



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Gutachten

Prüfung eines Vorhabens im Hinblick auf § 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG

Anlage: Anlage zur Herstellung von Glas mit einer Schmelzleistung von 20 Tonnen oder mehr je Tag (4. BImSchV Nr. 2.8.1)

Vorhaben: Wesentliche Änderung durch

- Abriss der bestehenden Wanne 2 und Ersatz dieser durch einen Neubau sowie eine Erhöhung der Schmelzleistung der Wanne 2 von 295 t/d auf 450 t/d
- Erhöhung der Schmelzleistung der Wanne 1 von 250 t/d auf 265 t/d

Betreiber: Gerresheimer Lohr GmbH
Rodenbacher Straße 38, 97816 Lohr am Main

Standort: Rodenbacher Straße 38, 97816 Lohr am Main

Auftraggeber: Gerresheimer Lohr GmbH
Rodenbacher Straße 38, 97816 Lohr am Main

Datum: 04.08.2020

Unsere Zeichen:
IS-US3-STG/alb

Dokument:
3128217_Gerresheimer_Lohr_Prüfgutachten_v2-Stand 04-08-2020.docx

Das Dokument besteht aus
116 Seiten und 38 Anlagenseiten
Seite 1 von 116

Prüfumfang: **Luftreinhalung / Störfall**

Auftrags-Nr.: 3128217 Pos. 30 u. 60

Bericht-Nr.: 3128217_30_60

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Sachverständiger: Dipl.-Chem. Christian Albrecht

Telefon-Durchwahl: +49 711 7005-161

Telefax-Durchwahl: +49 711 7005-492

E-Mail: christian.albrecht@tuev-sued.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.





Inhaltsverzeichnis

A	BERICHT	4
1	SACHVERHALT UND AUFGABENSTELLUNG	4
2	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	7
2.1	ANTRAGSUNTERLAGEN.....	7
2.2	VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN	7
2.3	SONSTIGE BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	9
2.4	LITERATUR.....	9
3	STANDORT	11
3.1	ÖRTLICHE UND BAULICHE VERHÄLTNISS E.....	11
3.2	RELEVANTE STANDORTGEGEBENHEITEN FÜR DIE SCHADSTOFFAUSBREITUNG.....	12
3.2.1	Meteorologische Verhältnisse	12
3.2.2	Bodenrauhigkeit.....	15
3.2.3	Beurteilungsgebiet.....	15
3.2.4	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten und Bebauung.....	15
3.2.5	Emissionsquellen.....	17
3.2.6	Immissionsorte	18
4	ANLAGEN- UND VERFAHRENSBESCHREIBUNG	19
4.1	ANTRAGSGEGENSTAND / ANLAGENKENNDATEN	19
4.2	TECHNISCHE EINRICHTUNGEN UND VERFAHREN.....	20
5	LUFTREINHALTUNG	22
5.1	VORSORGE GEGEN SCHÄDLICHE UMWELTEINWIRKUNGEN.....	22
5.1.1	Emissionsbetrachtung und geplante Minderungsmaßnahmen	22
5.1.2	Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe	32
5.1.3	Allgemeine Anforderungen an die Messung und Überwachung der Emissionen.....	35
5.1.4	Beurteilung – Messung und Überwachung der Emissionen.....	39
5.2	SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN UMWELTEINWIRKUNGEN.....	41
5.2.1	Beurteilungskriterien zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen.....	41
5.2.1.1	Beurteilungskriterium - Geringe Emissionsmassenströme	42
5.2.1.2	Beurteilungskriterium - Geringe Vorbelastung.....	42
5.2.1.3	Beurteilungskriterium - Irrelevante Zusatzbelastung	43



5.2.1.4	Beurteilungskriterium - Erforderlichkeit einer Sonderfallprüfung	43
5.2.2	Beurteilung – Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen	44
5.2.2.1	Beurteilung – Geringe Emissionsmassenströme.....	44
5.2.2.2	Beurteilung – Geringe Vorbelastung	45
5.2.2.3	Beurteilung – Irrelevante Zusatzbelastung	46
5.2.2.3.1	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung.....	53
5.2.2.4	Beurteilung – Weitergehende Sachverhaltsermittlung / Erforderlichkeit einer Sonderfallprüfung	61
5.2.3	Sonderbetrieb während des Umbaus	68
6	KLIMARELEVANZ.....	78
7	ABFALLWIRTSCHAFT	80
8	ENERGIEEFFIZIENZ	81
9	ANWENDUNG DER STÖRFALLVERORDNUNG.....	84
10	ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG	89
ANHANG 1	FLÄCHENHAFTE ERGEBNISSE DER AUSBREITUNGSRECHNUNG FÜR SO₂, NO₂ UND PB	90
ANHANG 2	BERECHNUNGSPROTOKOLL SCHORNSTEINHÖHE.....	94
ANHANG 3	EMISSIONSPARAMETER DER EMISSIONSQUELLE „SCHORNSTEIN“	95
ANHANG 4	AUSTAL LOG-DATEI REGELBETRIEB	96
ANHANG 5	AUSTAL LOG-DATEI SONDERBETRIEB	99
ANHANG 6	SCHORNSTEINHÖHE GEMÄß DER NOVELLE ZUR TA LUFT	102
ANHANG 7	ZUSAMMENFASSUNG DER GEHANDHABTEN STOFFE UND ABFÄLLE.....	104
ANHANG 8	REPRÄSENTATIVITÄTSPRÜFUNG EINER SYNTHETISCHEM REPRÄSENTATIVEN AKTERM AM STANDORT LOHR AM MAIN	116

Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH auch auszugsweise nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Kopien für behördeninterne und/oder betriebsinterne Zwecke sowie Kopien, die zur Durchführung des Genehmigungsverfahrens erforderlich sind, bedürfen keiner Genehmigung. Die in diesem Gutachten enthaltenen gutachtlichen Aussagen sind nicht auf andere Anlagen bzw. Anlagenstandorte übertragbar.



A Bericht

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Gerresheimer Lohr GmbH betreibt auf ihrem Betriebsgelände in Lohr am Main eine Anlage zur Herstellung von Glas, welche im Wesentlichen aus zwei immissionsschutzrechtlich genehmigten Glasschmelzwannen und den dazugehörigen Nebeneinrichtungen besteht. Die bestehende Wanne 2 soll stillgelegt und durch eine neue Wanne ersetzt werden. Dabei wird die bisherige Schmelzleistung der Wanne 2 von 295 t/d auf zukünftig 450 t/d erhöht. An der bestehenden Wanne 1 soll die maximale Schmelzleistung von derzeit 250 t/d auf 265 t/d erhöht werden, so dass insgesamt eine Schmelzleistung von 715 t/d erreicht wird. Bezogen auf ein Jahr (Dauerbetrieb an 365 Tagen) beträgt die maximale Schmelzleistung 260.975 t/a.

Zur Abgasreinigung soll eine neue Kerzenfilteranlage der Fa. LTB inkl. eines 50 m³-Tanks für Harnstofflösung (< 25 %) zur Minderung der Emissionen an Stickstoffoxiden und Staub sowie einer kontinuierlichen Messeinrichtung errichtet und betrieben werden. An diese neue Abgasreinigung wird zukünftig die bestehende Wanne 1 angeschlossen. Die Abgase der neuen Wanne 2 sollen über den bestehenden 2-Feld-Lurghi-Elektrofilter abgereinigt werden.

Als Brennstoff für die beiden Wannen 1 und 2 wird auch zukünftig ausschließlich Erdgas eingesetzt. Darüber hinaus werden die beiden Schmelzwannen auch elektrisch beheizt.

Die beiden gereinigten Abgasströme der Schmelzwannen 1 und 2 werden zusammengeführt und zukünftig über einen neuen Schornstein mit einer Bauhöhe von 60 m über Grund abgeleitet. Der bestehende Schornstein mit einer Bauhöhe von 45 m über Grund wird abgerissen.

Ergänzend sind nach Angaben des Auftraggebers die nachfolgend aufgeführten Änderungen an der Glasschmelzanlage geplant.

- Einbringung einer zusätzlichen, neuen Produktionslinie (Linie 26 = Wanne 2, Linie 6) durch die Installation einer neuen AIS2 10-Stationen-TG/DG Maschine (AIS = Advanced IS, IS = Independant Section, DG = Doppeltropfen, TG = Dreifachtropfen) innerhalb des bestehenden Produktionsgebäudes.
- Austausch der IS-Maschine 23 (bislang 8 Stationen DG) durch eine neue IS 10 Stationen DG/TG Maschine.
- Erweiterung der Zuluft-Flächen im Bereich der Fassade der neuen Linie 26 zur Kompensation der durch die erhöhte Verarbeitungsmenge an Glas zu erwartender Temperaturerhöhung im Produktionsgebäude. Bei Bedarf werden Schalldämmkulissen installiert.



- Modifikation der Zu- und Abluftanlagen am Produktionsgebäude durch Schaffung von zusätzlichen Zuluft-Flächen an der Nordfassade mit Schallschutz sowie den Umbau von ca. 65% des Dachlüfters oberhalb der Schmelzwanne 2 zur Abfuhr der zusätzlichen Wärmemengen aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen und zur Verbesserung (Reduktion) des Strömungswiderstandes (Cv-Wert). Die neuen Abluffflächen werden mit Schallschutztechnik ausgestattet.
- Installation eines neuen, zusätzlichen Abgas-Saugzuges für die Abgase der Wanne 1 mit entsprechend ausgelegter Schalldämmung.
- Bau einer neuen, überdachten Scherbenbox im Außenbereich (zwischen Gleis 1 und 2) mit 600 t Kapazität aus einem Legioblock-System nach dem Abriss der alten Öltankfragmente und einer Flächensanierung mit fachgerechter Entsorgung neben der DeNOx-Tankanlage.
- Leistungserhöhung im Gemengehaus durch den Einbau eines neuen, größeren Mischers (1.125 auf 1.500 Liter), Einbau zusätzlicher Förderschnecken unter dem Sodasilo19, Anpassungen an Becherwerken und Dosierorganen und Einbau eines größeren Turmgemenge-Förderbandes Richtung Wannensilo (500 auf 650 mm Bandbreite). Teilstilllegung des Glasrecyclings zur Lärmentlastung durch Direkteinlagerung von Fremdscherben. Dadurch auch Verkürzung der Entladezeiten der LKW.
- Erweiterung an peripheren Anlagen. Dazu zählen u.a. die Anschaffung eines zusätzlichen Kompressors für die Maschinenluft, einer Vakuumanlage und eines Vakuum-Trockners sowie eine neue Maschinenkühlung der neuen AIS-Maschine der Linie 26.
- Erweiterung des Kaltend-Sortiergebäudes, Bau eines neuen Mittelspannungs- und Schaltanlagenkellers sowie die Erweiterung des Maschinenkellers und Einbringen eines neuen Maschinenstandes für die neue AIS-Maschine an der neuen Linie 26 mit Anpassung der bislang nach innen gezogenen Außenfassade um 2 m Richtung Werkstrasse zur Einbringung von Zuluft-Schallkulissen.

Genehmigungsrechtlich ist die Glasschmelzanlage der Nr. 2.8.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV zuzuordnen. Das immissionsschutzrechtliche Änderungsgenehmigungsverfahren nach § 16 BImSchG ist gemäß § 10 BImSchG mit Öffentlichkeitsbeteiligung durchzuführen. Ergänzend fällt die Glasschmelzanlage in den Anwendungsbereich von Artikel 10 der Richtlinie 2010/75/EU (IE-Richtlinie) sowie des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes (TEHG).



Tabelle 1-1: Anlagendaten im Planzustand

Wesentliche Kenndaten der Schmelzwannen im Planzustand

	Schmelzwanne 1	Schmelzwanne 2 (neu)
Hersteller	HORN Glass Industries AG	Sorg
Bauart	U-Flammenwanne	U-Flammenwanne
Schmelzfläche	75 m ²	119 m ²
Art der Luftvorwärmung	regenerativ	regenerativ
Glasart	Natron-Kalk-Silicat-Glas	Natron-Kalk-Silicat-Glas
Glasfarbe	weiß und braun	weiß und braun
Maximal zulässige Schmelzleistung	265 t/d	450 t/d
Maximaler Brennstoffverbrauch	ca. 1.600 Nm ³ /h an Erdgas	ca. 1.800 Nm ³ /h an Erdgas
Maximal zulässiger Stromverbrauch der Elektrozusatzheizung	2700 kW	3000 kW
Maximal Feuerungswärmeleistung	16,5 MW bei Einsatz von Erdgas	18 MW bei Einsatz von Erdgas

Die Gerresheimer Lohr GmbH hat außerdem einen Antrag auf Zulassung des vorzeitigen Beginns gemäß § 8a BImSchG gestellt.

Die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde von der Gerresheimer Lohr GmbH beauftragt, im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Änderungsgenehmigungsverfahrens ein Sachverständigengutachten zu Fragen der Luftreinhaltung zu erstellen. Darüber hinaus werden Fachgutachten zu den Bereichen Umweltverträglichkeit (UVP), Schallschutz und FFH-Verträglichkeit angefertigt.

Die Begutachtung im Rahmen dieses Verfahrens erstreckt sich nur auf die durch die geplanten Änderungen betroffenen Anlagenteile. Im Rahmen der nachfolgenden Ausbreitungsrechnung werden die nachfolgend genannten immissionsrelevanten Änderungen berücksichtigt:

- Erhöhung der Schmelzleistungen der beiden Schmelzwannen
- Errichtung und Betrieb einer neuen Kerzenfilteranlage zur Abgasreinigung der Fa. LTB
- Anschluss von Schmelzwanne 1 an die neue Kerzenfilteranlage
- Anschluss von Schmelzwanne 2 an den bestehenden 2-Feld-Lurghi-Elektrofilter
- Neuerrichtung und Betrieb eines neuen Schornsteins für die Schmelzwannen 1 und 2 mit einer Bauhöhe von 60 m über Grund.



Nach Nr. 4.6.4 TA Luft sind die Kenngrößen für die anlagenbedingte Zusatzbelastung durch eine rechnerische Immissionsprognose (Ausbreitungsrechnung) zu bilden. Dabei ist gemäß Kapitel 1 des Anhangs 3 der TA Luft die Ausbreitungsrechnung für Gase und Partikel als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr oder auf Basis einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen nach dem in Anhang 3 beschriebenen Verfahren unter Verwendung des Partikelmodells der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 (Ausgabe September 2000) und unter Berücksichtigung weiterer im Anhang 3 aufgeführter Richtlinien durchzuführen.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt im vorliegenden Fall mit dem vom Umweltbundesamt herausgegebenen Programmpaket AUSTAL200 in der Version 2.6.11-WI-x unter der Benutzeroberfläche AUSTALView 9.5.5, welches die o.g. Anforderungen erfüllt.

Ziel der Immissionsprognose ist die Ermittlung der in der Umgebung der beiden Glasschmelzwanne 1 und 2 zu erwartende anlagenbedingte Zusatzbelastung an Luftschadstoffen sowie deren Bewertung hinsichtlich der jeweiligen Irrelevanzkriterien bzw. der zu erwartenden Gesamtbelastung.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Antragsunterlagen

Der Begutachtung liegen die vom Antragsteller zur Verfügung gestellten Auszüge aus dem BImSchG-Antrag (Stand: 07.02.2020) zugrunde.

2.2 Vorschriften und Richtlinien

Die Begutachtung basiert auf den nachfolgend aufgeführten Vorschriften und Bekanntmachungen:

- Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung von Umweltverschmutzungen) (ABl. Nr. L 334 vom 17.12.2010, S. 17)
- Durchführungsbeschluss der Kommission vom 28. Februar 2012 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen in Bezug auf die Glasherstellung (ABl. Nr. L 70 vom 8.3.2012, S. 1)



- Vollzugsempfehlungen für bestimmte Anlagen zur Herstellung von Glas, auch soweit es aus Altglas hergestellt wird, einschließlich Anlagen zur Herstellung von Glasfasern, LAI Stand 12.11.2013
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440)
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. 2002 S. 511)
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513)

Außerdem wurden Anforderungen berücksichtigt, die sich aus den folgenden einschlägigen Normen und Richtlinien ergeben:

- VDI 3781 Blatt 2 „Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre; Schornsteinhöhen unter Berücksichtigung unebener Geländeformen“ (Ausgabe August 1981)
- VDI 3782 Blatt 1 „Umweltmeteorologie; Atmosphärische Ausbreitungsmodelle; Gauß’sches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen“ (Ausgabe Januar 2016)
- VDI 3782 Blatt 3 „Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung“ (Ausgabe Juni 1985)
- VDI 3782 Blatt 5 „Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter“ (Ausgabe April 2006)
- VDI 3783 Blatt 13 „Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft“ (Ausgabe Januar 2010)



- VDI 3927 Blatt 1 „Abgasreinigung – Abscheidung von Schwefeloxiden, Stickstoffoxiden und Halogeniden aus Abgasen (Rauchgasen) von Verbrennungsprozessen“ (Ausgabe November 2015)
- VDI 2267 Blatt 1 „Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft - Messen der Elementkonzentration nach Filterprobenahme - ...“ (Ausgabe Dezember 2019)
- VDI 2578 Emissionsminderung Glashütten (Ausgabe Mai 2017)

2.3 Sonstige Beurteilungsgrundlagen

Der Ausbreitungsrechnung liegt die von der metsoft GbR bezogene synthetisch-repräsentative AK-Term für den Anemometerstandort GK 4326410 / 5542150 zugrunde. Die DGM 50-Gitterdaten für die Geländeform (Orografie) wurden von der metsoft GbR bezogen.

2.4 Literatur

Außerdem wurde im Rahmen der Begutachtung folgende Literatur berücksichtigt:

- [1] Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung (Stand: 9. September 2010)
Herausgeber: Fachgespräch Ausbreitungsrechnung
- [2] Dr. Klaus Hansmann:
TA Luft
Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
Kommentar; 2., vollständig neu bearbeitete Auflage
Verlag C. H. Beck, München, 2004
- [3] Dr. Klaus Hansmann:
Die Sonderfallprüfung nach der TA Luft 2002.
Veröffentlicht in Immissionsschutz 8. Jahrgang, Heft Nr. 3, S. 80ff, Erich Schmidt Verlag
- [4] Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind;
Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe.
Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (Stand: September 2004)
- [5] Bewertung von Vanadium-Immissionen.
Erarbeitet durch den Unterausschuss „Wirkungsfragen“ des LAI; vom Länderausschuss für Immissionsschutz verabschiedet in seiner 92. Sitzung vom 12. bis 14. Mai 1997 in Dresden
Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2000 (LAI-Schriftenreihe; Band 19)



- [6] World Health Organisation (WHO):
Air quality guidelines for Europe, Second Edition.
WHO Regional Publications; European Series Nr. 91
Regional Office for Europe, Kopenhagen, 2000
- [7] Prof. Dr. Thomas Eikmann / Prof. Dr. Uwe Heinrich / Dr. Birger Heinzow /
Dipl.-Biol. Rainer Konietzka:
Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen.
Ergänzbare Handbuch toxikologischer Basisdaten und ihre Bewertung (Stand: 15. Erg.-
Lfg. 3/10), Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2010
- [8] Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen.
Abschlussbericht (Stand: 3. März 2010) des Arbeitskreises „Ermittlung und Bewertung von
Stickstoffeinträgen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
- [9] MAK- und BAT-Werte-Liste 2019
Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte.
Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.)
Mitteilung 55 der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe
vom 1. Juli 2019
WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2019
- [10] Wilfried Kühling / Heinz-Joachim Peters:
Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen; Bewertungsmaß-
stäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge.
UVPSpezial 10, Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund, 1994
- [11] Lufthygienischer Jahresbericht 2018
Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [12] Lufthygienischer Jahresbericht 2017
Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [13] Lufthygienischer Jahresbericht 2016
Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [14] Bosch & Partner GmbH: Gutachterliche Stellungnahme zur FFH-Verträglichkeit im Rah-
men des Änderungsgenehmigungsantrages für die Erweiterung des Heizkraftwerkes im
Industriepark Höchst durch den Gasturbinenneubau E 536, 14.08.2019
- [15] Bericht Nr. 2362 der HVG über Emissionsmessungen an Glasschmelzwannen, Hütten-
technische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e. V. vom 06. Juni 2013
- [16] Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vor-
haben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BImSchG-Anla-
gen - , LAI / LANA vom 19.02.12019

3 Standort

3.1 Örtliche und bauliche Verhältnisse

Das Betriebsgelände der Gerresheimer Lohr GmbH befindet sich im Industrie- und Gewerbegebiet „Lohr-Süd“ im Süden der Stadt Lohr am Main auf einer Höhenlage von ca. 154 m über NN (s. Abbildung 3-1).

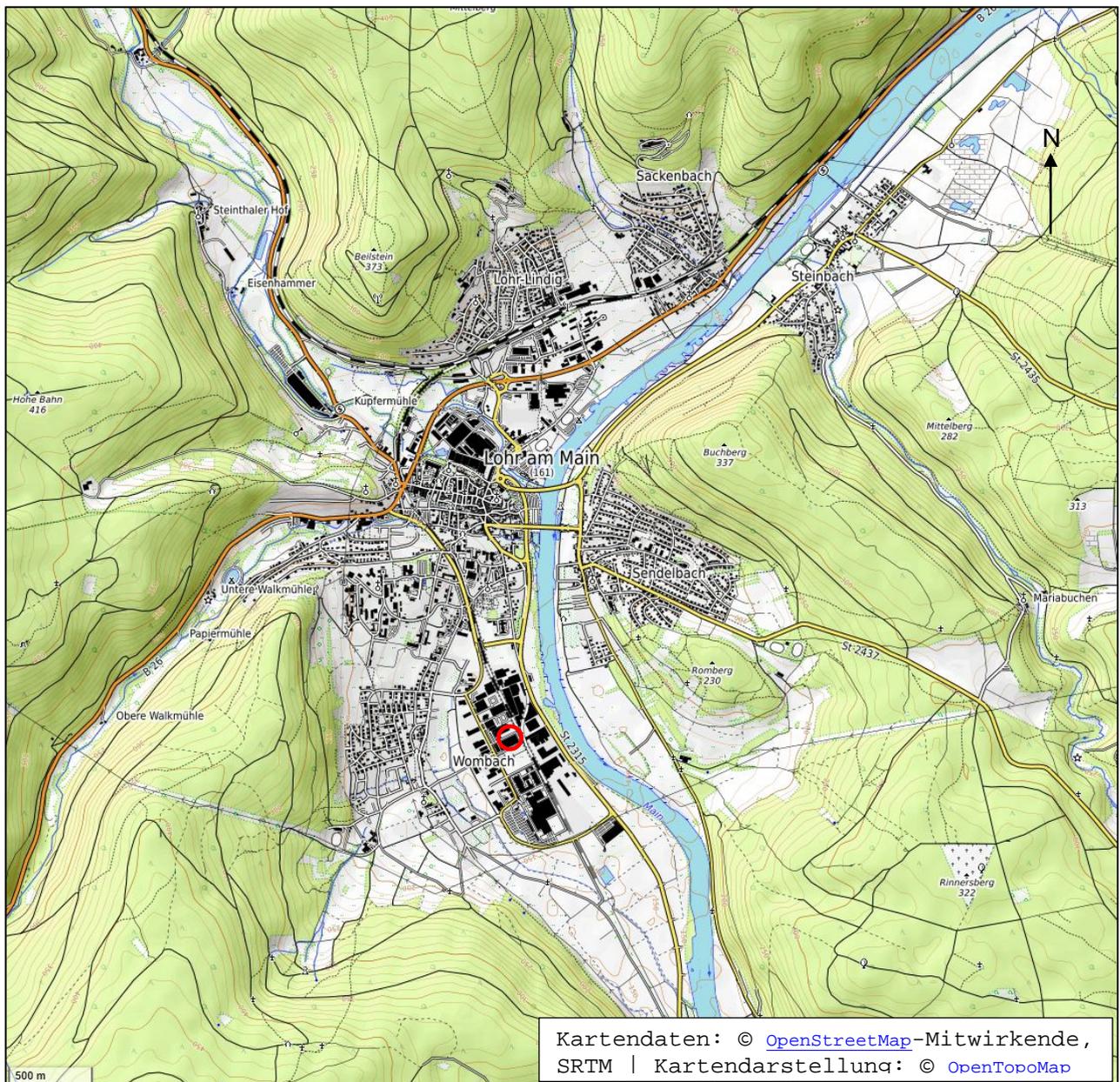


Abbildung 3-1: Lage der Glasschmelzanlage und Standortumgebung, Maßstab 1:50.000



Der Anlagenstandort und dessen nähere Umgebung sind weitgehend eben. Erst in einer Entfernung von ca. 700 m bzw. 1.200 m steigt das Gelände nach Osten bzw. Westen hin auf die Randhöhen (z. B. 230 m hoher Romberg im Osten und 330 m hohe Anhöhe bei Wombach im Westen) des Maintals an.

Im Osten wird das Betriebsgelände durch die Rodenbacher Straße (St 2315) begrenzt. Östlich der St 2315 beginnen die Auwiesen des Mains, der hier von Norden nach Süden verläuft, südlich des Betriebsgeländes befinden sich Gewerbe- und Industriebetriebe. Im Westen grenzt das Betriebsgelände an Gleisanlagen (ehemalige Bahnlinie Lohr – Wertheim). Westlich der Gleisanlagen befinden sich weitere Gewerbe- und Industriebetriebe, im Norden schließt an das Betriebsgelände eine Freifläche („Unterm Kirchhof“) an.

Die nächsten geschlossenen Wohnbebauungen befinden sich im Westen (Siedlung Wombach) in einer Entfernung von ca. 450 m. Im Industrie- und Gewerbegebiet „Lohr-Süd“ befinden sich vereinzelt Wohnungen bzw. Wohngebäude.

Am 25.11.2019 erfolgte durch die Gutachter eine Ortsbesichtigung zur Erfassung der örtlichen Verhältnisse. Besonderes Augenmerk wurde - unter Berücksichtigung topographischer Karten und der im potenziellen Einflussbereich der Anlage gelegenen Schutzgebietsausweisungen - auf die Topographie der Umgebung der Anlage bzw. den räumlichen Bezug zu den ggf. betroffenen Schutzgütern wie insbesondere das Schutzgut „Mensch“ und das Schutzgut „Tiere und Pflanzen“ gelegt. Hierbei wurde auch der Bebauung in der Anlagenumgebung sowie dem Bewuchs hinreichend Rechnung getragen. Hinsichtlich einer detaillierteren Darstellung und Würdigung der einzelnen Schutzgüter wird auf die gesonderten Berichte zur UVP- und FFH-Vorprüfung verwiesen.

3.2 Relevante Standortgegebenheiten für die Schadstoffausbreitung

3.2.1 Meteorologische Verhältnisse

Die Ausbreitungsrechnung soll auf Basis einer Zeitreihenrechnung über ein Jahr erfolgen. Zur Durchführung wird eine sogenannte AK-Term-Datei benötigt, welche eine chronologische Reihenfolge der Stunden eines Jahres mit Angaben der stündlichen meteorologischen Kenndaten wie Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Ausbreitungsklasse darstellt.



