

3 Emissionen der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Nachfolgend werden zunächst die Ableitbedingungen und Emissionen der gefassten Quellen betrachtet. Dies umfasst zum einen die über die beiden Schornsteine der Verbrennungsanlage (EQ 1.1 und 2.1) freigesetzten Abgase (siehe Abbildung 6). Weitere gefasste Emissionsquellen stellen je Verbrennungslinie die zugeordneten drei Aschesilos, das Kalkhydratsilo und das Reststoffsilo dar (EQ 1.2 – 1.6 und 2.2 – 2.6) sowie das Vorlagesilo für den Einsatz von vollgetrocknetem Klärschlamm (TS > 85%) und das Aktivkohlesilo dar.

Geringe Staub- und Geruchsemissionen können durch die Absaugung des Annahmebunkers u.a. während Revisions- und Stillstandszeiten entstehen. Diese Abluft wird je Linie mittels Aktivkohlefilter gereinigt und über einen Kamin (EQ 1.8 und 2.8) im Bereich der Klärschlammannahme freigesetzt (siehe Kapitel 2.2.4.1).

Eine weiter gefasste Emissionsquelle stellt der je Linie vorhandene Notstromgenerator dar, der mit Heizöl EL im Schwarzfall betrieben wird (EQ 1.7 und 2.7).

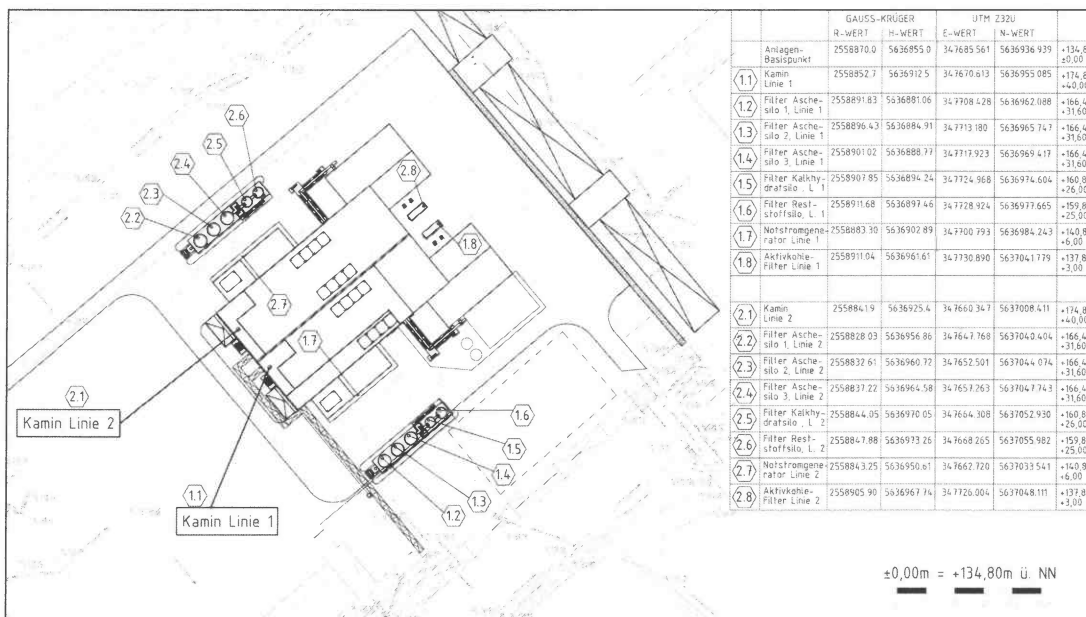


Abbildung 6. Ausschnitt aus dem Emissionsquellenplan für die geplante KS-Monoverbrennungsanlage (Quelle: RWE [52], bearbeitet)

Diffuse Staub- und Geruchsfreisetzung durch das Abkippen des Klärschlammes im Annahmebereich des Bunkers sind nicht gegeben, da der gesamte Bereich mit einem Schleusensystem ausgeführt wird und mittels Absaugung im ständigen Unterdruck gehalten wird (vgl. Kapitel 2.2.4.1). Die abgesaugte Luft wird entsprechend den Anforderungen der 17. BImSchV der Feuerung als Verbrennungsluft in die unter dem Düsenboden des Wirbelschichtofens angeordnete Anfahrkammer zugeführt.

Zum anderen können diffuse Schadstofffreisetzungen durch den anlagenbezogenen Verkehr bei der Anlieferung des Klärschlammes und der Betriebsmittel sowie beim Abtransport der Flugasche und Reststoffe aus der RGR hervorgerufen werden. Dies umfasst Staubaufwirbelungen von den befestigten Fahrwegen auf dem Werksgelände sowie motorbedingte Schadstoff-/Partikelemissionen. Diese emissionsverursachenden

Vorgänge besitzen ein eher geringes Emissionspotenzial. Hierauf wird in Kapitel 3.1.3 näher eingegangen.

Das An- und Abfahren der Verbrennungsanlage mittels Heizöl EL stellt ein nur kurzfristiges Ereignis dar, zum Beispiel bei Revisionen oder Stillständen. In beiden Betriebszuständen bleibt die Abgasreinigungsanlage gemäß den Anforderungen der 17. BImSchV in Betrieb. Der aus den hiermit verbundenen Emissionen resultierende Immissionsbeitrag wird durch den konservativen Ansatz eines Dauerbetriebes der Anlage im Volllastbetrieb mit 8.760 h/a deutlich überkompensiert, so dass die Emissionen bei An- und Abfahrvorgängen im Rahmen der Immissionsprognose nicht weiter berücksichtigt werden.

3.1 Ableitbedingungen und Emissionen von Luftschadstoffen

3.1.1 Feuerungsanlage

Die gereinigten Feuerungsabgase der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage werden je Linie über einen Schornstein abgeleitet. Die Ableitbedingungen für die Feuerungsabgase sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 1. Ableitbedingungen für die Feuerungsabgase der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage im Volllastbetrieb.

Parameter	Einheit	pro Linie (EQ 1.1 und 2.1)
Abgasvolumenstrom R_{tr} ^(a) (bei Bezugs-O ₂ -Gehalt von 11 Vol.-%)	m ³ /h	48.900
Abgasvolumenstrom R_{tr} ^(a) (bei Betriebs-O ₂ -Gehalt von 6,5 Vol.-%)	m ³ /h	33.700
Abgasvolumenstrom R_f ^(b) (bei Betriebs-O ₂ -Gehalt von 6,5 Vol.-%)	m ³ /h	52.100
Volllast-Betriebsstunden	h/a	8.760
Schornsteinhöhe H ^(c)	m	41
Schornsteindurchmesser d	m	1,25
Austrittsgeschwindigkeit v	m/s	15
Abgastemperatur T (an der Schornsteinmündung)	°C	75
Wärmestrom M (bezogen auf 283,15 K)	MW	1,28
Rechtswert	m	25 58 853 (Linie 1) / 25 58 842 (Linie 2)
Hochwert (Gauß-Krüger-Koordinaten)	m	56 36 913 (Linie 1) / 56 36 926 (Linie 2)

^(a) im Normzustand (1.013 hPa und 273,15 K), nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf im Abgas

^(b) im Normzustand (1.013 hPa und 273,15 K), vor Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf im Abgas

^(c) siehe Kapitel 4

Die grundlegenden Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Hinblick auf die Luftreinhaltung werden durch die Emissionsgrenzwerte für Abfallverbrennungsanlagen nach § 8 und § 10 der 17. BImSchV festgelegt.

Darüber hinaus liegt ein Durchführungsbeschluss der EU vom 12. November 2019 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken für Abfallverbrennungsanlagen (BVT-Schlussfolgerungen) [18] vor, deren Anforderungen ebenfalls berücksichtigt werden.

Die seitens RWE beantragten Emissionsgrenzwerte sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2. Emissionsgrenzwerte (Tagesmittelwert) für die Luftschadstoffe im Abgas der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage

Schadstoff/Schadstoffgruppe	Emissionsgrenzwert ^(a) [mg/m ³]
Gesamtstaub	5
organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff (C _{Gesamt})	10
gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als HCl	6
gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als HF	1
Schwefeldioxyde und Schwefeltrioxyd, angegeben als SO ₂	30
Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als NO ₂	120 100 (Jahresmittel)
Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg	0,02 0,01 (Jahresmittel)
Kohlenmonoxid, CO	50
Ammoniak, NH ₃	4

^(a) im Normzustand (273,15 K, 1.013 hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf im Abgas und bei einem Bezugs-O₂-Gehalt von 11 Vol.-%

Tabelle 3. Emissionsgrenzwerte für die Luftschadstoffe im Abgas der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage aus Anhang 1 Buchstabe a) – d) der 17. BImSchV bzw. des BVT-Beschlusses

Schadstoff/Schadstoffgruppe	Emissionsgrenzwert ^(a)
Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl	insgesamt: 0,02 mg/m ³
Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn	insgesamt: 0,3 mg/m ³
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As Benzo(a)pyren, B(a)P Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr	insgesamt: 0,05 mg/m ³
Dioxine und Furane (inkl. coplanare PCB), PCDD/F, angeben als TE	insgesamt 0,06 ng/m ³

^(a) bei 11 Vol.-% Bezugs-O₂, Mittelwert über die jeweilige Probenahmezeit

S:\M\Proj\160\M160041\60_Berichte\M160041_03_Ber_1D.DOCX:09.08.2021

Die in der obigen Tabelle aufgeführten Emissionsbegrenzungen weisen für eine Reihe der anlagenspezifischen Luftschadstoffe, insbesondere die Schwermetalle, Summengrenzwerte auf. Zur Ermittlung der Emissionskonzentrationen der einzelnen Schadstoffkomponenten werden die Anteile der Schadstoffe an der jeweiligen Summe der einzelnen Schwermetallgruppen ermittelt.

Hierzu wurden die Transferfaktoren für den Übergang der Schwermetalle aus dem Brennstoff (Klärschlamm) ins Reingas aus dem *Leitfaden zur energetischen Verwertung in Zement-, Kalk- und Kraftwerken in NRW* [19] herangezogen und der Berechnung der Reingaskonzentration zugrunde gelegt. Die für die Berechnung erforderlichen Schadstoffgehalte im Klärschlamm wurden den seitens RWE zur Verfügung gestellten Klärschlammanalysen entnommen, die auch der Auslegung der KS-Monoverbrennungsanlage zugrunde lagen. Nach Angaben von RWE entstammen die Klärschlammanalysen einer Datenauswertung von 240 Klärschlammproben und repräsentieren die eingesetzten Klärschlämme.

Die Ermittlung der Emissionen der Schwermetalle im Reingas erfolgt mit Hilfe der schadstoffspezifischen Transferfaktoren nach folgender Beziehung:

$$c_i = Tf_i \times F_i \times R_r^{-1} \quad (1)$$

mit:

- c_i : Emissionskonzentration (mg/m³) der Schadstoffkomponente i
- Tf_i : Transferfaktor Reingas für die Schadstoffkomponente i (Tab. 7.7 aus [19])
- R_r : Abgasvolumenstrom (m³/h) im Normzustand (1.013 hPa und 273,15 K), nach Abzug des Feuchtegehaltes
- F_i : Fracht (mg/h) der Schadstoffkomponente i im Brennstoff

Details der Berechnung und die zugrunde gelegten Parameter können dem Kapitel 8 (Anhang) entnommen werden.

Auf Basis der ermittelten Reingaszusammensetzung wurden die Anteile der Schadstoffkomponenten an den Summen der einzelnen Schwermetallgruppen bestimmt und im Sinne einer konservativen Betrachtung jeweils auf die entsprechenden Summengrenzwerte aus Tabelle 3 hochskaliert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für Arsen, Cadmium, Chrom und Cobalt, die durch zwei Summenwerte begrenzt sind, die ermittelten Werte aus der Gruppe herangezogen werden, die eine Einhaltung der Summengrenzwerte sicherstellen. Die resultierenden Emissionskonzentrationen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4. Emissionskonzentrationen von Schwermetallen im Abgas der geplanten Klärschlammverbrennungsanlage

Schadstoff/Schadstoffgruppe	Emissionskonzentration [mg/m ³]
Antimon und seine Verbindungen, Sb	0,0009
Arsen und seine Verbindungen, As	0,0018
Blei und seine Verbindungen, Pb	0,0270
Cadmium und seine Verbindungen, Cd	0,0014
Cobalt und seine Verbindungen, Co	0,0045

Schadstoff/Schadstoffgruppe	Emissionskonzentration [mg/m ³]
Chrom und seine Verbindungen, Cr	0,0177
Kupfer und seine Verbindungen, Cu	0,0873
Mangan und seine Verbindungen, Mn	0,1260
Nickel und seine Verbindungen, Ni	0,0114
Thallium und seine Verbindungen, Tl	0,0039
Vanadium und seine Verbindungen, V	0,0117
Zinn und seine Verbindungen, Sn	0,0120

Im Hinblick auf die Emissionskonzentration von Benzo(a)pyren wird davon ausgegangen, dass bei einer nahezu vollständigen Verbrennung, wovon hier auszugehen ist, dessen Emissionswert deutlich unter 1 µg/m³ liegt.

Hinsichtlich möglicher Geruchsemissionen ist zu berücksichtigen, dass die Klärschlämme bei einer Mindesttemperatur von 850 °C und einer Verweilzeit der Verbrennungsabgase in der Nachbrennzone des Wirbelschichtofens von mindestens 2 s verbrannt werden. Die entstehenden Rauchgase werden anschließend einer Rauchgasreinigung zugeführt. Aufgrund dieser prozesstechnischen Gegebenheiten (hohe Verbrennungstemperatur und Verweilzeit) werden Geruchsstoffe weitgehend zerstört. In Verbindung mit der nachgeschalteten RGR sind Geruchsemissionen in den gereinigten Feuerungsabgasen nicht zu erwarten und werden daher nicht weiter betrachtet.

3.1.2 Sonstige Kleinquellen

Siloanlagen

Die Siloanlagen umfassen pro Linie ein Silo zur Lagerung von Kalkhydrat, ein Silo für die Reststoffe aus der Rauchgasreinigung und drei Aschesilos. Ferner ist jeder Linie ein Vorlagesilo für den Einsatz von vollgetrocknetem Klärschlamm (TS > 85%) sowie ein Aktivkohlesilo zugeordnet. Die Siloanlagen sind mit Siloaufsatzfilter versehen, so dass die Staubbiladung der beim Befüllen verdrängten Luft aus den Silos eine Emissionsbegrenzung von 5 mg/m³ entsprechend dem Stand der Technik einhalten wird.

Die Vorlagesilos für den vollgetrockneten Klärschlamm und die Aktivkohlesilos werden maximal sechsmal pro Jahr bzw. einmal pro Monat über eine Zeitdauer von maximal 1,5 h befüllt. Der dabei freigesetzte Förderluftstrom beträgt 1.600 m³/h je Vorlagesilo und 500 m³/h je Aktivkohlesilo [52]. Aufgrund dieser seltenen Emissionsereignisse i.V.m. den dabei freigesetzten geringfügigen Staubfrachten wird auf eine weitere Betrachtung dieser Emissionsquellen verzichtet.

Für die übrigen Siloanlagen sind die entsprechenden Emissionen und Ableithöhen gemäß [52] in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Detailangaben zu diesen Kleinquellen können dem Kapitel 8.2 im Anhang entnommen werden.

Tabelle 5. Staubemissionen der Siloanlagen

Nr.	Quelle	Massenstrom (Jahresmittel) [kg/h]	Ableithöhe [m]
EQ 1.2	Aschesilo 1, Linie 1	$2,7 \cdot 10^{-3}$	31,6
EQ 1.3	Aschesilo 2, Linie 1	$2,7 \cdot 10^{-3}$	31,6
EQ 1.4	Aschesilo 3, Linie 1	$2,7 \cdot 10^{-3}$	31,6
EQ 1.5	Kalkhydratsilo, Linie 1	$0,006 \cdot 10^{-3}$	26
EQ 1.6	Reststoffsilo, Linie 1	$2,7 \cdot 10^{-3}$	25
EQ 2.2	Aschesilo 1, Linie 2	$2,7 \cdot 10^{-3}$	31,6
EQ 2.3	Aschesilo 2, Linie 2	$2,7 \cdot 10^{-3}$	31,6
EQ 2.4	Aschesilo 3, Linie 2	$2,7 \cdot 10^{-3}$	31,6
EQ 2.5	Kalkhydratsilo, Linie 2	$0,006 \cdot 10^{-3}$	26
EQ 2.6	Reststoffsilo, Linie 2	$2,7 \cdot 10^{-3}$	25

Aus den Angaben in der Tabelle 5 ergibt sich eine Gesamtstaubfracht von 21,6 g/h. Im Vergleich zum hier einschlägigen Bagatellmassenstrom von 100 g/h aus Nr. 4.6.1.1 b) der TA Luft (für nicht nach Nr. 5.5 der TA Luft abgeleiteten Emissionen) ist die mit der Verdrängungsluft der Silos über die Aufsatzfilter freigesetzte Staubfracht vernachlässigbar gering. Ungeachtet dessen, werden die Emissionsquellen der Tabelle 5 im Weiteren berücksichtigt, mit Ausnahme der Emissionsquellen EQ 1.5 und 2.5 aufgrund der vernachlässigbar geringen Staubemissionsfrachten.

