausbreitungsrechnung

Situation	Emission		Bemerkung
	Dauer	Rate	
Druckfass-Leckage auf Betonfläche im Lagerbereich	0 – 1 min	0,83 kg/s	Spontanverdampfung im Freisetzungszeitraum (ca. 6 min): 0,51 kg/s; Mittel der Lachenverdampfung für den Freisetzungszeitraum (ca. 6 min): 0,77 kg/s; insgesamt verdampfte Masse: 907 kg
	1 – 2 min	1,12 kg/s	
	2 – 3 min	1,28 kg/s	
	3 – 4 min	1,40 kg/s	
	4 – 5 min	1,50 kg/s	
	5 – 6 min	1,58 kg/s	
	6 – 7 min	0,95 kg/s	
	7 – 8 min	0,76 kg/s	
	8 – 9 min	0,63 kg/s	
	9 – 10 min	0,55 kg/s	
	10 – 30 min	0,22 kg/s	



Die Auswirkungen der Chlorausbreitung werden anhand von Ausbreitungsrechnungen mit Hilfe des Modells nach VDI 3783-1 [23] (passive Neutralgas-Ausbreitung) ermittelt. Hierbei wird die Schwergas-Driftweite nach VDI 3783-2 angenommen, die sich gemäß der KAS-18-Konvention für das Ausbreitungsgebiet IXX „lockere Bebauung Typ I“ ergibt. Alle für die Ausbreitungsrechnung verwendeten Parameter sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 7: Parameter für die Ausbreitungsrechnung nach VDI 3783-1 – Chlor-Freisetzung bei mittlerer Ausbreitungssituation

Parameter	Werte	Bemerkung
Quellenart	Punktquelle	
Emissionsmassenstrom	siehe Tabelle 6	
Emissionsdauer	1800 s	Nach spätestens 30 min wird durch auswirkungsbegrenzende Maßnahmen die Lachenverdampfung beendet.
Quellversatz / Kopplungspunkt	31 m	Ausbreitungsgebiet IXX „lockere Bebauung Typ I“ gemäß KAS-18-Konvention
Quellhöhe	0 m / 1,2 m	
Ausbreitungsstufe (TA Luft)	III/1 / III/2	indifferente Temperaturschichtung gemäß KAS-18-Konvention
Windgeschwindigkeit	3 m/s	standortspezifische häufigste Windgeschwindigkeit bei indifferenter Temperaturschichtung, siehe Abschnitt „Sachstand – meteorologische Situation“ oben
Inversion	nein	KAS-18-Konvention
Rauhigkeitsklasse / Rauhigkeitslänge z_0	5 / 1,2 m	KAS-18-Konvention
Aufpunkthöhe	1,5 m	-

Bild 7 stellt die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Freisetzungsstelle und Aufpunkt in Ausbreitungsrichtung dar (Berechnung auf Basis der VDI 3783 mit Hilfe des Programms STOER [25]).