Gemäß Nr. 8.1 des Anhangs 3 der TA Luft sollen die verwendeten meteorologischen Daten für den Standort der Anlage charakteristisch sein. Im vorliegenden Fall wurde eine synthetisch-repräsentative AKTerm für den Anemometerstandort GK 4326410 / 5542150 von der metsoft GbR bezogen. Die Anwendung synthetischer Winddaten im Rahmen von Ausbreitungsrechnungen ist in einzelnen Bundesländern bereits gängige Praxis und wird nach aktuellem Kenntnisstand im Rahmen der vorgesehenen Novellierung der TA Luft als Alternative zu gemessenen Winddaten Eingang in die TA Luft finden.

Die von der metSoft GbR angebotenen AKS bzw. AKTerm-Datensätze werden aus dem mesoskaligen prognostischen Modell METRAS PC abgeleitet. Dieses Modell ist hinsichtlich seiner Ergebnisgüte ausführlich validiert und erfüllt die Anforderungen der VDI 3783 Blatt 7.

Synthetische AKTerm- und AKS-Datensätze beruhen zunächst auf derselben Modellphysik, wie sie im zugrundeliegenden Modell METRAS PC abgebildet wird. Synthetisch-repräsentative AKTerm-Datensätze (die Repräsentanz ist bezogen auf ein Gebiet von 500 m x 500 m) enthalten zusätzlich einen ebenfalls aus Modelldaten für den jeweiligen Standort abgeleiteten Tagesgang, so dass eine Zuordnung von Ausbreitungsparametern zu jeder einzelnen Jahresstunde möglich wird. Auf diese Weise lassen sich z.B. vom durchgehenden Dauerbetrieb eines Jahres abweichende Betriebszeiten einer Anlage gut abbilden. Zudem erfolgt z.B. die Berechnung der Stunden- und Tagesmittelwerte für jede einzelne Stunde bzw. jeden einzelnen Tag des Jahres unter Berücksichtigung der jeweiligen meteorologischen Bedingungen. Im vorliegenden Fall betrifft dies die Stunden- und Tagesmittelwerte für Schwebstaub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid.

AKS-Daten enthalten dagegen lediglich eine statistische Verteilung der ausbreitungsrelevanten Daten wie z.B. Windrichtung und -geschwindigkeit eines kompletten Jahres. Eine Ausbreitungsrechnung mit AKS-Daten ist daher nur für einen jährlichen Dauerbetrieb ohne Differenzierung der meteorologischen Ausbreitungsbedingungen (z.B. Unterscheidung Tag/Nacht oder Sommer/Winter) möglich. Bei Berechnung von Szenarien z.B. für einzelne Monate lassen sich keine Stunden- oder Tagesmittelwerte in Korrelation zu den meteorologischen Bedingungen berechnen, diese können lediglich grob abgeschätzt werden.

Aufgrund des in die synthetisch-repräsentative AKTerm im Vergleich zur synthetischen AKS zusätzlich eingefügten standortspezifischen Tagesgangs und der Zuordnung von Ausbreitungsparametern zu einzelnen Jahresstunden weisen synthetische AKTerm-Datensätze Abweichungen zu synthetischen AKS-Daten auf, die aber erfahrungsgemäß als eher gering zu bewerten sind.

Gemäß TA Luft Anhang 3, Abschnitt 12 darf eine AKS nur verwendet werden, sofern mittlere Windgeschwindigkeiten von weniger als 1 m/s im Stundenmittel am Anlagenstandort in weniger als 20 % der Jahresstunden auftreten. Gemäß nachfolgender Abbildung 3-2 beträgt dieser Schwachwind-Anteil im Bereich des Anlagenstandorts jedoch 55 %.

Zusammenfassend wurde unter Beachtung der o.g. Punkte der Ausbreitungsrechnung - insbesondere im Hinblick auf die ggf. erforderliche Berechnung von Szenarien für den Sonderbetrieb während der geplanten Umbauarbeiten (voraussichtlich im Januar 2021) sowie den Bedingungen für die Verwendung von AKS-Datensätzen gemäß TA Luft Anhang 3, Absatz 12 - ein meteorologischer Datensatz in Form einer AKTerm-Datei zugrunde gelegt.

In der nachfolgenden Abbildung sind die Windverteilung und Ausbreitungsklassenverteilung dargestellt.

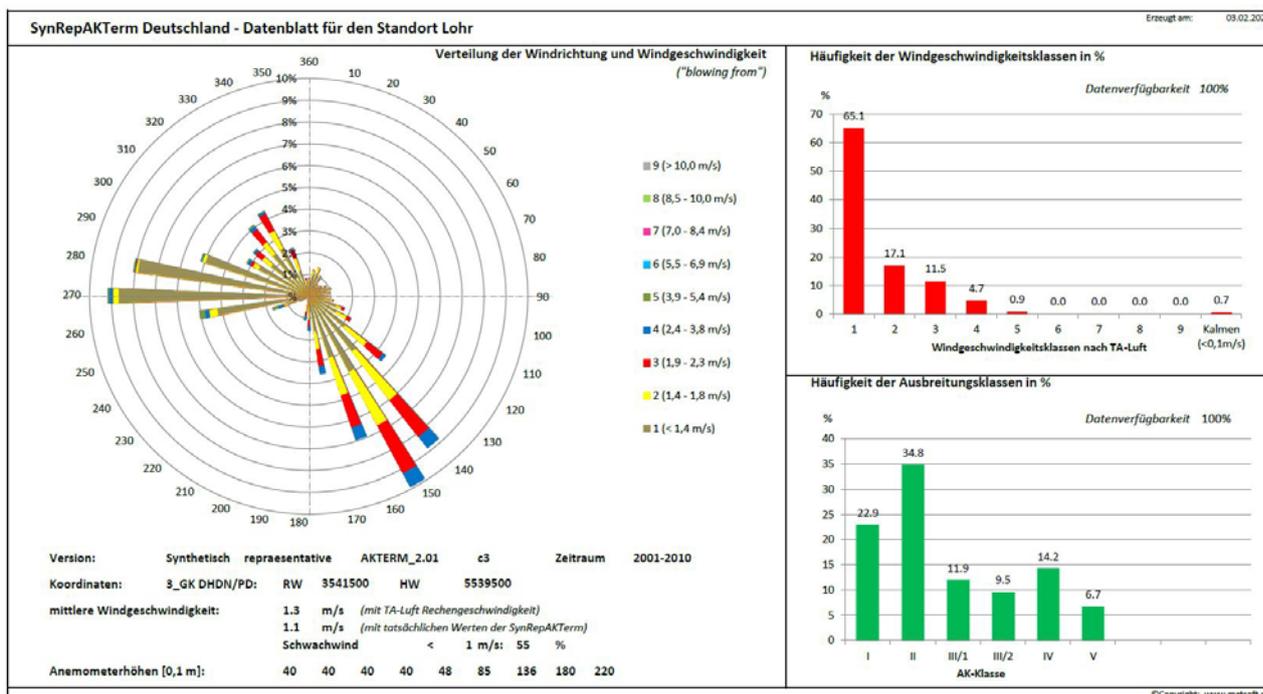


Abbildung 3-2: Windrichtungs- und Ausbreitungsklassenverteilung der verwendeten AKTerm

Wie aus Abbildung 3-2 ersichtlich, beinhaltet die verwendete AKTerm einerseits die für den weiteren Standortbereich typischen Westwinde, die insbesondere in den höheren Randlagen auftreten, als auch die im Maintal zu erwartende Kanalisierung mit einer Hauptwindrichtung aus Südsüdost. Insgesamt ist die verwendete AKTerm in Bezug auf die orografischen Verhältnisse am



Anlagenstandort als plausibel zu bewerten. Eine ausführliche Repräsentativitätsprüfung zur Auswahl des geeigneten Datensatzes ist im Anhang 6 beigelegt.

3.2.2 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird gemäß Kapitel 5 des Anhangs 3 der TA Luft durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 , die nach der Tabelle 14 des Anhangs 3 der TA Luft aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters (Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden) zu bestimmen ist, beschrieben.

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10-fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Wert der Tabelle 14 des Anhangs 3 der TA Luft zu runden.

Im vorliegenden Fall ergibt sich aus dem CORINE-Kataster für die Rauigkeitslänge z_0 ein gewichteter und gerundeter Wert von 1,0 m.

3.2.3 Beurteilungsgebiet

Das Beurteilungsgebiet ist die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht und in der die Zusatzbelastung mehr als 3,0 vom Hundert des Langzeitkonzentrationswertes beträgt. Bei Austrittshöhen der Emissionen von weniger als 20 m beträgt hierbei der Radius mindestens 1 km.

Im vorliegenden Fall ergibt sich als Mindestanforderung für das Rechengebiet ein Radius von 3 km. Die Ausbreitungsrechnung wird - über diese Anforderung hinausgehend - für ein Gebiet von ca. 8,3 km x 8,3 km durchgeführt.

3.2.4 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten und Bebauung

Gemäß TA Luft sind Geländeunebenheiten in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen die dem zweifachen der Freisetzungshöhe entspricht. Geländeunebenheiten werden in der Regel mit Hilfe eines diagnostischen

Windfeldmodells berücksichtigt, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können.

Da im vorliegenden Fall die Schornsteinhöhe mit 60 m mehr als das 1,7-fache der maximalen Gebäudehöhe in der Anlagenumgebung beträgt, ist eine Berücksichtigung von Gebäuden nicht erforderlich.

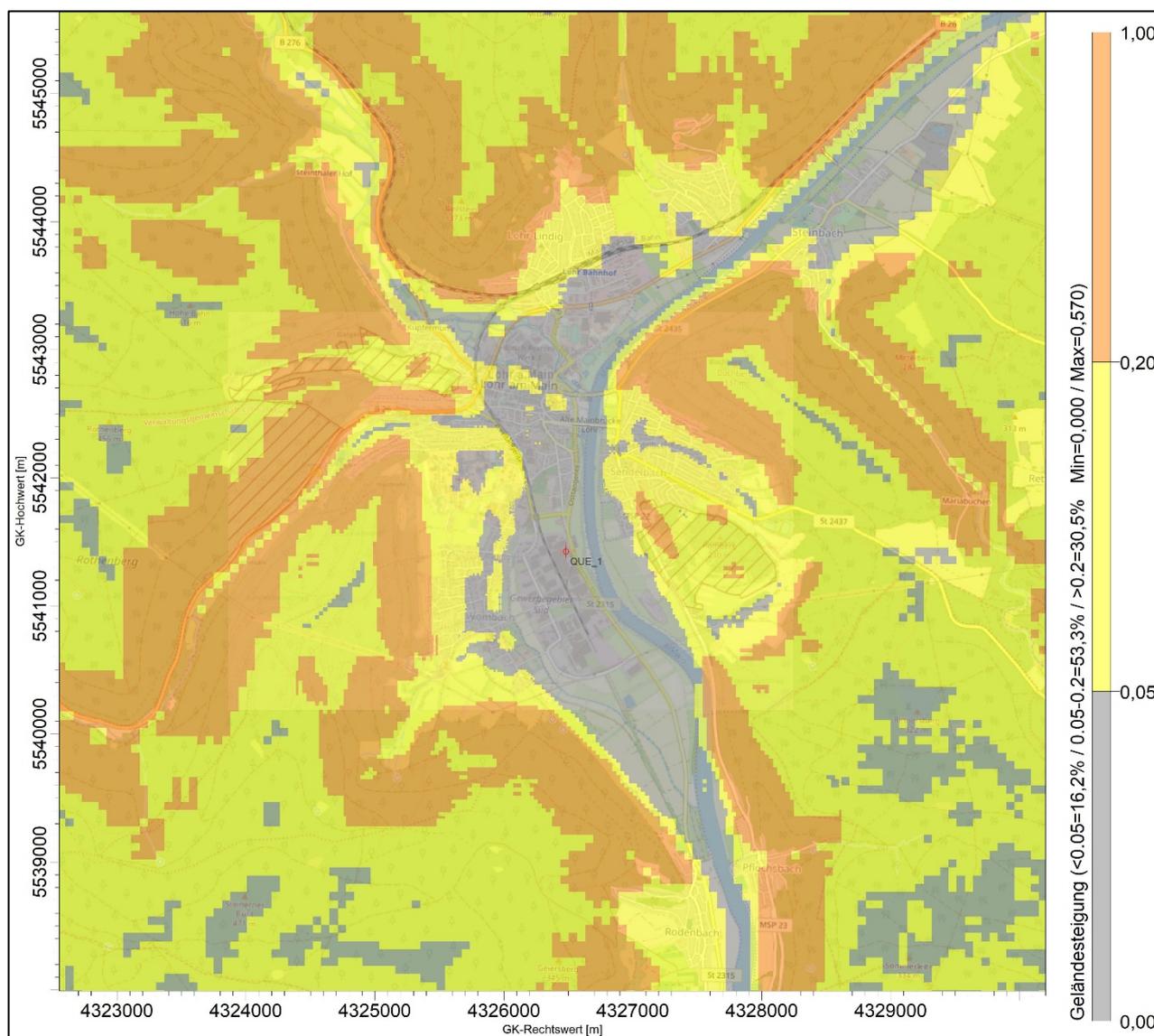


Abbildung 3-3: Geländesteigung im Umgebungsbereich der Glasschmelzwannen 1 und 2

Die Steigung innerhalb des Rechengebietes ist teilweise größer als 1:5, so dass die Anwendungsvoraussetzungen für das im AUSTAL-Programm-Paket integrierte diagnostische Windfeldmodell



Industrie Service

,aldia' formal nicht vollständig erfüllt sind. Die Geländestrukturen innerhalb der Talsohle und entlang der wesentlichen Ausbreitungsrichtungen der Luftschadstoffe sind weitgehend eben, zudem sind die resultierenden Verteilungen der Zusatzbelastungen gemäß den Windrichtungen und -geschwindigkeiten des zugrundeliegenden Windfelds für den Bereich des Anlagenstandorts als plausibel einzustufen. Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass im vorliegenden Fall die Anwendungsvoraussetzungen für das diagnostische Windfeld im Hinblick auf die Aufgabenstellung in ausreichendem Maße gegeben sind.

3.2.5 Emissionsquellen

Als Emissionsquelle für die Ausbreitungsrechnung wird der neue Schornstein mit einer Bauhöhe von 60 m über Grund und den nachfolgenden Standortkoordinaten berücksichtigt.

- | | | | |
|---|-------------------|-----------|----------------------------|
| - | neuer Schornstein | 60 m ü.G. | 32U 541508 / 5536999 (UTM) |
| | | | 3541600 / 5538776 (GK) |

Neben dem Schornstein der beiden Schmelzwannen sind nach Angaben des Betreibers auf dem Betriebsgelände noch weitere potentielle Emissionsquellen vorhanden, die in der nachfolgenden Abbildung dargestellt sind.

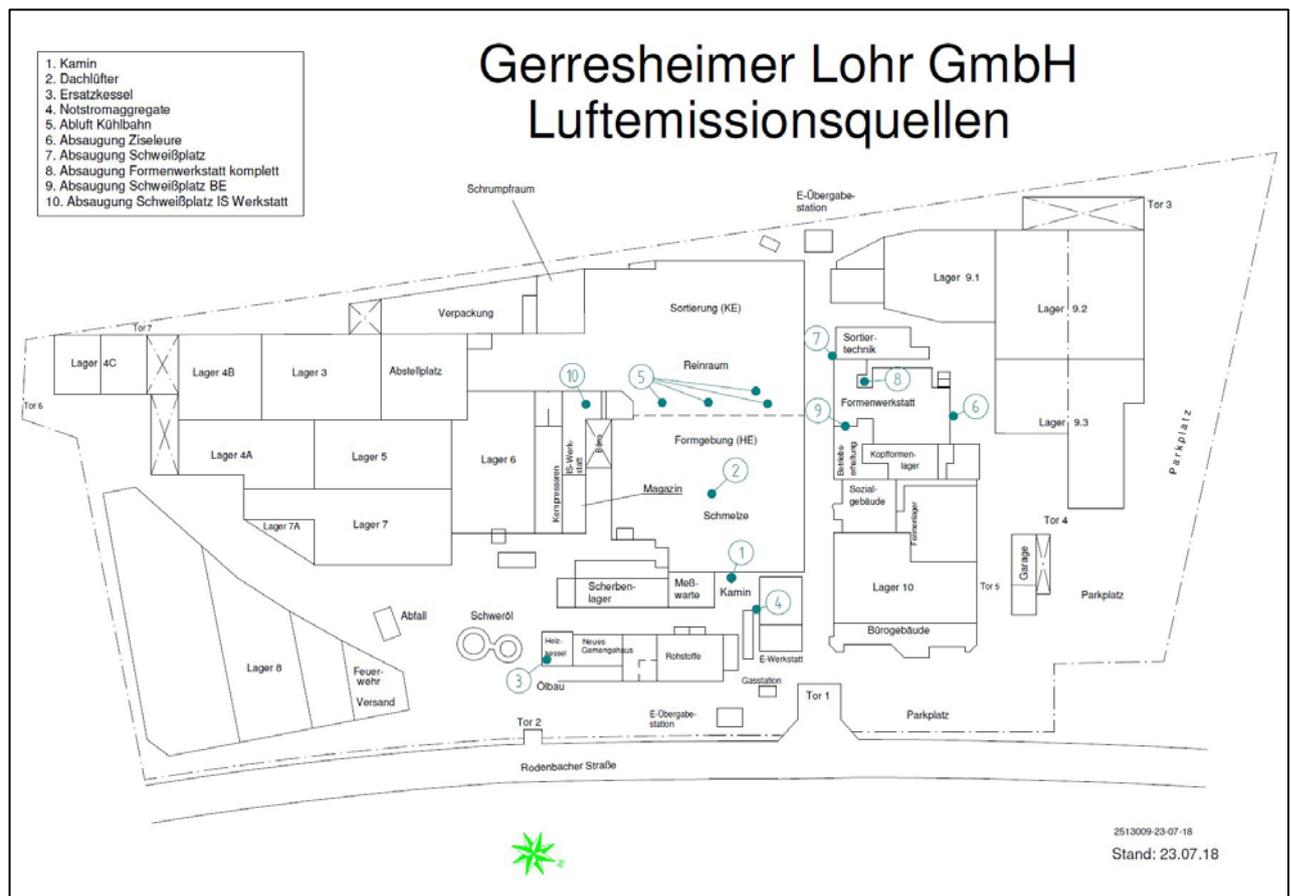


Abbildung 3-4: Luftemissionsquellenplan

Bei den zusätzlichen Emissionsquellen handelt es sich um Absaugungen von Schweißplätzen, Zirseleuren und Hallenluft, einem Schornstein des Ersatzkessels sowie der Abgasführung der Notstromaggregate. Aufgrund der sehr geringen Schadstofffracht dieser Quellen bzw. des Betriebs an wenigen Jahresstunden (Notstromaggregate und Ersatzkessel) sind die Emissionen aus diesen Quellen als nicht relevant zu betrachten und werden daher im Rahmen der nachfolgenden Ausbreitungsrechnung nicht weiter berücksichtigt.

3.2.6 Immissionsorte

Im vorliegenden Fall erfolgt die Beurteilung der im Rahmen der Ausbreitungsrechnung ermittelten Immissionskenngrößen der anlagenbedingten Zusatzbelastung anhand der im Rechengebiet auftretenden Maximalwerte. Die in der Anlagenumgebung zu erwartende Vorbelastung durch andere Gewerbebetriebe ist als relativ homogen einzuschätzen. Eine gesonderte Betrachtung einzelner Beurteilungspunkte ist daher nicht erforderlich.



4 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

4.1 Antragsgegenstand / Anlagenkenndaten

Die Gerresheimer Lohr GmbH beantragt die wesentliche Änderung der Anlage durch folgende Maßnahmen:

1. Abriss der bestehenden Wanne 2 und Ersatz dieser durch Neubau einer regenerativen U-Flammenwanne mit einer Gesamt-Schmelzfläche von 119 m² und einer maximalen Schmelzleistung von insgesamt 450 t/d als Ersatz für die bestehende Wanne 2.
2. Erhöhung der Schmelzleistung der bestehenden Wanne 1 von 250 t/d auf 265 t/d.
3. Erhöhung der Gesamtanlagenschmelzleistung auf 715 t/d und 260.975 t/a geschmolzenes Glas.
4. Beheizung der Schmelzwannen 1 und 2 weiterhin ausschließlich mit Erdgas. Ergänzend steht jeweils eine elektrische Zusatzbeheizung zur Verfügung.
5. Inbetriebnahme einer neuen Kerzenfilteranlage der Fa. LTB inkl. eines 50 m³-Tanks für Harnstofflösung (< 25 %) zur Minderung der Emissionen an Stickstoffoxiden und Staub sowie einer kontinuierlichen Messeinrichtung für Wanne 1. Die neue Wanne 2 wird an den bestehenden 2-Feld-Lurghi-Elektrofilter angeschlossen.
6. Errichtung und Betrieb eines neuen Schornsteins für die beiden Schmelzwannen mit einer Bauhöhe von ca. 60 m über Grund. Der bestehende Schornstein mit einer Bauhöhe von 45 m über Grund wird abgerissen.
7. Weitere Anpassungen im Produktions- und Sortiergebäude
 - neue IS-Maschinen 26 und 23
 - neuen Linie 26 und Anpassung der Linie 23 im Sortiergebäude
 - neue vollautomatisierte Endverpackung und Palettenschumpfanlage
 - Neubau Maschinenkeller und neuer Maschinenstand für IS-Maschine 26
 - Modifikation der Zu- und Abluftanlagen des Produktionsgebäudes
 - Errichtung einer zusätzlichen Scherbenbox im Außenbereich sowie einer Tankanlage für Harnstofflösung
 - Leistungserhöhung im Gemengehaus
 - Erweiterungen an peripheren Anlagen (z.B. Pneumatik, Vakuum, Maschinenkühlung)

4.2 Technische Einrichtungen und Verfahren

Vorbemerkung:

Es werden nachfolgend nur die für die Begutachtung relevanten technischen Einrichtungen und Verfahren beschrieben, und dies auch nur, soweit es für die Begutachtung erforderlich ist. Im Übrigen wird auf die Antragsunterlagen verwiesen.

In den beiden Schmelzwannen wird weißes und braunes Natron-Kalk-Silicat-Glas zur Herstellung von Behälterglas geschmolzen. Das eingesetzte Gemenge besteht im Wesentlichen aus:

- Sand
- Kalkstein
- Dolomit weiß bzw. farbig
- Feldspat (bei Weißglasherstellung)
- Soda technisch
- Koksstaub
- Fremd- und Eigenscherben weiß bzw. farbig
- Natriumsulfat (als Läutermittel)
- Filterstaub (bei Braunglasherstellung; enthaltenes CaSO_4 wirkt als Läutermittel)
- Eisenoxid (als Färbemittel bei Braunglasherstellung)
- Selen in Form von Zinkselenit (als Entfärbemittel bei Weißglasherstellung)
- Cobaltoxid (als Entfärbemittel bei Weißglasherstellung)

Da bezüglich der Art und Farbe der Gläser keine Änderungen vorgesehen sind, werden sich somit die Gemengesätze in ihrer Zusammensetzung und der Schmelzprozess nicht ändern.

Zur Nutzung der im Abgas enthaltenen Wärme wird bei beiden Schmelzwannen die Verbrennungsluft jeweils über Regenerativkammern auf bis zu 1.450 °C vorgewärmt. Dabei werden die paarweise angeordneten Regenerativkammern wechselweise von Abgas und Verbrennungsluft durchströmt. Nach Durchlaufen der Regenerativkammern strömt das Abgas an der Wechsellanlage (Klappen im Abgasweg, die die Zuführung der Verbrennungsluft und die Abführung der Abgase regeln) vorbei und gelangt in den Abgaskanal. Die Abgase aus der Schmelzwanne 1 sollen über die neue Kerzenfilteranlage der Fa. LTB gereinigt werden. Die Abgase aus Schmelzwanne 2 werden über den bestehenden Zweifeld-Elektrofilter des Herstellers LURGI geführt.



Als weiterer Bestandteil der Abgasreinigung beider Schmelzwannen ist eine Sorptionsstufe zur Minderung der Emissionen an gasförmigen Stoffen (SO₂, HCl und HF) vorgeschaltet. Als Sorptionsmittel wird pulverförmiges Calciumhydroxid (Ca(OH)₂) verwendet.

Das Sorptionsmittel wird aus einem vorhandenen Vorratssilo zu einem Zwischenbehälter mit Wiegeeinrichtung gefördert. Über eine drehzahlgeregelte Förderschnecke gelangt das Sorptionsmittel zu einem pneumatischen Fördergebläse und wird mit diesem in die Abgasrohrleitung eingeblasen. Der im Elektrofilter abgeschiedene Filterstaub (überwiegend Reaktionsprodukte) wird mithilfe einer Förderschnecke aus dem Sammelbunker unter dem Elektrofilter ausgetragen und anschließend pneumatisch in ein Vorratssilo gefördert. Der Filterstaub aus dem Vorratssilo wird mit dem Gemenge wieder eingeschmolzen. Der neue Kerzenfilter besteht innen aus einer festen porösen Keramikstruktur, in der Staubpartikel beim Durchströmen zurückgehalten werden. Der sich dabei aufbauende Filterkuchen wird mit periodischen Druckluftstößen regelmäßig abgeblasen und fällt über einen Trichter in Sammelbehälter. Der so abgeschiedene Staub kann bei Bedarf rezirkuliert und mit dem Gemenge erneut eingeschmolzen werden.

Nach der Abgasreinigung durchströmen die gereinigten Abgase zur weitergehenden Wärmenutzung einen Abhitze-Dampferzeuger (Erzeugung von Heißdampf). Nach dem Abhitze-Dampferzeuger werden die Abgase mithilfe eines Saugzugventilators über den neuen, ca. 60 m hohen Schornstein ins Freie abgeleitet.

Die neue Schmelzwanne 2 ist mit einem nahezu vollständig geschlossenen Doghouse (Öffnung im hinteren Bereich der Schmelzwanne zum Einlegen des Gemenges) ausgerüstet. Hierdurch wird der Eintritt von kalter Falschluff in den Brennraum deutlich reduziert und das Auftreten von diffusen staubförmigen Emissionen in das Produktionsgebäude vermindert. Zur Verminderung der Emissionen an Stickstoffoxiden (NO_x) ist die neue Schmelzwanne 2 mit Low-NO_x-Brennern ausgerüstet. Ergänzend wird ein Abgasrezirkulationssystem installiert.