Absaugung des Annahmebunkers

Eine weitere Kleinquelle je Verbrennungslinie stellt die über einen Aktivkohlefilter gereinigte Abluft aus der Absaugung des Klärschlammannahmebereiches dar. Insbesondere bei Ausfall der Feuerungsanlage (z. B. Reparaturen, Revisionen) wird, wie in Kapitel 2.2.4.1 beschrieben, der Annahmebunker weiter abgesaugt, um diesen Bereich im Unterdruck zu halten. Während dieser Betriebszustände, die nur wenige Wochen im Jahr auftreten, wird die abgesaugte Luft über einen Aktivkohlefilter geführt und die gereinigte Abluft in einer Höhe von 3 m über Dach des Annahmebereichs freigesetzt (EQ 1.8 und 2.8).

Darüber hinaus können im Normalbetrieb Methankonzentrationen im Bunkerbereich auftreten, die es erfordern, den Bereich abzusaugen und über den Aktivkohlefilter zu führen, um die untere Explosionsschutzgrenze für CH₄ nicht zu erreichen.

Die Ableitbedingungen bei den unterschiedlichen Betriebsbedingungen und die beantragten Emissionsgrenzwerte gemäß den Angaben von RWE, die in der nachfolgenden Prognose der resultierenden Immissionszusatzbelastung berücksichtigt werden, sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 6. Ableitbedingungen und Emissionswerte für die gereinigte Abluft der Absaugung des Annahmebereichs der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage.

Parameter	Einheit	pro Linie (EQ 1.8 und 2.8)
Abluftvolumenstrom R_f	m ³ /h	max. 40.000

S:\M\Proj\160\IM160041\60_Berichte\IM160041_03_Ber_1D.DOCX:09.08.2021

Parameter	Einheit	pro Linie (EQ 1.8 und 2.8)
Betriebsstunden	h/a	< 1.000
Ableithöhe <i>H</i>	m	14
Staub	mg/m ³	< 1
Geruch	GE/m ³	500
Rechtswert	m	25 58 911 (Linie 1) / 25 58 906 (Linie 2)
Hochwert (Gauß-Krüger-Koordinaten)	m	56 36 962 (Linie 1) / 56 36 968 (Linie 2)

Die Tabelle verdeutlicht, dass in der gereinigten Abluft der Aktivkohlefilter keine maßgeblichen Staubmengen enthalten sind, so dass diese Emissionen nicht weiter betrachtet werden.

Nach Angaben von RWE ist der Betrieb der Absaugung des Annahmereichs und die Ableitung der Abluft über den Aktivkohlefilter mit folgenden drei Betriebszuständen verbunden:

- Nr 1. Normalbetrieb und Überschreiten der CH₄-Schwelle im Bunker:
ca. 200 – 400 h/a mit 20.000 m³/h
- Nr 2. Verbrennung außer Betrieb:
ca. 660 – 760 h/a mit 20.000 m³/h
- Nr 3. Verbrennung außer Betrieb und Überschreiten der CH₄-Schwelle im Bunker:
ca. 50 – 100 h/a mit 40.000 m³/h

Unter Zugrundelegung dieser Betriebszustände ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Geruchsstoffströme in Verbindung mit entsprechenden Emissionszeiten. Es ist nicht vorhersehbar, wann Anlagenstillstände und/oder die Überschreitung der CH₄-Schwelle eintritt. Es wird daher im Sinne einer konservativen Betrachtung angenommen, dass die Geruchsfreisetzung in Stillstandzeiten der Anlage während eines Zeitblocks im Dezember und Januar erfolgen, da die Wintermonate mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen verbunden sind. Für die Geruchsfreisetzung über die Aktivkohlefilter während des Normalbetriebs bei Überschreitung der CH₄-Schwelle wurden die Sommermonate (Juni-September) gewählt, da eine erhöhte Methankonzentration insbesondere bei höheren Außentemperaturen zu erwarten ist.

Tabelle 7. Geruchsemissionen je Linie (EQ 1.8 und 2.8) in Bezug auf die drei Betriebszustände

Betriebszustand	Geruchsstoffstrom [MGE/h]	Betriebsstunden [h/a]	Emissionszeiten
Nr. 1	10	400	Sommer ^(a)
Nr. 2	10	660	Winter ^(b)
Nr. 3	20	100	Winter ^(c)

^(a) 00:00 – 24:00 Uhr, regelmäßige Verteilung der Tage zwischen Juni und September

^(b) 00:00 – 24:00 Uhr, 01.01. – 15.01. und 19.12. – 31.12.

^(c) 11:00 – 15:00 Uhr, 16.01. – 31.01. und 15.12. – 18.12.

Notstromaggregat

S:\M\Proj\160\M160041\60_Berichte\M160041_03_Ber_1D.DOCX:09.08.2021

Der mit HEL betriebene Notstromgenerator (je Linie) wird lediglich bei Ausfall der externen Stromversorgung in Betrieb genommen. Seitens RWE wird von maximal 50 Betriebsstunden pro Jahr ausgegangen, so dass die hiermit verbundenen Emissionen im Jahresmittel zu vernachlässigen sind.

3.1.3 Emissionen durch den anlagenbezogenen Verkehr

Mit dem Betrieb der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage sind unterschiedliche Verkehrsbewegungen auf dem Anlagengelände verbunden (vgl. Kapitel 2.2.2). Dies umfasst die LKW-Transporte zur Anlieferung der Klärschlämme und Hilfsstoffe (Kalkhydrat, Aktivkohle etc.) sowie die Abtransporte der entstehenden Abfälle (Asche und Reststoffe).

Alle Fahrbewegungen erfolgen auf befestigten Fahrstrecken innerhalb des Werkgeländes. Die den Klärschlamm transportierenden LKW sind abgeplant, so dass keine maßgeblichen Gerüche während des Transportes freigesetzt werden können.

Staubförmige Emissionen treten zum einen durch Aufwirbelungen von Ablagerungen auf den befestigten Fahrwegen auf dem Werksgelände auf. Zum anderen werden motorbedingt Schadstoffe/Partikel über die Auspuffanlage der LKW freigesetzt.

Die Freisetzung dieser Schadstoffe erfolgt bodennah über die Auspuffanlagen der Fahrzeuge. Auch die Staubaufwirbelungen durch die LKW-induzierte Turbulenz während der Fahrbewegung werden bodennah freigesetzt. Daher sind die daraus resultierenden Immissionsbeiträge nur im näheren Umfeld der Fahrstrecke feststellbar. Die Fahrstrecken der Transporte verlaufen auf dem weitläufigen Werksgelände der RWE auf dem Knapsacker Hügel, so dass ein hieraus resultierende Immissionsbelastung im Bereich der nächstgelegenen Wohnnutzung nicht gegeben ist. Daher können die Emissionen durch den anlagenbezogenen Verkehr im Weiteren vernachlässigt werden.

4 Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhen

Die gereinigten Feuerungsabgase der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage werden, wie oben beschrieben, je Linie über einen Schornstein freigesetzt. Diesbezüglich erfolgt eine Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe anhand der Anforderungen der Nr. 5.5 der TA Luft.

Gemäß Nr. 5.5 TA Luft sind die Abgase einer Anlage so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Die entsprechenden Anforderungen an die Schornsteinbauhöhe ergeben sich aus den Emissionen und Ableitbedingungen der Abgase sowie aus den baulichen Gegebenheiten im Bereich der Emissionsquellen. Bei der Ermittlung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe sind ggf. zusätzlich die mittlere Höhe der Bebauung bzw. des Bewuchses sowie die Geländestruktur zu berücksichtigen.

4.1 Berechnung der emissionsbedingten Schornsteinhöhen

Im vorliegenden Fall sind zwei Schornsteine vorgesehen, über die jeweils die gereinigten Abgase einer Linie der Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage abgeführt werden sollen. Vor diesem Hintergrund ist gemäß Nr. 5.5.2 Abs. 2 der TA Luft zu prüfen, inwieweit die Emissionen mehrerer etwa gleich hoher Schornsteine (bzw. einzelner Schornsteinzüge) mit gleichartigen Emissionen bei der Ermittlung der Schornsteinhöhe zusammenzufassen sind. Dies gilt insbesondere, wenn der Abstand zwischen den einzelnen Schornsteinen nicht mehr als das 1,4-fache der Schornsteinhöhe beträgt. In der Praxis [21] wird das folgende, in der nachfolgenden Tabelle angegebene Schema hinsichtlich der Zusammenfassung der Abgase angewendet.

Tabelle 8. Methodenübersicht zur Bemessung der Schornsteinabstände

Schornsteinabstand	Zusammenfassen der Emissionen
1,4 <i>H</i> bis 5 <i>d</i>	<u>Methode 1:</u> Addition der Emissionsmassenströme aller Einzelquellen unter Beibehaltung der übrigen Daten einer zu berechnenden Einzelquelle
< 5 <i>d</i>	<u>Methode 2:</u> Addition der Massen- und Volumenströme und Bildung eines fiktiven äquivalenten Schornsteindurchmessers

1,4 *H*: 1,4-fache Schornsteinhöhe
5 *d*: 5-facher Schornsteindurchmesser

Entsprechend der Position der beiden Schornsteine EQ 1.1 und 1.2 (siehe Tabelle 1) beträgt deren Abstand zueinander ca. 17 m, so dass die in der obigen Tabelle genannte Methode 1 angewendet wird.

Hinsichtlich der Methode 1 sind für die Bestimmung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe (Nr. 5.5.3 der TA Luft) die folgenden Parameter zu berücksichtigen:

- *d* in m: Schornsteindurchmesser
- *t* in °C: Temperatur des Abgases an der Schornsteinmündung
- *R* in m³/h: Volumenstrom des Abgases im Normzustand nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (bei Betriebsbedingungen)

- Q in kg/h: Emissionsmassenstrom des emittierten luftverunreinigenden Stoffes (Summe der beiden Einzelquelle)
- S: Faktor für die Schornsteinhöhenbestimmung

Die anlagenspezifischen Emissionsmassenströme Q ergeben sich aus der Multiplikation des Volumenstroms R_{tr} je Linie (siehe Tabelle 1) mit den entsprechenden Emissionsgrenzwerten (siehe Tabelle 2 und Tabelle 4). Dabei ist zu berücksichtigen, dass gemäß Nr. 5.5.3 der TA Luft bei den für die Schornsteinhöhenermittlung heranzuziehenden Emissionsmassenströmen die Werte einzusetzen sind, die sich beim bestimmungsgemäßen Betrieb unter den für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen ergeben. Im Sinne einer konservativen Abschätzung und gemäß [21] ist davon auszugehen, dass die in Tabelle 2 aufgeführten Tagesmittelwerte bzw. die in Tabelle 4 aufgeführten Mittelwert über die jeweilige Probenahmezeit die ungünstigsten Betriebsbedingungen repräsentieren. Aus den Emissionsmassenströmen Q und den S-Werten aus Anhang 7 der TA Luft ergeben sich die Q/S-Verhältnisse der zu betrachtenden Schadstoffe (siehe Tabelle 9).

Bei den Stickoxidemissionen wurde von der konservativen Annahme ausgegangen, dass diese zu 10 % aus NO₂ und zu 90 % aus NO bestehen. Zu berücksichtigen ist weiterhin ein Umwandlungsgrad von 60 % von NO zu NO₂ gemäß Nr. 5.5.3 der TA Luft. Somit resultiert der Emissionsmassenstrom für NO₂ durch Multiplikation des Massenstroms für Stickstoffoxide (angegeben als NO₂) mit dem Faktor 0,64.

Tabelle 9. Emissionsmassenstrom Q, stoffspezifischer S-Wert und Quotient Q/S für die KS-Monoverbrennungsanlage

Schadstoff	Q [kg/h]	S ^(a)	Q/S [kg/h]
Schwebstaub	0,489	0,08	6,1
Pb	0,0026	0,0025	1,1
Cd	0,0001	0,00013	1,1
Hg	0,001	0,00013	7,5
HCl	0,587	0,1	5,9
HF	0,098	0,0018	54,3
CO	4,890	7,5	0,7
SO ₂	2,934	0,14	21,0
NO₂	7,511	0,1	75,1
Stoffe der Nr. 5.2.2:			
<u>Klasse I:</u>			
Tl	0,0004	0,005	0,08
<u>Klasse II:</u>			
Co	0,00044	0,05	0,009
Ni	0,001		0,022

Schadstoff	Q [kg/h]	S ^(a)	Q/S [kg/h]
<u>Klasse III:</u>			
Sb	0,0001	0,1	0,001
Cr	0,0017		0,017
Cu	0,0085		0,085
Mn	0,0123		0,123
V	0,0011		0,011
Sn	0,0012		0,012
Stoffe der Nr. 5.2.5			
C _{Gesamt}	0,978	0,1	9,78
Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1			
<u>Klasse I:</u>			
As	0,0002	0,00005	3,5
B[a]P	0,0001		1,96
Cd	0,0001		2,74
Cr (VI) ^(b)	0,0002		3,46
<u>Klasse II:</u>			
Ni	0,0011	0,0005	2,23

^(a) S-Wert gemäß Anhang 7 der TA Luft

^(b) Annahme: Anteil von Cr(VI) am Gesamt-Chrom beträgt 10 %

Für die Bestimmung der Schornsteinhöhe H' gemäß Nr. 5.5.3 der TA Luft ist für die vorgegebenen Emissionsdaten der Maximalwert des Quotienten aus dem Massenstrom Q und dem entsprechenden S -Wert maßgebend. Wie der obigen Tabelle zu entnehmen ist, ergibt sich im vorliegenden Fall der Maximalwert von Q/S für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid mit einem Wert von 75,1 kg/h.

Darüber hinaus ist gemäß Nr. 5.5.4 der TA Luft bei der Ermittlung der Schornsteinhöhe die Bebauung und der Bewuchs in den Fällen zu berücksichtigen, in denen die geschlossene, vorhandene Bebauung oder der geschlossene Bewuchs mehr als 5 % des Beurteilungsgebietes beträgt. Das Beurteilungsgebiet wird in Abhängigkeit der ermittelten Schornsteinhöhe H' gemäß Nr. 4.6.2.5 der TA Luft berechnet.

Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, befindet sich der Anlagenstandort in einem industriell genutzten Gebiet. Wie der Luftbildaufnahme in Abbildung 2 zu entnehmen ist, beträgt der Flächenanteil innerhalb des zugrunde gelegten Beurteilungsgebietes nach Nr. 4.6.2.5 der TA Luft, auf dem eine geschlossene Bebauung bzw. ein geschlossener Bewuchs vorzufinden ist, mehr als 5 %. Hierfür wird eine mittlere Bebauungs- und Bewuchshöhe, die gemäß Nr. 5.5.4 der TA Luft in die Ermittlung der Schornsteinbauhöhe eingeht, von

$$J' = 20 \text{ m}$$

angenommen.

Unter Zugrundelegung der in Tabelle 1 angegebenen Ableitbedingungen ergibt sich damit aus der Berechnung für die Ableitung der Abgase:

- H' gemäß Nr. 5.5.3 TA Luft: 17,8 m
- J gemäß Nr. 5.5.4 TA Luft: 20 m
- H gemäß Nr. 5.5.4 TA Luft: 37,8 m

Für die vorgegebenen Emissionsdaten beträgt die erforderliche Schornsteinbauhöhe H ca. 38 m über Grund zur Ableitung der gereinigten Feuerungsabgase der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage.

4.2 Berücksichtigung von unebenen Geländeformen

Gemäß Nr. 5.5.4 der TA Luft ist bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe eine unebene Geländeform zu berücksichtigen, wenn die Anlage in einem Tal liegt oder die Ausbreitung der Emissionen durch Geländeerhebungen gestört ist. Im vorliegenden Fall ist das Beurteilungsgebiet weitgehend eben, so dass eine Korrektur der Schornsteinhöhe nicht erforderlich ist.

4.3 Bestimmung der Schornsteinmindesthöhe unter Berücksichtigung vorhandener und geplanter Gebäude

Nach Nr. 5.5.1 i. V. m. Nr. 5.5.2 Abs. 5 der TA Luft sind Abgase so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Diese Begrifflichkeit wird nicht abschließend in der TA Luft konkretisiert, insbesondere hinsichtlich der durch Gebäude und ähnliche Strömungshindernisse verursachten Rezirkulationszonen.

Eine umfangreiche Formelsammlung zur Bestimmung von Rezirkulationszonen durch Gebäudehindernisse wird in der VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017) [22] zur Verfügung gestellt. Gemäß der Empfehlung des LAI [20] liegt mit Veröffentlichung der Richtlinie eine umfassende Konkretisierung des unbestimmten Rechtsbegriffs „ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung“ vor. Die VDI 3781 Blatt 4 definiert demnach die für einen ungestörten Abtransport erforderlichen Mindestanforderungen an die Ableitung und ist als Erkenntnisquelle zur Schornsteinhöhenberechnung nach Nr. 5.5.1 und 5.5.2 TA Luft heranzuziehen. Im Folgenden wird daher eine Überprüfung der erforderlichen Schornsteinhöhe nach der VDI 3781 Blatt 4 durchgeführt.

Die Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 unterscheidet hinsichtlich der erforderlichen Ableithöhe zwischen Anforderungen zum ungestörten Abtransport der Abgase und Anforderungen zur ausreichenden Verdünnung der Abgase. Der höchste Wert der sich ergebenden Ableithöhen ist maßgeblich.

In der o.g. VDI-Richtlinie werden die Anforderungen an den ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung unter Berücksichtigung des Einflusses der Rezirkulationszonen von den der Emissionsquelle vorgelagerten Gebäuden festgelegt (naher Nachlauf). Der Bereich der Übergangszone zur ungestörten Strömung (ferner Nachlauf von Strömungshindernissen bzw. vorgelagerten Gebäude) bleibt in der Richtlinie unbeachtet. Hierzu werden entsprechende Anforderungen im LAI-Merkblatt zur Schornsteinhöhenberechnung [21] festgelegt, die nachfolgend berücksichtigt werden.