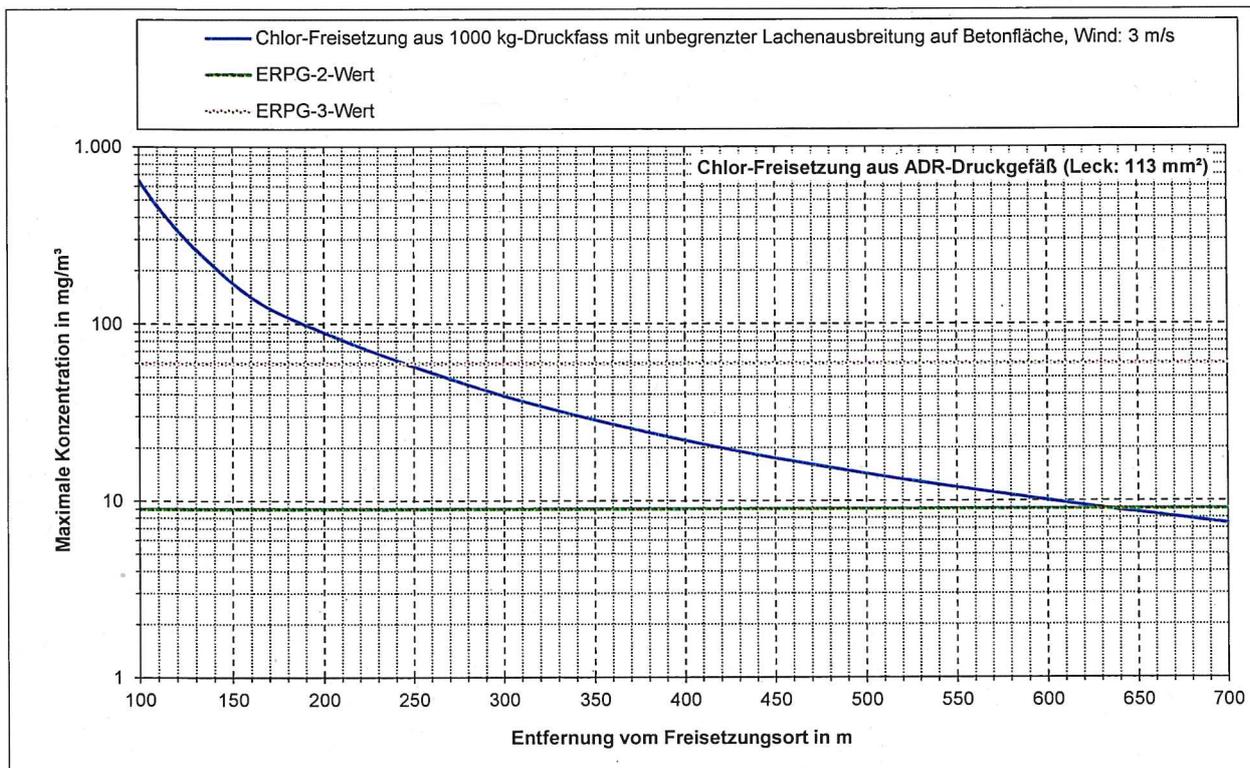


Bild 7: Maximale Chlor-Konzentration in Abhängigkeit von der Entfernung bei mittlerer Ausbreitungssituation – Freisetzung an Lagerfläche für ADR-Druckgefäße, Berechnung auf Basis der VDI 3783 mit Hilfe des Programms STOER [25]

Aus Bild 7 lässt sich der Schluss ziehen, dass spätestens ab einer Entfernung von 640 m nicht mehr mit gesundheitsgefährdenden Chlor-Konzentration zu rechnen ist (→ Unterschreitung des ERPG-2-Wertes).

Zusammenfassend können – unter Berücksichtigung der geltenden KAS-18-Konvention „mittlere Windgeschwindigkeit bei indifferenter Temperaturschichtung“ – 640 m als Achtungsgrenze bzw. angemessener Sicherheitsabstand im Sinne von § 3 Abs. 5c BImSchG für die Chlor-Lagerung in ADR-Druckgefäßen im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH abgeleitet werden. Für das hier betrachtete Bauvorhaben ergibt sich damit keine Betroffenheit. Dies ist auch aus der Luftaufnahme AIII-5 im Anhang III ersichtlich.



Zusammenfassende Bewertung

Mit den Anlagen- und Standortkenntnissen (→ Detailkenntnisse) kann auf Basis der LUP-Einzelfallbetrachtungen [22] und [12] sowie der in obigen Unterabschnitten durchgeführten Betrachtungen geschlussfolgert werden, dass das hier betrachtete Bauvorhaben und die Betriebsbereiche der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH und der Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG vereinbar sind im Sinne von § 50 BImSchG.

Das Bauvorhaben liegt zwar innerhalb der Achtungsgrenzen von 800 m und 1100 m, welche für die Chlor-Lagerung in ADR-Druckgefäßen (→ 1.000 kg-Druckfässer) bzw. die Schwefeldioxid-Lageranlage im Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH im TÜV-Nord-Gutachten [22] ermittelt wurden. Aufgrund der geltenden KAS-18-Konvention „mittlere Windgeschwindigkeit bei indifferenter Temperaturschichtung“ reduziert sich jedoch der angemessene Sicherheitsabstand – bei ansonsten gleichen/vergleichbaren Randbedingungen wie im TÜV-Nord-Gutachten [22] - auf 640 m bzw. 790 m. Die Abstandssituation sowie die relevanten Gefährdungsbereiche sind im Anhang III in Luftaufnahmen dargestellt.