Zur Optimierung des Schmelzprozesses und zur Verminderung der Emissionen ist die Schmelzwanne 2 mit folgenden Überwachungseinrichtungen und Regelungen/Steuerungen ausgerüstet:

- Vollautomatisches Prozessleitsystem
- Vollautomatische energieoptimierte Steuerung des Schmelzprozesses
- Einzelbrennerregelung
- Vertikale Brenneverstellung (zur Energie- und Abgasoptimierung)
- Sauerstoffregelung in Wannen und Feederzonen (nahstöchiometrische Verbrennung)



- System zur Elektrodenüberwachung des Elektroboosters
- optimiertes Temperaturmesssystem

5 Luftreinhaltung

5.1 Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen

5.1.1 Emissionsbetrachtung und geplante Minderungsmaßnahmen

Die emissionsrelevanten Anlagenparameter der beiden Schmelzwannen sind in der nachfolgenden Tabelle 5-1 dargestellt.

Tabelle 5-1: Emissionsrelevante Anlagenparameter der beiden Schmelzwannen 1 und 2

Anlage	Brennstoff	max. Feuerungswärmeleistung [MW]	Abgasvolumenstrom [Nm ³ tr/h, 8% O ₂]	Abgastemperatur [°C]
Schmelzwanne 1	Erdgas	16,5	ca. 23.000 ¹⁾	180 ²⁾
Schmelzwanne 2	Erdgas	18	ca. 25.000 ¹⁾	

¹⁾ nach Angaben des Auftraggebers, inkl. Heißendvergütung

²⁾ konservative Annahme, im tatsächlichen Betrieb > 240 °C

Die Abgase aus der Schmelzwanne 1 werden über die neue Kerzenfilteranlage der Fa. LTB gereinigt. Die Abgase aus Schmelzwanne 2 werden über den bestehenden Zweifeld-Elektrofilter des Herstellers LURGI geführt (siehe Abbildung 5-3).

Die beiden Abgasströme der Schmelzwanne 1 und 2 werden getrennt (siehe nachfolgende Abbildung). Dazu wird im gemeinsamen Abgaskanalstück ein Schieber eingebaut. Weiterhin wird der Abgaskanal im Bereich des Übergangsstückes der Wanne 1 verlängert um einen neuen Anschlusspunkt für die neue Abgasrohrleitung zum neuen Kerzenfiltersystem und von dort zum neuen Kamin zu schaffen.

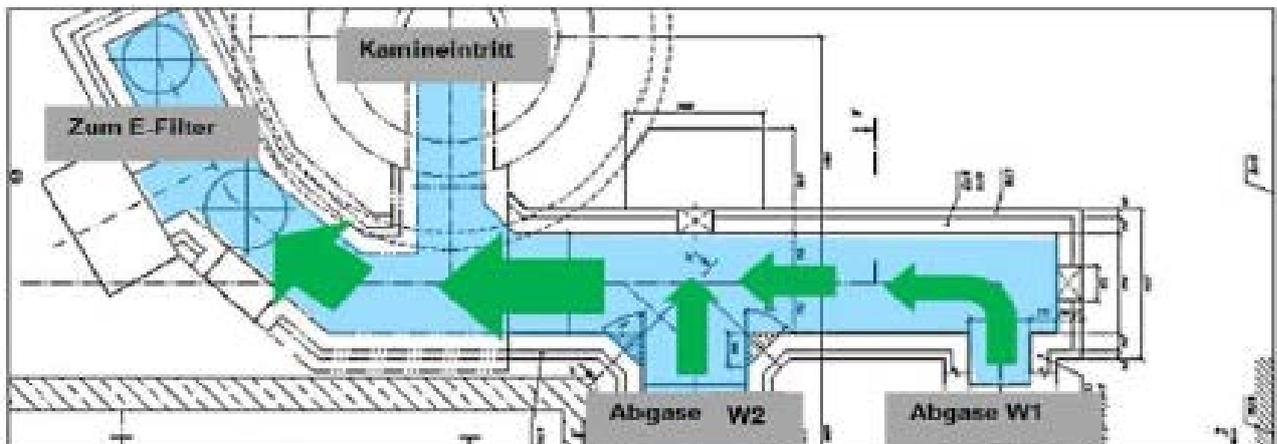


Abbildung 5-1: Aktueller Abgasweg

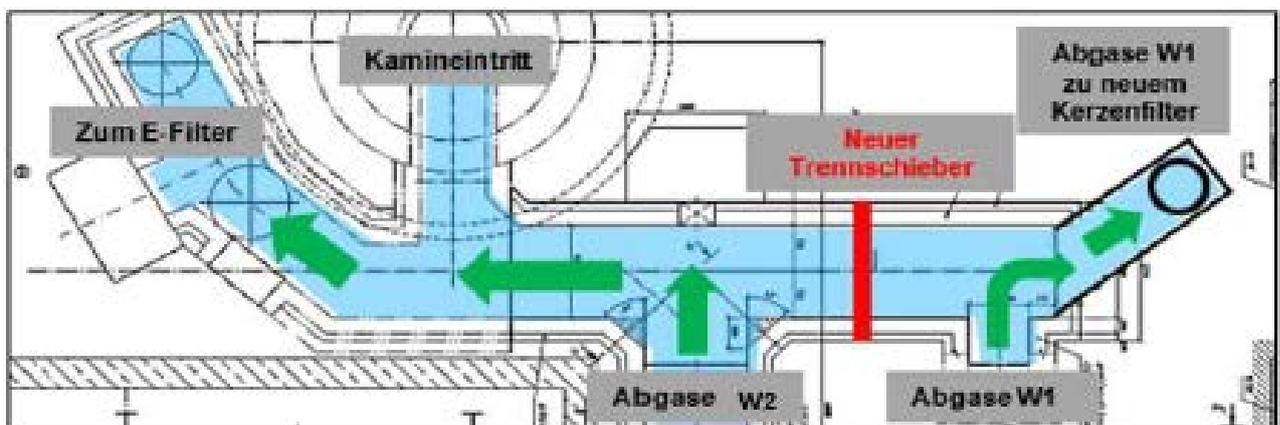
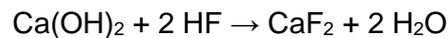
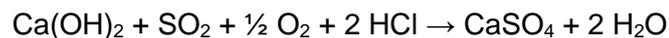
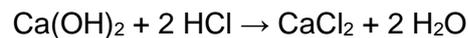


Abbildung 5-2: Geplanter Abgasweg

Bei der neuen Abgasreinigungsanlage der Firma LTB (Dürr) handelt es sich um den Typ „Kerzenfilteranlage Ecopure CCF“. Diese Anlage ist in der Lage, durch mit Katalysator getränkte und somit oberflächenbeschichtete Filterkerzen sowohl Stäube effizient aus dem Abgas abzuscheiden als auch das sich im Abgas befindliche Stickoxyd (NO_x) mittels des Verfahrens der SCR (Selektiven Katalytischen Reaktion) zu neutralisieren. Dazu wird Ammoniakwasser (< 25%) in den Abgasstrom eingedüst.

Als weiterer Bestandteil der Abgasreinigung **beider** Schmelzwannen ist eine Sorptionsstufe zur Minderung der Emissionen an gasförmigen Stoffen (SO₂, HCl und HF) vorgeschaltet. Im Elektrofilter und der Kerzenfilteranlage werden mittels des in den Rohgasstrom eingedüsten Adsorptionsmittels Kalkhydrat (pulverförmiges Calciumhydroxid (Ca(OH)₂) die Schwefeloxide zu Kalziumsulfat umgewandelt und wirksam abgeschieden.

Durch den Zufuhr von Calciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) werden auch Chloride (HCl) und Fluoride (HF) neutralisiert. Als Reaktionsprodukte entstehen dabei die Feststoffe Kalziumchlorid (Salz), Kalzi-
umsulfat (Gips/ Anhydrid) und Calciumfluorid (Salz):



Zur Verminderung der Emissionen an Stickstoffoxiden sind für beide Schmelzwannen Low- NO_x -
Brennern im Einsatz, ein Abgaszirkulationssystem installiert und folgende Überwachungseinrich-
tungen und Regelungen/Steuerungen vorhanden:

- Vollautomatisches Prozessleitsystem (Steuerung der Schmelzwanne über Temperaturre-
gelung des Oberofens, Brennstoff-Luft-Verhältnisregelung, Ofendruckregelung und Glas-
standsregelung)
- Modellbasiertes Expertensystem zur vollautomatischen energieoptimierten Steuerung des
Schmelzprozesses
- Einzelbrennerregelung
- NO_x -arme Brenner
- Sauerstoffregelung in allen Arbeitswannen und Feederzonen (nahstöchiometrische Ver-
brennung)
- Regelmäßige Kontrolle und Austausch der Messsensoren
- Vermeidung von Falschluf durch geschlossenes Doghouse
- Abgasrückführung

Der nachfolgenden Abbildung ist das Fließschema der Abgasführungen mit den Emissionsminde-
rungsmaßnahmen zu entnehmen.

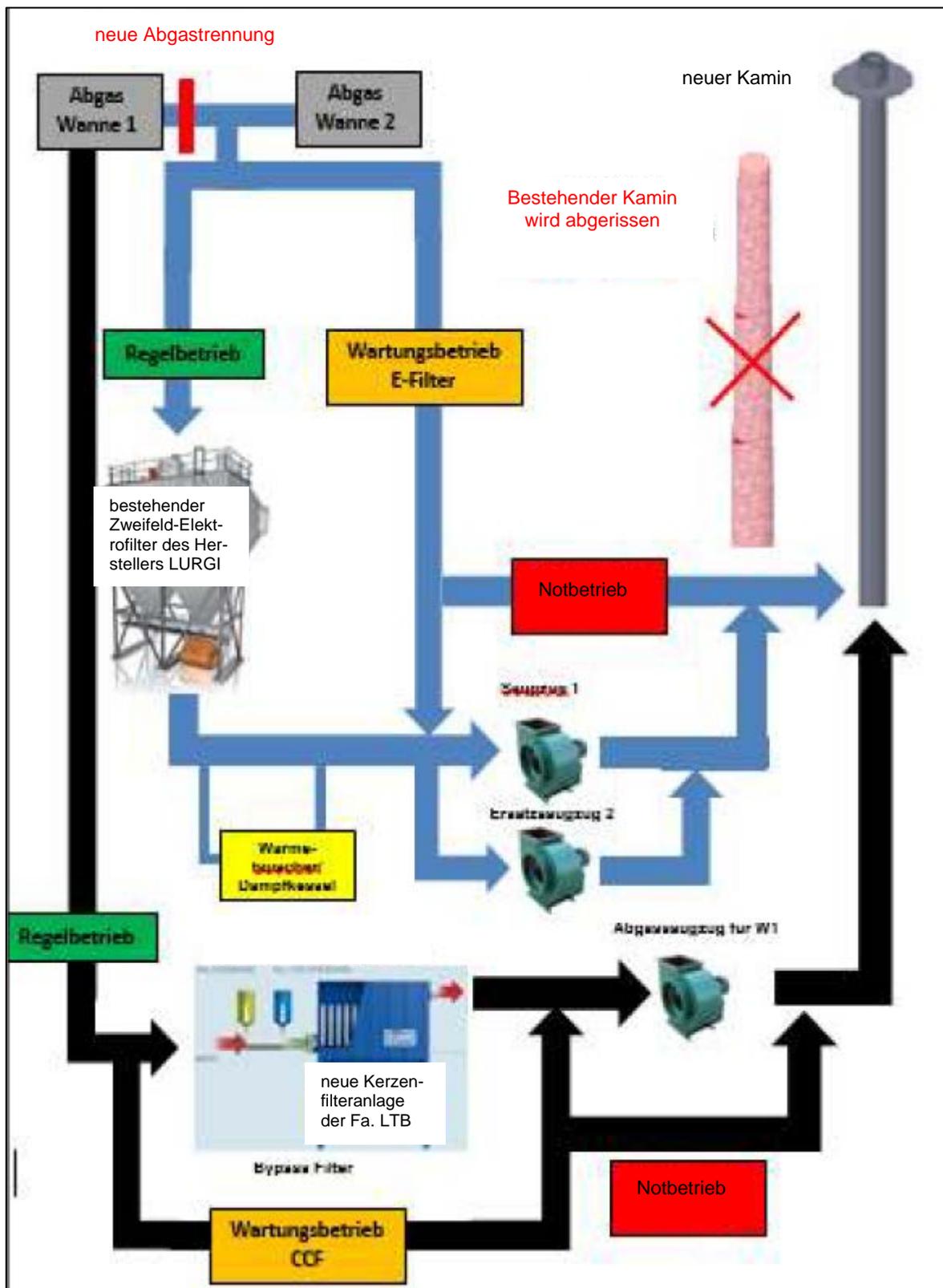


Abbildung 5-3: Fließschema der Abgasführungen mit den Emissionsminderungsmaßnahmen



Der nachfolgenden Ausbreitungsrechnung werden gemäß den Abstimmungen zwischen dem Betreiber und der Genehmigungsbehörde vom Dezember 2019 die in der Tabelle 5-2 dargestellten Emissionswerte für die beiden Glaswannen 1 und 2 zugrunde gelegt. Ergänzend sind zum Vergleich die Emissionswerte für die bestehenden Glasschmelzwannen gemäß dem Genehmigungsbescheid von 18.12.2012, die BVT-assoziierten Emissionswerte gemäß dem Durchführungsbeschluss der Kommission vom 28. Februar 2012 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen in Bezug auf die Glasherstellung, die Emissionswerte gemäß Vollzugsempfehlungen für bestimmte Anlagen zur Herstellung von Glas, auch soweit es aus Altglas hergestellt wird, einschließlich Anlagen zur Herstellung von Glasfasern der LAI Stand 12.11.2013 sowie die Emissionswerte gemäß TA Luft angegeben.

Beim Einsatz von (Fremd-)Scherben besteht die Möglichkeit, dass aus organischen Resten, welche an den Scherben anhaften können, und Chlorwasserstoff Dioxine gebildet werden. Aus diesem Grund ist die Berücksichtigung eines Emissionsgrenzwerts für Dioxine in Höhe von 0,1 ng/m³ plausibel. Erfahrungsgemäß wird dieser Wert bei Anlagen zur Glasherstellung i.d.R. deutlich unterschritten.

Wie aus Tabelle 5-2 ersichtlich, liegen die zwischen dem Betreiber und der Genehmigungsbehörde vom Dezember 2019 abgestimmten Emissionswerte für die beiden Glaswannen 1 und 2 bei den Schadstoffen Gesamtstaub, Stickstoffoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO), Chlorwasserstoff (HCl), Fluorwasserstoff (HF) und Ammoniak (NH₃) im Bereich der jeweiligen BVT-assoziierten Emissionswerte und sind unter Berücksichtigung der eingesetzten Abgasreinigungssysteme (Sorptionsstufe und Staubfilter) sicher einhaltbar. Gemäß den Anforderungen Vollzugsempfehlungen für bestimmte Anlagen zur Herstellung von Glas, auch soweit es aus Altglas hergestellt wird, einschließlich Anlagen zur Herstellung von Glasfasern, LAI Stand 12.11.2013, ist für Stickstoffoxide jedoch - außer für Altanlagen i.S. der TA Luft - ein Emissionswert für Stickstoffoxide (NO_x) von 500 mg/m³ einzuhalten. Hier gehen die Anforderungen der Vollzugsempfehlung über die BVT-assoziierten Emissionswerte hinaus. Der Ausbreitungsrechnung liegt für Wanne 2 konservativ der höhere NO_x-Emissionswert von 0,7 g/m³ zugrunde.

Tabelle 5-2: Emissionswerte für die Glasschmelzwannen 1 und 2 und BVT-assozierte Emissionswerte

Stoff	Emissionswert Bestand ¹⁾	Emissionswert Plan gemäß Abstimmung	Emissionswert BVT-assoziert	Emissionswert Vollzugsempfehlung LAI	Emissionswert TA Luft
Gesamtstaub	30 mg/m ³	10 mg/m ^{3 2)} / 20 mg/m ^{3 3)}	<10 - 20 mg/m ³	10 mg/m ^{3 11)} / 20 mg/m ^{3 12)}	---
Stickstoffoxide (NO _x)	0,8 g/m ³	0,5 g/m ^{3 2)} / 0,7 g/m ^{3 3)}	500 - 800 mg/m ^{3 5)} <500 mg/m ^{3 6)}	0,5 g/m ³	---
Kohlenmonoxid (CO)	---	0,1 g/m ³	<100 mg/m ^{3 7)}	0,1 g/m ^{3 13)}	---
Schwefeldioxid (SO ₂)	0,8 g/m ³	0,7 g/m ³	<200 - 500 mg/m ³	0,7 g/m ^{3 14)}	---
Chlorwasserstoff (HCl)	30 mg/m ³	20 mg/m ³	<10 - 20 mg/m ³	20 mg/m ³	---
Blei (Pb)	0,8 mg/m ³	0,8 mg/m ^{3 4)}	8) 9)	---	0,8 mg/m ^{3 4)}
Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse II (Pb, Co, Ni, Se)	1,3 mg/m ³	1,3 mg/m ^{3 4)}	8) 9)	---	1,3 mg/m ^{3 4)}
Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III (Sb, Cr, F, Cu, Mn, V, Sn)	1 mg/m ³	1 mg/m ³	8) 9)	---	2,3 mg/m ^{3 15)}
Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I (As, Cd)	0,2 mg/m ³	0,2 mg/m ³	8) 9)	---	0,2 mg/m ³
Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse II (Ni)	0,5 mg/m ³	0,5 mg/m ³	8) 9)	---	0,5 mg/m ³
Fluor (F)	5 mg/m ³	5 mg/m ³	<1 - 5 mg/m ³	---	5 mg/m ³
Ammoniak (NH ₃)	---	30 mg/m ³	5 - 30 mg/m ^{3 10)}	---	30 mg/m ³
Dioxine und Furane (PCDD/F +dl-PCB)	---	0,1 ng/m ³	---	---	0,1 ng/m ³



- 1) gemäß Genehmigungsbescheid vom 18.12.2012
- 2) Wanne 1
- 3) Wanne 2
- 4) bei Einsatz von Fremdscherben
- 5) bei Einsatz von Primärtechniken zur Emissionsminderung, gemäß Tabelle 7 des Durchführungsbeschlusses
- 6) bei Einsatz von Sekundärtechniken zur Emissionsminderung, gemäß Tabelle 7 des Durchführungsbeschlusses
- 7) bei Einsatz von Primärtechniken zur NO_x-Emissionsminderung, gemäß Tabelle 3 des Durchführungsbeschlusses
- 8) $\sum (\text{As, Co, Ni, Se, Cr}_{\text{VI}}, \text{Sb, Pb, Cr}_{\text{III}}, \text{Cu, Mn, V, Sn}) < 1 - 5 \text{ mg/m}^3$
- 9) $\sum (\text{As, Co, Ni, Cd, Se, Cr}_{\text{VI}}) < 0,2 - 1 \text{ mg/m}^3$
- 10) bei Einsatz von SCR-Katalysatoren, gemäß Tabelle 4 des Durchführungsbeschlusses
- 11) Neuanlagen
- 12) Altanlagen
- 13) bezogen auf eine NO_x-Emission von 800 mg/m³; bei NO_x-Emissionen < 800 mg/m³ aufgrund des Einsatzes von Primärtechniken kann ein höherer Emissionswert für CO zugelassen werden
- 14) Gasbeheizte Wannen mit nahstöchiometrischer Fahrweise zur primären NO_x-Minderung, vollständiger Filterstaubrückführung, Sulfatläuterung sowie Eigen- und Fremdscherbenanteil von mehr als 40 Massenprozent, bezogen auf das Gemenge
- 15) Summenwert für Klassen II und III bzw. I und III
- 16) 0,5 g/m³ sind anzustreben, 0,8 g/m³ dürfen nicht überschritten werden; die Emissionen sind nach dem Stand der Technik zu minimieren



Für die Emissionen an **Metallen inkl. krebserzeugender Stoffe** nach Nr. 5.2.7.1.1 der TA Luft (As, Cd, Ni) ist aufgrund der unterschiedlichen Summenbildung ein direkter Vergleich zwischen den Emissionswerten nach TA Luft und den BVT-assoziierten Emissionswerten nur eingeschränkt möglich. Die Emissionsbegrenzungen für Metalle liegen aber in der Emissionsbandbreite der BVT-assoziierten Emissionswerte von $< 0,2 - 1 \text{ mg/Nm}^3$ für die Summe an As, Co, Ni, Cd, Se und CrVI bzw. von $< 1 - 5 \text{ mg/Nm}^3$ für die Summen von As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI, Sb, Pb, CrIII, Cu, Mn, V und Sn.

Ein Einsatz von Arsen und Cadmium ist zu dokumentieren.

Die Emissionen an Cobalt und Selen resultieren aus dem Einsatz der Entfärbemittel Cobaltoxid und Zinkselenit. Die Emissionen der übrigen Metalle sind abhängig von den entsprechenden Verunreinigungen der eingesetzten Rohstoffe und Fremdscherben. Der Einsatz von Blei und Selen ist gemäß Nr. 5.4.2.8 der TA Luft zu dokumentieren.

Es ist - wie bereits bisher - davon auszugehen, dass die Emissionswerte für Metalle inkl. krebserzeugender Stoffe nach Nr. 5.2.7.1.1 der TA Luft (As, Cd, Ni) auch im zukünftigen Betrieb sicher eingehalten werden können.

Schwefelverbindungen im Abgas werden überwiegend über die eingesetzten Rohstoffe (insbesondere Na_2SO_4 als Läutermittel) gebildet, während der Schwefeleintrag über den Brennstoff (Erdgas) und die Scherben vergleichsweise gering ist.

Der eingetragene Schwefel verlässt das System, soweit er nicht mit dem Filterstaub abgeschieden wird, einerseits mit dem Abgas als Emissionen an Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid (SO_2), und andererseits im Glas (als SO_3) gebunden.

Der aus dem Gemenge stammende SO_2 -Gehalt im Rohgas hängt stark vom Sulfatgehalt des Gemenges und vom SO_3 -Einbindungsgrad im Glas ab. Der geringste Einbindungsgrad wurde nach Richtlinie VDI 2578 unter reduzierenden Bedingungen (im Gemenge und in der Ofenatmosphäre; geringe Luftzahl) und hohem Scherbenanteil festgestellt. Insbesondere bei Einsatz von Natriumsulfat (Na_2SO_4) als Läutermittel treten rohgasseitig hohe SO_2 -Gehalte auf, die – wie hier – den Einsatz einer Sorptionsstufe erforderlich machen.



Wenn sich ein stationäres Gleichgewicht im System eingestellt hat, reagiert ein Teil der im Rohgas enthaltenen Schwefeloxide mit den Sorptionsmitteln und wird mit dem Filterstaub (als $\text{CaSO}_3 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ bzw. $\cdot\text{H}_2\text{O}$) abgeschieden. Der Filterstaub wird dann als Gemengebestandteil (als teilweiser Ersatz des Läutermittels Natriumsulfat) in die Schmelze rückgeführt. Durch die thermische Zersetzung der im Filterstaub enthaltenen Sulfate wird der größte Teil des im Filterstaub gebundenen Sulfatschwefels wieder als Schwefeloxide freigesetzt, die mit neuem Sorptionsmittel wieder reagieren. Nur ein geringer Anteil des im Filterstaub enthaltenen Sulfates wird als SO_3 im Glas eingebunden.

Durch das ergänzende Elektroboosting nimmt die SO_2 -Rohgasmassenkonzentration, resultierend aus dem Gemenge und dem Läutermittel, weiter zu.

Zur Einhaltung des in Tabelle 5-2 genannten SO_2 -Emissionswerts in Höhe von $0,7 \text{ g/m}^3$ ist – wie bisher – der Betrieb der Sorptionsstufe erforderlich. Die erforderliche Mindestmenge an Sorptionsmittel kann im Rahmen der Abnahmemessungen festgelegt werden.

Der Emissionswert für Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid (SO_2), von $0,7 \text{ g/m}^3$ liegt nicht in der Bandbreite der BVT-assozierten Emissionswerte in Höhe von $< 200\text{--}500 \text{ mg/m}^3$. Gemäß den „Vollzugsempfehlungen für bestimmte Anlagen zur Herstellung von Glas, auch soweit es aus Altglas hergestellt wird, einschließlich Anlagen zur Herstellung von Glasfasern“ der LAI vom 12.11.2013 wird für gasbeheizte Wannen mit nahstöchiometrischer Fahrweise zur primären NO_x -Minderung, vollständiger Filterstaubrückführung, Sulfatläuterung sowie Eigen- und Fremdscherbenanteil von mehr als 40 % bezogen auf das Gemenge, ein SO_x -Emissionswert von $0,7 \text{ g/m}^3$ empfohlen. Zur Unterstützung der Kreislaufschließung, der Ressourcenschonung sowie der Abfallvermeidung ist demnach eine Minderung der SO_x -Emissionen auf die Bandbreite der BVT-assozierten Emissionswerte technisch und ökonomisch nicht realistisch.

Die BVT besteht in der Minderung der SO_x -Emissionen aus Schmelzwannen durch eine oder mehrere der folgenden Techniken:

- Trockensorption in Kombination mit einem Filtersystem. **(hier bereits umgesetzt).**
- Minimierung des Schwefelgehaltes in der Gemengerezeptur und Optimierung der Schwefelbilanz.



Industrie Service

Der nachfolgende niedrigere Wert bezieht sich auf Bedingungen, bei denen der SO_x-Minderung eine höhere Priorität eingeräumt wird als einem geringeren Abfallanfall einhergehend mit sulfatreichem Filterstaub.

- Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI) < 0,2-1 mg/Nm³
- Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI, Sb, Pb, CrIII, Cu, Mn, V, Sn) < 1-5 mg/Nm³

Die Werte beziehen sich auf die in den Abgasen in Form fester oder gasförmiger Emissionen enthaltene Gesamt-Metallmenge. Die geringeren Werte sind die BVT-assoziierten Emissionswerte, wenn Metallverbindungen in der Gemengerezeptur nicht beabsichtigt verwendet werden. Die höheren Werte gelten für die Verwendung von Metallen für die Färbung oder Entfärbung des Glases (hier: Cobaltoxid und Zinkselenit).

Im Hinblick auf den BVT-assoziierten Emissionswert ist zu empfehlen, den Schwefelgehalt (Läutermittelmenge) in der Gemengerezeptur – vorbehaltlich der Einschränkungen aufgrund der Glasqualität – weiter zu minimieren und die Schwefelbilanz zu optimieren. Die Schwefelbilanz-Optimierung erfordert allerdings immer einen Kompromiss zwischen der Abscheidung von SO_x-Emissionen und der Entsorgung der festen Abfälle (Filterstaub).

- Verwendung von Brennstoffen mit geringem Schwefelgehalt. **(hier bereits umgesetzt, Erdgas - im Jahr 2009 wurde die Beheizung der Glasschmelzwannen mit schwerem Heizöl (1% Schwefel) auf Erdgas umgestellt)**

Somit werden die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen in Bezug auf die Glasherstellung bezüglich der Minderung der SO_x-Emissionen aus Schmelzwannen in größten Teil erfüllt.

Stickstoffoxide werden bei Glasschmelzwannen aufgrund der hohen Schmelztemperaturen im Wesentlichen als thermisches NO_x in der Flamme aus dem Stickstoffgehalt der Luft gebildet.