4.3.1 Ungestörter Abtransport der Abgase

Für einen ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung muss die Schornsteinmündung außerhalb der sogenannten Rezirkulationszone liegen, die durch das Einzelgebäude mit der Abgasanlage (Schornstein) selbst, durch vorgelagerte Gebäude und durch Dachaufbauten verursacht werden kann. Die hierfür relevanten Prüfschritte sind in den Nr. 6.2.1 (Einzelgebäude), 6.2.2 (vorgelagerte Gebäude) und 6.2.3 (Dachaufbauten) der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 geregelt.

Die Berechnung der Ableithöhe nach der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 erfolgte mit dem Programm WinSTACC Version 1.0.5.7 [30] (Protokolle der Berechnungen im Anhang vgl. Kapitel 8.3).

In der nachfolgenden Abbildung 7 sind die berechneten horizontalen Ausdehnungen der Rezirkulationszonen der einzelnen Gebäude auf dem Betriebsgelände graphisch dargestellt. Die Darstellung in Abbildung 8 zeigt den entsprechenden Vertikalschnitt³. Die Gebäudeabmessungen (Länge × Breite × Höhe-Attika) wurden der vorliegenden Planunterlage *Anlagen – Lageplan Draufsicht* in den Antragsunterlagen entnommen [52].

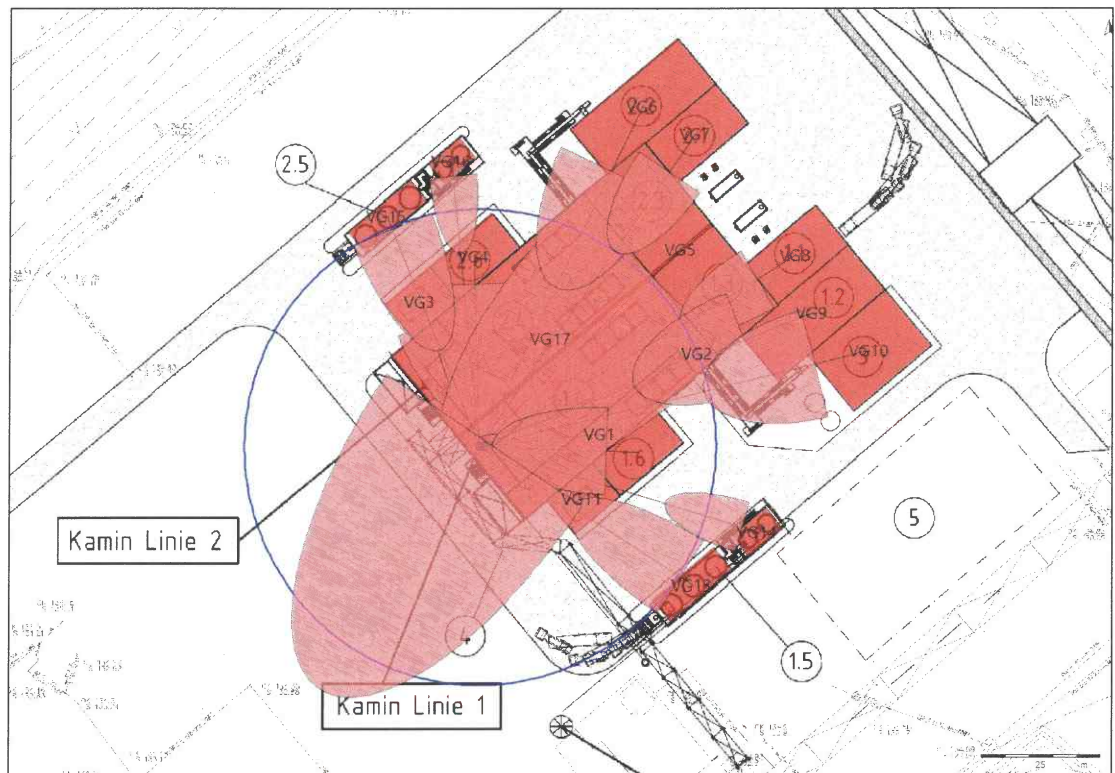


Abbildung 7. Horizontale Ausdehnung der Rezirkulationszonen (hellrot) der den Schornsteinen vorgelagerten Gebäude (blauer Kreis: Einwirkungsbereich des Schornsteins für eine ausreichende Verdünnung, siehe Kapitel 4.3.2)

³ Die Darstellung in beiden Abbildungen erfolgt am Beispiel des Schornsteins für die Linie 1. Aufgrund des symmetrischen Anlagenaufbaus der beiden Linien ergibt sich für den Schornstein der 2. Linie das gleiche Bild.

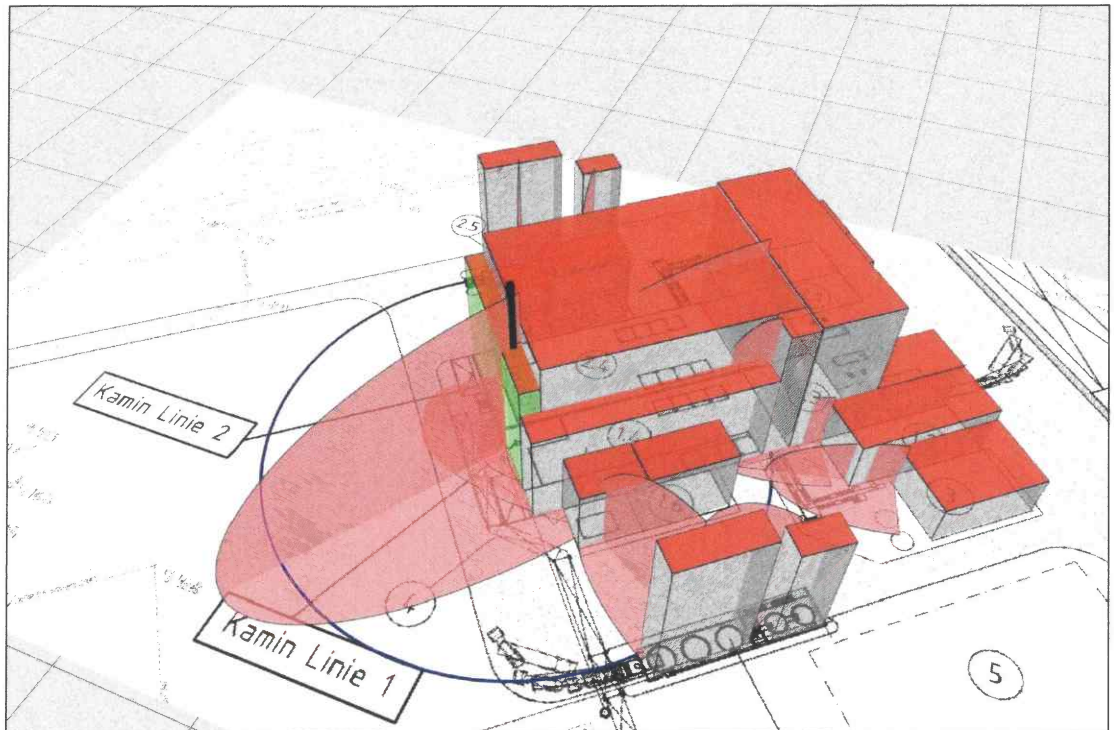


Abbildung 8. Vertikale (unten) Ausdehnung der Rezirkulationszonen (hellrot) der den Schornsteinen vorgelagerten Gebäude (blauer Kreis: Einwirkungsbereich des Schornsteins für eine ausreichende Verdünnung, siehe Kapitel 4.3.2)

Aus den Anforderungen der VDI 3781 Blatt 4 (2017) ergibt sich für die Schornsteine der Linie 1 und Linie 2 unter Berücksichtigung der Anlagengebäude eine Ableithöhe

$$H_A = 40,6 \text{ m über Flur.}$$

4.3.2 Ausreichende Verdünnung der Abgase

Befinden sich Zuluftöffnungen, Fenster oder Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume im Einwirkungsbereich der Abgasableiteinrichtung, ist die für die ausreichende Verdünnung der Abgase erforderliche Höhe H_E der Mündung der Abgasableiteinrichtung zu berechnen. Dies erfolgt gemäß Abschnitt 6.3 der VDI-Richtlinie.

Grundsätzlich gelten die Mindestanforderungen nach Nr. 6.3.1.1 der VDI 3781 Blatt 4 für alle Anlagen, wonach der Einwirkungsbereich (Nr. 6.3.2), das Bezugsniveau (Nr. 6.3.3) und die Höhe über Bezugsniveau (Nr. 6.3.4) zu bestimmen und bei der Festlegung der Mindesthöhe zu berücksichtigen ist. Für Anlagen mit einer Feuerungs-wärmeleistung (FWL) $\geq 1 \text{ MW}$ sowie für andere als Feuerungsanlagen gelten die zusätzlich die Anforderungen der Nr. 6.3.1.2.

Der Einwirkungsbereich der Abgasableiteinrichtung (Schornstein) ist nach Abschnitt 6.3.2 der VDI-Richtlinie als Kreisfläche um den Mittelpunkt der Mündungsfläche der Abgasableiteinrichtung zu definieren. Im vorliegenden Fall beträgt der Radius des Einwirkungsbereiches 50 m (siehe blauer Kreis in Abbildung 8).

Im Einwirkungsbereich des Schornsteins befinden sich keine Zuluftöffnungen, Fenster oder Türen von zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räumen. Somit soll nach Nr. 6.3.1.2 der VDI-Richtlinie der Schornstein mindestens eine Höhe

$$H_E = 10 \text{ m über Flur}$$

aufweisen, um eine ausreichende Verdünnung der Abgase zu gewährleisten.

Insgesamt ist somit für die Schornsteine der Linie 1 und Linie 2 jeweils eine Mündungshöhe $H_M = \max(H_A, H_E)$ von 40,6 m über Flur erforderlich.

4.4 Ferner Nachlauf hoher Einzelgebäude

Im Lee von Gebäuden bildet sich strömungsbedingt eine Rezirkulationszone (naher Nachlauf) und eine Übergangszzone (ferner Nachlauf) zur ungestörten Strömung (Windfeld) aus, wie der schematischen Darstellung in Abbildung 9 zu entnehmen ist. Sollten die Abgase innerhalb dieser Zone freigesetzt oder in diese eingemischt werden, kann es dort zu erhöhten Immissionskonzentrationen kommen (Downwash) und ein ungestörter Abtransport der Luftschadstoffe mit der freien Luftströmung wäre nicht gewährleistet.

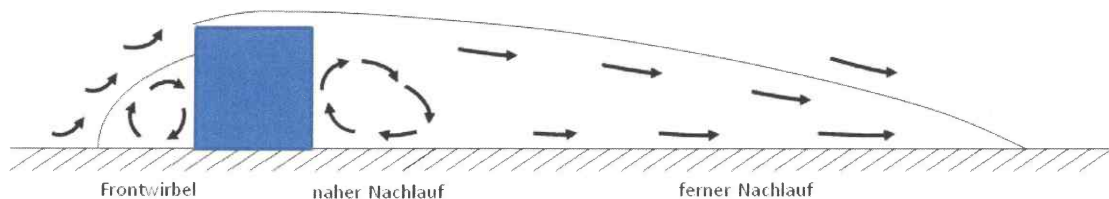


Abbildung 9. Schematische Darstellung der Ausdehnung der Störzonen und des Windfeldes in den Störzonen.

Im Vorangegangenen wurde bereits erläutert, dass die Berechnung der gebäudebedingten Schornsteinhöhe gemäß der VDI 3781 Blatt 4 lediglich die Rezirkulationszone im Nahbereich von Strömungshindernissen/Gebäuden (naher Nachlauf) berücksichtigt, jedoch den Übergangsbereich zur ungestörten Luftströmung (ferner Nachlauf) außer Acht lässt. Eine entsprechende Konvention zur Berücksichtigung des Einflusses des fernen Nachlaufs bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe kann dem LAI-Merkblatt [21] entnommen werden.

Im vorliegenden Fall ist als maßgebliches Strömungshindernis, dessen ferner Nachlauf bis zur vorgesehenen Position der geplanten Schornsteine der KS-Monoverbrennungsanlage reicht, das südlich in ca. 300 m Entfernung gelegene Kesselhaus des Dampferzeuges K des Kraftwerks Goldenberg mit einer Höhe von ca. 75 m über Flur. Das um ca. 10 m niedrigere Kesselhaus des Dampferzeuges J befindet sich, aus der Blickrichtung der KS-Monoverbrennungsanlage, hinter dem Kesselhaus K und ist daher unbeachtlich.

Unter Berücksichtigung des o.g. LAI-Merkblatt [21] resultiert bei dem o.g. Abstand von ca. 295 m und der Abmessung des Kesselhauses K von ca. 40 m × 40 m × 75 m

($L \times B \times H$) als Mindestanforderung eine Mündungshöhe H_S für die Schornsteine der KS-Monoverbrennungsanlage von

$$H_S = 28 \text{ m über Flur.}$$

4.5 Ergebnis der Schornsteinhöhenberechnung

Nachfolgend sind die in den vorangegangenen Kapiteln ermittelten Ableithöhen für die gereinigten Abgase der KS-Monoverbrennungsanlage zusammengefasst.

- Auf Basis der vorgegebenen Emissionsdaten und der mittleren Bebauungs- und Bewuchshöhe in der Umgebung des Anlagenstandortes resultiert gemäß Kapitel 4.1 eine erforderliche Schornsteinbauhöhe H von 38 m über Flur für die Ableitung der Verbrennungsabgase beider Linien.
- Aufgrund des weitgehend ebenen Geländes im Umfeld der geplanten Anlage ist eine Korrektur der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.4 der TA Luft nicht erforderlich (Kapitel 4.2).
- Unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude ist unabhängig von den anlagen-spezifischen Emissionen für beide Emissionsquellen eine Schornsteinmindesthöhe von 40,6 m (gerundet 41 m) über Flur auf Basis der hier einschlägigen VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 erforderlich (Kapitel 4.3).
- Zur Vermeidung der Beeinträchtigung der freien Abströmung der Verbrennungsabgase beider Linien durch den strömungsbedingten fernen Nachlauf von hohen Einzelgebäude (Dampferzeuger K) ergab sich als Mindestanforderungen eine erforderliche Schornsteinhöhe von 28 m über Flur (Kapitel 4.4).

Vor diesem Hintergrund ist für beide Linien der KS-Monoverbrennungsanlage jeweils eine Schornsteinhöhe von

$$41 \text{ m über Flur}$$

erforderlich, um im Bereich der Anlage einen ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung und eine ausreichende Verdünnung der Abgase zu gewährleisten.

5 Ermittlung der Immissionszusatzbelastung

Im Folgenden wird die resultierende Immissionsbelastung (Kenngrößen für die Zusatzbelastung IJZ) durch die in Kapitel 3 beschriebenen anlagenspezifischen Schadstoffemissionen ermittelt. Die Bestimmung der Kenngrößen erfolgt nach Nr. 4.6.4.2 der TA Luft. Hierbei wird konservativ ein Dauerbetrieb der Anlagen mit 8.760 h/a zugrunde gelegt.

Grundlage der Berechnung ist das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11 [31]. Das Programmsystem AUSTAL2000 entspricht den Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft.

5.1 Berechnungsgrundlagen

5.1.1 Rechengebiet

Das Rechengebiet ist gemäß Nr. 7 im Anhang 3 der TA Luft die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht. Tragen mehrere Quellen zur Zusatzbelastung bei, so besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Das Beurteilungsgebiet nach Nr. 4.6.2.5 der TA Luft umfasst das o. g. Rechengebiet, wobei bei einer Austrittshöhe der Emissionen von weniger als 20 m über Flur der Radius mindestens 1 km beträgt.

Im vorliegenden Fall ist zur Festlegung des Rechengebietes in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen die in Kapitel 4 ermittelte Höhe der beiden Schornsteine der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage (41 m über Flur) heranzuziehen. Die Staubfreisetzungen über die Siloanlagen und die Kamine der Aktivkohlefilter weisen deutlich geringere Ableithöhen auf. Damit ergibt sich zunächst jeweils eine Kreisfläche mit dem Radius von 2.050 m (50×41 m) um den Schornstein der Linie 1 und Linie 2 der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage.

Die geplante Anlage ist zudem mit der Freisetzung von Gerüchen über jeweils einen 14 m hohen Kamin des Aktivkohlefilters der Linie 1 und Linie 2 verbunden. Das Rechengebiet hinsichtlich der Berechnung der Geruchsimmissionen umfasst das Beurteilungsgebiet nach Nr. 4.4.2 der GIRL [10], das der Summe der Beurteilungsflächen (Nr. 4.3.3 der GIRL) entspricht, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befinden, der dem 30-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind 600 m zu wählen und wäre im vorliegenden Fall einschlägig.

Zur vollständigen Erfassung des Beurteilungsgebietes nach TA Luft bzw. GIRL und um entsprechende Immissionszusatzbelastung im fernerem Umfeld der Anlage erfassen zu können, wird der Berechnung des Immissionsbeitrages durch den zukünftigen Betrieb der Anlagen ein Rechengebiet mit der Fläche von ca. $6,4 \text{ km} \times 6,4 \text{ km}$ zugrunde gelegt.