Zusammenfassend ist das hier betrachtete Bauvorhaben außerhalb aller ermittelten angemessenen Sicherheitsabstände im Sinne von § 3 Abs. 5c BImSchG, so dass eine Vereinbarkeit mit den benachbarten Seveso III-Betriebsbereichen vorliegt. Es bestehen keine Bedenken gegen die Realisierung des Bauvorhabens „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, 63457 Hanau“ im Sinne von § 50 BImSchG.

Darmstadt, den 19. März 2021

Dipl.-Ing. Emil Ninov
(Sachverständiger im Sinne von § 29a BImSchG)



Anhang I - Abkürzungen

ADR	: Accord européen relatifs au transport des marchandises dangereuses par route (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße)
AIHA	: American Industrial Hygiene Association (USA)
AK	: Abstandsklasse
B-R	: BIEN-RIES AG
BImSchG	: Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMK	: Bauministerkonferenz
BMU	: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMVI	: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Cl ₂	: Chlor
DWD	: Deutscher Wetterdienst
ERPG	: Emergency Response Planning Guidelines (USA)
EU	: Europäische Union
GHC	: Gerling, Holz & Co. GmbH
GI	: Gefährindex, n. Nr. 3 im Anhang 1 im KAS-18-Leitfaden [16], Einheit: bar/ppm
HCl	: Chlorwasserstoff
HF	: Fluorwasserstoff
HLUG	: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HQS	: Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG
KAS	: Kommission für Anlagensicherheit
LfU	: Bayerisches Landesamt für Umwelt
LfUWG- RLP	: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht – Rheinland-Pfalz
LUP	: Land-Use Planning
NH ₃	: Ammoniak
SFK	: Störfall-Kommission (November 2005 in die KAS überführt)
SiCl ₄	: Siliciumtetrachlorid
SO ₂	: Schwefeldioxid
StörfallV	: Störfall-Verordnung
TAA	: Technischer Ausschuss für Anlagensicherheit (Nov. 2005 in die KAS überführt)
VDI	: Verein Deutscher Ingenieure



Anhang II - Grundlagen/Quellen

- [1] AIHA Current ERPG® Values (2016), AIHA Guideline Foundation, <http://www.aiha.org>, 2016
- [2] BUWOG / B-R Hanau, Bautz-Gelände – Seveso, E-Mail von Fr. Sarah Klötzing (Bien-Ries AG) vom 05.09.2018
- [3] BUWOG / planquadrat Hanau – Bautzgelände - Städtebauliches Konzept, BUWOG Bauträger GmbH (Bien-Ries AG) / planquadrat, Stand: März 2021
- [4] BUWOG / B-R Gutachterliche Stellungnahme „Bautz-Gelände“, E-Mail von Herrn Jarogniew Strzalkowski (Bien-Ries AG) vom 29.10.2018
- [5] BMK Berücksichtigung des neuen nationalen Störfallrechts zur Umsetzung des Art. 13 Seveso-III-Richtlinie im baurechtlichen Genehmigungsverfahren in der Umgebung von Störfallbetrieben, Arbeitshilfe der Fachkommission Städtebau der Bauministerkonferenz, 2018
- [6] BMU Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- [7] BMU Störfall-Verordnung (12. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. März 2017 (BGBl. I S. 483), die zuletzt durch Artikel 107 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [8] BMVI ADR 2019: Anlagen A und B des Europäischen Übereinkommens vom 30.09.1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR): Allgemeine Vorschriften und Vorschriften für gefährliche Stoffe und Gegenstände, Fassung vom 4. Juli 2019
- [9] DECHEMA Auswirkungsbetrachtungen bei störungsbedingten Stoff- und Energiefreisetzungen in der Prozessindustrie - Methodenübersicht und industrielle Anwendung, Statuspapier, ProcessNet, 3. Auflage, 2017
- [10] DWD Repräsentative Zeitreihe AKTERM 1995 des Deutschen Wetterdienstes – Station Offenbach/Main Kaiserlei
- [11] DWD Repräsentative Zeitreihe AKTERM 2002 des Deutschen Wetterdienstes – Station Flughafen Frankfurt
- [12] Enovas Einzelfallbetrachtung im Sinne von § 50 BImSchG für die Betriebsbereiche am Heraeus-Standort in der Quarzstraße, Hanau auf Basis des KAS-18-Leitfadens, Auftragsnr.: 2015-210, Enovas - Ingenieurbüro für Anlagensicherheit, Explosionsschutz und Funktionale Sicherheit, November 2016
- [13] EU Richtlinie 2012/18/EU (Seveso III-Richtlinie) des europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, EU-Amtsblatt L 197/1-37, 24.7.2012