Die Emissionsbegrenzung für die Emissionen an Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid, von 0,5 g/m³ (Wanne 1) sowie 0,7 g/m³ (Wanne 2) liegt in der Emissionsbandbreite (BVT-assoziiertes Emissionswert) des Durchführungsbeschlusses von < 500-800 mg/Nm³ für NO_x, ausgedrückt als NO₂.



Industrie Service

Gemäß den Anforderungen der Vollzugsempfehlungen für bestimmte Anlagen zur Herstellung von Glas, auch soweit es aus Altglas hergestellt wird, einschließlich Anlagen zur Herstellung von Glasfasern, LAI Stand 12.11.2013, ist für Stickstoffoxide jedoch - außer für Altanlagen i.S. der TA Luft - ein Emissionswert für Stickstoffoxide (NO_x) von 500 mg/m^3 einzuhalten. Hier gehen die Anforderungen der Vollzugsempfehlung über die BVT-assoziierten Emissionswerte hinaus.

Hinweis: Bei Realisierung der geplanten DeNO_x -Einrichtung ist für die Schmelzwanne 1 mit deutlich geringeren NO_x -Emissionen zu rechnen. Der nachfolgenden Ausbreitungsrechnung liegt für Wanne 2 konservativ der höhere NO_x -Emissionswert von $0,7 \text{ g/m}^3$ zugrunde.

Somit werden die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen in Bezug auf die Glasherstellung bezüglich der Minderung der NO_x -Emissionen aus Schmelzwannen erfüllt.

Für **Dioxine und Furane** (PCDD/F +dl-PCB) ist gemäß der Nr. 5.2.7.2 der TA Luft ein Emissionswert von $0,1 \text{ ng/m}^3$ maßgeblich.

Die vorgenannten Emissionswerte beziehen sich auf das Abgasvolumen im Normzustand ($273,15 \text{ K}$, $101,3 \text{ kPa}$) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 8 vom Hundert.

5.1.2 Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe

Zur Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe werden die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft vom 24.07.2002 und die VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 vom Juli 2017 zugrunde gelegt.

Gemäß TA Luft Nr. 5.5.1 sind Abgase über Schornsteine so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird, d.h. Gebäudeabmessungen und Umgebungsverhältnisse sind so weit zu berücksichtigen, dass eine ungehinderte Ausbreitung, Verteilung und damit Verdünnung der Abgase gewährleistet ist.

Nach Nr. 5.5.2, Absatz 1, soll der Schornstein mindestens eine Höhe von 10 m über der Flur und eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben. Bei einer Dachneigung von weniger als 20



Grad ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Dachneigung von 20 Grad zu berechnen; die Schornsteinhöhe soll jedoch das 2fache der Gebäudehöhe nicht überschreiten.

Die Schornsteinhöhe ist außerdem nach Nr. 5.5.3 der TA Luft im Hinblick auf die Emissionen für die ungünstigsten Betriebsbedingungen, insbesondere hinsichtlich des Einsatzes der Brenn- bzw. Rohstoffe, zu ermitteln. Bei mehreren zu berücksichtigenden Schadstoffen in einem Abgas führt derjenige Stoff mit dem größten Verhältnis seines Massenstroms Q zu seinem stoffspezifischen S -Wert zur größten und damit maßgeblichen Schornsteinhöhe. Der S -Wert ist ein Faktor für die Schornsteinhöhenbestimmung. Er stellt einen von der schädlichen Umwelteinwirkung des Schadstoffes abhängigen spezifischen Wert dar. Den Berechnungen liegen die im Anhang 7 der TA Luft festgelegten S -Werte zugrunde.

Für die Berücksichtigung

- des Immissionsniveaus (mittlere Höhe der Bebauung oder des Bewuchses im Einwirkungsbereich der Anlage)

und

- des unebenen Geländes (Hangüberhöhung im Einwirkungsbereich der Anlage)
- werden die TA Luft, Nummer 5.5.4 und Richtlinie VDI 3781, Blatt 2, herangezogen.

Falls bei einem Schornstein die nach Nr. 5.5.3 und 5.5.4 der TA Luft aus der Emission ermittelte Höhe nicht ausreicht, die Abgase aufgrund der Gebäudeabmessungen mit der freien Luftströmung ungestört abzutransportieren, ist die Schornsteinhöhe nach TA Luft, Nummer 5.5.2, zu ermitteln.

Im Rahmen der nachfolgenden Schornsteinhöhenberechnung wird bereits die für das Jahr 2022 beabsichtigte Leistungserhöhung der Schmelzwanne 1 mitberücksichtigt, um eine nachträgliche Erhöhung des Schornsteins im Jahr 2022 zu vermeiden. Die Berechnung der erforderlichen Schornsteinmindesthöhe erfolgt für den parallelen Volllastbetrieb beider Schmelzwannen. Alle anderen Betriebsfälle führen zu geringeren Schornsteinmindesthöhen.

Für Stickstoffoxide wird bei der Schornsteinhöhenberechnung – entsprechend TA Luft Nr. 5.5.3 - von einem Umwandlungsgrad des NO in NO_2 von 60 % ausgegangen. Hierbei wird angenommen, dass die emittierten Stickstoffoxide sich zu 90 % aus Stickstoffmonoxid und zu 10 % aus Stickstoffdioxid zusammensetzen.



Beim Betrieb der Schmelzwannen erreicht der Q/S-Wert bei den Schwefeloxiden das Maximum, so dass die Emissionen der Schwefeloxide maßgeblich für die Schornsteinhöhenberechnung sind. Die anderen Schadstoffe führen zu geringeren Schornsteinhöhen.

In Tabelle 5-3 sind die der Bestimmung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe zugrunde zu liegenden Anlagenparameter für den maximalen parallelen Betrieb beider Schmelzwannen zusammengefasst. Dabei wird die für 2022 geplante Erneuerung der Schmelzwanne 1 mitberücksichtigt.

Tabelle 5-3: Maßgebliche Emissionsparameter für die Schornsteinhöhenberechnung

Innendurchmesser d des Schornsteins an der Mündung	[m]	1,6
Temperatur t des Abgases an der Schornsteinmündung	[°C]	180 ¹⁾
Volumenstrom R des Abgases (8%- Bezugs-O ₂ -Gehalt)	[Nm ³ tr./h]	60.000 ²⁾
Emissionsmassenstrom Q an Schwefeloxiden, angegeben als Schwefeldioxid	[kg/h]	42
Faktor S für Schwefeloxide, angegeben als Schwefeldioxid	[-]	0,14
Q/S-Wert		300

¹⁾ konservative Annahme, im tatsächlichen Betrieb > 240 °C

²⁾ Auslegungswert nach Angaben des Auftraggebers, berücksichtigt bereits die für das Jahr 2022 geplante Erneuerung der Schmelzwanne 1

Die berechnete Schornsteinhöhe H' gilt nur für ebenes und unbebautes Gelände. Das durch Bebauung und Bewuchs bedingte tatsächliche Immissionsniveau im Einwirkungsbereich der Anlage lässt sich konservativ mit ca. 15 m abschätzen. Aufgrund der unebenen Geländeform ist im vorliegenden Fall ein Zuschlag gemäß Richtlinie VDI 3781 von 9,1 m erforderlich. Eine Überprüfung des Kavitätskriteriums gemäß VDI 3781 Blatt 2 ergab keine weitergehenden Anforderungen an die emissionsbedingte Schornsteinhöhe.

Die Ergebnisse der Schornsteinhöhenberechnung für den maximalen Parallelbetrieb beider Schmelzwannen sind in der nachfolgenden Tabelle 5-4 dargestellt.

Tabelle 5-4: Ergebnisse der Schornsteinhöhenberechnung

Schornsteinhöhe gemäß Nomogramm	[m]	34
Mittlere Höhe von Bebauung und Bewuchs	[m]	15
Zuschlag gemäß VDI 3781 Blatt 2	[m]	9,1
Resultierende Schornsteinhöhe	[m]	58,1

Für den maximalen Parallelbetrieb der beiden Schmelzwannen resultiert eine emissionsbedingte Schornsteinmindesthöhe von 58 m über Grund.

Nach TA Luft, Nr. 5.5.1 sind Abgase so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Der Schornstein soll eine Mindesthöhe von 10 m über Grund aufweisen und 3 m oberhalb der gebäudebedingten Rezirkulationszone liegen. Die Festlegung der Schornsteinhöhe nach dieser Maßgabe soll sicherstellen, dass die Abgase hoch genug abgeführt werden, damit sie nicht in den Erfassungsbereich von Windwirbeln geraten, die durch Gebäudeumströmungen hervorgerufen werden. Bei einer Dachneigung von weniger als 20° ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20° zu berechnen. Dabei soll das 2-fache der Gebäudehöhe nicht überschritten werden.

Die höchsten Gebäude im Nahbereich des geplanten Schornsteins weisen nach Angaben des Betreibers eine maximale Bauhöhe ca. 30 m über Grund auf, so dass die gebäudebedingten Anforderungen bei der oben berechneten emissionsbedingten Schornsteinhöhe von 58 m über Grund erfüllt sind.

Eine ergänzende Berechnung der Schornsteinmindesthöhe gemäß dem Entwurf zur Novellierung der TA Luft mit Stand 22.07.2017 ist im Anhang 5 beigelegt. Im Zusammenhang mit der Novellierung der TA Luft ergeben sich keine höheren Anforderungen an die oben berechnete Schornsteinhöhe.

5.1.3 Allgemeine Anforderungen an die Messung und Überwachung der Emissionen

Gemäß Nr. 5.3.2.1 Abs. 1 TA Luft soll gefordert werden, dass nach Errichtung, wesentlicher Änderung und anschließend wiederkehrend durch Messungen einer nach § 26 BImSchG bekanntgegebenen Stelle die Emissionen aller luftverunreinigenden Stoffe, für die nach Nr. 5.1.2 TA Luft im Genehmigungsbescheid Emissionsbegrenzungen festzulegen sind, festgestellt werden.

Die erstmaligen Messungen (Abnahmemessungen) nach Errichtung oder wesentlicher Änderung sollen gemäß Nr. 5.3.2.1 Abs. 2 TA Luft nach Erreichen des ungestörten Betriebes, jedoch frühestens nach dreimonatigem Betrieb und spätestens sechs Monate nach Inbetriebnahme vorgenommen werden.

Von der Forderung nach erstmaligen oder wiederkehrenden Messungen ist nach Nr. 5.3.2.1 Abs. 3 TA Luft abzusehen, wenn die Feststellung der Emissionen nach Nr. 5.3.3 TA Luft (kontinuierliche Messungen) oder Nr. 5.3.4 TA Luft (fortlaufende Ermittlung besonderer Stoffe) erfolgt.



Wenn durch andere Prüfungen, z. B. durch den Nachweis über die Wirksamkeit von Einrichtungen zur Emissionsminderung, die Zusammensetzung von Brenn- oder Einsatzstoffen oder die Prozessbedingungen mit ausreichender Sicherheit festgestellt werden kann, dass die Emissionsbegrenzungen nicht überschritten werden, kann gemäß Nr. 5.3.2.1 Abs. 4 TA Luft auf Einzelmessungen nach Nr. 5.3.2.1 Abs. 1 TA Luft verzichtet werden.

Gemäß Nr. 5.3.2.1 Abs. 5 TA Luft sollen wiederkehrende Messungen jeweils nach Ablauf von drei Jahren gefordert werden. Bei Anlagen, für die die Emissionen durch einen Massenstrom begrenzt sind, kann die Frist auf fünf Jahre verlängert werden; dies ist hier nicht der Fall.

Nach Nr. 5.3.3.1 Abs. 1 TA Luft soll eine Überwachung der Emissionen relevanter Quellen durch kontinuierliche Messungen gefordert werden, soweit die in Nr. 5.3.3.2 TA Luft festgelegten Massenströme überschritten und Emissionsbegrenzungen festgelegt werden. Eine Quelle ist in der Regel dann als relevant zu betrachten, wenn ihre Emission mehr als 20 vom Hundert des gesamten Massenstroms der Anlage beträgt. Für die Bestimmung der Massenströme sind die Festlegungen des Genehmigungsbescheides maßgebend. Die für die in Betracht kommenden Emissionen in Nr. 5.3.3.2 TA Luft festgelegten Massenströme sind in der Tabelle 5-5 wiedergegeben.

Tabelle 5-5: Gegenüberstellung: Massenstromschwelen für die **kontinuierliche Überwachung** gemäß Nr. 5.3.3.2 TA Luft / ermittelte Massenströme

Schadstoffe	Massenstromschwelle für die kontinuierliche Überwachung	Ermittelter Massenstrom	Massenstromschwelle überschritten?
Staubförmige Emissionen	1 bis 3 kg/h (Überwachung der Emissionsbegrenzung durch qualitative Messeinrichtung)	0,73 kg/h	nein
	mehr als 3 kg/h (Ermittlung der Massenkonzentration der staubförmigen Emissionen)		
Staubförmige Emissionen an Stoffen nach Nr. 5.2.2 Klasse II (Pb, Co, Ni und Se)	5 x 2,5 g/h = 12,5 g/h (Ermittlung der Massenkonzentration an Gesamtstaub)	63 g/h	ja
Staubförmige Emissionen an Stoffen nach Nr. 5.2.2 Klasse III (Sb, Cr, Fluoride, Cu, Mn, V und Sn)	5 x 5 g/h = 25 g/h (Ermittlung der Massenkonzentration an Gesamtstaub)	48 g/h	ja



Schadstoffe	Massenstromschwelle für die kontinuierliche Überwachung	Ermittelter Massenstrom	Massenstromschwelle überschritten?
Staubförmige Emissionen an Stoffen nach Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I (As und Cd)	5 x 0,15 g/h = 0,75 g/h (Ermittlung der Massenkonzentration an Gesamtstaub)	10 g/h	ja
Staubförmige Emissionen an Stoffen nach Nr. 5.2.7.1.1 Klasse II (Ni)	5 x 1,5 g/h = 7,5 g/h (Ermittlung der Massenkonzentration an Gesamtstaub)	24 g/h	ja
Schwefeldioxid	30 kg/h	33,7 kg/h	ja
Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid	30 kg/h	29,06 kg/h (NO ₂ -Emissionen aus den Feuerungsabgasen des Kühlofens sind gering; keine Emissionsbegrenzungen in den Bescheiden)	nein
Fluor und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff	0,3 kg/h	0,24 kg/h	nein
Gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff	1,5 kg/h	0,96 kg/h	nein
Dioxine und Furane (PCDD/F + dl-PCB)	5 x 0,25 µg/h = 1,25 µg/h (Ermittlung der Massenkonzentration an Gesamtstaub)	4,8 µg/m ³	ja

Wie aus der Tabelle 5-5 ersichtlich ist, wäre die Anlage mit Messeinrichtungen auszurüsten, die die Massenkonzentration an Gesamtstaub, Schwefeldioxid und Dioxinen und Furanen kontinuierlich ermittelt. Für die übrigen Schadstoffe, für die Emissionsbegrenzungen im Genehmigungsbescheid festzulegen sind, werden die Massenstromschwellen nicht überschritten. Ist die Massenkonzentration an Schwefeldioxid kontinuierlich zu messen, soll die Massenkonzentration an Schwefeltrioxid bei der Kalibrierung ermittelt und durch Berechnung berücksichtigt werden.

Gemäß Nr. 5.3.3.1 Abs. 4 Satz 2 TA Luft kann auf die kontinuierliche Messung der Emissionen verzichtet werden, wenn durch andere Prüfungen, z. B. fortlaufende Feststellung der Wirksamkeit von Einrichtungen zur Emissionsminderung, der Zusammensetzung von Brenn- und Einsatzstoffen oder der Prozessbedingungen, mit ausreichender Sicherheit festgestellt werden kann, dass die Emissionsbegrenzungen eingehalten werden.



Industrie Service

Bei Anlagen mit Emissionen an Stoffen der Nr. 5.2.2 (hier: Pb, Co, Ni und Se als Stoffe der Klasse II und Sb, Cr, Fluoride leicht löslich, Cu, Mn, V und Sn als Stoffe der Klasse III), Nr. 5.2.5 Klasse I oder Nr. 5.2.7 (hier: As und Cd als Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I, Ni als Stoff der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse II) sowie Dioxine und Furane (PCCD/F +dl-PCB) als Stoffe der Nr. 5.2.7.2 soll nach Nr. 5.3.4 Abs. 1 TA Luft gefordert werden, dass täglich die Massenkonzentration dieser Stoffe im Abgas als Tagesmittelwert, bezogen auf die tägliche Betriebszeit, ermittelt wird, wenn das 10fache der dort festgelegten Massenströme überschritten wird.

Unterliegen die Tagesmittelwerte nur geringen Schwankungen, kann gemäß Nr. 5.3.4 Abs. 2 Satz 1 TA Luft die Ermittlung der Massenkonzentration dieser Stoffe im Abgas als Tagesmittelwert auch in größeren Zeitabständen, z. B. wöchentlich, monatlich oder jährlich, erfolgen. Auf die Ermittlung der Emissionen dieser besonderen Stoffe kann gemäß Nr. 5.3.4 Abs. 2 Satz 2 TA Luft verzichtet werden, wenn durch andere Prüfungen, z. B. durch kontinuierliche Funktionskontrolle der Abgasreinigungseinrichtungen, mit ausreichender Sicherheit festgestellt werden kann, dass die Emissionsbegrenzungen nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Anforderungen nach Nr. 5.2.7.2 ist durch fortlaufende Aufzeichnung über Ermittlung geeigneter Betriebsgrößen oder Abgasparameter nachzuweisen, soweit wegen fehlender messtechnischer Voraussetzungen eine kontinuierliche Emissionsüberwachung nicht gefordert werden kann.

Die weiteren Anforderungen an die Messung und Überwachung der Emissionen sind in Nr. 5.3 TA Luft geregelt; auf den Text der TA Luft wird verwiesen.

Gemäß Abschnitt 1.1.4 Nr. 7 des Durchführungsbeschlusses der Kommission vom 28. Februar 2012 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen in Bezug auf die Glasherstellung besteht die BVT in der regelmäßigen Überwachung von Emissionen und/oder anderen relevanten Prozessparametern mit u. a. folgenden Maßnahmen (Zitat):

„...“

iii. Kontinuierliche Messungen von Staub-, NO_x- und SO₂-Emissionen oder Einzelmessungen mindestens zweimal pro Jahr kombiniert mit der Kontrolle von Ersatzparametern, um sicherzustellen, dass das Behandlungssystem zwischen den Messungen ordnungsgemäß funktioniert

...



Industrie Service

v. Kontinuierliche oder regelmäßige Messungen der CO-Emissionen, wenn Primärtechniken oder chemische Reduktion zur Minderung der NO_x-Emissionen eingesetzt werden oder wenn eine unvollständige Verbrennung auftreten kann

...“

Im Übrigen wird auf den Text des Durchführungsbeschlusses verwiesen.

5.1.4 Beurteilung – Messung und Überwachung der Emissionen

In der Tabelle 5-5 sind für die in Betracht kommenden Emissionen jeweils die in Nr. 5.3.3.2 TA Luft festgelegten Massenströme, bei deren Überschreitung die relevanten Quellen mit Messeinrichtungen für die kontinuierliche Überwachung (Ermittlung) der Emissionsbegrenzungen (Massenkonzentrationen) ausgerüstet werden sollen, den ermittelten Massenströmen gegenübergestellt. Demnach ist eine kontinuierliche Ermittlung der nachfolgend genannten Stoffe erforderlich:

- Schwefeldioxid
- Gesamtstaub
- Dioxine und Furane (PCDD/F + dl-PCB)

Eine kontinuierliche Messpflicht für Gesamtstaub ergibt sich – trotz Unterschreiten der Massenstromschwelle - durch die Regelung in Nr. 5.3.3.2 TA Luft aufgrund der Überschreitung der Massenstromschwellen für andere staubförmige Stoffklassen, aufgeführt unter Nr. 5.2.2 bzw. 5.2.7.1.1 TA Luft.

Für Dioxine und Furane (PCDD/F + dl-PCB) ist eine kontinuierliche Messung nicht möglich, diese können lediglich über Einzelmessungen bestimmt werden. In Abhängigkeit von den Ergebnissen der ersten Messung nach Inbetriebnahme der neuen Schmelzwanne 2 kann das erforderliche Zeitintervall für wiederkehrende Messungen festgelegt werden. Falls der Emissionswert von 0,1 ng/m³ (s. Tabelle 5-2) deutlich unterschritten wird, wird eine wiederkehrende Einzelmessung alle 3 Jahre vorgeschlagen.

Ergänzend sind gemäß dem Durchführungsbeschluss vom 28. Februar 2012 die Emissionen an Gesamtstaub, Schwefeldioxid und Stickstoffoxiden entweder durch kontinuierliche Messungen oder durch Einzelmessungen mindestens zweimal pro Jahr kombiniert mit der Kontrolle von Ersatzparametern, um sicherzustellen, dass das Behandlungssystem zwischen den Messungen ordnungsgemäß funktioniert, zu überwachen. Außerdem sind durch kontinuierliche oder regelmäßige Messungen die CO-Emissionen zu überwachen.



Zusammenfassend sind nach den Vorgaben der TA Luft sowie des Durchführungsbeschlusses kontinuierliche Messungen für die nachfolgend genannten Schadstoffe durchzuführen:

- Schwefeldioxid
- Gesamtstaub
- Stickstoffoxide
- Kohlenmonoxid

Nach Angaben des Betreibers werden zukünftig im Abgas der beiden Schmelzwannen 1 und 2 die Massenkonzentrationen der nachfolgend aufgeführten Stoffe kontinuierlich ermittelt:

- Schwefeldioxid (MCS 100 FT Mehrkomponentenanalysator, Hersteller Sick AG)
- Gesamtstaub (Dusthunter SP 100, Hersteller Sick AG)
- weitere Stoffe wie CO, NO, NO₂, HF, HCl, O₂ (MCS 100 FT Mehrkomponentenanalysator, Hersteller Sick AG)

Ergänzend werden folgende kontinuierliche Messeinrichtungen eingesetzt.

- kontinuierliche Temperaturmessung
- Emissionsrechner MEAC 2012

Mit diesen kontinuierlichen Messeinrichtungen sind die entsprechenden Anforderungen des Durchführungsbeschlusses und der TA Luft erfüllt.

Ergänzend sind die Emissionswerte für folgende Stoffe mittels wiederkehrenden Messungen gemäß TA Luft Pkt.5.3.2.1 zu überwachen:

- Blei (Pb)
- Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse II (Pb, Co, Ni, Se)
- Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III (Sb, Cr, F, Cu, Mn, V, Sn)
- Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I (As, Cd)
- Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse II (Ni)
- Fluor (F)
- Ammoniak (NH₃)

5.2 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

5.2.1 Beurteilungskriterien zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Die Vorschriften in Nr. 4 TA Luft enthalten

- Immissionswerte
 - zum Schutz der menschlichen Gesundheit,
 - zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag,
 - zum Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen, und
 - zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen,
- Anforderungen zur Ermittlung von Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung,
- Festlegungen zur Bewertung von Immissionen durch Vergleich mit den Immissionswerten (u. a. Kriterien für eine irrelevante Zusatzbelastung; sogenannte „Irrelevanzkriterien“) und
- Anforderungen für die Durchführung der Sonderfallprüfung.

Sie dienen der Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch luftverunreinigende Stoffe durch den Betrieb der Anlage sichergestellt ist.

Gemäß Nr. 4.1 Abs. 4 TA Luft soll bei Schadstoffen, für die Immissionswerte in den Nrn. 4.2 bis 4.5 TA Luft festgelegt sind, die Bestimmung von Immissionskenngrößen

- wegen geringer Emissionsmassenströme (siehe Nr. 4.6.1.1 TA Luft),
- wegen einer geringen Vorbelastung (siehe Nr. 4.6.2.1 TA Luft) oder
- wegen einer irrelevanten Zusatzbelastung (siehe Nrn. 4.2.2 Buchstabe a), 4.3.2 Buchstabe a), 4.4.1 Satz 3, 4.4.3 Buchstabe a) und 4.5.2 Buchstabe a) TA Luft)

entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme oder geringer Vorbelastung liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft vor.

Bei Schadstoffen, für die Immissionswerte nicht festgelegt sind, sind nach Nr. 4.1 Abs. 6 TA Luft weitere Ermittlungen nur geboten, wenn die Voraussetzungen nach Nr. 4.8 TA Luft „Prüfung, soweit Immissionswerte nicht festgelegt sind, und in Sonderfällen“ vorliegen.

5.2.1.1 Beurteilungskriterium - Geringe Emissionsmassenströme

(gemäß Nr. 4.1 Abs. 4 Buchstabe a) TA Luft)

Nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft ist die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn

- die nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die in der Tabelle 7 der TA Luft festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten und
- die nicht nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 % der in der Tabelle 7 der TA Luft festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten, soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt.

In die Ermittlung des Massenstroms sind die Emissionen im Abgas der gesamten Anlage einzubeziehen; bei der wesentlichen Änderung sind die Emissionen der zu ändernden sowie derjenigen Anlagenteile zu berücksichtigen, auf die sich die Änderung auswirken wird, es sei denn, durch diese zusätzlichen Emissionen werden die in der Tabelle 7 der TA Luft angegebenen Bagatellmassenströme erstmalig überschritten. Dann sind die Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen. Der Massenstrom ergibt sich nach Nr. 4.6.1.1 Abs. 1 Satz 2 der TA Luft aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit den bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen.

5.2.1.2 Beurteilungskriterium - Geringe Vorbelastung

(gemäß Nr. 4.1 Abs. 4 Buchstabe b) TA Luft)

Nach Nr. 4.6.2.1 Abs. 2 TA Luft ist die Ermittlung der Vorbelastung vorbehaltlich des Absatzes 3 der Nr. 4.6.2.1 TA Luft nicht erforderlich, wenn aufgrund sonstigen Vorwissens, z. B. ältere Messungen, Messergebnisse aus vergleichbaren Gebieten, Ergebnisse orientierender Messungen oder Ergebnisse von Ausbreitungsrechnungen oder -abschätzungen, festgestellt werden kann, dass für den jeweiligen Schadstoff am Ort der höchsten Vorbelastung

- der Jahresmittelwert weniger als 85 % des Konzentrationswertes,
- der höchste 24-Stunden-Wert weniger als 95 % des 24-Stunden-Konzentrationswertes (außer Schwebstaub (PM-10)) und
- der höchste 1-Stunden-Wert weniger als 95 % des 1-Stunden-Konzentrationswertes beträgt,
- für Schwebstaub (PM-10) eine Überschreitungshäufigkeit des 24-Stunden-Konzentrationswertes von 50 µg/m³ Luft als Mittelwert der zurückliegenden drei Jahre mit nicht mehr als 15 Überschreitungen pro Jahr verzeichnet wird.



Industrie Service

Gemäß Nr. 4.6.2.1 Abs. 3 TA Luft gelten diese Kriterien nicht, wenn wegen erheblicher Emissionen aus diffusen Quellen oder besonderer betrieblicher, topografischer oder meteorologischer Verhältnisse eine Überschreitung von Immissionswerten nicht ausgeschlossen werden kann.