Die Gitterauflösung erfolgt gemäß Nr. 7 Anhang 3 der TA Luft, wobei im vorliegenden Fall ein 6-fach geschachteltes Rechengitter (Maschenweite: 5 m, 10 m, 20 m, 40 m, 80 m, 160 m) verwendet wird, womit die maßgeblichen Anlagengebäude auf dem Betriebsgelände im Modell ausreichend genau aufgelöst werden (siehe Kapitel 5.1.4). Die

entsprechenden Angaben können den Ausgabedateien von AUSTAL2000 im Anhang (Kapitel 8.4) entnommen werden.

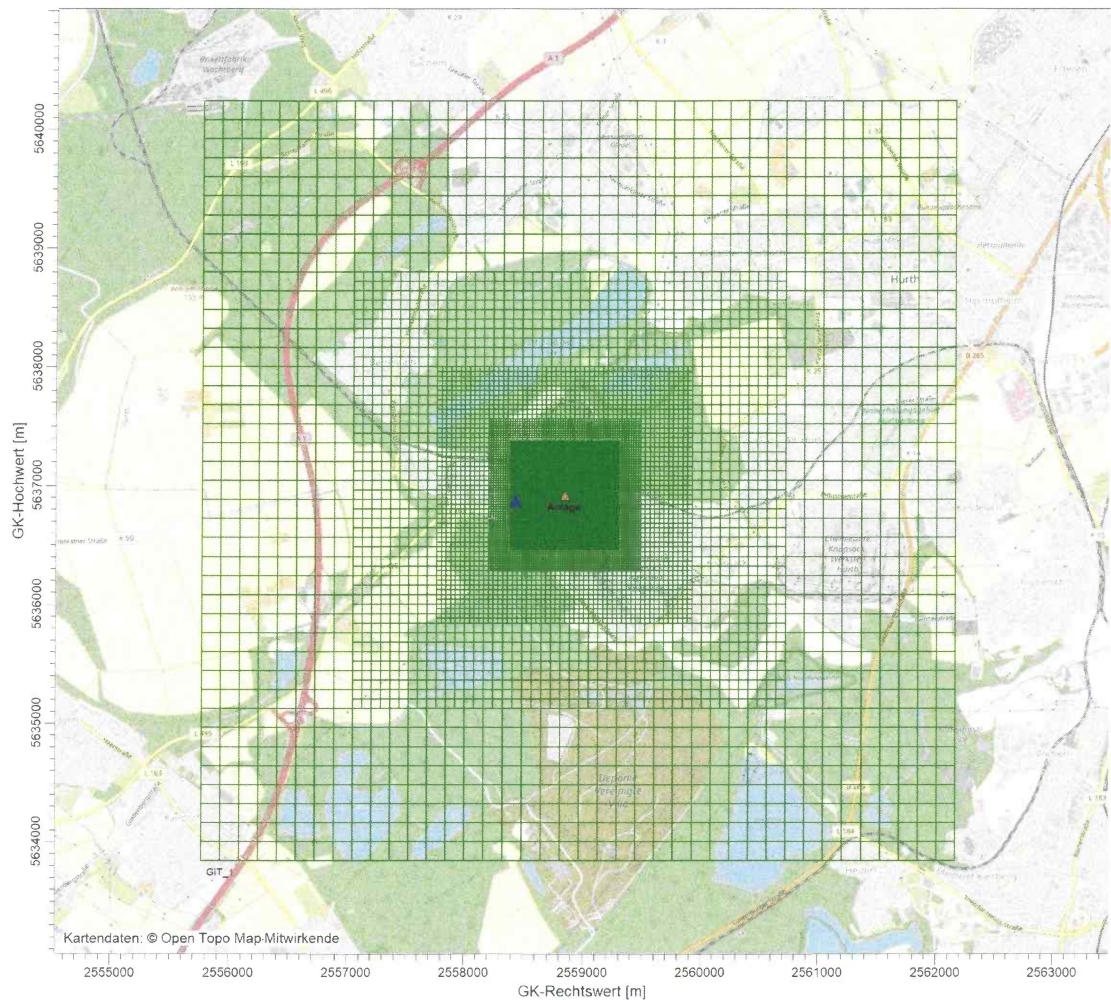


Abbildung 10. Rechengitter der Ausbreitungsrechnung (Anemometerstandort: blaues Dreieck)

5.1.2 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes innerhalb des Rechenggebietes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben, deren Wert den Landnutzungsklassen des CO-RINE-Katasters⁴ entnommen wurde. Die Rauigkeitslänge ist gemäß Nr. 5 des Anhangs 3 der TA Luft für ein kreisförmiges Gebiet um die Emissionsquelle festzulegen, dessen Radius das 10-fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt.

Im vorliegenden Fall befinden sich innerhalb des kreisförmigen Gebietes die Anlagengebäude der RWE, die entsprechend im Modell berücksichtigt werden (siehe Kapitel 5.1.4). Außerhalb dieses Bereiches wurde auf Basis der o.g. Landnutzungsdaten die Rauigkeitslängen bestimmt. Seit Erhebung des Katasters hat sich die Landnutzung im betrachteten Gebiet nicht wesentlich geändert. Somit wird auf der Basis der

⁴ Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland – Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

unterschiedlichen Bodenrauigkeiten die folgende auf den nächstgelegenen Tabellenwert (Tabelle 14, Anhang 3 der TA Luft) gemittelte Rauigkeitslänge von

- $z_0 = 1,0 \text{ m}$

den Berechnungen zugrunde gelegt. Die Verdrängungshöhe d_0 ergibt sich nach Nr. 8.6 in Anhang 3 der TA Luft im vorliegenden Fall aus z_0 zu $d_0 = 6 z_0$.

5.1.3 Meteorologie

Der Einwirkungsbereich der Anlage befindet sich im Naturraum *Niederrheinische Bucht (Kölner Bucht)* innerhalb der naturräumlichen Großlandschaft *Westliches Mittelgebirge*. Dieser Naturraum befindet sich in einem Klimabereich, der durch ein gemäßigtes, überwiegend feucht maritimes (Atlantik) Klima geprägt ist. Die mit den vorherrschenden Westwinden vom Atlantik herantransportierten feuchten und mäßig-warmen Luftmassen führen im Allgemeinen zu kühl-gemäßigten Sommern und mäßig-kalten Wintern. Die Kölner Bucht zählt zu den wärmsten Regionen Deutschlands und ist aufgrund der Steigungsregen an den sie umgebenden Höhenzügen der Eifel, der Ville und des Bergischen Landes relativ feucht.

Die Windrichtungsverteilung im Bereich des geplanten Anlagenstandortes wird maßgeblich durch die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt und führt dort zu vorherrschenden Windrichtungen in der freien Atmosphäre aus südwestlichen bis westlichen Windrichtungen. Gleichzeitig kann die Topographie und Beschaffenheit des Untergrundes das Windfeld in Richtung und Geschwindigkeit modifizieren. Die landschaftliche Gliederung der Kölner Bucht mit den umgebenden Höhenzügen der Ville und des Bergischen Landes, die sich von Südost nach Nordwest erstrecken, führt aufgrund dieses Geländeverlaufes zu einer Leitwirkung auf das bodennahe Windfeld der atmosphärischen Grenzschicht. Dies lässt am Anlagenstandort im Jahresmittel ein Nebenmaximum mit südöstlichen Windrichtungen erwarten, während ein deutliches Minimum bei nördlichen bis östlichen Windrichtungen zu beobachten sein wird.

Die zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen erforderlichen meteorologischen Daten stehen in Form einer Zeitreihe der Windrichtungs-, Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung der Messstation Nörvenich (DWD-Station Nr. 3623) zur Verfügung. Die Messstation liegt ca. 15 km Entfernung südwestlich zum Vorhabenstandort. Im Rahmen einer Prüfung der Übertragbarkeit der Daten (s. Anhang, Kapitel 8.5) wurde empfohlen, die Zeitreihe der meteorologischen Daten der Messstation Nörvenich für den Standortbereich in Hürth heranzuziehen. Als repräsentatives Jahr der meteorologischen Daten wurde auf Basis der vorliegenden Messdaten der DWD-Station Nörvenich aus dem Zeitraum 2010 – 2019 gemäß den Anforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [26] das Jahr 2019 ermittelt (siehe Anhang, Kapitel 8.5). In der nachfolgenden Abbildung 11 ist die relative Häufigkeit der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung der DWD-Messstation Nörvenich für das Jahr 2019 dargestellt.

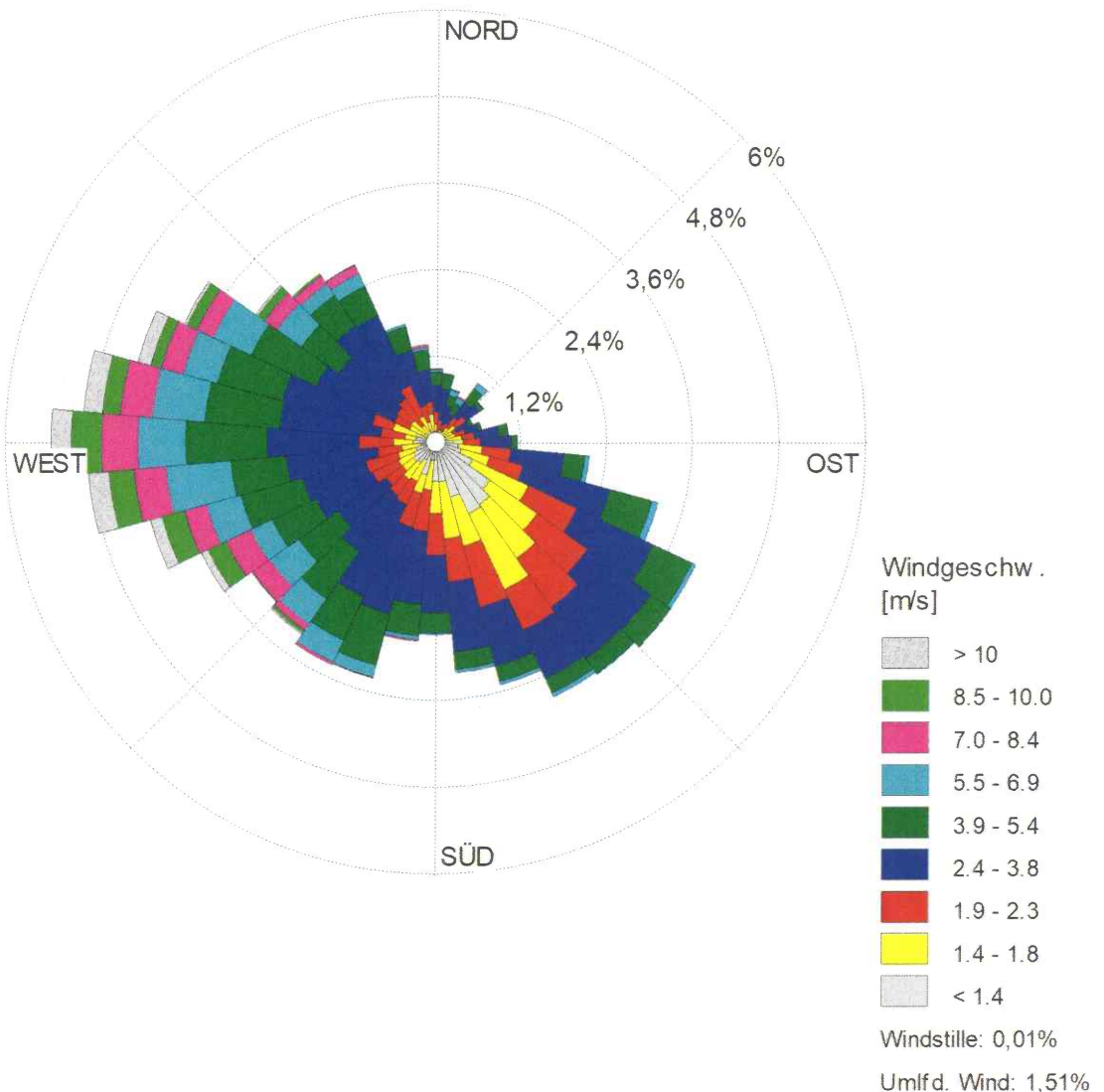


Abbildung 11. Häufigkeit der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung (%) je 10-Sektoren (Quelle: Ausbreitungsklassenzeitreihe der DWD-Station Nörvenich für das Jahr 2019 [51]).

Schwachwindwetterlagen (mittlere Windgeschwindigkeiten < 1 m/s) führen zu ungünstigen Luftaustauschbedingungen aufgrund des reduzierten Schadstofftransportes. Unter Zugrundlegung der o.g. meteorologischen Daten treten am Standort an ca. 14 % der Jahresstunden Schwachwinde auf (vgl. Abbildung 12).

Bei Schwachwindwetterlagen sind insbesondere Inversionen für ungünstige Ausbreitungsbedingungen am Standort einer Anlage verantwortlich, da der vertikale Luftaustausch unterbunden wird. Hinsichtlich der Schadstoffausbreitung sind insbesondere Boden- und bodennahe Inversionen (Inversionsuntergrenze < 50 m) von Bedeutung.

Bodeninversionen resultieren aus der nächtlichen Ausstrahlung der Erdoberfläche bei windschwachen und gering bewölkten bis wolkenlosen Wetterlagen und führen so zu einer stabilen atmosphärischen Temperaturschichtung. Daher werden diese Inversionen auch von der Ausbreitungsklassenzeitreihe für den Anlagenstandort durch die beiden Ausbreitungsklassen I (sehr stabil) und II (stabil) mit erfasst. Auf Basis der

Ausbreitungsklassenzeitreihe der Station Nörvenich sind die Ausbreitungsklassen I und II insgesamt an etwa 39 % der Jahresstunden zu beobachten (Abbildung 12). In Verbindung mit Schwachwindwetterlagen treten diese Ausbreitungsklassen an ca. 12 % der Jahresstunden auf.

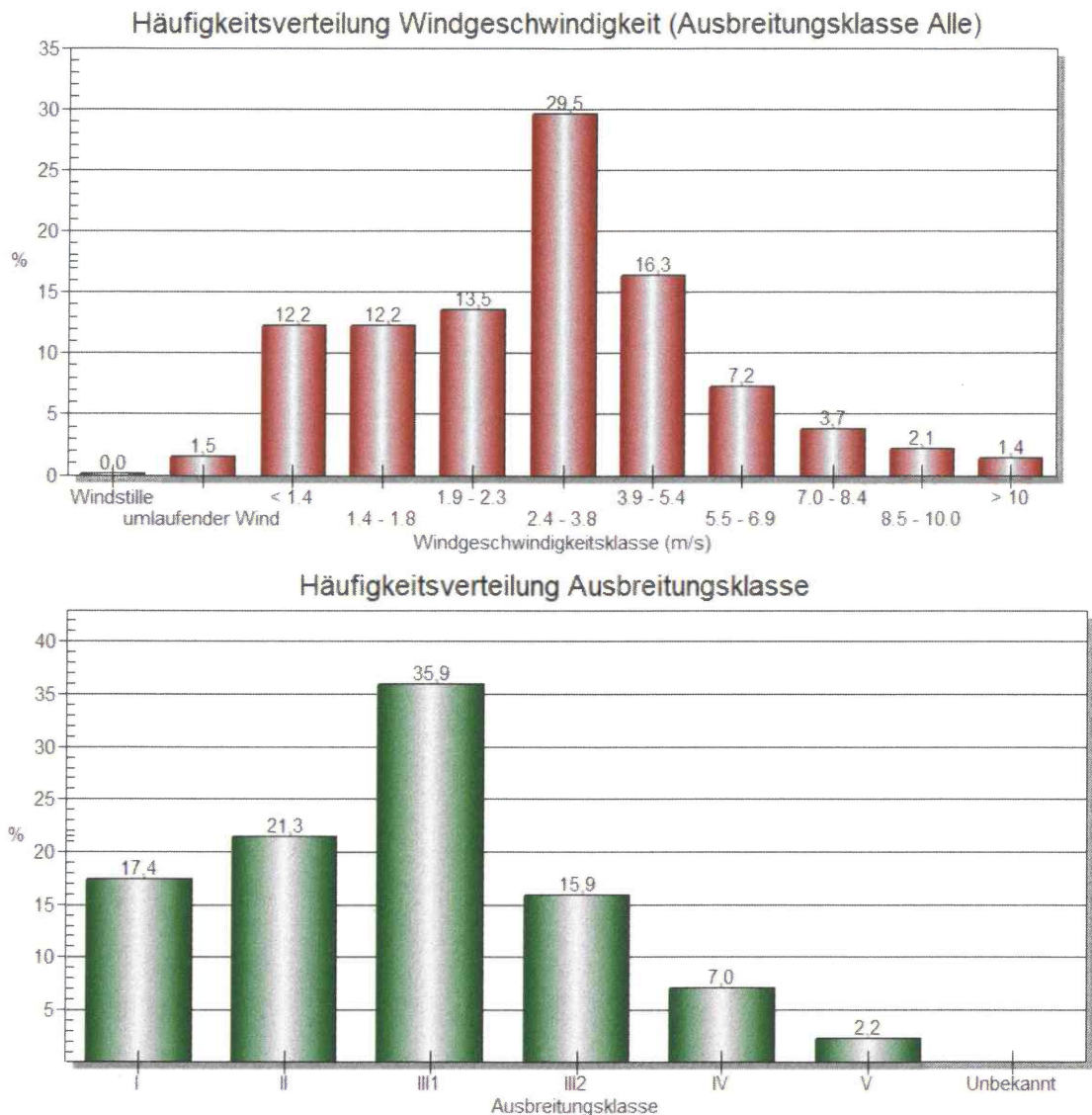


Abbildung 12. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklassen (Quelle: Ausbreitungsklassenzeitreihe der DWD-Station Nörvenich für das Jahr 2019 [51]).