- [14] HLUG / DWD Karte mit Jahresmittel Windgeschwindigkeit 1981 – 2000 als 20-Jahresmittel in Hessen, Bezugshöhe: 10 m über Grund, <http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/index-ie.html>
- [15] HLUG / DWD Karte mit mittlerer Windgeschwindigkeit in Hessen, Statistisches Windfeldmodell (SWM), Zeitraum 1981–1990, Bezugshöhe: 10 m über Grund
- [16] KAS KAS-18: Leitfaden - Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG, Kommission für Anlagensicherheit, November 2010
- [17] KAS KAS-32: Arbeitshilfe - Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, 2. überarbeitete Fassung, im November 2015 von der KAS verabschiedet
- [18] LfU Repräsentative Zeitreihe AKTERM 2001, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Kahl am Main
- [19] LfUWG-RLP Repräsentative Zeitreihe AKTERM 2001 bis 2004, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht – Rheinland-Pfalz, Station Mainz-Mombach
- [20] Schalau ProNuSs 8.45 - Programm zur Numerischen Störfallsimulation, Sachverständigenbüro für Anlagensicherheit - Dr.-Ing. Schalau, August 2016
- [21] SFK/TAA SFK/TAA-GS-1: Leitfaden - Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG der SFK/TAA-Arbeitsgruppe "Überwachung der Ansiedlung", 2005 (ersetzt durch KAS-18:2010)
- [22] TÜV Nord Gutachten zur Verträglichkeit der Störfall-Betriebsbereiche innerhalb des Stadtgebiets Hanau mit zukünftigen städtischen Planungen unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw. des Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie, TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG, Juli 2008
- [23] VDI VDI 3783, Blatt 1: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzungen – Sicherheitsanalyse, Mai 1987
- [24] VDI VDI 3783, Blatt 2: Umweltmeteorologie- Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzungen schwerer Gase - Sicherheitsanalyse, Juli 1990
- [25] VDI Berechnungsprogramm STOER auf Grundlage der VDI 3783 Blatt 1 und 2, Version 2.23