5.2.1.3 Beurteilungskriterium - Irrelevante Zusatzbelastung

(gemäß Nr. 4.1 Abs. 4 Buchstabe c) TA Luft)

Kriterien dafür, wann eine nach Nr. 4.6.4 TA Luft ermittelte Zusatzbelastung irrelevant ist, sind den Nrn. 4.2.2 Buchstabe a), 4.3.2 Buchstabe a), 4.4.1 Satz 3, 4.4.3 Buchstabe a) und 4.5.2 Buchstabe a) TA Luft zu entnehmen. Auf eine Wiedergabe an dieser Stelle wird verzichtet; auf Tabelle 5-8 des Gutachtens wird verwiesen.

5.2.1.4 Beurteilungskriterium - Erforderlichkeit einer Sonderfallprüfung

(gemäß Nr. 4.1 Abs. 6 i. V. mit Nr. 4.8 TA Luft)

Nach Nr. 4.8 TA Luft „Prüfung, soweit Immissionswerte nicht festgelegt sind, und in Sonderfällen“ ist bei luftverunreinigenden Stoffen, für die in den Nrn. 4.2 bis 4.5 TA Luft keine Immissionswerte festgelegt sind, und in den Fällen, in denen auf die Nr. 4.8 TA Luft verwiesen wird, eine Prüfung, ob schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, erforderlich, wenn hierfür hinreichende Anhaltspunkte bestehen.

Zur Prüfung der „hinreichenden Anhaltspunkte“, die der eigentlichen Sonderfallprüfung vorgeschaltet ist, müssen bereits teilweise Sachverhalte geklärt werden, die Gegenstand einer Sonderfallprüfung wären. Der Übergang zur Sonderfallprüfung wird damit fließend.



5.2.2 Beurteilung – Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

5.2.2.1 Beurteilung – Geringe Emissionsmassenströme

Aus den in den Tabellen 5-1 und 5-2 dargestellten Werten ergeben sich für beide Schmelzwannen zusammen durch Multiplikation der jeweiligen Emissionsgrenzwerte (Tabelle 5-1) mit den Abgasvolumenströmen (Tabelle 5-2) die nachfolgenden maximalen Emissionsmassenströme. Diese sind den Bagatellmassenströmen aus Tabelle 7 der TA Luft gegenübergestellt.

Tabelle 5-6: Maximale Emissionsmassenströme für die Glasschmelzwannen 1 und 2 zusammen sowie Bagatellmassenströme der TA Luft

Stoff	Emissionsmassenstrom [kg/h]	Bagatellmassenstrom [kg/h]
Gesamtstaub	0,73	1
Stickstoffoxide (NO _x)	29,06	20
Kohlenmonoxid (CO)	4,80	---
Schwefeldioxid (SO ₂)	33,66	20
Chlorwasserstoff (HCl)	0,96	---
Blei (Pb)	0,038	0,025
Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse II (Pb, Co, Ni, Se)	0,063	---
Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III (Sb, Cr, F, Cu, Mn, V, Sn)	0,048	---
Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I (As, Cd)	0,010	0,0025 ¹⁾
Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse II (Ni)	0,024	0,025
Fluor (F)	0,24	---
Ammoniak (NH ₃)	1,44	---
Dioxine und Furane (PCDD/F + dl-PCB)	4,8 x 10 ⁻⁹	---

¹⁾ gilt jeweils für As und Cd

Die Bagatellmassenströme für Staub (ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe) und für Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni, werden jeweils unterschritten, so dass für diese Schadstoffe das Kriterium geringe Emissionsmassenströme im Sinne der Nr. 4.6.1.1 TA Luft erfüllt ist.

Die Bagatellmassenströme für die Schadstoffe NO_x, SO₂, Pb, und As/Cd werden überschritten.

5.2.2.2 Beurteilung – Geringe Vorbelastung

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) betreibt im Rahmen der kontinuierlichen lufthygienischen Überwachung das vollautomatische Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). Im Beurteilungsgebiet ist jedoch keine LÜB-Messstation vorhanden.

Es ist davon auszugehen, dass die Hintergrundbelastung (ohne markanten Emittenten) im Beurteilungsgebiet typisch für einen ländlichen bis vorstädtischen Bereich ist. Diese kann im Jahresmittel für PM-10 mit $< 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, für Schwefeldioxid (SO_2) mit ca. $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Stickstoffdioxid (NO_2) mit $20\text{-}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeschätzt werden.

Für die Immissionen an Blei bzw. Cadmium als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10) liegen die Ergebnisse der 2018 in Bayern an insgesamt 6 Messstationen durchgeführten Immissionsmessungen für das Jahresmittel bei Blei bei maximal $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und bei Cadmium bei maximal $0,00015 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der Immissions-Jahres-Vorbelastungswert liegt bei o. a. Schadstoffen somit jeweils deutlich unter 85 % des jeweiligen Immissions-Jahreswertes von

- $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Blei und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Pb
- $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Cadmium und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Cd
- $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Schwebstaub (PM-10)
- $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Schwefeldioxid
- $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid.

Aus dem Immissions-Jahres-Vorbelastungswert für PM-10 von $< 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kann abgeleitet werden, dass der Immissions-Tageswert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert der zurückliegenden drei Jahre nicht mehr als 15-mal pro Jahr überschritten wird.

Aufgrund des niedrigen Immissions-Jahres-Vorbelastungswertes für Schwefeldioxid von ca. $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kann erfahrungsgemäß davon ausgegangen werden, dass der Immissions-Tages-Vorbelastungswert unter 95 % des Immissions-Tageswertes von $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und der Immissions-Stunden-Vorbelastungswert unter 95 % des Immissions-Stundenwertes von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt.



Industrie Service

Aufgrund des niedrigen Immissions-Jahres-Vorbelastungswertes für Stickstoffdioxid von 20-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kann erfahrungsgemäß davon ausgegangen werden, dass der Immissions-Stunden-Vorbelastungswert unter 95 % des Immissions-Stundenwertes von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt.

Somit kann am Anlagenstandort für die zu betrachtenden Stoffe/Stoffgruppen, für die in der Tabelle 1 der TA Luft Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit genannt sind, die Vorbelastung jeweils als gering im Sinne der Nr. 4.6.2.1 Abs. 2 TA Luft angesehen werden.

5.2.2.3 Beurteilung – Irrelevante Zusatzbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 5-7 sind die für die Glasschmelzanlage beurteilungsrelevanten Immissionswerte der TA Luft zusammengefasst.

Tabelle 5-7: Immissionswerte gemäß den Nrn. 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1, 4.4.2 und 4.5.1 TA Luft einschließlich ihrer Schutzzieldefinition sowie der Irrelevanzkriterien für die betrachteten luftverunreinigenden Stoffe/Stoffgruppen

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration bzw. Deposition	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Schutzziel	Irrelevanzkriterien
Blei und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Pb	0,5 µg/m ³	Jahr	-	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes
Schwebstaub (PM-10)	40 µg/m ³ 50 µg/m ³	Jahr 24 Stunden	- 35	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes
Schwefeldioxid	50 µg/m ³ 125 µg/m ³ 350 µg/m ³	Jahr 24 Stunden 1 Stunde	- 3 24	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes
Stickstoffdioxid	40 µg/m ³ 200 µg/m ³	Jahr 1 Stunde	- 18	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Cd	0,02 µg/m ³	Jahr	-	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m ² d)	Jahr	-	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen	Zusatzbelastung ≤ 10,5 mg/(m ² d) gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Schwefeldioxid *	20 µg/m ³	Jahr und Winter (1. Oktober bis 31. März)	-	Schutz von Ökosystemen	Zusatzbelastung ≤ 2 µg/m ³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr



Stoff/Stoffgruppe	Konzentration bzw. Deposition	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Schutzziel	Irrelevanzkriterien
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid *	30 µg/m ³	Jahr	-	Schutz der Vegetation	Zusatzbelastung ≤ 3 µg/m ³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Schwefeldioxid	Prüfung nach Nr. 4.8 (Sonderfall)	-	-	Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen	keine Prüfung nach Nr. 4.8, wenn Zusatzbelastung ≤ 2 µg/m ³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	Prüfung nach Nr. 4.8 (Sonderfall)	-	-	Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen	keine Prüfung nach Nr. 4.8, wenn Zusatzbelastung ≤ 3 µg/m ³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor	0,4 µg/m ³	Jahr	-	Schutz vor erheblichen Nachteilen	Zusatzbelastung ≤ 0,04 µg/m ³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor	0,3 µg/m ³	Jahr	-	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter	Zusatzbelastung ≤ 0,04 µg/m ³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Arsen	4 µg/(m ² d)	Jahr	-	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Zusatzbelastung ≤ 5 % des Immissionswertes oder Massenströme überschreiten Werte gemäß Anhang 2 nicht
Ammoniak	Ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak gewährleistet ist, ist gemäß Nr. 4.4.2 TA Luft im Rahmen einer Prüfung nach Nr. 4.8 TA Luft zu ermitteln				



Stoff/Stoffgruppe	Konzentration bzw. Deposition	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Schutzziel	Irrelevanzkriterien
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Blei	100 µg/(m² d)	Jahr	-	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Zusatzbelastung ≤ 5 % des Immissionswertes oder Massenströme überschreiten Werte gemäß Anhang 2 nicht
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cadmium	2 µg/(m² d)	Jahr	-	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Zusatzbelastung ≤ 5 % des Immissionswertes oder Massenströme überschreiten Werte gemäß Anhang 2 nicht
Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Nickel	15 µg/(m² d)	Jahr	-	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Zusatzbelastung ≤ 5 % des Immissionswertes oder Massenströme überschreiten Werte gemäß Anhang 2 nicht

* Gilt für Beurteilungspunkte, die mehr als 20 km von Ballungsgebieten oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straße entfernt sind. Diese Voraussetzungen sind im vorliegenden Fall innerhalb des Rechengebiets nicht gegeben.

Für die luftverunreinigenden Stoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte festgelegt sind, verlangt Nr. 4.8 TA Luft nur dann eine Prüfung, ob schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, wenn hierfür hinreichende Anhaltspunkte bestehen. Für diesen Fall kann der Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind - Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe“ herangezogen werden.

Der Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz führt hierzu folgendes aus:
Sonderfallprüfungen nach Nr. 4.8 TA Luft 2002 im Genehmigungsverfahren nach BImSchG dienen dem Ziel, festzustellen, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen hervorgerufen werden können, wenn keine Immissionswerte nach Nr. 4.2 bis 4.5 TA Luft festgelegt sind. Besondere Schwierigkeiten bei der Sonderfallprüfung ergeben sich in der Konkretisierung ihrer unbestimmten Rechtsbegriffe. So verlangt Nr. 4.8 TA Luft „hinreichende Anhaltspunkte“ für die Durchführung einer Sonderfallprüfung. Zur Prüfung der „hinreichenden Anhaltspunkte“, die der eigentlichen Sonderfallprüfung vorgeschaltet ist, sind jedoch bereits teilweise Sachverhalte angesprochen, die Gegenstand einer Sonderfallprüfung wären. Der Übergang zur Sonderfallprüfung wird damit fließend. Dies unterstreicht die Notwendigkeit der Konkretisierung von „hinreichenden Anhaltspunkten“ einerseits und von Bagatellgrenzen andererseits, um den Prüfaufwand nach dem in Nr. 4.8 TA Luft ebenfalls angesprochenen Prinzip der Verhältnismäßigkeit zu begrenzen.

Zu fragen ist, ob aufgrund besonderer Umstände des Einzelfalls Anlass zu der Annahme besteht, dass durch die Anlage schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können. „Hinreichende Anhaltspunkte“ für die Notwendigkeit einer Sonderfallprüfung können sich aus den Antragsunterlagen, Einwendungen, Nachbarschaftsbeschwerden, dem Vorhandensein empfindlicher Nutzungen im Umgebungsbereich oder anderen Feststellungen ergeben, die darauf hindeuten, dass schädliche Umwelteinwirkungen eintreten können.

Solche Anhaltspunkte liegen vor, wenn

- nach Art des Verfahrens,
- nach Zusammensetzung der Einsatz-, End- und Nebenprodukte
- den Ableitbedingungen der Abgase (z.B. kurzzeitige hohe Freisetzungen durch Notkaminbetrieb) oder
- durch spezifische Umgebungsverhältnisse

bestimmte Stoffe in einer Art und Menge emittiert werden, dass sie am Einwirkungsort zu Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen führen können. Gefahren für die menschliche Gesundheit sind stets erheblich.

Neben anlagenbezogenen und umgebungsbezogenen Kriterien bestehen auch stoffspezifische Kriterien für die Durchführung einer Sonderfallprüfung. Hierzu zählen mit Bezug auf die menschliche Gesundheit die Emissionen persistenter, schwerflüchtiger, toxischer Stoffe, die zur Bioakkumulation neigen (z.B. Schwermetalle, PCB) und die Emissionen kanzerogener Luftschadstoffe. Neben der Nennung von Kriterien für „hinreichende Anhaltspunkte“ gebieten es der Charakter der Sonderfallprüfung und der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit andererseits auch, Bagatellgrenzen festzulegen. Werden die darin genannten Belastungen nicht überschritten, liegen in der Regel keine Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung vor.

Als Bagatellgrenzen gelten:

a) für nicht-kanzerogene gesundheitsschädliche Luftschadstoffe:

Ein kausaler Beitrag zur Immissionsbelastung besteht dann nicht, wenn die Zusatzbelastung 1 % des Orientierungswertes nicht überschreitet.

b) für kanzerogene Luftschadstoffe:

Eine relevante Risikoerhöhung und damit ein Anhaltspunkt für eine Sonderfallprüfung kann ausgeschlossen werden, wenn die Summe der Risiken aller von der Anlage ausgehenden Immissionsbeiträge krebserzeugender Stoffe das Krebsrisiko für keine im Einwirkungsbereich der Anlage lebende Person um mehr als etwa 1:1.000.000 (10^{-6}) pro Lebenszeit erhöht. Die Zugrundelegung einer solchen Schwelle als Kriterium für die Risikorelevanz der Zusatzbelastung entspricht internationalen Maßstäben und ist vom Bayrischen Verwaltungsgerichtshof als „überzeugende Definition des Begriffs der relevanten Risikoerhöhung“ gerichtlich anerkannt worden.

Eine Sonderfallprüfung scheidet auch dann aus, wenn trotz der o.g. Umstände sicher beurteilt werden kann, dass die Anlage genehmigungsfähig ist.

Für Chlorwasserstoff wurde hilfsweise der IW1-Werte der TA Luft 1986 als Beurteilungsmaßstab herangezogen.

Die im Rahmen der Ausbreitungsrechnung verwendeten Beurteilungsmaßstäbe sind zusammengefasst in der Tabelle 5-8 wiedergegeben.

Tabelle 5-8: Beurteilungsmaßstäbe im Rahmen der Ausbreitungsrechnung

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaßstab	Definition	Quelle
Gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff (HCl)	0,10 mg/m ³	Jahresmittelwert (Schutz vor Gesundheitsgefahren)	TA Luft 86
Antimon (Sb) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	0,08 µg/m ³	RK-Wert für langfristige inhalative Exposition	Eikmann et al. [7]
Arsen (As) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	6 ng/m ³	Zielwert der 39. BImSchV bzw. Orientierungswert für die Sonderfallprüfung	39. BImSchV bzw. LAI [4]
Cadmium (Cd) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	5 ng/m ³	Zielwert der 39. BImSchV bzw. Orientierungswert für die Sonderfallprüfung	39. BImSchV bzw. LAI [4]
Chrom (Cr) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	17 ng/m ³	Orientierungswert für die Sonderfallprüfung (bei einem Gehalt von 10 % Chrom(VI) im Gesamtchrom)	LAI [4]
Cobalt (Co) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	0,1 µg/m ³	RK-Wert für langfristige inhalative Exposition	Eikmann et al. [7]
Kupfer (Cu) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	0,1 µg/m ³	1/100 MAK-Wert (MAK-Wert von 0,01 mg/m ³ für einatembaren Aerosolanteil)	MAK-Liste [9]
Mangan (Mn) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	0,15 µg/m ³	Jahresmittelwert	WHO [6]
Nickel (Ni) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	20 ng/m ³	Zielwert der 39. BImSchV bzw. Orientierungswert für die Sonderfallprüfung	39. BImSchV bzw. LAI [9]
Selen (Se) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10) bzw. gasförmig	0,2 µg/m ³	1/100 MAK-Wert (MAK-Wert von 0,02 mg/m ³ für einatembaren Aerosolanteil)	MAK-Liste [9]
Vanadium (V) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	20 ng/m ³	Jahresmittelwert (Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung)	LAI [5]
Zinn (Sn) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	20 µg/m ³	Jahresmittelwert (Anhaltswert)	Kühling [10] (da keine LAI-Werte bzw. anerkannte Wirkungs-/ Risikoschwellenwerte verfügbar)

Ergeben sich Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme, insbesondere innerhalb von FFH-Gebieten, wegen

Stickstoffdeposition, soll der Einzelfall geprüft werden. Potentielle Stickstoffdepositionen können im vorliegenden Fall durch den Eintrag von Stickstoffdioxid, Stickstoffmonoxid und Ammoniak über den Luftpfad bedingt sein.

Wird das Abschneidekriterium von 0,3 kg N/(ha*a) innerhalb eines FFH-Gebiets unterschritten, kann eine Beeinträchtigung von Lebensraumtypen innerhalb des FFH-Gebiets aufgrund von anlagenbedingten Stickstoffeinträgen ausgeschlossen werden..

Bei Überschreitung des Abschneidekriteriums werden zur Bewertung der Stickstoffdeposition die lebensraumspezifischen Critical Loads bzw. daraus abgeleitete Irrelevanzkriterien (3% des jeweiligen Critical Loads) für die anlagenbedingte Zusatzbelastung herangezogen. Werden die so ermittelten Irrelevanzgrenzen unterschritten, sind Beeinträchtigungen der jeweiligen Lebensraumtypen aufgrund von anlagenbedingten Stickstoffeinträgen ebenfalls auszuschließen.

Eine konservative Abschätzung und Bewertung der zu erwartenden Stickstoffeinträge ist dem Kapitel 5.2.2.4 zu entnehmen.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß den Vorgaben des Anhangs 3 der TA Luft.

5.2.2.3.1 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

In der Tabelle 5-10 sind für alle betrachteten luftverunreinigenden Stoffe/Stoffgruppen, für die in der TA Luft Immissionswerte festgelegt sind, die mit den orientierenden Ausbreitungsrechnungen für den beantragten Planzustand ermittelten maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZmax-Werte) den Irrelevanzwerten gegenübergestellt. Ergänzend sind - zur Information - die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung aus dem Jahr 2012 (vgl. Tabelle 5-7 im Gutachten vom 02.07.2012, Bericht-Nr. F11/434-IMG) angegeben (*grüne Markierung*). Eine flächenhafte Darstellung der Ausbreitungssituation an der Standortumgebung findet sich exemplarisch für die Schadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂) sowie Blei (Pb) im Anhang.

Tabelle 5-9: Vergleich der maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung mit den Irrelevanzwerten bzw. irrelevanten Zusatzbelastungswerten

Stoff/Stoffgruppe	Schutzziel	IJZ _{max} -Werte Planzustand <i>Ergebnisse 2012</i>	Irrelevanzwert	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Blei und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Pb ¹⁾	Schutz der menschlichen Gesundheit	0,002 µg/m ³ <i>0,002 µg/m³</i>	0,015 µg/m ³	ja <i>ja</i>
Schwebstaub (PM-10)	Schutz der menschlichen Gesundheit	0,04 µg/m ³ <i>0,05 µg/m³</i>	1,2 µg/m ³	ja <i>ja</i>
Schwefeldioxid	Schutz der menschlichen Gesundheit	2,1 µg/m ³ <i>2,0 µg/m³</i>	1,5 µg/m ³	nein <i>nein</i>
Stickstoffdioxid	Schutz der menschlichen Gesundheit	0,5 µg/m ³ <i>0,3 µg/m³</i>	1,2 µg/m ³	ja <i>ja</i>
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Cd ³⁾	Schutz der menschlichen Gesundheit	0,0006 µg/m ³ <i>0,0005 µg/m³</i>	0,0006 µg/m ³	ja <i>ja</i>
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen	0,04 mg/(m ² -d) <i>0,04 mg/(m²-d)</i>	10,5 mg/(m ² -d)	ja <i>ja</i>
Schwefeldioxid	Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen	2,1 µg/m ³ <i>2 µg/m³</i>	2 µg/m ³	ja <i>ja</i>
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen	1,8 µg/m ³ <i>2 µg/m³</i>	3 µg/m ³	ja <i>ja</i>
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor	Schutz vor erheblichen Nachteilen	0,015 µg/m ³ <i>0,01 µg/m³</i>	0,04 µg/m ³	ja <i>ja</i>
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter	0,015 µg/m ³ <i>0,01 µg/m³</i>	0,04 µg/m ³	ja <i>ja</i>
Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als As ²⁾	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,29 µg/(m ² -d) <i>0,4 µg/(m²-d)</i>	0,2 µg/(m ² -d)	nein <i>nein</i>
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Pb	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	1,1 µg/(m ² -d) <i>2 µg/(m²-d)</i>	5 µg/(m ² -d)	ja <i>ja</i>

Stoff/Stoffgruppe	Schutzziel	IJ _{max} -Werte Planzustand <i>Ergebnisse 2012</i>	Irrelevanzwert	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd ²⁾	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,29 µg/(m ² ·d) <i>0,4 µg/(m²·d)</i>	0,1 µg/(m ² ·d)	nein <i>nein</i>
Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Ni	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,7 µg/(m ² ·d) <i>1,04 µg/(m²·d)</i>	0,75 µg/(m ² ·d)	ja <i>nein</i>

- 1) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse II insgesamt (Blei, Cobalt, Nickel und Selen) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.
- 2) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I insgesamt (Arsen und Cadmium) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.

Wie aus der Tabelle 5-9 ersichtlich ist, wird

- für Schwefeldioxid das Irrelevanzkriterium in Höhe von 1,5 µg/m³ (3 % des Immissions-Jahreswertes von 50 µg/m³),
- für die Deposition an Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als As, das Irrelevanzkriterium in Höhe von 0,2 µg/(m² d) (5 % des Immissions-Jahreswertes von 4 µg/(m² d)),
- für die Deposition an Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd, das Irrelevanzkriterium in Höhe von 0,1 µg/(m² d) (5 % des Immissions-Jahreswertes von 2 µg/(m² d))

überschritten.

Aus diesem Grund ist für diese Stoffe die nachfolgende Berücksichtigung der Vorbelastung erforderlich. Hierzu wird auf die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz der Jahre 2016 - 2018 zurückgegriffen.

Aufgrund des anhaltend sehr geringen Belastungsniveaus besteht für Schwefeldioxid gemäß 39. BImSchV keine Messverpflichtung mehr, so dass an den LÜB-Messstationen ab Beginn des Jahres 2018 keine Messungen für Schwefeldioxid durchgeführt werden (s. [11]). Bei den letzten Messungen im Jahr 2017 (s. [12]) betrug der höchste im bayerischen Ländermessnetz gemessene SO₂-Jahresmittelwert 6 µg/m³ (Messstation Ansbach/Residenzstraße, verkehrsnah). **Eine**

Überschreitung des zulässigen Jahresmittelwerts in Höhe von 50 µg/m³ für die Gesamtbelastung kann im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden.

Wie die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 bis 2018 zeigen (s. [11 bis 13]), lag in Bayern die Belastung durch Arsen im Staubbiederschlag zwischen 0,1 µg/(m² d) und 0,74 µg/(m² d). Der höchste Wert von 0,74 µg/(m² d) wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation München/Stachus gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Arsen- Zusatzbelastung von 0,29 µg/(m² d) ergibt sich eine Gesamtbelastung von 1,03 µg/(m² d). **Die zulässige Gesamtbelastung für Arsen in Höhe von 4 µg/(m² d) wird deutlich unterschritten.**

Für Cadmium im Staubbiederschlag lagen die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 - 2018 zwischen 0,03 µg/(m² d) und 1,67 µg/(m² d). Der höchste Wert von 1,67 µg/(m² d) wurde im Jahr an der verkehrsbeeinflussten LÜB-Messstation Hof/LfU gemessen und liegt sehr deutlich über den Messwerten nahezu aller weiteren Messstationen. Im vorliegenden Fall wird konservativ als Vorbelastung für den Standort Lohr ein Wert von 1,0 µg/m(m² d) zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Cadmium - Zusatzbelastung von 0,29 µg/(m² d) ergibt sich eine Gesamtbelastung von 1,29 µg/(m² d). **Die zulässige Gesamtbelastung für Cadmium in Höhe von 2 µg/(m² d) wird eingehalten.**

Für die anderen in der Tabelle 4-6 genannten Stoffe/Stoffgruppen hat der durchgeführte Vergleich der maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZmax-Werte) mit den Irrelevanzwerten gezeigt, dass das jeweilige Irrelevanzkriterium unterschritten wird. Im Sinne der Nr. 4.1 Abs. 4 Buchstabe c) TA Luft liegt somit für diese Stoffe/Stoffgruppen eine irrelevante Zusatzbelastung vor. Gemäß Nr. 4.1 Abs. 4 Satz 2 TA Luft kann in diesen Fällen davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch den Betrieb der geänderten Anlage nicht hervorgerufen werden können.

Da für Schwefeldioxid (SO₂) das Irrelevanzkriterium von 1,5 µg/m³ im Jahresmittel überschritten wird, erfolgt eine zusätzliche Betrachtung der Kurzzeitwerte. Der höchste Tagesmittelwert im Rechengebiet beträgt 34 µg/m³ und unterschreitet den zulässigen Wert in Höhe von 125 µg/m³ deutlich. Der höchste Stundenmittelwert mit 24 zulässigen Überschreitungen (S24) beträgt 108 µg/m³ und liegt deutlich unterhalb des zulässigen Werts von 350 µg/m³. Aufgrund der ohnehin sehr geringen Vorbelastungen an SO₂ in Bayern ist eine Überschreitung des zulässigen Stundenmittels von

350 µg/m³ an mehr als 24 Jahresstunden nicht zu erwarten. Zudem liegen die höchsten Stundenmittelwerte am nördlichen Rand des Rechengebiets im Bereich des Beilsteins, jenseits des Siedlungsbereichs von Lohr am Main in unbewohnten Gebieten.

In der Tabelle 5-11 sind für alle betrachteten luftverunreinigenden Stoffe/Stoffgruppen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte festgelegt sind, die mit den orientierenden Ausbreitungsrechnungen für den beantragten Planzustand ermittelten maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}-Werte) den jeweiligen Beurteilungsmaßstäben (s. Tabelle 5-10) gegenübergestellt.