5.1.4 Berücksichtigung von Bebauung

Die im Umfeld von Emissionsquellen vorhandene Bebauung oder sonstige Strömungshindernisse beeinflussen die Ausbreitung und damit die Immissionssituation im Einwirkungsbereich eines Emittenten. Gemäß den Anforderungen aus Nr. 10 des Anhangs 3 der TA Luft sind die Einflüsse der Gebäude zu berücksichtigen, die im Umkreis der 6-fachen Schornsteinbauhöhe zu finden sind. Mit Bezug auf die weitergehenden Anfor-

derungen aus Nr. 10 des Anhangs 3 der TA Luft (Verhältnis Schornstein- zu Gebäudehöhe) ist folgendes zu beachten:

Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhe der Gebäude, die bis zu einem Abstand der 6-fachen Schornsteinbauhöhe zu finden sind, sind die Gebäudeeinflüsse durch die Rauigkeitslänge und die Verdrängungshöhe (vgl. Kapitel 5.1.2) ausreichend berücksichtigt.

Liegt die Schornsteinbauhöhe zwischen dem 1,2-fachen und dem 1,7-fachen der Gebäudehöhe der Gebäude, die bis zu einem Abstand der 6-fachen Schornsteinbauhöhe zu finden sind, können die Gebäudeeinflüsse auf das Strömungsfeld mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells (ein solches Windfeldmodell ist im AUSTAL2000-Programmpaket [31] implementiert) berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Fall betragen die Schornsteinhöhen der beiden Linien der KS-Monoverbrennungsanlage 41 m über Flur und damit weniger als das 1,7-fache aber mehr als das 1,2-fache der Höhe einzelner Gebäude, die bis zu einem Abstand der 6-fachen Schornsteinbauhöhe zu finden sind. Hierbei handelt es sich um die 30,8 m hohe Ofenhalle (inkl. Rauchgasreinigung) und das Gebäude des Annahme- und Mischbunkers mit einer Bauhöhe von 31,5 m.

Die Ableithöhen der staubförmigen Emissionen aus den Kleinquellen (u.a. Siloanlagen, siehe Kapitel 3.1.2) betragen weniger als das 1,2-fache der o.g. Gebäudehöhen. Daher ist nicht von vornherein die Zulässigkeit der Verwendung eines diagnostischen mikroskaligen Strömungsmodells gegeben. Bei Verwendung eines diagnostischen mikroskaligen Strömungsmodells zeigen jedoch Vergleiche der Ergebnisse mit den Ergebnissen aus Windkanaluntersuchungen auch bei Höhenverhältnissen von Quellen und Strömungshindernissen außerhalb des Anwendungsbereiches der TA Luft eine sehr gute Übereinstimmung [33][34]. Aus diesem Grund kann aus gutachtlicher Sicht von einer Überprüfung der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen mit einem wesentlich aufwendigeren prognostischen mikroskaligen Strömungsmodell abgesehen werden.

Über diese Anforderungen hinaus wurden im vorliegenden Fall i.S. einer konservativen Betrachtung die umliegenden vorhandenen Gebäude der Anlage explizit berücksichtigt. Somit wurden auch die Gebäude mit geringer Bauhöhe erfasst, deren Einfluss auf das Strömungsfeld gemäß den Anforderungen aus Nr. 10 des Anhangs 3 der TA Luft durch die Rauigkeitslänge und die Verdrängungshöhe ausreichend wiedergeben würde. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine schematische Darstellung der im Modell erfassten Gebäude.

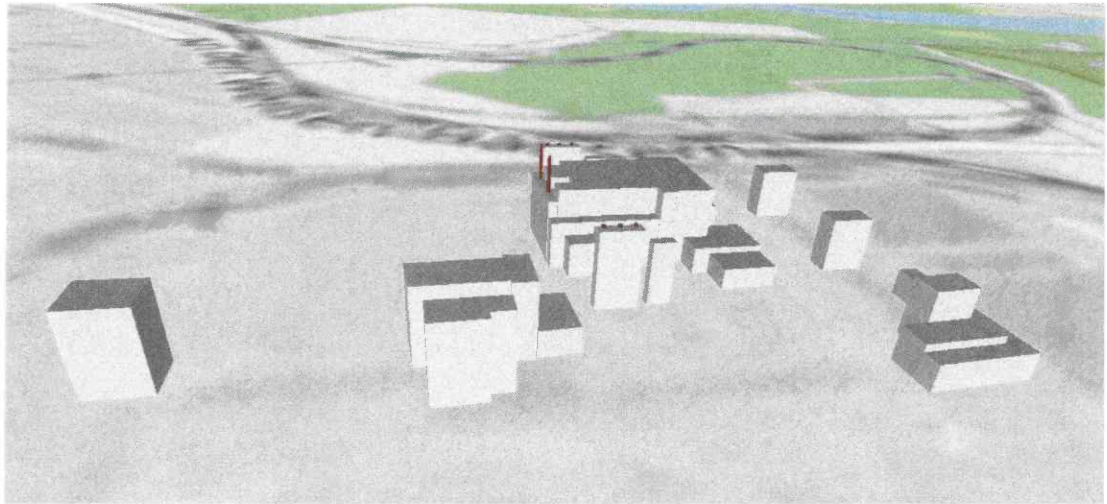


Abbildung 13. Schematische Darstellung der berücksichtigten Gebäude (Gebäudemodell mit Blick aus südlicher Richtung)

5.1.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Neben der Bebauung sind gemäß Nr. 11 des Anhangs 3 der TA Luft Geländeunebenheiten im zugrundeliegenden Beurteilungsgebiet dann zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1 : 20 auftreten.

Im vorliegenden Fall ist das Gelände im gesamten Rechengebiet i. S. der Nr. 11 des Anhangs 3 der TA Luft weitgehend eben. Eine Berücksichtigung von Geländeunebenheiten ist daher nicht erforderlich.

5.1.6 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die mit dem hier eingesetzten Ausbreitungsmodell berechneten Immissionskenngrößen besitzen aufgrund der statistischen Natur des Verfahrens (VDI 3945 Blatt 3 [28]) eine statistische Unsicherheit. Durch die Wahl einer ausreichenden Partikelzahl bei der Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe ($q_s = 2$ bzw. Teilchenrate = 8 s^{-1}) wurde sichergestellt, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Immissions-Jahreskennwert weniger als 3 vom Hundert des Jahres-Immissionswertes beträgt.

Bei der Beurteilung der maximalen Zusatzbelastung ist die statistische Unsicherheit nicht gesondert zu berücksichtigen. Im Übrigen sind berechnete Immissionskenngrößen um die jeweilige statistische Unsicherheit zu erhöhen.

Bei der Ausbreitungsrechnung für Gerüche ist sicherzustellen, dass das Berechnungsverfahren nicht systematisch zu niedrige Geruchsstundenhäufigkeiten ausweist. Gemäß den Empfehlungen aus [25] an die Qualitätskriterien für Geruchsausbreitungsrechnungen sollte mindestens die Qualitätsstufe $q_s = 1$ bzw. die Teilchenrate = 4 s^{-1} berücksichtigt werden. Ferner kann auf Basis der Angaben in Anhang G der Dokumentation von AUSTAL2000 [32] für den vorliegenden Fall mindestens eine Teilchenrate von 2 s^{-1} abgeschätzt werden.

Im Sinne einer konservativen Betrachtung wurde für die nachfolgende Berechnung der Geruchszusatzbelastung eine höhere Qualitätsstufe von $qs = 2$ bzw. eine Teilchenrate = 8 s^{-1} gewählt. Damit ist sichergestellt, dass die mit dem Berechnungsverfahren ermittelten Geruchsstundenhäufigkeiten nicht systematisch unterschätzt werden.

5.1.7 Fluktuationsfaktor

Mit den in den Kapitel 3.1.2 beschriebenen Geruchsstoffströmen, den Ableitbedingungen der Emissionsquellen und den entsprechenden Emissionszeiten wurde die Geruchsstoffausbreitung mit einem Lagrange-Modell (Teilchen-Simulation) unter Einbeziehung der in Kapitel 5.1.3 beschriebenen meteorologischen Zeitreihe berechnet. Zur Ermittlung der Geruchsstundenhäufigkeiten wird eine Beurteilungsschwelle c_{BS} von $0,25 \text{ GE/m}^3$ herangezogen. Danach liegt im Regelfall eine Geruchsstunde vor, wenn der berechnete Stundenmittelwert der Geruchsstoff-Immissionskonzentration größer als die Beurteilungsschwelle ist.

5.1.8 Ausbreitung von Gasen und Stäuben

Chemische Umwandlung von NO zu NO₂

Hinsichtlich der Stickoxidemissionen in den Verbrennungsabgasen wird von der Annahme ausgegangen, dass diese an der Schornsteinmündung zu 10 % aus NO₂ und zu 90 % aus NO bestehen. Berücksichtigt wird ferner die chemische Umsetzung von NO zu NO₂ während der Ausbreitung dieser Komponenten in der Atmosphäre gemäß der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1 [23]. Somit ergibt sich der in der Ausbreitungsrechnung zugrunde zulegende NO- bzw. NO₂-Emissionswert aus der Multiplikation des NO_x-Emissionsgrenzwertes (siehe Kapitel 3.1) mit dem Faktor 0,587 bzw. 0,1 entsprechend der jeweiligen Molekulargewichte.

Staubförmige Emissionen

Im Rahmen der nachfolgenden Ausbreitungsrechnung wird die Immissionszusatzbelastung der betrachteten Schadstoffe als Jahresmittelwert berechnet, so dass, soweit für einzelne Luftschadstoffe Emissionswerte als Jahresmittelwerte vorliegen (vgl. Kapitel 3) diese den Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Für die Berechnung der Staubausbreitung gemäß Anhang 3, Nr. 4 der TA Luft wird die in Tabelle 10 dargestellte Korngrößenverteilung zugrunde gelegt. Hierbei wurde berücksichtigt, dass die Reinigungstechnik der Entstaubungsanlagen für die Abgase der geplanten Anlage neben E-Filter auch Gewebefilter verwendet, die Reinigungsleistungen der Gesamtstaubabscheidung von über 99 % bzw. für Partikel > PM₁₀ von über 99,9 % erreichen. Daher wird von diesen Anlagen überwiegend Feinstaub im Größenbereich von < 10 µm freigesetzt [35]. Dies trifft auch für die Stauffreisetzung über die Siloaufsatzfilter zu. Hinsichtlich der vorgesehenen Rauchgasreinigungstechnik sind in der Literatur [36] Angaben zu finden, die diese Korngrößenverteilungen bestätigen.

Tabelle 10. Korngrößenverteilung der staubförmigen Emissionen

Korngrößenverteilung in Massenanteilen [%]				
Klasse	i=1	i=2	i=3	i=4
Korngröße $d_a^{(a)}$	< 2,5 μm	2,5 – 10 μm	10 – 50 μm	> 50 μm
Verbrennungsabgase Linie 1 und 2	85	9	6	0
Siloaufsatzfilter	0	100	0	0

^(a) aerodynamischer Durchmesser

Bei Ausbreitungsrechnungen sind sowohl für Stäube und staubgebundene Emissionen (z. B. Metalle und PCDD/F) als auch für gasförmige Komponenten Depositionsvorgänge (= Anhaften eines Teilchens, sobald es eine Oberfläche berührt) zu berücksichtigen. Für Stäube und staubgebundene Emissionen wirken in Abhängigkeit der Korngrößenverteilung zusätzlich Sedimentationsvorgänge (= gravitationsbedingtes Absinken der Staubteilchen).

Für Stäube und partikelgebundene Schadstoffe sind die jeweiligen Sedimentations- und Depositionsgeschwindigkeiten korngrößenabhängig. Auf der Basis der oben dargestellten Korngrößenverteilung der emittierten Stäube wurden im Rahmen der Ausbreitungsrechnung die folgenden Sedimentations- (v_s) und Depositionsgeschwindigkeiten (v_d) nach Anhang 3 der TA Luft verwendet:

- pm-1 (< 2,5 μm): $v_d = 0,001 \text{ m/s}$ und $v_s = 0,00 \text{ m/s}$
- pm-2 (2,5 - 10 μm): $v_d = 0,01 \text{ m/s}$ und $v_s = 0,00 \text{ m/s}$
- pm-u (> 10 - 50 μm): $v_d = 0,05 \text{ m/s}$ und $v_s = 0,04 \text{ m/s}$

Quecksilberemissionen

Hinsichtlich der Quecksilberemissionen im Abgas der Wirbelschichtfeuerung kann davon ausgegangen werden, dass diese aufgrund der hohen Flüchtigkeit von Hg überwiegend filtergängig sind, d. h. gasförmig emittiert werden. Das gasförmig emittierte Quecksilber wird zudem noch in elementares Quecksilber (Hg^0) und oxidiertes Quecksilber (Hg^{2+}) unterschieden.

Für die geplante KS-Monoverbrennungsanlage ist aufgrund der vorgesehenen Rauchgasreinigungstechnik (u.a. saurer und alkalischer Wäscher) zu erwarten, dass der überwiegende Anteil des oxidierten Quecksilbers in der RGR ausgewaschen wird, während elementares Quecksilber die RGR passieren kann. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird eine Aufteilung 50 % Hg^0 und 50 % Hg^{2+} den Berechnungen zugrunde gelegt.

Für die gasförmigen Quecksilberemissionen werden gemäß der VDI 3782 Blatt 5 [24] im Rahmen der Ausbreitungsrechnung die folgenden Depositionsgeschwindigkeiten herangezogen:

- Hg^0 : $v_d = 0,0003 \text{ m/s}$
- Hg^{2+} : $v_d = 0,005 \text{ m/s}$

Die weiteren für die Ausbreitungsrechnung erforderlichen Ableitbedingungen sowie die Daten zu Art und Menge der Schadstoffemissionen der Anlage sind den Angaben in Kapitel 3 zu entnehmen. Insbesondere ist die den Geruchsemissionen zugrundeliegende Zeitreihe in Kapitel 3.1.2 (Tabelle 7) erläutert.

5.2 Immissionszusatzbelastung durch die anlagenspezifischen Luftschadstoffe

Die Berechnung der Kenngrößen der zu erwartenden Zusatzbelastungen IJZ erfolgt auf der Grundlage des im Anhang 3 der TA Luft angegebenen Strömungs- und Ausbreitungsmodells für das oben genannte Beurteilungs- bzw. Rechengebiet. Zunächst wird mit Hilfe eines mikroskaligen diagnostischen Windfeldmodells⁵ die Gebäudeumströmung berechnet. Auf Basis der so ermittelten Windfelder erfolgt im Anschluss die Ausbreitungsrechnung für die anlagenspezifischen Luftschadstoffe auf Basis des Lagrangeschen Partikelmodells.

5.2.1 Räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung

Die räumliche Verteilung der ermittelten Immissionszusatzbelastung entspricht im Wesentlichen der zugrundeliegenden Windrichtungsverteilung. Das Immissionsmaximum für die anlagenspezifischen luftverunreinigenden Stoffe ist in unmittelbarer Nähe zu den Emissionsquellen auf dem Werksgelände der RWE zu finden (vgl. Ausgabedatei von AUSTAL2000 im Anhang, Kapitel 8.4.1)

Die resultierende Konzentrationsverteilung (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung, IJZ) ist exemplarisch für Schwefeldioxid (SO₂) im Umfeld der KS-Monoverbrennungsanlage in einer Höhe von 1,5 m über Grund in Abbildung 14 dargestellt. Abbildung 15 zeigt die resultierende Konzentrationsverteilung (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) für Stickstoffdioxid in dem betrachteten Beurteilungsgebiet in einer Höhe von 1,5 m über Grund. Die Konzentrationsverteilung für PM₁₀ und Staubbiederschlag ist in Abbildung 16 und Abbildung 17 dargestellt. Abbildung 18 veranschaulicht die räumliche Verteilung der Schadstoffdeposition für einen Tracer (normierter Emissionsmassenstrom pro Linie von 1 g/h).