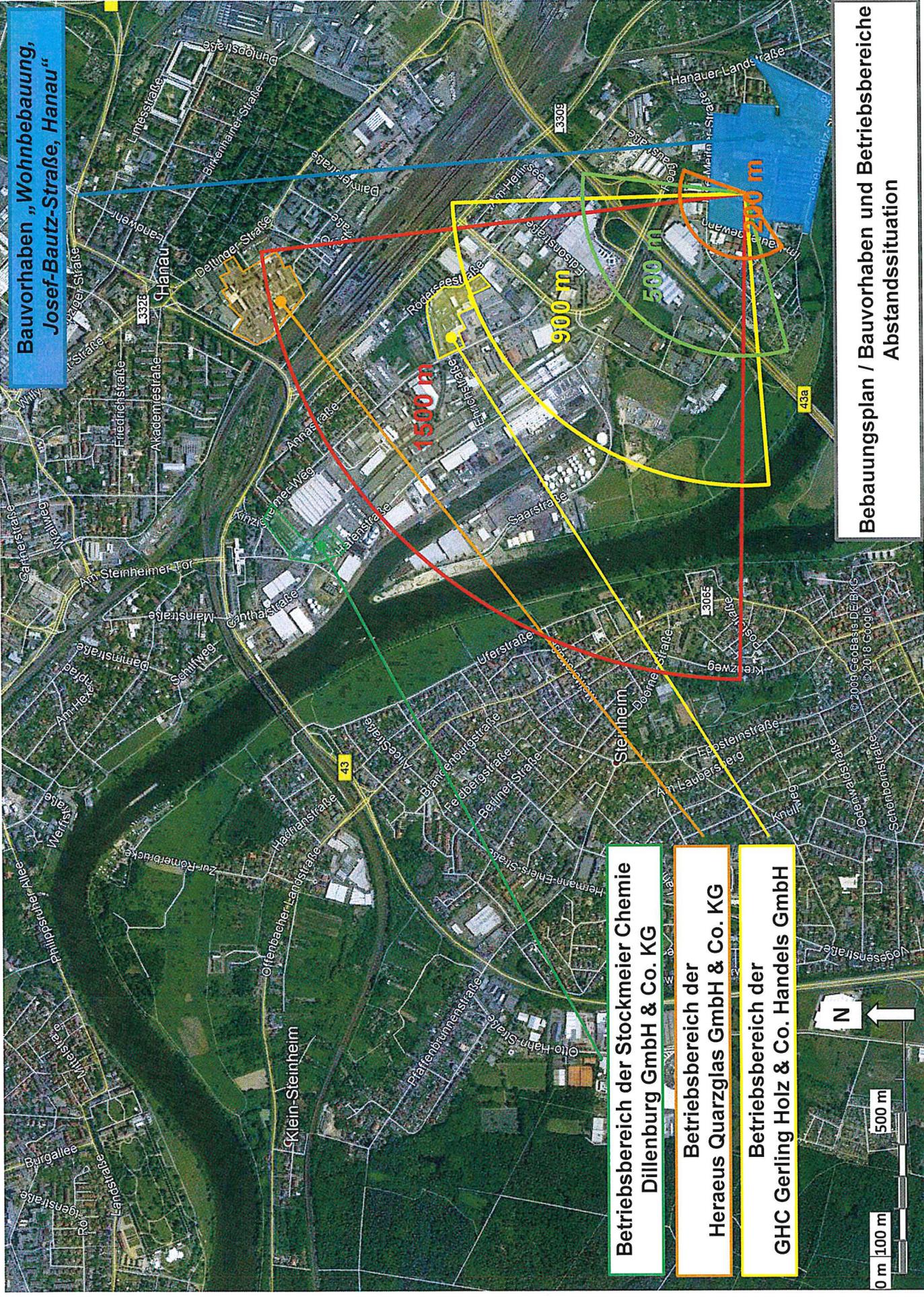
Aufgabe: Bauvorhaben „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, 63457 Hanau“ – Beurteilung im Sinne von
§ 50 BImSchG bzw. Art. 13 der Seveso III-Richtlinie
Auftraggeber: BUWOG Bauträger GmbH (vormals BIEN-RIES AG)
Projektnr.: 2018-356



Anhang III – Abstandssituation sowie Gefährdungsbereiche/-radien im Sinne von
§ 50 BImSchG - Bauvorhaben „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, 63457 Hanau“³

³ Die in der Luftaufnahme AIII-1 dargestellten Abstandssektoren entsprechen den KAS-18-Abstandsklassen AK I (200 m), AK II (500 m), AK III (900 m) und AK IV (1500 m).

Bauvorhaben "Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, Hanau"



**Betriebsbereich der Stockmeier Chemie
Dillenburg GmbH & Co. KG**

**Betriebsbereich der
Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG**

**Betriebsbereich der
GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH**

**Bebauungsplan / Bauvorhaben und Betriebsbereiche
Abstandssituation**



Bauvorhaben „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, Hanau“

Betriebsbereich der Stockmeier Chemie Dillenburg GmbH & Co. KG

Betriebsbereich der Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG

Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH

Betriebsbereich der GHC Gerling, Holz & Co. GmbH – Achtungsgrenze (1100 m) für Schwefeldioxid- Lageranlage aus TÜV-Nord-LUP-Gutachten (2008)