Ergänzend sind in der Tabelle 5-10 die im Jahr 2012 ermittelten maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung enthalten (vgl. Tabelle 5-8 im Gutachten vom 02.07.2012, Bericht-Nr. F11/434-IMG). Diese Werte sind in grüner kursiver Schrift angegeben und dienen lediglich der Information. Die Bewertung erfolgte für den aktuellen Planzustand.

Tabelle 5-10: Vergleich der Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung mit den jeweiligen Beurteilungswerten

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaßstab	Irrelevanzwert	IJZ _{max} -Werte ¹⁾ Planzustand <i>Istzustand</i>	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff	0,10 mg/m ³	0,003 mg/m ³	0,00006 mg/m ³ <i>0,00007 mg/m³</i>	ja <i>ja</i>
Antimon (Sb) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	0,08 µg/m ³	0,0024 µg/m ³	0,0030 µg/m ³ <i>0,0023 µg/m³</i>	nein <i>ja</i>
Arsen (As) als Bestandteil des Schwebstaubes bzw. gasförmig ^{2) 4)}	6 ng/m ³	0,18 ng/m ³	0,6 ng/m ³ <i>0,45 ng/m³</i>	nein <i>nein</i>
Cadmium (Cd) als Bestandteil des Schwebstaubes ⁴⁾	5 ng/m ³	0,15 ng/m ³	0,6 ng/m ³ <i>0,45 ng/m³</i>	nein <i>nein</i>
Chrom (Cr) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	17 ng/m ³	0,51 ng/m ³	3,00 ng/m ³ <i>2,26 ng/m³</i>	siehe Anmerkung 1
Cobalt (Co) als Bestandteil des Schwebstaubes ²⁾	0,1 µg/m ³	0,003 µg/m ³	0,0039 µg/m ³ <i>0,003 µg/m³</i>	nein <i>ja</i>
Kupfer (Cu) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	0,1 µg/m ³	0,003 µg/m ³	0,003 µg/m ³ <i>0,002 µg/m³</i>	ja <i>ja</i>
Mangan (Mn) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	0,15 µg/m ³	0,0045 µg/m ³	0,0030 µg/m ³ <i>0,0023 µg/m³</i>	ja <i>ja</i>

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaßstab	Irrelevanzwert	IJZ _{max} -Werte ¹⁾ Planzustand <i>Istzustand</i>	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Nickel (Ni) als Bestandteil des Schwebstaubes	20 ng/m ³	0,6 ng/m ³	1,5 ng/m ³ <i>1,1 ng/m³</i>	nein <i>nein</i>
Selen (Se) als Bestandteil des Schwebstaubes bzw. gasförmig ²⁾	0,2 µg/m ³	0,002 µg/m ³	0,0039 µg/m ³ <i>0,003 µg/m³</i>	nein
Vanadium (V) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	20 ng/m ³	0,6 ng/m ³	3,0 ng/m ³ <i>2,3 ng/m³</i>	siehe Anmerkung 2
Zinn (Sn) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	20 µg/m ³	0,6 µg/m ³	0,003 µg/m ³ <i>0,002 µg/m³</i>	ja <i>ja</i>
PCDD/F, PCB als Bestandteil des Schwebstaubs ⁵⁾	150 fg WHO-TEQ/m ³	4,5 fg	0,3 fg	ja
PCDD/F, PCB als Bestandteil des Staubniederschlags ⁶⁾	9 pg WHO-TEQ/(m ² d)	0,27 pg/(m ² d)	0,26 pg/(m ² d)	ja

- 1) Es wurde in Bezug auf den Irrelevanzwert die gemäß Nr. 2.9 TA Luft verbindliche Rundungsregel berücksichtigt. Insoweit ergeben sich zwischen den Rechenwerten in den Grafiken und den in dieser Tabelle aufgeführten Zahlenwerte im Einzelfall rundungsbedingte Unterschiede.
- 2) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJZ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse II insgesamt (Blei, Cobalt, Nickel und Selen) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.
- 3) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJZ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III insgesamt (Antimon, Chrom, Fluoride leicht löslich, Kupfer, Mangan, Vanadium und Zinn) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.
- 4) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJZ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I insgesamt (Arsen und Cadmium) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.
- 5) Zielwert für die langfristige Luftreinhaltung gemäß LAI [4], kein Orientierungswert für die Sonderfallprüfung, als Irrelevanzgrenze wird orientierend ein Wert von 3% des Zielwerts zugrunde gelegt.
- 6) Orientierungswert für die Sonderfallprüfung, als Irrelevanzgrenze wird ein Wert von 3% des Orientierungswerts zugrunde gelegt.

Anmerkung 1:

Legt man für Chrom den IJZ_{max}-Wert von 3,00 ng/m³ für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III insgesamt zugrunde, dann wird das Irrelevanzkriterium von 3,0 % des Beurteilungsmaßstabes nicht erfüllt. Hierbei handelt es sich jedoch um eine extrem konservative und rein theoretische Betrachtungsweise, da nicht alle luftverunreinigenden Stoffe einer Stoffklasse jeweils den Emissionswert gleichzeitig ausschöpfen können.

Gemäß den Ergebnissen von Emissionsmessungen liegt der Anteil von Chrom an dem Emissionswert von 1 mg/m³ für diese Stoffklasse bei < 1 %. Selbst wenn man für diesen luftverunreinigenden Stoff einen konservativen Anteil von bis zu 10 % an der Stoffklasse zugrunde legt, wird das Irrelevanzkriterium eingehalten.

Anmerkung 2:

Legt man für Vanadium den IJZ_{max}-Wert von 3,0 ng/m³ für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III insgesamt zugrunde, dann wird das Irrelevanzkriterium von 3,0 % des Beurteilungsmaßstabes nicht erfüllt. Hierbei handelt es sich jedoch um eine extrem konservative und rein theoretische Betrachtungsweise, da nicht alle luftverunreinigenden Stoffe einer Stoffklasse jeweils den Emissionswert gleichzeitig ausschöpfen können.

Gemäß den Ergebnissen von Emissionsmessungen liegt der Anteil von Vanadium an dem Emissionswert von 1 mg/m³ für diese Stoffklasse bei < 1 %. Selbst wenn man für diesen luftverunreinigenden Stoff einen konservativen Anteil von bis zu 10 % an der Stoffklasse zugrunde legt, wird das Irrelevanzkriterium eingehalten.

Wie aus der Tabelle 5-10 ersichtlich ist, wird

- für gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff, das Irrelevanzkriterium von 3,0 % des Beurteilungsmaßstabes eingehalten;
- Kupfer, Mangan und Zinn jeweils das Irrelevanzkriterium von 3,0 % des jeweiligen Beurteilungsmaßstabes selbst unter Worst-Case-Betrachtung eingehalten;
- für Chrom und Vanadium jeweils das Irrelevanzkriterium von 3,0 % des jeweiligen Beurteilungsmaßstabes unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Emissionsmessungen eingehalten.
- für PCDD/F + dl-PCB im Schwebstaub wird das aus dem Zielwert für die Luftreinhaltung abgeleitete Irrelevanzkriterium von 3% des Zielwerts deutlich unterschritten.
- für die Deposition von PCDD/F + dl-PCB wird das aus dem Orientierungswert für die Luftreinhaltung abgeleitete Irrelevanzkriterium von 3% des Orientierungswerts unterschritten. Die berechneten Immissionszusatzbelastungen liegen weit unter dem Orientierungswert, so dass durch die Anlage keine signifikanten Beiträge zur Deposition von PCDD/F + dl-PCB zu erwarten sind.

Da für diese Stoffe die einschlägigen Relevanzschwellen unterschritten werden, kann nach Hansmann [3] angenommen werden, dass aus der Höhe der Zusatzbelastung allein hinreichende Anhaltspunkte für schädliche Umwelteinwirkungen nicht hergeleitet werden können, d. h., der Betrieb der Glasschmelzwannen wird für diese Stoffe/Stoffgruppen keinen kausalen Beitrag zur Immissionsbelastung leisten.

Wie aus der Tabelle 5-10 außerdem ersichtlich ist, wird

- für Antimon das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,0024 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3% des Beurteilungsmaßstabs von $0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- für Arsen das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 % des Beurteilungsmaßstabes von $6 \text{ ng}/\text{m}^3$),
- für Cadmium das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 % des Beurteilungsmaßstabes von $5 \text{ ng}/\text{m}^3$),
- für Cobalt das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3% des Beurteilungsmaßstabes von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- für Nickel das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ (3 % des Beurteilungsmaßstabes von $20 \text{ ng}/\text{m}^3$) und
- für Selen das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1% des Beurteilungsmaßstabes von $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

überschritten. Aus diesem Grund ist für diese Stoffe die nachfolgende Berücksichtigung der Vorbelastung erforderlich.

5.2.2.4 Beurteilung – Weitergehende Sachverhaltsermittlung / Erforderlichkeit einer Sonderfallprüfung

Es wird auf die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz der Jahre 2016 - 2018 zurückgegriffen. Für die Stoffe Antimon, Arsen und Selen sind keine entsprechenden Messdaten verfügbar, daher werden für diese Stoffe typische Werte für ländliche und städtische Gebiete aus der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 herangezogen.

Wie die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 bis 2018 zeigen (s. [11 bis 13]), bewegte sich in Bayern die Belastung durch Arsen als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10) in einem engen Bereich zwischen $0,14 \text{ ng/m}^3$ und $0,65 \text{ ng/m}^3$. Der höchste Wert von $0,65 \text{ ng/m}^3$ wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation Nürnberg/Von-der-Tann-Straße gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Arsen- Zusatzbelastung von $0,6 \text{ ng/m}^3$ ergibt sich eine Gesamtbelastung von $1,25 \text{ ng/m}^3$. **Die zulässige Gesamtbelastung für Arsen in Höhe von 6 ng/m^3 wird deutlich unterschritten.**

Für Cadmium als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10) bewegten sich in Bayern die Ergebnisse der Immissionsmessungen für die Jahre 2016 bis 2018 im Bereich zwischen $0,06 \text{ ng/m}^3$ und $0,15 \text{ ng/m}^3$. Der höchste Wert von $0,15 \text{ ng/m}^3$ wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation Nürnberg/Von-der-Tann-Straße gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Cadmium - Zusatzbelastung von $0,6 \text{ ng/m}^3$ ergibt sich eine Gesamtbelastung von $0,75 \text{ ng/m}^3$. **Die zulässige Gesamtbelastung für Cadmium in Höhe von 5 ng/m^3 wird deutlich unterschritten.**

Wie die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 bis 2018 zeigen (s. [11 bis 13]), bewegte sich in Bayern die Belastung durch Nickel als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10) in einem engen Bereich zwischen $0,7 \text{ ng/m}^3$ und $2,4 \text{ ng/m}^3$. Der höchste Wert von $2,4 \text{ ng/m}^3$ wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation Augsburg/Königsplatz gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Nickel- Zusatzbelastung von $1,5 \text{ ng/m}^3$ ergibt sich eine Gesamtbelastung von $3,9 \text{ ng/m}^3$. **Die zulässige Gesamtbelastung für Nickel in Höhe von 20 ng/m^3 wird deutlich unterschritten.**

Für Antimon, Cobalt und Selen sind keine aktuellen Messdaten zur Vorbelastung verfügbar. Daher wird auf die in der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 angegebenen, für ländliche und städtische Regionen typischen Wertebereiche zurückgegriffen. Für Antimon sind Werte von 0,01 - 1,5 ng/m³ (ländlich) bzw. 2 - 50 ng/m³ (städtisch) angegeben. Selbst bei sehr konservativer Zugrundelegung einer Vorbelastung von 50 ng/m³ (0,05 µg/m³) für die Umgebung des Anlagenstandorts ergibt sich mit der berechneten Zusatzbelastung in Höhe von 0,003 µg/m³ ein Wert für die Gesamtbelastung von 0,053 µg/m³. **Der Beurteilungsmaßstab von 0,08 µg/m³ wird deutlich unterschritten.**

Für Cobalt sind in der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 Werte von 0,08 - 0,14 ng/m³ (ländlich) bzw. 0,1 - 0,5 ng/m³ (städtisch) angegeben. Selbst bei sehr konservativer Zugrundelegung einer Vorbelastung von 0,5 ng/m³ (0,0005 µg/m³) für die Umgebung des Anlagenstandorts ergibt sich mit der berechneten Zusatzbelastung in Höhe von 0,0039 µg/m³ ein Wert für die Gesamtbelastung von 0,0044 µg/m³. **Der Beurteilungsmaßstab von 0,1 µg/m³ wird deutlich unterschritten.**

Für Selen sind in der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 Werte von bis zu 2 ng/m³ (ländlich) bzw. bis zu 3 ng/m³ (städtisch) angegeben. Selbst bei sehr konservativer Zugrundelegung einer Vorbelastung von 3 ng/m³ (0,003 µg/m³) für die Umgebung des Anlagenstandorts ergibt sich mit der berechneten Zusatzbelastung in Höhe von 0,0039 µg/m³ ein Wert für die Gesamtbelastung von 0,0069 µg/m³. **Der Beurteilungsmaßstab von 0,2 µg/m³ wird deutlich unterschritten.**

Stickstoffdeposition

In östlicher Nachbarschaft (ca. 580 m Entfernung) sowie in nordwestlichen Richtungen (ca. 1.500 m) des Anlagenstandorts befinden sich die FFH-Gebiete 6023-301 „Romberg“ sowie 6022-371 „Hochspessart“. Um mögliche Stickstoffeinträge aus dem Betrieb der Glasschmelzwannen in diese FFH-Gebiete zu prüfen, wird nachfolgend eine Quantifizierung der zu erwartenden Stickstoffeinträge vorgenommen.

Der Eintrag von Stickstoff in den Boden erfolgt über den Luftpfad in Form von trockener und nasser Deposition. Die trockene Deposition ist rezeptorabhängig und wird wesentlich durch die Depositionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Rauigkeit sowie die jeweiligen meteorologischen Bedingungen am Ort der Rezeptoren bestimmt. Der Massenfluss der trockenen Deposition berechnet sich als Produkt der Immissionskonzentration und der jeweiligen Depositionsgeschwindigkeit.

Die nasse Deposition erfolgt durch Auswaschen von luftgetragenen Molekülen durch Niederschläge in Form von wässrigen Niederschlägen wie z.B. Regen oder Schnee. Sie ist abhängig von der Schadstoffkonzentration in der Luft und der Niederschlagsmenge, jedoch rezeptorunabhängig. Zur Berechnung der nassen Deposition sind daher Jahresdaten der Niederschlagsmengen innerhalb des Untersuchungsgebiets erforderlich. Diese werden für Schadstoffausbreitungsrechnungen in den meteorologischen Antriebsdatensatz eingefügt. Für den Luftschadstoff Ammoniak ist hierbei zu beachten, dass bei Niederschlag beträchtliche Mengen an emittiertem NH_3 bereits im Nahbereich der Emissionsquelle deponiert werden und das Maximum der nassen Deposition i.d.R. nicht mit dem Maximum der trockenen Deposition zusammenfällt. Daneben ist ein Ferntransport in Form von Ammonium (NH_x) über große Distanzen von mehr als 1.000 km möglich.

Nachfolgend wird die Abschätzung der zu erwartenden Stickstoffdeposition in der Anlagenumgebung nach den Vorgaben des Stickstoffleitfadens BImSchG-Anlagen der LAI / LANA vom 19.02.2019 [16] vorgenommen

Im vorliegenden Fall sind potentielle Stickstoffeinträge aufgrund der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO_2), Stickstoffmonoxid (NO) und Ammoniak (NH_3) zu betrachten. Stickstoffmonoxid weist keine, Stickstoffdioxid nur eine sehr geringe Neigung zu nasser Deposition auf, so dass für diese beiden Schadstoffe eine Betrachtung der nassen Deposition nicht erforderlich ist. Diese Schadstoffe sind auch gemäß Nr. 2.2.2 des o.g. Leitfadens bei Schornsteinhöhen von mehr als 20 m i.d.R. nicht relevant für Stickstoffdeposition. Falls eine Anlage Ammoniak emittiert, muss demgegenüber eine separate Betrachtung durchgeführt werden.

Gemäß Nr. 2.3 des o.g. Leitfadens ist die Bestimmung der vorhabenbedingten Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition nach den Vorgaben der TA Luft mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, d.h. mittels trockener Deposition, durchzuführen. Mit der so ermittelten Zusatzbelastung wird die Prüfung des Abschneidekriteriums durchgeführt.

Die maximale Stickstoffdeposition lässt sich demnach konservativ mit Hilfe der Depositionsgeschwindigkeiten von NO₂, NO und NH₃ nach der nachfolgend dargestellten Gleichung aus den mit AUSTAL2000 berechneten bodennahen Immissionskonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂), Stickstoffmonoxid (NO) und Ammoniak (NH₃) berechnen.

$$F_N = 14/30 V_{\text{Dep NO}} C_{\text{NO}} + 14/46 V_{\text{Dep NO}_2} C_{\text{NO}_2} + 14/17 V_{\text{Dep NH}_3} C_{\text{NH}_3}$$

mit V_{Dep} = Depositionsgeschwindigkeit
 C = Immissionskonzentrationen (Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für NO₂, NO und NH₃)
 F_N = Stickstoffdeposition

Die Depositionsgeschwindigkeiten für NO₂, NO und NH₃ wurden auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5 „Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Depositionsparameter“ mit Werten von 0,003 m/s (NO₂) und 0,0005 m/s (NO) sowie 0,01 m/s (NH₃) abgeleitet.

Die Berechnung der Stickstoffdeposition nach der o.g. Gleichung entspricht dem Berechnungsverfahren von AUSTAL2000.

In den nachfolgenden Abbildungen ist die zu erwartende Stickstoffdeposition flächenhaft für den Umgebungsbereich der Anlage sowie im Detail für einen Teil des FFH-Gebiets „Hochspessart“ ausgewiesen. Dabei sind die Einzelbeiträge der Schadstoffe NO₂, NO und NH₃ zur Stickstoffdeposition additiv überlagert.

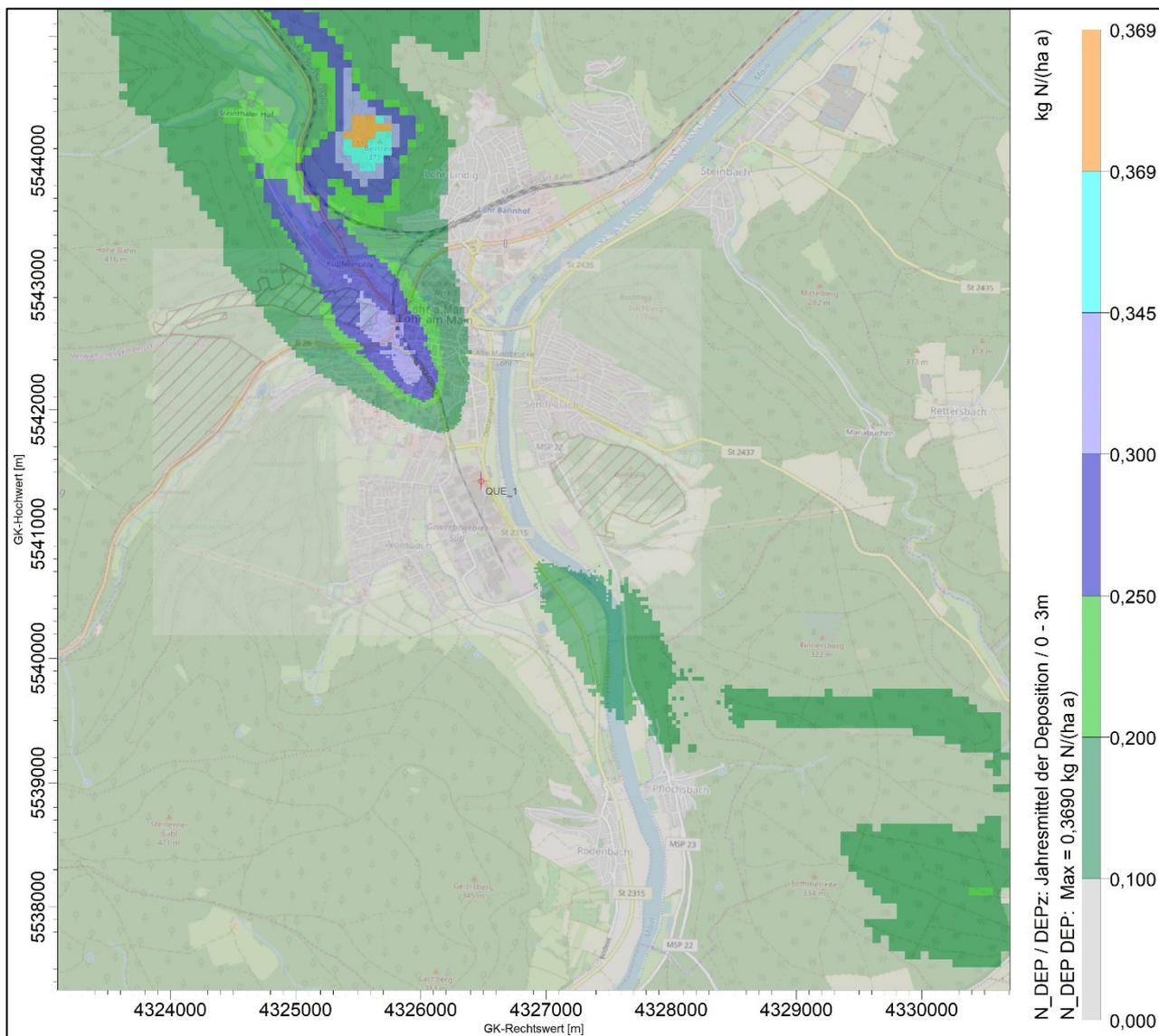


Abbildung 5-4: Maximale Stickstoffdeposition in der Anlagenumgebung

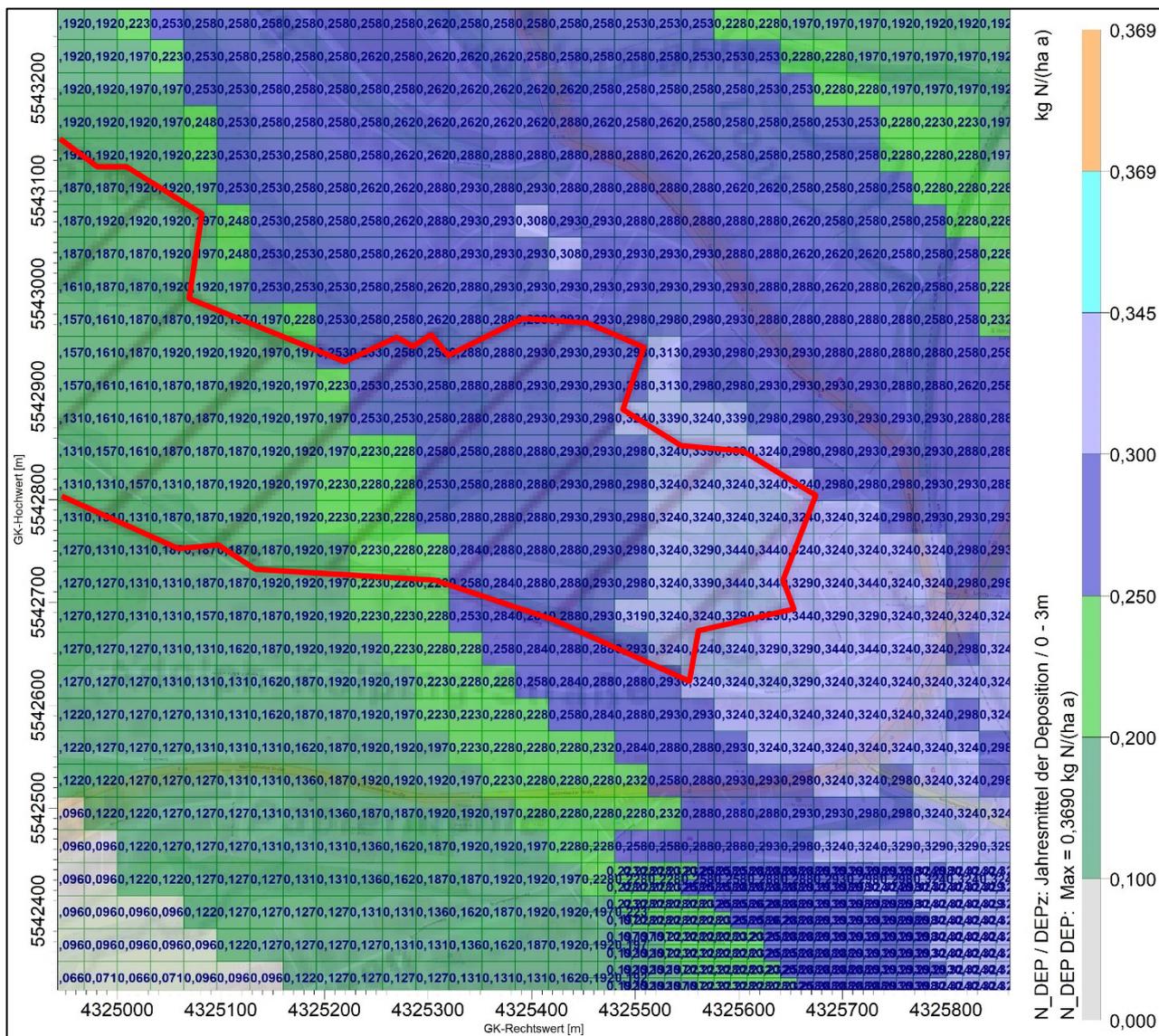


Abbildung 5-5: Maximale Stickstoffdeposition im Bereich des FFH-Gebiets „Hochspessart“ (rote Markierung)

Die maximale Stickstoffdeposition innerhalb des FFH-Gebiets beträgt 0,344 kg N/(ha*a). Das Abschneidekriterium von 0,3 kg N/(ha*a) wird also innerhalb des FFH-Gebiets noch eingehalten. Aus diesem Grund kann eine Beeinträchtigung von Lebensraumtypen innerhalb des FFH-Gebiets aufgrund von anlagenbedingten Stickstoffeinträgen ausgeschlossen werden.

Hinweis: Der Ausbreitungsrechnung bzw. der Berechnung der Stickstoffdeposition liegen die in Tabelle 4-2 aufgeführten Emissionswerte (Wanne 1: NO_x: 0,5 g/m³, NH₃: 30 mg/m³, Wanne 2: NO_x: 0,7) zugrunde. Nach den vorliegenden Unterlagen plant der Auftraggeber eine

Abgasreinigung für Wanne 1, welche Emissionswerte von NO_x: 80 mg/m³ und NH₃: 5 mg/m³ gewährleistet. Auf Basis dieser deutlich niedrigeren Werte ergäbe sich ein entsprechend geringerer Stickstoffeintrag.