⁵ Ein solches Modell ist Bestandteil des Programmsystems AUSTAL2000

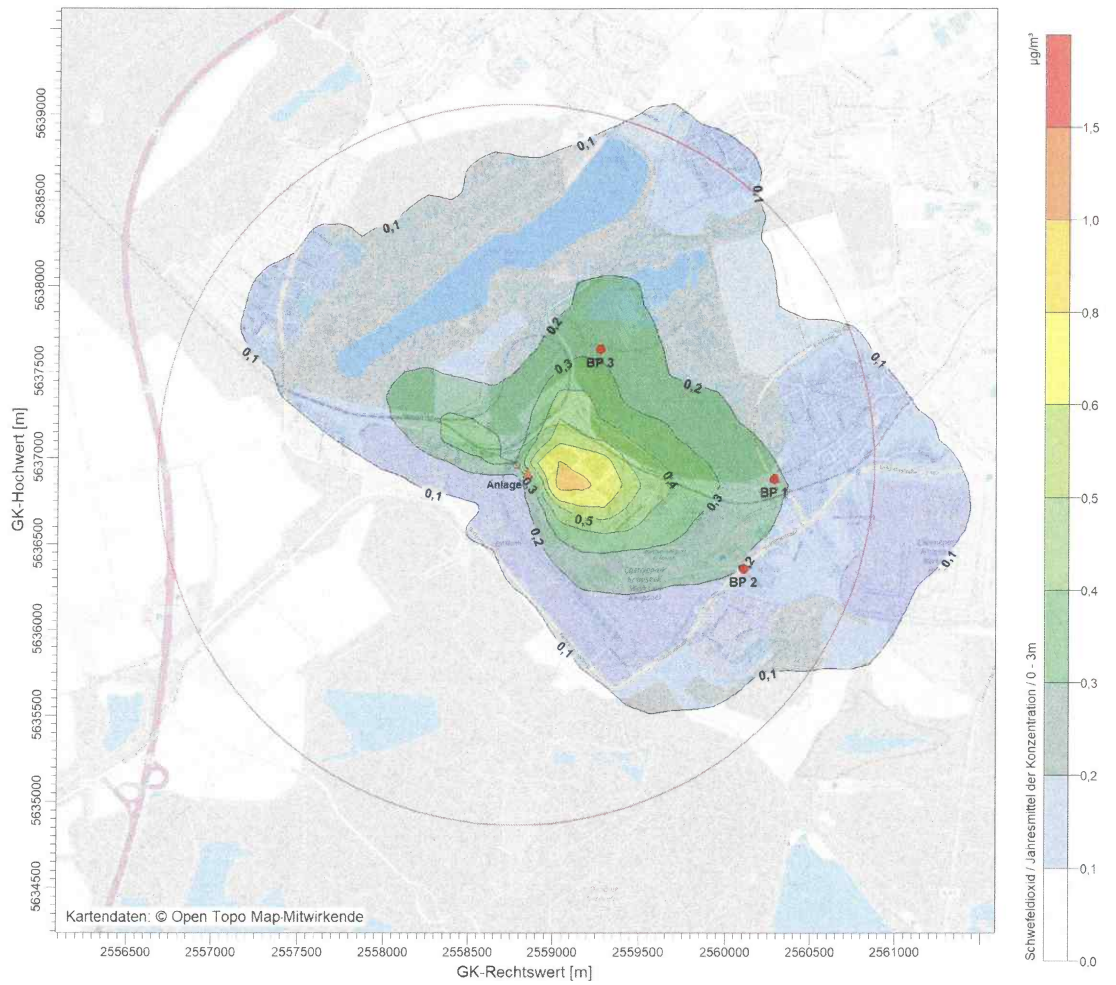


Abbildung 14. Räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung (Jahresmittelwert) durch SO₂

S:\M\Proj\160M\160041\60_Berichte\M160041_03_Ber_1D.DOCX:09. 08. 2021

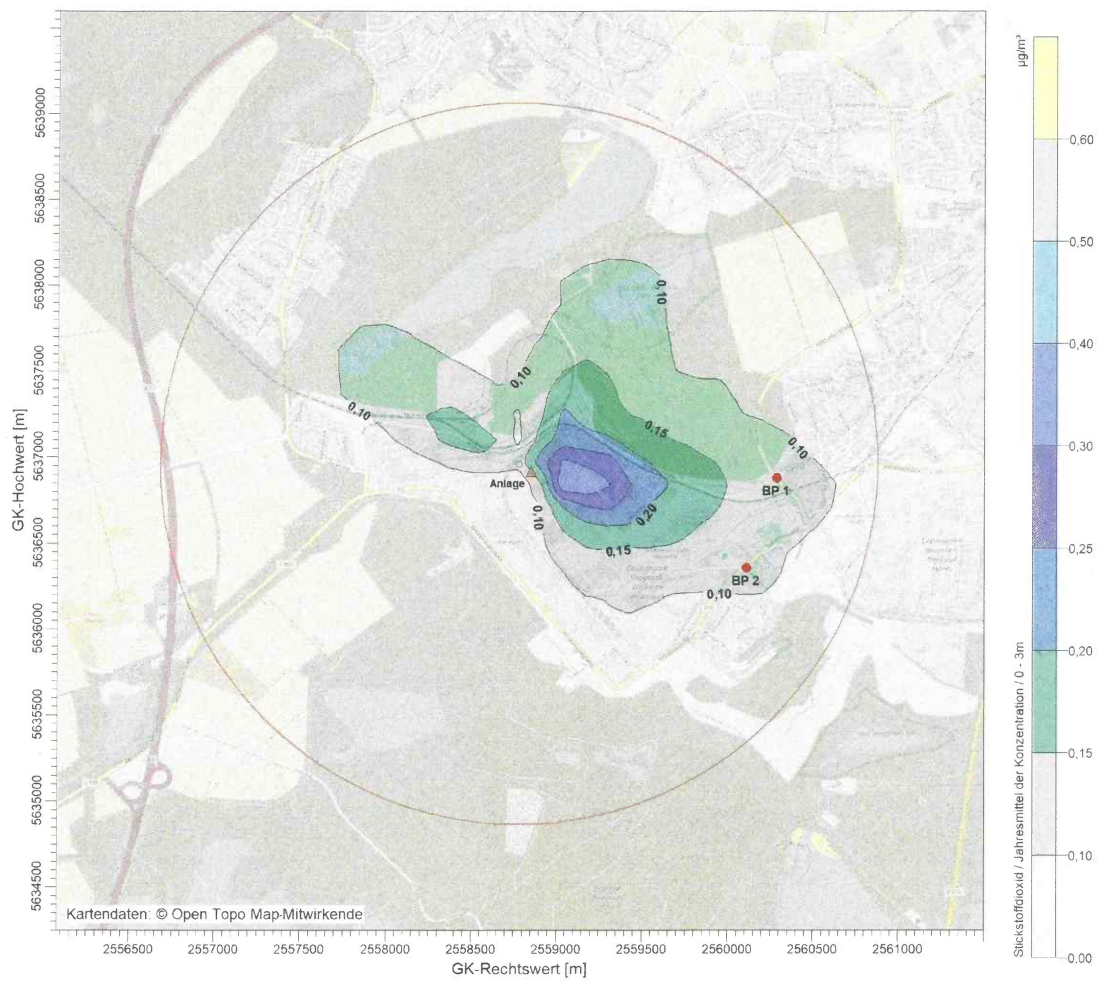


Abbildung 15. Räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung (Jahresmittelwert) durch NO₂

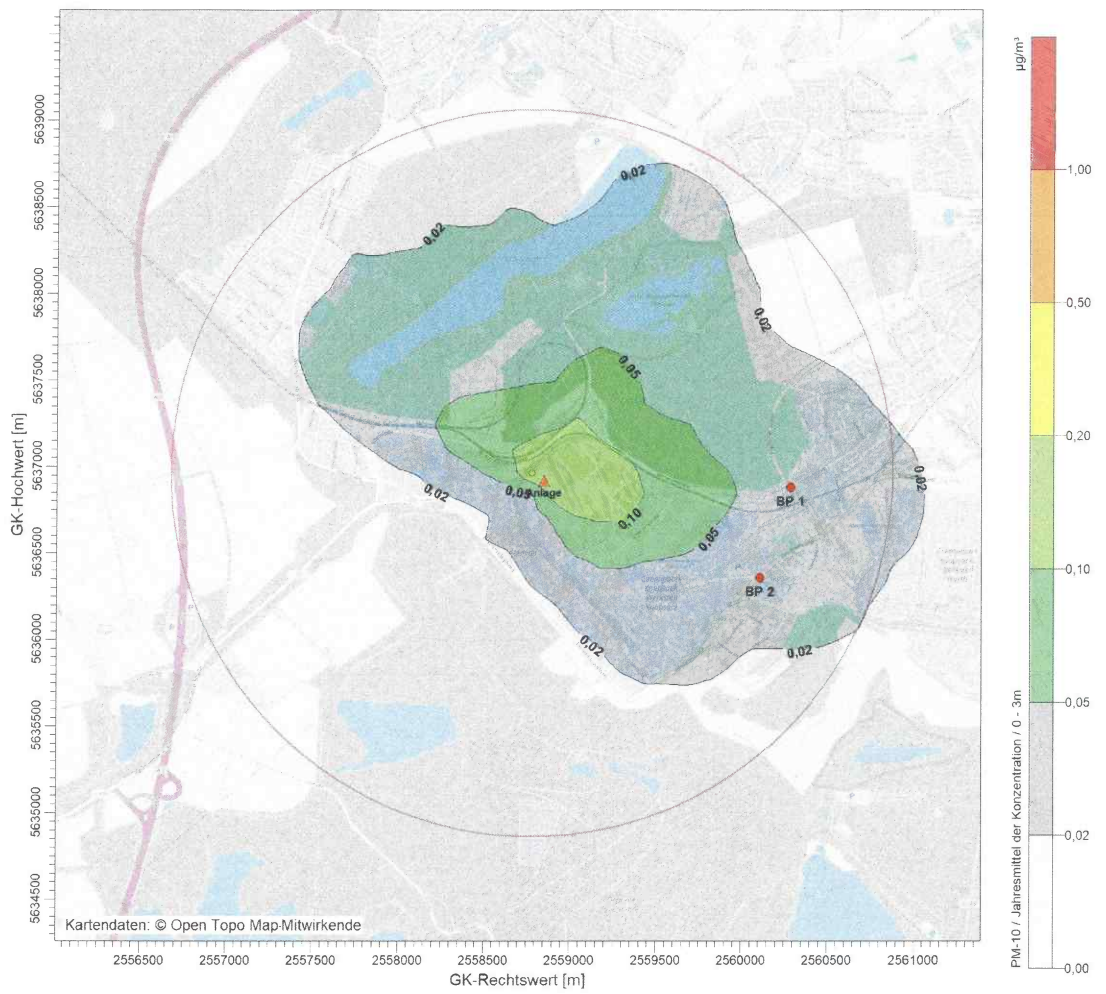


Abbildung 16. Räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung (Jahresmittelwert) durch Feinstaub (PM₁₀)

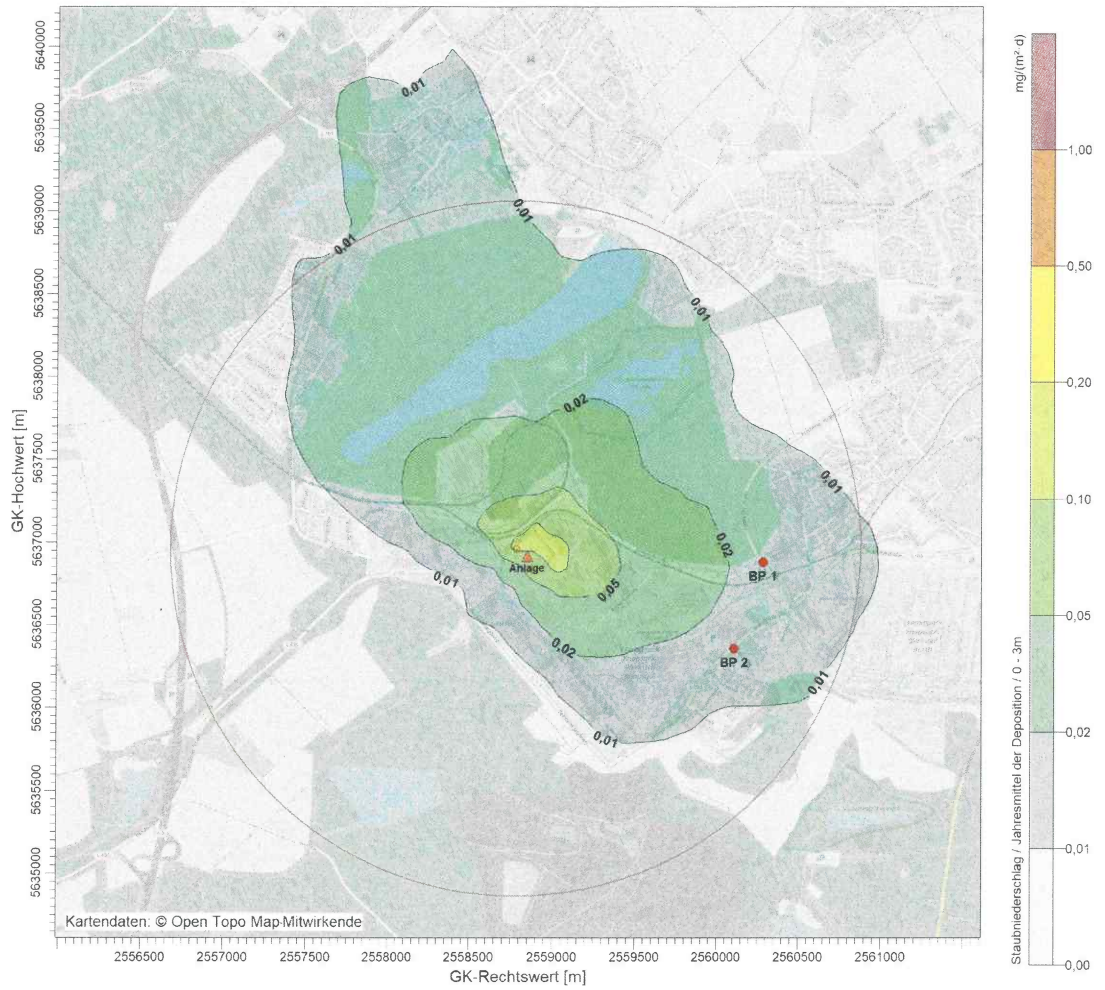


Abbildung 17. Räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung (Jahresmittelwert) durch Staubniederschlag

S:\MIProj\160IM\160041\60_Berichte\M160041_03_Ber_1D.DOCX:09.08.2021

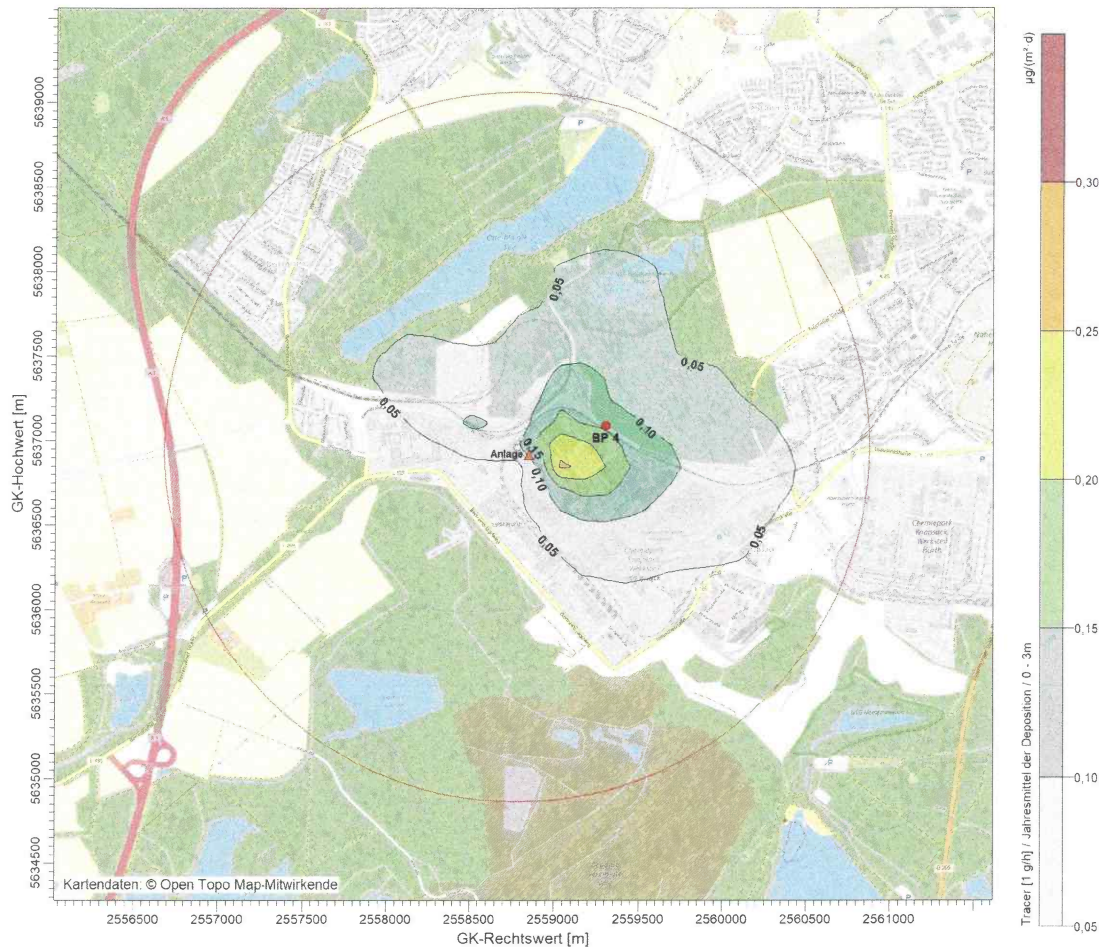


Abbildung 18. Räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung (Jahresmittelwert) durch die Schadstoffdeposition für einen Tracer mit einem normierten Emissionsmassenstrom pro Linie von 1 g/h

5.2.2 Kenngröße für die Zusatzbelastung durch Luftschadstoffe

Die aus den Emissionen des zukünftig geplanten Betriebes der Anlage resultierenden maximalen Immissionszusatzbelastungen sind, wie oben beschrieben, auf dem Anlagengelände zu finden. Zur Beurteilung der Zusatzbelastung ist i. S. der Nr. 4.6.2.6 der TA Luft ein Beurteilungspunkt mit der höchsten Belastung außerhalb des Anlagengeländes für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter zu wählen. Daher ist zur Beurteilung der Zusatzbelastung ein Beurteilungspunkt zu wählen, der die höchste Belastung im Bereich sensibler Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage aufweist. Diesbezüglich sind i. d. R. zur Beurteilung der Immissionsbelastung hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit die zum Standort nächstgelegenen Wohnbauungen/Wohnnutzung zur Beurteilung heranzuziehen. Zur Beurteilung des Staubniederschlags (ohne Inhaltsstoffe) hinsichtlich des Schutzes vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen ist i. d. R. ebenfalls die Wohnbauung/Wohnnutzung zu betrachten, da hier z. B. auch Gartennutzung erfolgen kann.