0 m 100 m 500 m





Bauvorhaben „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, Hanau“

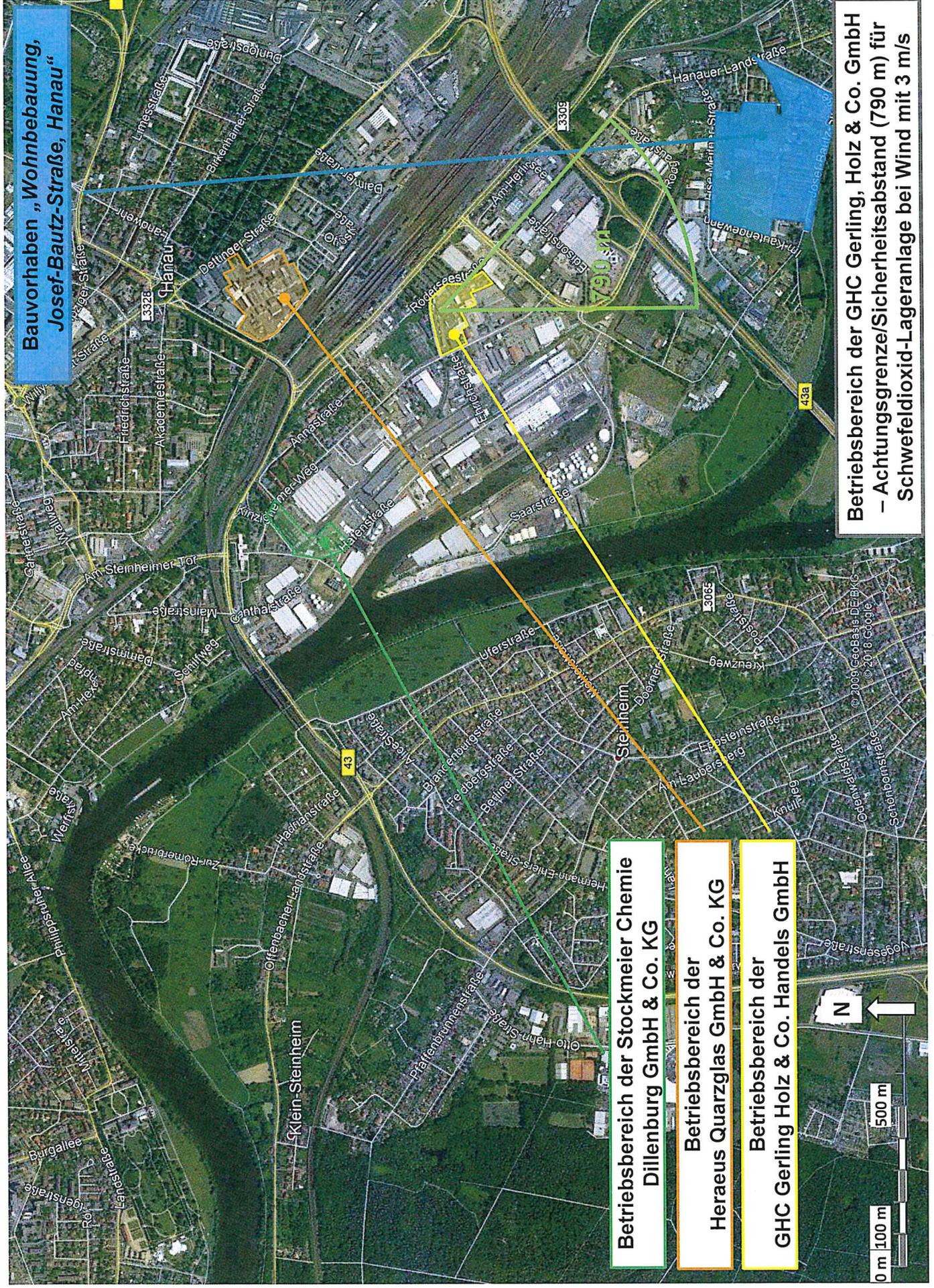
**Betriebsbereich der GHC Gerling, Holz & Co. GmbH
– Achtungsgrenze (800 m) für Gasfasslager (Chlor)
aus TÜV-Nord-LUP-Gutachten (2008)**

**Betriebsbereich der Stockmeier Chemie
Dillenburg GmbH & Co. KG**

**Betriebsbereich der
Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG**

**Betriebsbereich der
GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH**





Bauvorhaben „Wohnbebauung, Josef-Bautz-Straße, Hanau“

Betriebsbereich der Stockmeier Chemie Dillenburger GmbH & Co. KG

Betriebsbereich der Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG

Betriebsbereich der GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH

Betriebsbereich der GHC Gerling, Holz & Co. GmbH
– Achtungsgrenze/Sicherheitsabstand (790 m) für Schwefeldioxid-Lageranlage bei Wind mit 3 m/s

**Bauvorhaben "Wohnbebauung,
Josef-Bautz-Straße, Hanau"**



**Betriebsbereich der Stockmeier Chemie
Dillenburg GmbH & Co. KG**

**Betriebsbereich der
Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG**

**Betriebsbereich der
GHC Gerling Holz & Co. Handels GmbH**

**Betriebsbereich der GHC Gerling, Holz & Co. GmbH
– Achtungsgrenze/Sicherheitsabstand (640 m) für
Chlor-Lagerung in Druckgefäßen bei Wind mit 3 m/s**