Säuredeposition

Der maximale Säureeintrag lässt sich analog zur Stickstoffdeposition nach der nachfolgend dargestellten Gleichung aus den bodennahen Immissionskonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂), Stickstoffmonoxid (NO), Ammoniak (NH₃) und Schwefeldioxid (SO₂) berechnen.

$$S = (1\text{eq}/30\text{g}) V_{\text{Dep NO}} C_{\text{NO}} + (1\text{eq}/46\text{g}) V_{\text{Dep NO}_2} C_{\text{NO}_2} + (1\text{eq}/17\text{g}) V_{\text{Dep NH}_3} C_{\text{NH}_3} + (2\text{eq}/64\text{g}) V_{\text{Dep SO}_2} C_{\text{SO}_2}$$

mit V_{Dep} = Depositionsgeschwindigkeit
 C = Immissionskonzentration
 S = Säureeintrag

Innerhalb des FFH-Gebiets „Hochspessart“ ergibt sich so ein maximaler Säureeintrag in Höhe von ca. 192 eq/(ha a). Damit wird das Abschneidekriterium von 24 eq/(ha*a) deutlich überschritten.

Eine orientierende Abschätzung der möglichen Auswirkungen auf die Lebensraumtypen der benachbarten FFH-Gebiete kann auf Basis einer Auswertung von detaillierten Gutachten zu Säureeinträgen im Rahmen von FFH-Verträglichkeitsstudien (z.B. zum Genehmigungsverfahren Heizkraftwerk Industriepark Höchst [14]) und der überschlägigen Übertragung der Ergebnisse auf den Umgebungsbereich von Lohr erfolgen:

Danach ist für den vergleichsweise empfindlichen Lebensraumtyp „Magere Flachland-Mähwiesen“ konservativ von einem CL-Wert für den Säureeintrag von ca. 1.500 eq/(ha*a) auszugehen. Die Vorbelastung kann für den Vegetationstyp Wiesen/Weiden mit ca. 150 eq/(ha*a) abgeschätzt werden. Zusammen mit dem Immissionsbeitrag der Glasschmelzanlage resultiert eine Gesamtbelastung in Höhe von ca. 350 eq/(ha*a), die deutlich unter dem lebensraumspezifischen CL-Wert liegt.

Für den Vegetationstyp „Laubwälder“ ist zwar eine höhere Vorbelastung von bis zu 200 eq/(ha*a) anzunehmen. Bei konservativ angenommenen CL-Werten für den Säureeintrag in Hainsimsen-

Buchenwälder (LRT 9110) von ca. 2.000 eq/(ha*a) ist auch hier bei einer Gesamtbelastung von 400 eq/(ha*a) eine deutliche Unterschreitung des CL-Wertes zu erwarten.

Auf Basis dieser orientierenden Abschätzung sind Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen in den der Glasschmelzanlage benachbarten FFH-Gebieten nicht zu erwarten.

5.2.3 Sonderbetrieb während des Umbaus

Während der erforderlichen Umbauarbeiten im Rahmen der Neuerrichtung der Schmelzwanne 2 kann nach Angaben des Betreibers der bestehende Elektrofilter nicht betrieben werden. Der Betrieb von Schmelzwanne 1 soll jedoch während dieser Umbauarbeiten weiter erfolgen, so dass die Emissionen der Schmelzwanne 1 über einen Zeitraum von ca. 8 Wochen ohne Abgasreinigung über den neuen Schornstein mit einer Bauhöhe von ca. 60 m über Grund abgeleitet werden. Der Betrieb der Schmelzwanne 2 erfolgt während dieser Umbauphase nicht. Nach Inbetriebnahme der neuen Schmelzwanne 2 werden beide Schmelzwannen mit der jeweiligen Abgasreinigungseinrichtung betrieben (Schmelzwanne 1: neuer Kerzenfilter, Schmelzwanne 2: bestehender Elektrofilter). Dieser Betriebszustand wird nach dem derzeitigen Stand der Planung vorübergehend bis zur zukünftig geplanten Neuerrichtung der Schmelzwanne 1 beibehalten. Nach der geplanten Neuerrichtung der Schmelzwanne 1 sollen beide Schmelzwannen an den neuen Kerzenfilter angeschlossen werden.

Gemäß dem Bericht Nr. 2362 der HVG über Emissionsmessungen an Glasschmelzwannen, Hüt-
tenteknisches Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e. V. vom 06. Juni 2013 [15] sind im
Rohgas der Schmelzwannen die nachfolgend aufgeführten maximalen Emissionskonzentrationen
zu erwarten. Für andere Stoffe, insbesondere Staub, sind keine gemessenen Rohgaswerte verfüg-
bar. Zur Abschätzung der Rohgasemissionen aus Wanne 1 wird von einem Staub-Emissionswert
im Reingas von 20 mg/m³ und eines Wirkungsgrads des Elektrofilters von 95 % ausgegangen. Auf
diese Weise ergibt sich für Wanne 1 eine Staub-Rohgaskonzentration von 400 mg/m³.

Tabelle 5-12: Emissionswerte für die Glasschmelzwanne 1 ohne Elektrofilter/Sorptionsstufe

Stoff	maximaler Emissionswert ohne Abgasreinigung gemäß Messbericht
Schwefeldioxid (SO ₂)	814 mg/m ³
Chlorwasserstoff (HCl)	21,7 mg/m ³
Fluor (F)	9,9 mg/m ³
Gesamt-Staub	400 mg/m ³ ¹⁾

¹⁾ abgeschätzt

Der geplante Umbau soll voraussichtlich ab Januar 2021 innerhalb von 8 Wochen stattfinden. Im Rahmen der gesonderten Ausbreitungsrechnung für die Umbauphase wird ein ganzes Jahr berücksichtigt. Auf diese Weise werden alle in einem Jahr überhaupt möglichen Kurzzeitwerte, auch bei ausbreitungsungünstigen meteorologischen Bedingungen, erfasst.

In der Tabelle 5-13 sind für die in Tabelle 5-12 genannten Stoffe, die für den Sonderbetrieb ermittelten maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}-Werte) den Irrelevanzwerten gegenübergestellt.

Tabelle 5-13: Vergleich der maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung mit den Irrelevanzwerten bzw. irrelevanten Zusatzbelastungswerten

Stoff/Stoffgruppe	IJZ _{max} -Werte Sonderbetrieb	Irrelevanzwert	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Schwefeldioxid	2,3 µg/m ³	1,5 µg/m ³	nein
Fluorwasserstoff	0,022 µg/m ³	0,04 µg/m ³	ja
Chlorwasserstoff	0,065 µg/m ³	3 µg/m ³	ja
Gesamt-Staub	0,5 µg/m ³	1,2 µg/m ³	ja

Hinsichtlich der berechneten Jahreszusatzbelastungen der in Tabelle 5-13 aufgeführten Stoffe ergeben sich gegenüber dem oben betrachteten Regelbetrieb keine bewertungsrelevanten Unterschiede. Das jeweilige Irrelevanzkriterium für Fluorwasserstoff (HF), Chlorwasserstoff (HCl) sowie Gesamt-Staub wird deutlich unterschritten.

Für Schwefeldioxid wird - wie bereits im untersuchten Regelbetrieb mit Abgasreinigung - das Irrelevanzkriterium überschritten. Aufgrund des anhaltend sehr geringen Belastungsniveaus besteht für Schwefeldioxid gemäß 39. BImSchV keine Messverpflichtung mehr, so dass an den LÜB-Messstationen ab Beginn des Jahres 2018 keine Messungen für Schwefeldioxid durchgeführt werden (s. [11]). Bei den letzten Messungen im Jahr 2017 (s. [12]) betrug der höchste im bayerischen Ländermessnetz gemessene SO₂-Jahresmittelwert 6 µg/m³ (Messstation Ansbach/Residenzstraße, verkehrsnah). **Eine Überschreitung des zulässigen Jahresmittelwerts in Höhe von 50 µg/m³ für die Gesamtbelastung kann im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden.**

Der höchste Tagesmittelwert beim Sonderbetrieb für SO₂ im Rechengebiet beträgt 37 µg/m³ und unterschreitet den zulässigen Wert in Höhe von 125 µg/m³ deutlich. Der höchste Stundenmittelwert mit 24 zulässigen Überschreitungen (S24) beträgt 117 µg/m³ und liegt deutlich unterhalb des zulässigen Werts von 350 µg/m³. Aufgrund der ohnehin sehr geringen Vorbelastungen an SO₂ in

Bayern ist eine Überschreitung des zulässigen Stundenmittels von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 24 Jah-resstunden nicht zu erwarten. Zudem liegen die höchsten Stundenmittelwerte am nördlichen Rand des Rechengebiets im Bereich des Beilsteins, jenseits des Siedlungsbereichs von Lohr am Main in unbewohnten Gebieten.

Für die zu erwartenden Immissionszusatzbelastungen an Metallen als Bestandteil des Schwebstaubs erfolgt eine orientierende Abschätzung anhand der für den Sonderbetrieb höheren Emissionen an Gesamt-Staub im Vergleich zum untersuchten Regelbetrieb. Auf Basis eines parallelen Dauerbetriebs beider Wannen über 10 Monate und mit einem Betrieb der Wanne 1 ohne Abgasreinigung an zusätzlichen 2 Monaten im Jahr sowie des in Tabelle 5-12 genannten Emissionswerts von $400 \text{ mg}/\text{m}^3$ ergibt sich ein Staub-Emissionsmassenstrom von $2,143 \text{ kg}/\text{h}$. Der Staub-Emissionsmassenstrom für den Regelbetrieb beträgt $0,73 \text{ kg}/\text{h}$ (s. Tabelle 5-6), so dass die Staub-Emissionen für den Sonderbetrieb um den Faktor 2,93 höher als für den Regelbetrieb sind. Damit kann abschätzend davon ausgegangen werden, dass die Jahres-Immissionszusatzbelastungen an Metallen als Bestandteil des Schwebstaubs bzw. als Bestandteil der Staubdeposition ebenfalls um diesen Faktor steigen. Auf dies Weise ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Immissionskonzentrationen.

Tabelle 5-14: Vergleich der maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung des Sonderbetriebs mit den Irrelevanzwerten bzw. irrelevanten Zusatzbelastungswerten

Stoff/Stoffgruppe	Schutzziel	IJ _{max} -Werte Sonderbetrieb	Irrelevanzwert	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Blei und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Pb ¹⁾	Schutz der menschlichen Gesundheit	$0,0059 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$0,015 \mu\text{g}/\text{m}^3$	ja
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Cd ³⁾	Schutz der menschlichen Gesundheit	$0,0015 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$0,0006 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nein
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen	$0,12 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{-d})$	$10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{-d})$	ja
Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als As ²⁾	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	$1,17 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$	$0,2 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$	nein

Stoff/Stoffgruppe	Schutzziel	IJZ _{max} -Werte Sonderbetrieb	Irrelevanzwert	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Pb	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	3,2 µg/(m ² -d)	5 µg/(m ² -d)	ja
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd ²⁾	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,85 µg/(m ² -d)	0,1 µg/(m ² -d)	nein
Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Ni	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	2,05 µg/(m ² -d)	0,75 µg/(m ² -d)	nein

- 1) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJZ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse II insgesamt (Blei, Cobalt, Nickel und Selen) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.
- 2) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJZ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I insgesamt (Arsen und Cadmium) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.

Wie aus der Tabelle 5-14 ersichtlich ist, wird

- für die Deposition an Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als As, das Irrelevanzkriterium in Höhe von 0,2 µg/(m² d) (5 % des Immissions-Jahreswertes von 4 µg/(m² d)),
- für die Deposition an Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd, das Irrelevanzkriterium in Höhe von 0,1 µg/(m² d) (5 % des Immissions-Jahreswertes von 2 µg/(m² d))
- für die Deposition an Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Ni, das Irrelevanzkriterium in Höhe von 0,75 µg/(m² d) (5 % des Immissions-Jahreswertes von 15 µg/(m² d))
- für Cadmium und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteil des Schwebstaubs, angegeben als Cd, das Irrelevanzkriterium in Höhe von 0,0006 µg/m³ (3 % des Immissions-Jahreswertes von 0,02 µg/m³) überschritten.

Für diese Stoffe wird nachfolgend eine Betrachtung der bestehenden Vorbelastung bzw. der Gesamtbelastung vorgenommen.

Wie die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 bis 2018 zeigen (s. [11 bis 13]), lag in Bayern die Belastung durch Arsen im Staubniederschlag zwischen $0,1 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ und $0,74 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Der höchste Wert von $0,74 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation München/Stachus gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Arsen- Zusatzbelastung von $0,85 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ ergibt sich eine Gesamtbelastung von $1,59 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$. **Die zulässige Gesamtbelastung für Arsen in Höhe von $4 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ wird deutlich unterschritten.**

Für Cadmium im Staubniederschlag lagen die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 - 2018 zwischen $0,03 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ und $1,67 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Der höchste Wert von $1,67 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ wurde im Jahr 2018 an der verkehrsbeeinflussten LÜB-Messstation Hof/LfU gemessen und liegt sehr deutlich über den Messwerten nahezu aller weiteren Messstationen. Im vorliegenden Fall wird konservativ als Vorbelastung für den Standort Lohr ein Wert von $1,0 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Cadmium - Zusatzbelastung für den Sonderbetrieb von $0,85 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ ergibt sich eine Gesamtbelastung von $1,85 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$. **Die zulässige Gesamtbelastung für Cadmium in Höhe von $2 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ wird unterschritten.**

Für Nickel im Staubniederschlag lagen die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 - 2018 zwischen $0,37 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ und $17 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Der höchste Wert von $17 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ wurde im Jahr 2017 an der verkehrsbeeinflussten LÜB-Messstation Augsburg/Königsplatz gemessen und liegt sehr deutlich über den Messwerten nahezu aller weiteren Messstationen. Im vorliegenden Fall wird konservativ als Vorbelastung für den Standort Lohr ein Wert von $5,0 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ zugrunde gelegt, welcher an nahezu allen Messstationen unterschritten wird. Zusammen mit der berechneten Nickel - Zusatzbelastung für den Sonderbetrieb von $2,05 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ ergibt sich eine Gesamtbelastung von $7,05 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$. **Die zulässige Gesamtbelastung für Cadmium in Höhe von $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ wird eingehalten.**

Für Cadmium als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10) bewegten sich in Bayern die Ergebnisse der Immissionsmessungen für die Jahre 2016 bis 2018 im Bereich zwischen $0,06 \text{ ng}/\text{m}^3$ und $0,15 \text{ ng}/\text{m}^3$. Der höchste Wert von $0,15 \text{ ng}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation Nürnberg/Von-der-Tann-Straße gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Cadmium -

Zusatzbelastung von 1,8 ng/m³ ergibt sich eine Gesamtbelastung von 1,95 ng/m³. **Die zulässige Gesamtbelastung für Cadmium in Höhe von 0,02 µg/m³ (20 ng/m³) wird deutlich unterschritten.**

In der Tabelle 5-15 sind für alle betrachteten luftverunreinigenden Stoffe/Stoffgruppen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte festgelegt sind, die mit den orientierenden Ausbreitungsrechnungen für den beantragten Sonderbetrieb ermittelten maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}-Werte) den jeweiligen Beurteilungsmaßstäben gegenübergestellt.

Tabelle 5-15: Vergleich der Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung des Sonderbetriebs mit den jeweiligen Beurteilungswerten

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaßstab	Irrelevanzwert	IJZ _{max} -Werte ¹⁾ Sonderbetrieb	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Antimon (Sb) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	0,08 µg/m ³	0,0024 µg/m ³	0,009 µg/m ³	nein
Arsen (As) als Bestandteil des Schwebstaubes bzw. gasförmig ^{2) 4)}	6 ng/m ³	0,18 ng/m ³	1,8 ng/m ³	nein
Cadmium (Cd) als Bestandteil des Schwebstaubes ⁴⁾	5 ng/m ³	0,15 ng/m ³	1,8 ng/m ³	nein
Chrom (Cr) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	17 ng/m ³	0,51 ng/m ³	8,8 ng/m ³	siehe Anmerkung 1
Cobalt (Co) als Bestandteil des Schwebstaubes ²⁾	0,1 µg/m ³	0,003 µg/m ³	0,011 µg/m ³	nein
Kupfer (Cu) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	0,1 µg/m ³	0,003 µg/m ³	0,009 µg/m ³	nein
Mangan (Mn) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	0,15 µg/m ³	0,0045 µg/m ³	0,0088 µg/m ³	nein
Nickel (Ni) als Bestandteil des Schwebstaubes	20 ng/m ³	0,6 ng/m ³	4,4 ng/m ³	nein
Selen (Se) als Bestandteil des Schwebstaubes bzw. gasförmig ²⁾	0,2 µg/m ³	0,002 µg/m ³	0,011 µg/m ³	nein
Vanadium (V) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	20 ng/m ³	0,6 ng/m ³	8,8 ng/m ³	siehe Anmerkung 2
Zinn (Sn) als Bestandteil des Schwebstaubes ³⁾	20 µg/m ³	0,6 µg/m ³	0,009 µg/m ³	ja

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaßstab	Irrelevanzwert	IJZ _{max} -Werte ¹⁾ Sonderbetrieb	Irrelevanzkriterium erfüllt?
PCDD/F, PCB als Bestandteil des Schwebstaubs ⁵⁾	150 fg WHO-TEQ/m ³	4,5 fg	0,9 fg	ja
PCDD/F, PCB als Bestandteil des Staubniederschlags ⁶⁾	9 pg WHO-TEQ/(m ² d)	0,27 pg/(m ² d)	0,76 pg/(m ² d)	nein

- 1) Es wurde in Bezug auf den Irrelevanzwert die gemäß Nr. 2.9 TA Luft verbindliche Rundungsregel berücksichtigt. Insoweit ergeben sich zwischen den Rechenwerten in den Grafiken und den in dieser Tabelle aufgeführten Zahlenwerte im Einzelfall rundungsbedingte Unterschiede.
- 2) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJZ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse II insgesamt (Blei, Cobalt, Nickel und Selen) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.
- 3) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJZ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III insgesamt (Antimon, Chrom, Fluoride leicht löslich, Kupfer, Mangan, Vanadium und Zinn) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.
- 4) Für diesen luftverunreinigenden Stoff wurde der IJZ_{max}-Wert für die Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I insgesamt (Arsen und Cadmium) dem Irrelevanzwert gegenübergestellt.
- 5) Zielwert für die langfristige Luftreinhaltung gemäß LAI [4], kein Orientierungswert für die Sonderfallprüfung, als Irrelevanzgrenze wird orientierend ein Wert von 3% des Zielwerts zugrunde gelegt.
- 6) Orientierungswert für die Sonderfallprüfung, als Irrelevanzgrenze wird ein Wert von 3% des Orientierungswerts zugrunde gelegt.

Anmerkung 1:

Legt man für Chrom den IJZ_{max}-Wert von 8,80 ng/m³ für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III insgesamt zugrunde, dann wird das Irrelevanzkriterium von 3,0 % des Beurteilungsmaßstabes nicht erfüllt. Hierbei handelt es sich jedoch um eine extrem konservative und rein theoretische Betrachtungsweise, da nicht alle luftverunreinigenden Stoffe einer Stoffklasse jeweils den Emissionswert gleichzeitig ausschöpfen können. Gemäß den Ergebnissen von Emissionsmessungen liegt der Anteil von Chrom an dem Emissionswert von 1 mg/m³ für diese Stoffklasse bei < 1 %. Selbst wenn man für diesen luftverunreinigenden Stoff einen konservativen Anteil von bis zu 5 % an der Stoffklasse zugrunde legt, wird das Irrelevanzkriterium eingehalten.

Anmerkung 2:

Legt man für Vanadium den IJZ_{max}-Wert von 8,8 ng/m³ für die Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III insgesamt zugrunde, dann wird das Irrelevanzkriterium von 3,0 % des Beurteilungsmaßstabes nicht erfüllt. Hierbei handelt es sich jedoch um eine extrem konservative und rein theoretische Betrachtungsweise, da nicht alle luftverunreinigenden Stoffe einer Stoffklasse jeweils den Emissionswert gleichzeitig ausschöpfen können. Gemäß den Ergebnissen von Emissionsmessungen liegt der Anteil von Vanadium an dem Emissionswert von 1 mg/m³ für diese Stoffklasse bei < 1 %. Selbst wenn man für diesen luftverunreinigenden Stoff einen konservativen Anteil von bis zu 5 % an der Stoffklasse zugrunde legt, wird das Irrelevanzkriterium eingehalten.

Wie aus der Tabelle 5-15 ersichtlich ist, wird

- für Arsen das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 % des Beurteilungsmaßstabes von $6 \text{ ng}/\text{m}^3$),
- für Cadmium das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 % des Beurteilungsmaßstabes von $5 \text{ ng}/\text{m}^3$),
- für Nickel das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ (3 % des Beurteilungsmaßstabes von $20 \text{ ng}/\text{m}^3$) und
- für Selen das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1% des Beurteilungsmaßstabes von $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- für Antimon das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,0024 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3% des Beurteilungsmaßstabes von $0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- für Cobalt das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3% des Beurteilungsmaßstabes von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- für Mangan das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,0045 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3% des Beurteilungsmaßstabes von $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- für Mangan das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,0045 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3% des Beurteilungsmaßstabes von $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- für Kupfer das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3% des Beurteilungsmaßstabes von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- für PCDD/F, PCB als Bestandteil des Staubniederschlags das Irrelevanzkriterium in Höhe von $0,27 \text{ pg WHO-TEQ}/(\text{m}^2 \text{ d})$ (3% der Beurteilungsmaßstabes von $9 \text{ pg WHO-TEQ}/(\text{m}^2 \text{ d})$)

überschritten. Aus diesem Grund ist für diese Stoffe die nachfolgende Berücksichtigung der Vorbelastung erforderlich.

Wie die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 bis 2018 zeigen (s. [11 bis 13]), bewegte sich in Bayern die Belastung durch Arsen als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10) in einem engen Bereich zwischen $0,14 \text{ ng}/\text{m}^3$ und $0,65 \text{ ng}/\text{m}^3$. Der höchste Wert von $0,65 \text{ ng}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation Nürnberg/Von-der-Tann-Straße gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Arsen- Zusatzbelastung von $1,8 \text{ ng}/\text{m}^3$ ergibt sich eine Gesamtbelastung von $2,45 \text{ ng}/\text{m}^3$. **Die zulässige Gesamtbelastung für Arsen in Höhe von $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ wird deutlich unterschritten.**

Für Cadmium als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10) bewegten sich in Bayern die Ergebnisse der Immissionsmessungen für die Jahre 2016 bis 2018 im Bereich zwischen $0,06 \text{ ng}/\text{m}^3$ und

0,15 ng/m³. Der höchste Wert von 0,15 ng/m³ wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation Nürnberg/Von-der-Tann-Straße gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Cadmium - Zusatzbelastung von 1,8 ng/m³ ergibt sich eine Gesamtbelastung von 1,95 ng/m³. **Die zulässige Gesamtbelastung für Cadmium in Höhe von 5 ng/m³ wird deutlich unterschritten.**

Wie die Ergebnisse der Immissionsmessungen im bayerischen Ländermessnetz für die Jahre 2016 bis 2018 zeigen (s. [11 bis 13]), bewegte sich in Bayern die Belastung durch Nickel als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10) in einem engen Bereich zwischen 0,7 ng/m³ und 2,4 ng/m³. Der höchste Wert von 2,4 ng/m³ wurde im Jahr 2018 an der stark verkehrsbeeinflussten städtischen LÜB-Messstation Augsburg/Königsplatz gemessen und wird hier konservativ als Vorbelastung zugrunde gelegt. Zusammen mit der berechneten Nickel- Zusatzbelastung von 4,4 ng/m³ ergibt sich eine Gesamtbelastung von 6,8 ng/m³. **Die zulässige Gesamtbelastung für Nickel in Höhe von 20 ng/m³ wird deutlich unterschritten.**

Für Antimon, Cobalt, Selen, Kupfer und Mangan sind keine aktuellen Messdaten zur Vorbelastung verfügbar. Daher wird auf die in der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 angegebenen, für ländliche und städtische Regionen typischen Wertebereiche zurückgegriffen.

Für Antimon sind Werte von 0,01 - 1,5 ng/m³ (ländlich) bzw. 2 - 50 ng/m³ (städtisch) angegeben. Selbst bei sehr konservativer Zugrundelegung einer Vorbelastung von 50 ng/m³ (0,05 µg/m³) für die Umgebung des Anlagenstandorts ergibt sich mit der berechneten Zusatzbelastung in Höhe von 0,009 µg/m³ ein Wert für die Gesamtbelastung von 0,059 µg/m³. **Der Beurteilungsmaßstab von 0,08 µg/m³ wird deutlich unterschritten.**

Für Cobalt sind in der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 Werte von 0,08 - 0,14 ng/m³ (ländlich) bzw. 0,1 - 0,5 ng/m³ (städtisch) angegeben. Selbst bei sehr konservativer Zugrundelegung einer Vorbelastung von 0,5 ng/m³ (0,0005 µg/m³) für die Umgebung des Anlagenstandorts ergibt sich mit der berechneten Zusatzbelastung in Höhe von 0,011 µg/m³ ein Wert für die Gesamtbelastung von 0,0115 µg/m³. **Der Beurteilungsmaßstab von 0,1 µg/m³ wird deutlich unterschritten.**

Für Selen sind in der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 Werte von bis zu 2 ng/m³ (ländlich) bzw. bis zu 3 ng/m³ (städtisch) angegeben. Selbst bei sehr konservativer Zugrundelegung einer Vorbelastung von 3 ng/m³ (0,003 µg/m³) für die Umgebung des Anlagenstandorts ergibt sich mit der berechneten Zusatzbelastung in Höhe von 0,011 µg/m³ ein Wert für die Gesamtbelastung von 0,014 µg/m³. **Der Beurteilungsmaßstab von 0,2 µg/m³ wird deutlich unterschritten.**

Für Kupfer sind in der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 Werte von 2 - 10 ng/m³ (ländlich) bzw. 10 - 100 ng/m³ (städtisch) angegeben. Bei konservativer Zugrundelegung einer Vorbelastung von 50 ng/m³ (0,05 µg/m³) für die Umgebung des Anlagenstandorts ergibt sich mit der berechneten Zusatzbelastung in Höhe von 0,0009 µg/m³ ein Wert für die Gesamtbelastung von 0,059 µg/m³. **Der Beurteilungsmaßstab von 0,1 µg/m³ wird deutlich unterschritten.**

Für Mangan sind in der Richtlinie VDI 2267 Blatt 3 Werte von 5 - 10 ng/m³ (ländlich) bzw. 10 - 100 ng/m³ (städtisch) angegeben. Selbst bei sehr konservativer Zugrundelegung einer Vorbelastung von 100 ng/m³ (0,1 µg/m³) für die Umgebung des Anlagenstandorts ergibt sich mit der berechneten Zusatzbelastung in Höhe von 0,0009 µg/m³ ein Wert für die Gesamtbelastung von 0,109 µg/m³. **Der Beurteilungsmaßstab von 0,15 µg/m³ wird deutlich unterschritten.**

Für PCDD/F, PCB als Bestandteil des Staubniederschlags wird zur Abschätzung der Vorbelastungssituation auf Depositionsmessdaten des LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) an Messrstandorten in Dortmund, Duisburg, Essen sowie der Eifel zurückgegriffen. Die für die Jahre 2016 - 2018 ermittelten Werte lagen in einem Bereich von 1,2 pg TEQ/(m² d) (Eifel, ländlich) - 21 pg TEQ/(m² d) (Dortmund-Hafen, industriell). Das arithmetische Mittel über diese Werte beträgt ~6,4 pg TEQ/(m² d) und wird im vorliegenden Fall konservativ als Vorbelastung in der Anlagenumgebung zugrunde gelegt. Zusammen mit der anlagenbedingten Zusatzbelastung in Höhe von 0,76 pg TEQ/(m² d) ergibt sich eine Gesamtbelastung von 7,16 pg TEQ/(m² d). **Der Beurteilungsmaßstab in Höhe von 9 pg TEQ/(m² d) wird unterschritten.**

Zusammenfassend sind schädlichen Umwelteinwirkungen aufgrund des geplanten Sonderbetriebs während der 8-wöchigen Umbauphase in der Anlagenumgebung nicht zu erwarten.