Hinsichtlich der benachbarten Industrie- und Gewerbebetriebe ist festzustellen, dass im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG [1]) und einschlägiger Rechtsprechung es unstrittig ist, dass es sich dabei um die zu schützende Nachbarschaft i. S. des § 5 Abs. 1 BImSchG handelt. In Industrie- bzw. Gewerbegebieten kann jedoch eine erhöhte Zumutbarkeit im Vergleich zur Nachbarschaft im Bereich der Wohnbebauung gegeben sein, soweit keine Gesundheitsgefahren zu befürchten sind. Eine Obergrenze der Zumutbarkeit können diesbezüglich die Arbeitsplatzgrenzwerte darstellen [37].

Zur Beurteilung der Schadstoffdeposition hinsichtlich des Schutzes des Bodens wird ein Beurteilungspunkt gewählt, der die höchste Immissionszusatzbelastung unmittelbar außerhalb des Veredlungsstandortes aufweist.

Vor diesem Hintergrund werden im vorliegenden Fall als Beurteilungspunkte die Wohnbebauungen am Kreuzungsbereich der Firmenichstraße und der Frechener Straße in Alt-Hürth (BP 1, siehe Abbildung 19) und Ecke Industriestraße/Gartenstraße in Knapsack gegenüber dem Feierabendhaus Knapsack (BP 2, siehe Abbildung 19) gewählt. Die Beurteilungspunkte befinden sich östlich und südöstlich des Anlagenstandortes in ca. 1,3 km bzw. 1,1 km Entfernung und weisen die höchsten Zusatzbelastungen im Bereich sensibler Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage auf. Hinsichtlich der Schadstoffdeposition ist die höchste Zusatzbelastung außerhalb des Standortgeländes in der angrenzenden Waldfläche nordöstlich des Anlagenstandortes zu finden (BP 4, siehe Abbildung 19).

Ferner erfolgt eine Prüfung nach Nr. 4.4.2 i. V. m. Nr. 4.8 der TA Luft, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z. B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme durch Einwirkung von Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Fluorwasserstoff und Ammoniak gewährleistet ist. Nach Nr. 4.6.2.6 der TA Luft sind entsprechende Beurteilungspunkte so festzulegen, dass sie mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen und/oder Straßen entfernt sind. Da in diesen Entfernungen zur geplanten Anlage keine Luftschadstoffeinträge mehr festzustellen sind, erfolgt im vorliegenden Fall i.S. einer konservativen Betrachtung die Beurteilung der entsprechenden Immissionszusatzbelastungen im Bereich des in ca. 700 m Entfernung zur Anlage nordöstlich gelegenen Natura 2000-Gebietes *Waldseenbereich Theresia* (BP 3, siehe Abbildung 19).

Zusammenfassend erfolgt die nachfolgende Beurteilung der ermittelten Immissionsjahres-Zusatzbelastung in Bezug auf den entsprechenden Schutzcharakter der Immissionswerte der TA Luft an den folgenden Beurteilungspunkten:

- BP 1/BP 2: Schutz der menschlichen Gesundheit (Nr. 4.2 TA Luft), Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (Nr. 4.3 TA Luft)
- BP 3: Schutz der Vegetation und Ökosysteme (Nr. 4.5. TA Luft)
- BP 4: Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen (Nr. 4.5. TA Luft)



Abbildung 19. Lage der Beurteilungspunkte BP 1 (Alt-Hürth), BP 2 (Knapsack) und BP 3 (Waldseenbereich Theresia) und BP 4

Nachfolgend werden die aus den Emissionen des zukünftig geplanten Betriebes der KS-Monoverbrennungsanlage resultierenden Immissionszusatzbelastungen an den genannten Beurteilungspunkten im Einwirkungsbereich der Anlage dargestellt. Wie bereits die räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastungen in den vorangegangenen Abbildung 14 bis Abbildung 17 verdeutlichen, sind die Immissionsbelastungen am Beurteilungspunkt BP 1 geringfügig höher als am Beurteilungspunkt BP 2. Daher kann nachfolgend auf die Darstellung und Beurteilung der Ergebnisse der Immissionszusatzbelastung am BP 2 verzichtet werden. Die entsprechenden Angaben können der Ausgabedatei von AUSTAL2000 im Anhang (Kapitel 8.4.1) entnommen werden.

5.2.2.1 Schadstoffe der TA Luft

Die resultierenden Kenngrößen für die Zusatzbelastung IJZ (Jahresmittelwert) im Beurteilungsgebiet sind für die Schadstoffkomponenten, für die in der TA Luft Immissionswerte genannt sind, nachfolgend zusammengestellt.

Schutz der menschlichen Gesundheit, Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen

Die resultierenden Kenngrößen für die Zusatzbelastung IJZ (Jahresmittelwert) an dem o.g. hier maßgeblichen Beurteilungspunkt BP 1 sind für die Schadstoffkomponenten, für die in der TA Luft Immissionswerte vorliegen, in den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 11 und 12) aufgeführt. Zur Beurteilung der Erheblichkeit der Immissionszusatzbelastung sind die Kenngrößen den entsprechenden Immissionswerten aus Nr. 4.2.1 und 4.3.1 der TA Luft gegenübergestellt.

Tabelle 11. Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{BP 1}) am maßgeblichen Beurteilungspunkt BP 1 und Gegenüberstellung mit den Immissionswerte (IW) aus Nr. 4.2.1 der TA Luft

Schadstoff	IJZ _{BP 1} [µg/m ³]	IW [µg/m ³]	IJZ _{BP 1} /IW [%]
Schwefeldioxid, SO ₂	0,210	50	0,4
Stickstoffdioxid, NO ₂	0,119	40	0,3
Schwebstaub (PM ₁₀)	0,035	40	< 0,1
Blei und seine anorg. Verbindungen als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀), angegeben als Pb	0,172·10 ⁻³	0,5	< 0,1
Cadmium und seine anorg. Verbindungen als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀), angegeben als Cd	0,009·10 ⁻³	0,02	< 0,1

Tabelle 12. Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{BP 1}) für Staubniederschlag am maßgeblichen Beurteilungspunkt BP 1 und Vergleich mit dem in Nr. 4.3.1 und Nr.4.3.2 der TA Luft genannten Immissionswert (IW) bzw. Irrelevanzwert

Schadstoff	IJZ _{BP 1} [mg/(m ² ·d)]	IW [g/(m ² ·d)]	Irrelevanz [mg/(m ² ·d)]
Staubniederschlag (nicht gefährdende Stäube)	0,016	0,35	10,5

Der in den obigen beiden Tabellen durchgeführte Vergleich der Zusatzbelastungen mit den Immissionswerten (IW) der TA Luft, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen festgesetzt wurden, zeigt, dass die ermittelten Immissionen der betrachteten Schadstoffe die zugehörigen Immissionswerte weit unterschreiten.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der ermittelten Zusatzbelastungen wird gemäß Nr. 4.2.2 der TA Luft die "Relevanzgrenze" von 3,0 % des entsprechenden Immissions-Jahreswertes herangezogen. Für Staubniederschlag ist gemäß Nr. 4.3.2 der TA Luft die Relevanzgrenze explizit auf 10,5 mg/(m² d) festgelegt. Dies entspricht ebenfalls einem prozentualen Anteil von 3,0 % am Immissions-Jahreswert.

Die Gegenüberstellung in Tabelle 11 verdeutlicht, dass die ermittelten Kenngrößen der Zusatzbelastung IJZ_{BP 1} die o. g. Relevanzgrenzen der jeweiligen Immissions-Jahreswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sehr deutlich unterschreiten. Der Vergleich der ermittelten Kenngröße der Zusatzbelastung für Staubniederschlag in Tabelle 12 zeigt, dass die in Nr. 4.3.2 der TA Luft genannte Relevanzgrenze des Immis-

sionswertes zum Schutz vor erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen ebenfalls deutlich unterschritten wird.

Luftreinhalteplan für die Stadt Hürth

Darüber hinaus ist zu beachten, dass der Einwirkungsbereich der geplanten Anlage im Geltungsbereich des gemäß § 47 (1) BImSchG aufgestellten Luftreinhalteplans für die Stadt Hürth liegt. Hintergrund der Aufstellung des Luftreinhalteplanes sind Grenzwertüberschreitungen durch NO₂, wobei die Hauptursache im Straßenverkehr begründet liegt.

Wenn eine Anlage in ein Gebiet emittiert, für das gemäß § 47 BImSchG ein Luftreinhalte- oder Aktionsplan erstellt wurde, dürfen deren resultierende Immissionen den Zielen des Luftreinhalteplans nicht entgegenstehen. In Anlehnung an den LAI (2004) [40] müssen bei einer Zusatzbelastung bis maximal 1 % des Immissions-Jahreswertes keine über den Stand der Technik hinausgehenden Maßnahmen zur Luftreinhaltung erbracht werden, da dann der Aufwand für die sich ergebenden Emissionsminderungen nicht mehr verhältnismäßig ist.

Der ermittelte Immissionsbeitrag von NO₂ durch die KS-Monoverbrennungsanlage liegt, wie oben gezeigt, im angrenzenden Stadtgebiet von Hürth deutlich unter 1 % des Immissionswertes aus Nr. 4.2.1 der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Somit ist ein Einfluss der Anlage auf die o. g. Belastungsschwerpunkte des Luftreinhalteplans nicht gegeben, so dass das Vorhaben den Zielen des Luftreinhalteplans nicht entgegensteht.

Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation und von Ökosystemen

Neben der oben durchgeführten Prüfung gemäß Nr. 4.2 und 4.3 der TA Luft ist darüber hinaus nach Nr. 4.4 der TA Luft zu untersuchen, ob im Hinblick auf die durch den Anlagenbetrieb hervorgerufenen Immissionen durch Schwefeldioxid und Stickstoffoxide, der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation und von Ökosystemen, gewährleistet ist.

Des Weiteren erfolgt eine Prüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z. B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme durch Einwirkung von Ammoniak gewährleistet ist. Hierzu wird auf Anhang 1 der TA Luft verwiesen, worin entsprechende Prüfkriterien für landwirtschaftliche Betriebe genannt werden. Wird Anhang 1 sinngemäß angewendet, so gibt es keinen Anhaltspunkt auf das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme, wenn die Immissionszusatzbelastung für Ammoniak im Beurteilungsgebiet den Wert von 3 µg/m³ unterschreitet (irrelevante Zusatzbelastung).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Kenngrößen der Zusatzbelastung IJZ_{BP 3} für die o.g. Schadstoffe an dem hier maßgeblichen Beurteilungspunkt BP 3 dem entsprechenden Beurteilungswert (irrelevante Zusatzbelastung) gegenübergestellt.

Tabelle 13. Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{BP 3}) für Ammoniak, Fluorwasserstoff, Schwefeldioxid und Stickstoffoxide am maßgeblichen Beurteilungspunkt BP 3 sowie Gegenüberstellung mit den Immissionswerten aus Nr. 4.4.3 und Anhang 1 der TA Luft

Schadstoff	IJZ _{BP 3} [µg/m ³]	Irrelevante Zusatzbelastung [µg/m ³]
Schwefeldioxid, SO ₂	0,296	2
Stickstoffoxide, NO _x angegeben als NO ₂	0,986	3
Fluorwasserstoff und gasf. anorg. Fluorverbindungen, HF angegeben als F	0,010	0,04
Ammoniak, NH ₃	0,039	3

Die Tabelle 13 verdeutlicht, dass die ermittelten Immissionskonzentrationen der betrachteten Schadstoffkomponenten SO₂, NO_x, HF und NH₃ die zugehörigen irrelevanten Zusatzbelastungswerte aus Nr. 4.4.3 bzw. Anhang 1 der TA Luft deutlich unterschreiten. Somit ist davon auszugehen, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation, empfindlicher Pflanzen und von Ökosystemen gewährleistet ist.

Die obige Beurteilung umfasst zunächst den Schutz der Vegetation und Ökosysteme bzgl. der Immissionskonzentrationen der luftverunreinigenden Stoffe im Umweltkompartiment Luft. Zudem können sich im Einwirkungsbereich des Vorhabens Ökosysteme bzw. Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiete) befinden, die durch die resultierende Deposition von schwefel- und stickstoffbürtigen Luftschadstoffen beeinträchtigt werden könnten. Inwieweit Anhaltspunkte für eine Beeinträchtigung der Natura 2000-Gebiete durch die mit diesem Schadstoff verbundenen Stickstoff- und Säureeinträge vorliegen, wird im Rahmen einer FFH-Vorprüfung [50] untersucht.

Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

In Nr. 4.5.1 der TA Luft werden, neben den o. g. Immissionswerten, Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe genannt. In Tabelle 14 sind die resultierenden Kenngrößen IJZ_{BP 4} für die in Nr. 4.5.1 der TA Luft genannten Schadstoffe aufgeführt und den entsprechenden Immissionswerten gegenübergestellt.

Tabelle 14. Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{BP 4}) am maßgeblichen Beurteilungspunkt BP 4 und Vergleich mit den in Nr. 4.5.1 der TA Luft genannten Immissionswerten (IW)

Schadstoff	IJZ _{BP 4} [µg/(m ² ·d)]	IW [µg/(m ² ·d)]	IJZ _{BP 4} /IW [%]
Arsen und seine anorg. Verbindungen, angegeben als As	0,013	4	0,3
Blei und seine anorg. Verbindungen, angegeben als Pb	0,198	100	0,2
Cadmium und seine anorg. Verbindungen, angegeben als Cd	0,010	2	0,5
Nickel und seine anorg. Verbindungen, angegeben als Ni	0,084	15	0,6

S:\M\Proj\160M160041\60_Berichte\M160041_03_Ber_1D.DOCX:09.08.2021

Schadstoff	IJZ _{BP 4} [µg/(m ² ·d)]	IW [µg/(m ² ·d)]	IJZ _{BP 4} /IW [%]
Quecksilber und seine anorg. Verbindungen, angegeben als Hg	0,039	1	3,9
Thallium und seine anorg. Verbindungen, angegeben als Tl	0,029	2	1,4

Gemäß Nr. 4.5.2 der TA Luft kann von einer irrelevanten Zusatzbelastung ausgegangen werden, wenn die Zusatzbelastung 5 % des jeweiligen Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet. Die Werte in der obigen Tabelle zeigen, dass die Zusatzbelastungen der Anlage in Bezug auf die Schadstoffdeposition merklich unter dieser Relevanzgrenze liegen, so dass der geplante Betrieb der Anlage auch diesbezüglich keinen maßgeblichen Immissionsbeitrag leistet.

5.2.2.2 Sonstige Schadstoffe

Nachfolgend werden i.S. der Nr. 4.8 der TA Luft die anlagenspezifischen Luftschadstoffe betrachtet, für die in der TA Luft keine entsprechenden Immissionswerte genannt sind bzw. weitere Beurteilungswerte vorliegen. In Tabelle 15 sind die aus der Ausbreitungsrechnung resultierenden Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ) für die entsprechenden Schadstoffe an den in Kapitel 5.2.2 maßgeblichen Beurteilungspunkten BP 1 bzw. BP 4 aufgeführt.

Den ermittelten Werten der Immissionszusatzbelastung werden anerkannte Wirkungsschwellenwerte bzw. für die kanzerogenen Stoffe entsprechende Risikoschwellenwerte gegenübergestellt. Zur Beurteilung der Erheblichkeit der Immissionszusatzbelastung für diese Emissionskomponente wird der Bericht des LAI zur *Bewertung von Luftschadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind* [41] sowie die Niederschrift der 120. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz [42] herangezogen.

Explizit ausgenommen hiervon sind die Dioxine und Furane (PCDD/F) sowie die dioxinähnlichen coplanaren Polychlorierten Biphenyle (PCB), deren Beurteilungswerte für die Konzentration nicht als Orientierungswerte im Rahmen der Sonderfallprüfung nach TA Luft, sondern als Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung anzusehen sind.

Tabelle 15. Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{BP 1}) an dem maßgeblichen Beurteilungspunkt BP 1 sowie Gegenüberstellung mit anerkannten Beurteilungswerten (BW)

Schadstoff	IJZ _{BP 1}	Wirkungs-/ Risiko- schwellenwert	Anteil am Beurteilungswert [%]
Antimon, Sb (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,006	80 ^(g)	< 0,1
Arsen, As (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,011	6 ^(a)	0,2
Cadmium, Cd (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,009	5 ^(a)	0,2
Chrom, Cr (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,113	17 ^(a)	0,7

Schadstoff	IJ _{BP 1}	Wirkungs-/ Risiko schwellenwert	Anteil am Beurteilungswert [%]
Cobalt, Co (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,029	100 ^(g)	< 0,1
Kupfer, Cu (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,555	100 ^(f)	0,6
Mangan, Mn (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,801	150 ^(e)	0,5
Nickel, Ni (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,072	20 ^(a)	0,4
Quecksilber, Hg (gasförmig) [ng/m ³]	0,070	50 ^{(a)(c)}	0,1
Thallium, Tl (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,025	280 ⁽ⁱ⁾	< 0,1
Vanadium, V (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,074	20 ^(d)	0,4
Zinn, Sn (als Bestandteil des Schwebstaubes) [ng/m ³]	0,076	1.000 ^(f)	< 0,1
Kohlenmonoxid, CO [µg/m ³]	0,351	350 ^(h)	0,1
Chlorwasserstoff, HCl [µg/m ³]	0,042	30 ^(h)	0,1
Benzo(a)pyren, B(a)P (als Bestandteil des Schwebstaubes) [pg/m ³]	6,355	1.000 ^(a)	0,6
PCDD/F als TE (als Bestandteil des Schwebstaubes) [fg/m ³]	0,421	150 ^(b)	0,3

^(a) Orientierungswert für die Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft (LAI, 2004 und 2010) [41] [42] bzw. Zielwert der 39. BImSchV [6]

^(b) Zielwert für die langfristige Luftreinhaltungsplanung (LAI, 2004) [41]

^(c) LAI (1996) [38]

^(e) WHO (2000) [47]

^(g) Eikmann et al. (1999) [46]

⁽ⁱ⁾ Forschung- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (1995) [48]

^(d) LAI (1997) [39] bzw. Koch (1998) [44]

^(f) MAK/100 (DFG, 2018) [45]

^(h) 1/100 AGW TRGS 900 [43]

Tabelle 16. Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJ_{BP 4}) für die Luftschadstoffdeposition an dem maßgeblichen Beurteilungspunkt BP 4 und Gegenüberstellung mit entsprechenden Beurteilungswerten (BW)

Schadstoff	IJ _{BP 4} [µg/(m ² ·d)]	BW [µg/(m ² ·d)]	Anteil am BW [%]
Antimon, Sb (als Bestandteil des Staubniederschlags)	0,007	10 ^(a)	< 0,1
Chrom, Cr (als Bestandteil des Staubniederschlags)	0,130	82 ^(b)	0,2
Cobalt, Co (als Bestandteil des Staubniederschlags)	0,033	5 ^(a)	0,7
Kupfer, Cu (als Bestandteil des Staubniederschlags)	0,640	99 ^(b)	0,6
Vanadium, V (als Bestandteil des Staubniederschlags)	0,086	100 ^(a)	< 0,1
	[pg/(m ² ·d)]	[pg/(m ² ·d)]	[%]
PCDD/F als TE (als Bestandteil des Staubniederschlags)	0,440	9 ^(d)	4,9

^(a) HLuG (2003) [49]

^(b) Anhang 2 Nr. 5 der BBodSchV [8]

^(c) LAI (1997) [39]

^(d) Orientierungswert für die Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft (LAI, 2010) [42]

Zur Beurteilung der Immissionszusatzbelastung ist auch hier die „Irrelevanzgrenze“ nach Nr. 4.2.2 der TA Luft von 3,0 % bzw. nach Nr. 4.3.2 der TA Luft von 5 % des entsprechenden Immissions-Jahreswertes anzuwenden [41].

Die Gegenüberstellung der ermittelten Immissions-Jahres-Zusatzbelastung mit den Wirkungsschwellenwerten bzw. Risikoschwellenwerten für krebserzeugende Stoffe zeigt, dass deren prozentualer Anteil an den Schwellenwerten für die betrachteten Schadstoffe überwiegend sehr deutlich unter der hier heranzuziehenden 3,0 %- bzw. 5 %-Irrelevanzgrenze liegt. Somit leistet der geplante Betrieb der Anlage auch bzgl. der hier betrachteten anlagenspezifischen Schadstoffe keinen relevanten Immissionsbeitrag zur bestehenden Immissionssituation.

5.2.3 Fazit

In den vorangegangenen Kapiteln 5.2.2.1 und 5.2.2.2 wurde gezeigt, dass der geplante Betrieb der KS-Monoverbrennungsanlage zu keiner relevanten Zusatzbelastung an den maßgeblichen Beurteilungspunkten führt. Somit kann davon ausgegangen werden, dass durch die Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen hinsichtlich der Luftreinhaltung hervorgerufen werden. Eine Ermittlung der Gesamtbelastung ist nach Nr. 4.1 c) der TA Luft nicht erforderlich.

5.3 Immissionszusatzbelastung durch die anlagenspezifischen Gerüche

5.3.1 Beurteilungsgrundlage

Zur Beurteilung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Gerüche kann auf die Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) zurückgegriffen werden, die in Nordrhein-Westfalen rechtskräftig umgesetzt ist [11].

Eine Geruchsimmision ist nach dieser Richtlinie zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, das heißt abgrenzbar gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem ist.

Gemäß Nr. 3.1 der GIRL sind i. d. R. von Anlagen herrührende Geruchsimmisionen dann als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die in nachfolgender Tabelle 17 aufgeführten Immissionswerte überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden als Anteil an den Jahresstunden.

Tabelle 17. Immissionswerte der Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL)

Gebietsausweisung	Immissionswert
Industrie-/Gewerbegebiete	0,15
Wohn-/Mischgebiete	0,10
Dorfgebiete ¹⁾	0,15

¹⁾ Der Immissionswert der Zeile „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmisionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belastungsrelevanten Kenngröße IG_b (s. GIRL Nr. 4.6).

Die in der GIRL genannten Immissionswerte beziehen sich sämtlich auf Wohnnutzungen innerhalb der jeweiligen Gebiete. Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete ist daher nicht für Büronutzungen maßgeblich. Beschäftigte anderer Betriebe haben dennoch einen Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmisionen. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist daher im Einzelfall festzulegen [12].

Zudem soll nach Nr. 3.3 der GIRL die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte der GIRL nicht wegen der Geruchsimmisionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,02 (2%) überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung einer vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung – Irrelevanzkriterium).

Nach den Auslegungshinweisen zu Nr. 3.3 der GIRL bezieht sich der Anlagenbegriff, für den die Prüfung der Irrelevanz durchgeführt wird, auf die Definition von genehmigungsbedürftigen Anlagen gemäß der 4. BImSchV.

Wird das Irrelevanzkriterium der Zusatzbelastung (0,02) überschritten, sind neben der Kenngröße für die Zusatzbelastung die Vor- sowie die Gesamtbelastung zu ermitteln.

5.3.2 Bagatell-Geruchsstoffströme

In der Richtlinie VDI 3886 Blatt 1 [29] sind in Anhang B Bagatellgeruchsstoffströme für geführte Quellen festgelegt, die Ableithöhen von ≥ 10 m und mindestens dem 1,7-fache der zu berücksichtigenden Gebäudehöhen aufweisen. Sofern die Bagatell-Geruchsstoffströme nicht überschritten werden, ist die Bestimmung der Kenngröße der Geruchsimmission nach Nr. 4 der GIRL nicht erforderlich.

Im vorliegenden Fall ist aufgrund der genannten Anforderungen der VDI 3886 Blatt 1 die Kenngröße der Geruchsimmissionen zu ermitteln.

5.3.3 Beurteilungsrelevante Bereiche

Eine Belästigung durch Gerüche ist, wie in Kapitel 5.3.1 erläutert, nur an den Orten für die Beurteilung relevant, an denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Im vorliegenden Fall sind dies die zum geplanten Standort nächstgelegenen Wohnbebauungen der in ca. 1 km Entfernung befindlichen Siedlung Berrenrath (westlich des Betriebsteils Berrenrath) sowie die östlich in ca. 1,4 km Entfernung gelegene Ortslage Alt-Hürth und das südlich an den Industriepark angrenzende Wohngebiet in ca. 1,3 km Entfernung (vgl. Kapitel 2.1 sowie Kapitel 5.2.2 mit Abbildung 19).

Das dabei zu betrachtende Beurteilungsgebiet nach GIRL ist, wie bereits in Kapitel 5.1.1 erläutert, die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befinden, der dem 30-fachen der Schornsteinhöhe entspricht. Als kleinster Radius ist 600 m zu wählen (Nr. 4.4.2 der GIRL). Nach dieser Maßgabe umfasst das Beurteilungsgebiet im Wesentlichen das Industriegebiet auf dem Knapsacker Hügel, so dass die o. g. sensiblen Bereiche der Wohnbebauungen außerhalb des Beurteilungsgebietes liegen. Um eine belastbare Aussage zur Geruchsbelastung in den genannten Wohnbereichen treffen zu können, wurde die Berechnung der Geruchszusatzbelastung über die Anforderungen der GIRL hinaus innerhalb des in Kapitel 5.1.1 beschriebenen Rechengebietes durchgeführt.

Grundlage der Berechnung ist das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000G, das in das Referenzmodell AUSTAL2000 integriert ist [32]. Das Programmsystem entspricht den Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft [9], der GIRL (Nr. 4.5) sowie den Anforderungen der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 [28].

5.3.4 Geruchszusatzbelastung

Die Berechnung der Geruchsimmissions-Zusatzbelastung erfolgte entsprechend den in Kapitel 5.1 beschriebenen Berechnungsgrundlagen für die in Kapitel 3.1.2 abgeleiteten Geruchsemissionen.

Die resultierenden, flächengemittelten relativen Häufigkeiten der zu erwartenden Geruchsstunden pro Jahr in einer Höhe von 1,5 m über Grund sind in der nachfolgenden Abbildung 20 dargestellt.

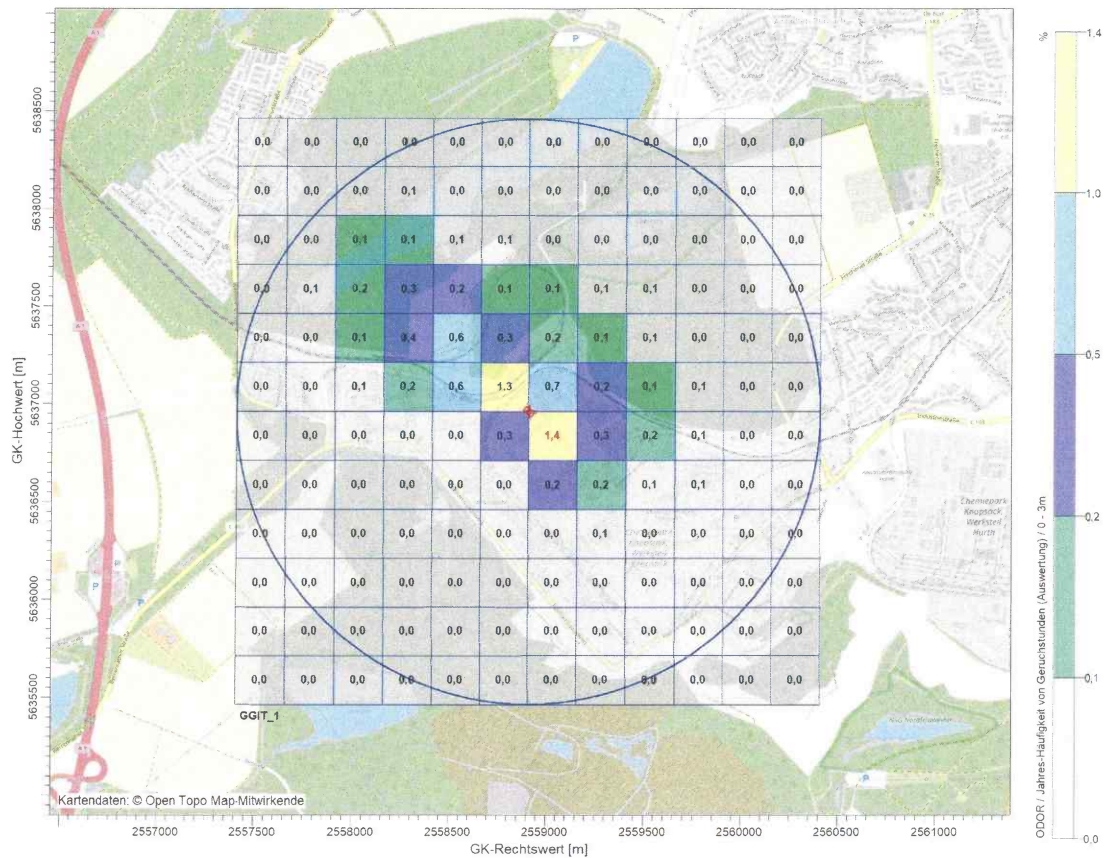


Abbildung 20. Verteilung der relativen Häufigkeiten der Geruchsstunden [%] auf den Beurteilungsflächen mit einer Seitenlänge von 250 m

Die Lage der maximalen Zusatzbelastung befindet sich quellbedingt im unmittelbaren Nahbereich des Emissionsschwerpunktes. Im Hinblick auf die Beurteilung, inwieweit eine belästigende Wirkung auf Personen in Gebieten ausgeht, die sich dort nicht nur vorübergehend aufhalten, sind die im vorangegangenen Kapitel genannten Wohnbauungen zu betrachten. Wie der Abbildung 20 zu entnehmen ist, werden in diesen Bereichen der Wohnnutzung keine Geruchsstunden (0 % relative Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr) prognostiziert. Das in Nr. 3.3 der GIRL genannte "Irrelevanzkriterium" von 2 % der relativen Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr wird somit sehr deutlich unterschritten. Demgemäß ist davon auszugehen, dass die Anlage keinen relevanten Beitrag zur ggf. vorhandenen Belastung leistet.

S:\IMP\Proj\160\M160041\60_Berichte\M160041_03_Ber_1D.DOCX:09.08.2021

6 Zusammenfassung

Die RWE Power AG plant am Veredlungsstandort *Knapsacker Hügel* in Hürth die Errichtung und den Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage. Die Anlage besteht aus zwei baugleichen, autarken Linien mit je einer Durchsatzleistung 23 t/h für überwiegend kommunale Klärschlämme. In geringerem Umfang können auch industrielle Klärschlämme bekannter Zusammensetzung und Herkunft eingesetzt werden. Es kommen ausschließlich nicht gefährliche Klärschlämme zum Einsatz.

Die Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage ist dem Anlagentyp der Nr. 8.1.1.3 (G, E) aus Anhang 1 der 4. BImSchV mit der Verfahrensart „G“ (förmliches Verfahren) zuzuordnen. Zudem ist die Anlage mit Bezug auf § 1 Nr. 9 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) der Nr. 8.1.1.2 der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) zuzuordnen und in der Spalte 1 mit einem „X“ gekennzeichnet. Demzufolge bedarf die Realisierung des Vorhabens gemäß § 52 (2a) i.V.m. § 57a BBergG eines Rahmenbetriebsplans, für den ein Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen ist und der aufgrund der Konzentrationswirkung nach § 57a (4) BBergG andere für das Vorhaben erforderliche Genehmigungen (insbesondere die o.g. immissionsschutzrechtliche Genehmigung) umfasst.

Im Rahmen der Erstellung des Genehmigungsantrages für das geplante Vorhaben sind nach § 57a (2) BBergG i.V.m. § 4 a der 9. BImSchV u.a. die zu erwartenden Immissionen durch Luftverunreinigungen und Gerüche im Umfeld der Gesamtanlage zu ermitteln und zu beurteilen. Dies ist Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden zunächst die von der geplanten Anlage ausgehenden Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen dargelegt. Auf Grundlage dieser Emissionsdaten erfolgte die Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhen für die Ableitung der gereinigten Feuerungsabgase der geplanten Klärschlammverbrennungslinien entsprechend den Anforderungen der Nr. 5.5 der TA Luft. Die Berechnungen ergaben, dass eine Schornsteinhöhe je Verbrennungslinie von 41 m über Flur für einen ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung und für eine ausreichende Verdünnung der Abgase erforderlich ist.

Im nächsten Schritt wurde auf Basis der erforderlichen Schornsteinhöhen die aus dem geplanten Betrieb der Anlage resultierende Immissionszusatzbelastung für die anlagenspezifischen Luftschadstoffe und Gerüche in ihrem Einwirkungsbereich ermittelt.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung zeigen, dass die an den maßgeblichen Beurteilungspunkten ermittelten Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung durch die anlagenspezifischen Luftschadstoffe die entsprechenden Immissionswerte der TA Luft weit unterschreiten. Insbesondere unterschreiten die durch das geplante Vorhaben hervorgerufenen Immissionszusatzbelastungen die entsprechende Relevanzgrenze der TA Luft sehr deutlich.

Für die Schadstoffe, für die in der TA Luft keine entsprechenden Beurteilungswerte vorliegen, wurde die ermittelte Zusatzbelastung anhand weiterer anerkannter Wirkungs- und Risikoschwellenwerte (z. B. LAI-Werte, WHO) bezüglich ihrer Relevanz beurteilt. Die Ergebnisse zeigen, dass auch für diese Schadstoffe der Immissionsbeitrag der geplante KS-Monoverbrennungsanlage zu einer irrelevanten Zusatzbelastung führt.

Aufgrund der irrelevanten Immissionsbeiträge an den maßgeblichen Beurteilungspunkten kann davon ausgegangen werden, dass durch die Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen hinsichtlich der Luftreinhaltung hervorgerufen werden. Eine Ermittlung der Gesamtbelastung ist nach Nr. 4.1 c) der TA Luft nicht erforderlich.

Hinsichtlich der betrachteten Geruchsfreisetzung ergab die Berechnung, dass die Anlage zu keinen relevanten Geruchsbelastungen im Bereich der nächstgelegenen Wohnnutzungen führt.

Abschließend kann somit festgestellt werden, dass das geplante Vorhaben zu keiner maßgeblichen Erhöhung der bestehenden Immissionssituation im Beurteilungsgebiet führt. Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch luftverunreinigende Stoffe durch den geplanten Betrieb des Vorhabens ist sichergestellt. Auch ist davon auszugehen, dass durch das Vorhaben keine maßgeblichen Geruchsbelästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden können.

Dr. Jörg Siebert

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse in diesem Gutachten beziehen sich auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen. Im Bericht abgebildete Pläne, Karten und Fotografien/Bilder unterliegen möglicherweise dem Urheberrecht. Dies ist bei Veröffentlichung und Vervielfältigung zu berücksichtigen.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-01
D-PL-14119-01-02
D-PL-14119-01-03
D-PL-14119-01-04

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.