6 Klimarelevanz

Hinsichtlich potenzieller Einflüsse auf das Globalklima ist anzuführen, dass sich die Gerresheimer Lohr GmbH seit dem Geschäftsjahr 2008 an einer der weltweit größten Umweltinitiativen, dem Carbon Disclosure Project, beteiligt. Das Carbon Disclosure Project (CDP) ist eine in London gegründete Non-Profit-Organisation, die weltweit unternehmensbezogene Treibhausgasemissionen (insbesondere von CO₂-Emissionen) erhebt und darüber hinaus ermittelt, mit welchen Strategien Unternehmen auf den Klimawandel reagieren.

Kernziel der Umweltstrategie ist es, das Verhältnis von Scope 1- und 2-Emissionen zu den Umsatzerlösen zu reduzieren. So sollen die Umsatzerlöse in der Zukunft schneller wachsen als die zu deren Erzielung unvermeidbaren Scope 1- und 2-Emissionen, so dass die Gerresheimer Lohr GmbH bis zum Jahr 2023 eine wesentliche Verbesserung erzielt.

Den nachfolgenden Grafiken ist zu entnehmen, dass die Zielvorgabe bis Geschäftsjahr 2019 erreicht wurde: Das Verhältnis der CO₂-Emissionen zu Umsatzerlösen ist jedes Jahr gesunken.

	CO ₂ e-Emissionen (Scope 1 & 2) in Tonnen (t)	Umsatzerlöse in Mio. EUR	CO ₂ e-Emissionen (Scope 1 & 2) im Verhältnis zu den Umsatzerlösen (t/TEUR)	CO ₂ e-Emissionen (Scope 3) in Tonnen (t) ²⁾
2008	760.076	1.060,1	0,717	
2009	716.702	1.000,2	0,717	
2010	733.576	1.024,8	0,716	
2011	775.372	1.094,7	0,708	
2012	825.235	1.219,1	0,677	
2013	817.097	1.265,9	0,645	
2014	672.624	1.290,0	0,521	
2015 ¹⁾	567.451	1.282,9	0,442	419.620
2016 ¹⁾	554.889	1.375,5	0,403	408.196
2017	553.691	1.348,3	0,411	401.084
2018	544.032	1.367,7	0,398	423.608
2019	543.646	1.392,3	0,390	438.626

1) Ohne Berücksichtigung des Geschäftsbereiches Life Science Research (verkauft zum 31.10.2016)

2) Erhoben seit dem Geschäftsjahr 2015

CO₂-Emissionen im Verhältnis zum Umsatzerlös (t/T EUR)¹⁾



1) Ohne Berücksichtigung von Scope 3 Emissionen

2) Ohne Berücksichtigung des Geschäftsbereiches Life Science Research (verkauft zum 31.10.2016)

Abbildung 6-1: CO₂-Emissionen im Verhältnis zum Umsatzerlös (t/T EURO)

Wie dargelegt, wird der CO₂-Ausstoß weiter minimiert. Zwar ergibt sich infolge der Kapazitätssteigerung eine Erhöhung der Absolutwerte, infolge des geplanten Vorhabens wird jedoch eine Verringerung der spezifischen Emissionen pro Tonne produzierten Glases erzielt.

Im globalen Gesamtzusammenhang - auch unter Berücksichtigung der Zunahme von Glasverpackungen gegenüber Kunststoffverpackungen - sind Einflüsse auf das globale Klima infolge der Entstehung von Treibhausgasemissionen durch das geplante Vorhaben als nachgeordnet zu betrachten. Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch vorhabenbedingte Treibhausgasemissionen sind im Zusammenhang mit der Kapazitätssteigerung somit nicht abzuleiten.

Es wird ergänzend - mit Bezug auf die Ausführungen unter Kapitel 4.2 - auf die Nutzung der im Abgas enthaltenen Wärme verwiesen. So durchströmen die gereinigten Abgase zur weitergehenden Wärmenutzung einen Abhitze-Dampferzeuger (Erzeugung von Heißdampf).

Betreffend potenzieller Auswirkungen auf das regionale Klimageschehen ist die Bildung von Dampffahnen denkbar: So kann im Rahmen der Verbrennungsprozesse bzw. der Abgasreinigung Wasser bzw. Wasserdampf über die gereinigten Rauchgase über den Kamin freigesetzt werden. Eine Wasserdampfübersättigung, die bei Unterschreitung der Taupunkttemperatur auftritt, führt dazu, dass der überschüssige Wasserdampf auskondensiert. Die Bildung und Auflösung einer

Dampffahne ist u.a. von der aktuellen Lufttemperatur und Luftfeuchte (Feuchteaufnahmefähigkeit der Luft) abhängig. So ist insbesondere bei windschwachen Wetterlagen bzw. einer Außenluft nahe des Taupunktes das Austreten von kondensiertem Wasserdampf bzw. die Entstehung einer Wasserdampffahne denkbar. Hinweise auf weithin sichtbare Wasserdampfwolken liegen für den Standort nicht vor. So ist u.a. die Verschattung der nächstgelegenen Wohngebiete nicht zu erwarten.

Insbesondere können Auswirkungen auf die regionalen und überregionalen Klimagegebenheiten in relevantem Maße ausgeschlossen werden. Auswirkungen auf das Kleinklima, insbesondere in Bodennähe, sind als gering zu bewerten. Eine relevante Veränderung im Vergleich zum Ist-Zustand ist durch das geplante Vorhaben nicht zu erwarten.

Zusammenfassend ist für den Schutzgut „Klima“ festzustellen, dass sich keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen als direkte, etwaige indirekte, sekundäre, kumulative, grenzüberschreitende, kurzfristige, mittelfristige, langfristige, ständige, vorübergehende, positive oder negative Auswirkungen des Vorhabens ableiten lassen.

7 Abfallwirtschaft

Nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 des BImSchG sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass Abfälle vermieden, nicht zu vermeidende Abfälle verwertet und nicht zu verwertende Abfälle, ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit, beseitigt werden.

Die Vorschrift des § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG bezieht sich auf anlagenspezifische Abfälle. Anlagenspezifische Abfälle sind solche Stoffe, die in Anlagen bei der Herstellung, Behandlung oder Nutzung von Stoffen oder Erzeugnissen anfallen, ohne dass der Zweck des Anlagenbetriebes auf den Anfall dieser Stoffe ausgerichtet ist. Die Verwertung und Beseitigung der Abfälle haben nach den Vorschriften des KrWG und den sonstigen für die Abfälle geltenden Vorschriften zu erfolgen.

Den Antragsunterlagen ist zu entnehmen, dass das beantragte Vorhaben keinen wesentlichen Einfluss auf die Art und die Zusammensetzung von den bisherigen, genehmigten Abfällen im regulären Betrieb im bestehenden Abfallsystem der Gerresheimer Lohr GmbH hat. Lediglich sind folgende zusätzliche jährlichen Abfallmengen im Rahmen der Kapazitätserweiterung zu erwarten:

- AVV 101112 - Glasabfall: 10 t
- AVV 150103 - Paletten Holz: 4.000 Stück
- AVV 150102 - Folienverpackungen: 35 t

- AVV 200306 - Kammerstäube: 16 t
- AVV 150101 - Papier/ Pappe: 40 t
- AVV 170405 - Metallabfälle: 20 t

Die Abfallentsorgung erfolgt weiterhin gemäß dem regulären Gerresheimer Abfall-Verwertungs- und Entsorgungskonzept.

Die Gerresheimer Lohr GmbH unterliegt der Mitteilungspflicht im Rahmen der E-PRTR. Es werden weiterhin jährliche Abfallmeldungen in elektronischer Form (BUBE online) durchgeführt.

Durch den Wannenbau und die damit verbundene Anlieferung von Feuerfestmaterial, Anlagen und Anlagenteilen sind erhöhte Abfallmengen zu erwarten. Diese Abfälle werden durch eine beauftragte zugelassene Entsorgungs-Fachfirma und entsprechend der gültigen Rechtsvorschriften entsorgt. Während des ganzen Wannenbaus werden die Arbeiten durch den Abfallbeauftragten überwacht und kontrolliert.

Somit ist davon auszugehen, dass alle anfallenden Abfälle gemäß bisheriger Praxis unter Berücksichtigung abfallrechtlicher Vorschriften auch zukünftig einer zulässigen Verwertung oder Beseitigung in geeigneten Entsorgungsanlagen zugeführt werden. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die Anlage auch zukünftig so betrieben wird, dass die Entstehung von Abfällen weitgehend vermieden wird. Mit Bezug auf die Verwertung bzw. Entsorgung der entstehenden Abfälle entsprechend den gesetzlichen Vorgaben lassen sich keine nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt ableiten.

8 Energieeffizienz

Dem Merkblatt über die Besten Verfügbaren Techniken (BVT) bei der Glasherstellung ist zu entnehmen, dass es sich bei der Glasherstellung um einen sehr energieintensiven Prozess handelt. Dabei sind Auswahl der Energiequelle, Heiztechnik und Methode der Wärmerückgewinnung ausschlaggebend für die Konstruktion der Wanne und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Prozesses. Die gewählten Varianten gehören zu den maßgeblichen Faktoren, die sich auf die Umweltverträglichkeit und den energetischen Wirkungsgrad des Schmelzprozesses auswirken.

In der Regel beträgt der für das Einschmelzen des Glases benötigte Energieanteil mehr als 75 % des Gesamtenergiebedarfs der Glasherstellung bei einem Durchschnitt von rund 65 % des

Gesamtenergieeinsatzes über alle Sektoren der Glasindustrie. Die angegebenen Prozente beziehen sich auf die Energie am Ort der Verwendung und sind nicht auf Primärenergieeinsatz umgerechnet.

Folgenden Techniken können gemäß den BVT-Schlussfolgerungen den spezifischen Energieverbrauch senken:

- Prozessoptimierung durch Steuerung der Betriebsparameter,
- Regelmäßige Instandhaltung der Schmelzwanne,
- Optimierung der Wannenauswahl und der Auswahl der Schmelztechnik,
- Anwendung von Verbrennungsregelungstechniken (Anwendbar für Wannen mit Brennstoff-Luft- und Brennstoff-Sauerstoff-Befuerung (Oxy-fuel))
- Verwendung höherer Scherbenanteile, sofern verfügbar und wirtschaftlich und technisch vertretbar (nicht für die Branchen Endlosglasfasern, Hochtemperaturwolle und Fritten anwendbar),
- Einsatz eines Abhitzekeessels zur Energierückgewinnung, sofern technisch und wirtschaftlich vertretbar (anwendbar für Wannen mit Brennstoff-Luft- und Brennstoff-Sauerstoff-Befuerung (Oxy-fuel). Die Anwendbarkeit und die wirtschaftliche Vertretbarkeit der Technik hängen von der erreichbaren Gesamteffizienz einschließlich der effizienten Nutzung der erzeugten Dampfes ab),
- Einsatz einer Gemenge- und Scherbenvorwärmung, sofern technisch und wirtschaftlich vertretbar (anwendbar für Wannen mit Brennstoff-Luft- und Brennstoff-Sauerstoff-Befuerung (Oxy-fuel). Die Anwendbarkeit beschränkt sich normalerweise auf Gemengezusammensetzungen mit einem Scherbenanteil über 50 %.)

Den Antragsunterlagen ist zu entnehmen, dass die bei der Gerresheimer Lohr GmbH eingesetzte Wannentechnik der regenerativen U-Flammenwanne somit auch dem Stand der Technik entspricht.

Nachfolgend sind die wesentlichen Kriterien zur Energieeffizienz des genehmigten und beantragten Betriebs zusammengefasst:

- Einsatz von Soda (Natriumkarbonat) und Kalk (Kalziumkarbonat) zur Verringerung der Schmelztemperatur
-> Reduzierung der benötigten Energie zum Aufschmelzen des Gemenges
- Steigerung der Gewölbeisolation von 4 auf 6 Lagen Isoliersteine
-> Reduzierung der Wärmeabstrahlung

- Verbesserung der Kammer-, Wände- und der Wanneboden-Isolierung
-> Reduzierung der Wärmeabstrahlung
- Installation moderner Brennertechnologie
-> Reduzierung des Energieeinsatzes / Energieträgers
- Installation eines neuen optimiertes Temperaturmess-Systems
-> Reduzierung des Energieeinsatzes / Energieträgers
- Gemenge-Rezeptur mit niedriger Schmelztemperatur
-> Reduzierung der benötigten Energie zum Aufschmelzen des Gemenges
- Vollautomatische energieoptimierte Regelung der Schmelzwanne mit modellbasiertem Expertensystem
-> Reduzierung des Energieeinsatzes / Energieträgers

Durch die genannten Maßnahmen ergibt sich, laut Angaben des Betreibers, für die neue Wanne 2 in Summe eine zu erwartende Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs um >13%. Das führt zu einer Reduzierung des spezifischen Energieverbrauchs von 1.221 kWh/ t je Tonne geschmolzenes Glas auf 1.055 kWh/ t bei der neuen Wanne.

Die Energierückgewinnung / Wärmenutzung des neuen Wannentyps erfolgt dabei zum einen über die

- regenerative Wärmenutzung
- und zum anderen im Rahmen der
- Dampferzeugung mit nachgeschaltetem Wärmetauscher zur innerbetrieblichen Nutzung von Warmwasser und Heizung (Abhitze-Dampferzeuger der Klasse IV).

Ergänzend sei angeführt, dass die Gerresheimer Lohr GmbH die Schmelzwannen mit Hilfe des sogenannten modellbasierten „Expert-System ESIII“ der Firma Glass Service betreibt. Das System wurde ursprünglich entwickelt, um eine optimale Steuerung der Wannenbeheizung zu gewährleisten. Wesentlicher Bestandteil ist dabei die Einhaltung des optimalen Mindestenergielevels zur Beheizung der Wanne. Im Verlauf der letzten Jahre wurde das ESIII auch für die Feeder entwickelt und installiert, um auch in diesem Bereich die Befuerung zu stabilisieren und sowohl Energie als auch CO₂ einzusparen.

Durch die Kapazitätserweiterung der Wanne 2 und damit verbundene Maßnahmen zur Energieeinsparung ist von der Reduktion des CO₂-Ausstoßes auszugehen.

Es ist auf weitere effizienzsteigernde Maßnahmen hinzuweisen: So werden zukünftig schrittweise alle Produktions-Maschinen mit s.g. Schmierrobotern auf der Vorformseite ausgerüstet. Dadurch kann die Schmiermittelmenge reduziert werden und die Verluste an verworfenen Flaschen nach dem Schmierzyklus sinken um 1,5% bezogen auf 100% Glastropfen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit dem geplanten Vorhaben die genehmigte Glasherstellung im Hinblick auf Energieeffizienz und Wärmenutzung optimiert wird.

9 Anwendung der Störfallverordnung

Die 12. BImSchV ist anzuwenden, wenn in einem Bereich, der unter der Aufsicht eines Anlagenbetreibers steht (siehe auch § 3 Absatz 5a BImSchG), gefährliche Stoffe vorhanden sind, deren Menge die im Anhang I der 12. BImSchV (StörfallV) genannten Mengenschwellen erreicht oder überschreitet.

Für die Prüfung der Anwendung der 12. BImSchV nach den Regeln des Anhangs I sind nicht nur gefährliche Stoffe, z. B. Betriebs- und Hilfsstoffe oder zu Produkten aufbereitete Abfälle, sondern auch gefährliche Abfälle gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV) zu berücksichtigen.

Die Stoffliste nach Anhang I der 12. BImSchV definiert, welche Stoffe oder Gemische als gefährliche Stoffe im Sinne der StörfallV zu erfassen sind und beinhaltet die Mengenschwellen zur Ermittlung von Betriebsbereichen, die unter ihren Anwendungsbereich fallen.

In Anhang I Spalte 2 der StörfallV sind die Gefahrenklassen und namentlich genannte Stoffe, die für die verbindliche Bewertung heranzuziehen sind, aufgeführt. Die für die Anwendung der StörfallV zu berücksichtigenden Mengen sind **Höchstmengen**, die vorhanden **sind** oder vorhanden **sein können**.

Befinden sich gefährliche Stoffe auf dem Betriebsgelände, die lediglich in einem Mengenanteil von maximal 2 % der relevanten Mengenschwelle vorhanden sind oder vorhanden sein können, so dürfen sie bei der Gesamt mengenberechnung unberücksichtigt bleiben. Voraussetzung ist, dass sich diese gefährlichen Stoffe innerhalb eines Betriebsbereichs an einem Ort befinden, an dem sie nicht als Auslöser eines Störfalls an einem anderen Ort des Betriebsbereichs wirken können.

Gemäß den Betreiberangaben werden die nachfolgenden Stoffe mit den maximalen Lagermengen auf dem Betriebsgelände zwischengelagert und gehandhabt (siehe auch Anhang 7).

Tabelle 9-1: Zuordnung der Stoffkategorien und Stoffe gemäß Anhang der 12.BImSchV

Nr.	Gefahren-kategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, namentlich genannte gefährliche Stoffe	Max. Menge im Betriebsbereich in kg	Mengenschwellen in kg für Betriebsbereiche	
			Untere Klasse	Obere Klasse
Spalte 1	Spalte 2		Spalte 4	Spalte 5
1.1.1	H1 Akut toxisch, Kategorie 1 (alle Expositionswege)	117	5.000	20.000
1.1.2	H2 Akut toxisch, <ul style="list-style-type: none"> • Kategorie 2 (alle Expositionswege), • Kategorie 3 (inhalativer Expositionsweg, oraler Expositionsweg) 	200	50.000	200.000
1.2.3.1	P3a Aerosole 6 der Kategorie 1 oder 2, die entzündbare Gase der Kategorie 1 oder 2 oder entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1 enthalten	261	150.000 (netto)	500.000 (netto)
1.2.5.1	P5a Entzündbare Flüssigkeiten, <ul style="list-style-type: none"> • entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1, • entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 2 oder 3, die auf einer Temperatur oberhalb ihres Siedepunktes gehalten werden, andere Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von < 60 °C, die auf einer Temperatur oberhalb ihres Siedepunktes gehalten werden 8	2.002	10.000	50.000
1.2.5.2	P5b Entzündbare Flüssigkeiten, <ul style="list-style-type: none"> • entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 2 oder 3, bei denen besondere Verarbeitungsbedingungen wie hoher Druck oder hohe Temperatur zu Störfallgefahren führen können, andere Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von < 60 °C, bei denen besondere Verarbeitungsbedingungen wie hoher Druck oder hohe Temperatur zu Störfallgefahren führen können	6.313	50.000	200.000
1.3.1	E1 Gewässergefährdend, Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1	3.425	100.000	200.000
2.3.3	Gasöle (einschließlich Dieselmotorkraftstoff, leichtes Heizöl und Gasölmischströme)	19.600	2 500 000	25 000 000
2.38	Sauerstoff	1.200	200 000	2 000 000
2,1	Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2 (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas	96	50.000	200.000
2.4	Acetylen	192	5 000	50 000

Der „Arbeitshilfe für die Einstufung von Abfällen nach Anhang I der 12. BImSchV“ ist folgendes zu entnehmen:

Abfallrechtlich werden Abfälle den Abfallarten gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV) zugeordnet. Dabei sind als gefährlich eingestufte Abfallarten mit einem Sternchen gekennzeichnet. Nach dem Beschluss der Kommission über ein Abfallverzeichnis (2014/955/EU) sind bei Abfallarten, denen gefahrenrelevante und nicht gefahrenrelevante Einträge zugeordnet werden können (d. h. **Spiegeleinträge**), unter anderem die in Anhang III der EU-Richtlinie über Abfälle (2008/98/EG) aufgeführten gefahrenrelevanten Eigenschaften (**HP-Kriterien**) zu betrachten.

Sowohl die abfall- als auch die störfallrechtliche Gefährlichkeitseinstufung von Abfällen greift somit unter anderem auf Kriterien und Maßstäbe aus dem Chemikalienrecht (CLP-Verordnung) zurück. Um insbesondere die Gesundheits- und Umweltgefahren bestimmen zu können, muss die stoffliche Abfallzusammensetzung bekannt sein.

Abfälle sind jedoch häufig dadurch gekennzeichnet, dass die stoffliche Zusammensetzung nicht hinreichend bekannt ist und abhängig von Herkunft und Entstehung stark schwanken kann. Dies erschwert die Bestimmung der gefährlichen Abfalleigenschaften erheblich. Auch die in der Abfallwirtschaft durchgeführten chemischen Analysen ermitteln häufig nur Summenparameter oder Elementgehalte, die keine Aussagen zur konkreten stofflichen Abfallzusammensetzung ermöglichen. Zum Beispiel ist der Bleigehalt eines Abfalls bekannt, ohne zu wissen, ob das Blei als metallisches Blei, Bleioxid, Bleicarbonat oder in einer anderen Bleiverbindung vorliegt.

Zudem sind die AVV-Abfallarten teilweise sehr allgemein bezeichnet, so dass sich das Gefahrenpotential des Abfalls nicht immer direkt aus der jeweiligen Abfallart des Abfalls ergibt.

In der nachfolgenden Tabelle werden die relevanten Abfälle und deren maximale Lagermengen zusammengestellt (siehe auch Anhang 7).

Tabelle 9-2: Zusammenstellung der gefährlichen Abfälle

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung	Maximale Lagermenge in kg	Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 *
060106*	andere Säuren	260	H1, H2, E1, E2
130205*	Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis	4.326	E2
150202*	Aufsaug- u. Filtermaterialien, (einschließlich Ölfiler a.n.g.) Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind.	17.280 **	H1, H2, P8, P6a, E1, E2, O1, O2, O3
161103*	andere Auskleidung und feuerfeste Materialien aus metallurgischen Prozessen, die gefährliche Stoffe enthalten	6.560	E1, E2

*Zuordnung in Anlehnung an die Arbeitshilfe an die Einstufung von Abfällen nach Anhang I der 12. BImSchV, MULNV NRW)

** gemäß der o.g. Arbeitshilfe, gehen in die Bewertung 0,5% des gesamten Gewichts

Zur Prüfung, ob ein Betriebsbereich besteht, sind die Teilmengen für jeden gefährlichen Stoff unter Beachtung der Nummer 4 der 12. BImSchV über den möglichen Betriebsbereich zu addieren und jede Einzelsumme mit den in den Spalten 4 und 5 der Stoffliste der 12. BImSchV angegebenen Mengenschwellen zu vergleichen.

Sind mehrere gefährliche Stoffe vorhanden, gelten zusätzlich die folgenden Regeln für das Addieren von Mengen gefährlicher Stoffe und den zu bildenden Quotienten:

Ein Betriebsbereich der unteren Klasse besteht, wenn die Summe $q_1/QG_1 + q_2/QG_2 + q_3/QG_3 + q_4/QG_4 + q_5/QG_5 + \dots q_x/QG_x > 1$ ist,

wobei q [1, 2 ... x] die vorhandene Menge eines gefährlichen Stoffes [1, 2 ... x] (oder gefährlicher Stoffe ein- und derselben Gefahrenkategorie) nach der Spalte 2 der Stoffliste und QG [1, 2 ... x] die relevante Mengenschwelle eines gefährlichen Stoffes [1, 2 ... x] (oder gefährlicher Stoffe ein- und derselben Gefahrenkategorie) nach der Spalte 4 der Stoffliste ist.

Ein Betriebsbereich der oberen Klasse besteht, wenn die Summe $q_1/QE_1 + q_2/QE_2 + q_3/QE_3 + q_4/QE_4 + q_5/QE_5 + \dots q_x/QE_x > 1$ ist,

wobei q [1, 2 ... x] die vorhandene Menge eines gefährlichen Stoffes [1, 2 ... x] (oder gefährlicher Stoffe ein- und derselben Gefahrenkategorie) nach der Spalte 2 der Stoffliste ist und Q_E [1, 2 ... x] die relevante Mengenschwelle eines gefährlichen Stoffes [1, 2 ... x] (oder gefährlicher Stoffe ein- und derselben Gefahrenkategorie) nach der Spalte 5 der Stoffliste ist.

Nach der Quotienten-Regelung ergibt sich für den bestehenden Betrieb folgendes Ergebnis.

Tabelle 9-3: Ergebnis der Quotienten-Regelung gemäß Anhang 1 der 12. BImSchV

Kategorien	Untere Klasse	Obere Klasse
Gruppe H	$\sum Q_1$ 0,09	$\sum Q_2$ 0,02
Gruppe P	$\sum Q_3$ 0,37	$\sum Q_4$ 0,07
Gruppe E	$\sum Q_5$ 0,12	$\sum Q_6$ 0,06
Kategorien O O3	0,0017	0,0004

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Werk in dem beantragten Zustand nicht unter die Störfallverordnung fällt.

10 Zusammenfassende Beurteilung

Das beantragte Vorhaben wurde im Hinblick auf die Genehmigungsvoraussetzungen gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG geprüft. Der Prüfumfang umfasste auftragsgemäß nur Fragen der Luftreinhaltung. Nach dem Ergebnis der Prüfung ist bei antragsgemäßer Änderung und ordnungsgemäßem Betrieb der geänderten Anlage sichergestellt, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen durch Luftverunreinigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft durch das Vorhaben nicht hervorgerufen werden, und
- Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen durch Luftverunreinigungen getroffen ist, insbesondere durch die dem Stand der Technik¹ entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung.

Unter den genannten Voraussetzungen bestehen somit aus fachtechnischer Sicht gegen die Erteilung einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung für die wesentliche Änderung der Anlage keine Bedenken. Die Genehmigungsbehörde kann vom Gutachten abweichende Immissionsschutzmaßnahmen fordern.



Dipl.-Chem. Christian Albrecht



Dipl. Ing. Elzbieta Wicher-Albrecht

¹ Legaldefinition (vgl. § 3 Abs. 6 BImSchG). Die Emissionswerte, deren Überschreiten nach dem Stand der Technik vermeidbar ist, werden in der auf Grund des § 48 des BImSchG erlassenen TA Luft konkretisiert.

Anhang 1

Flächenhafte Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für SO₂, NO₂ und Pb

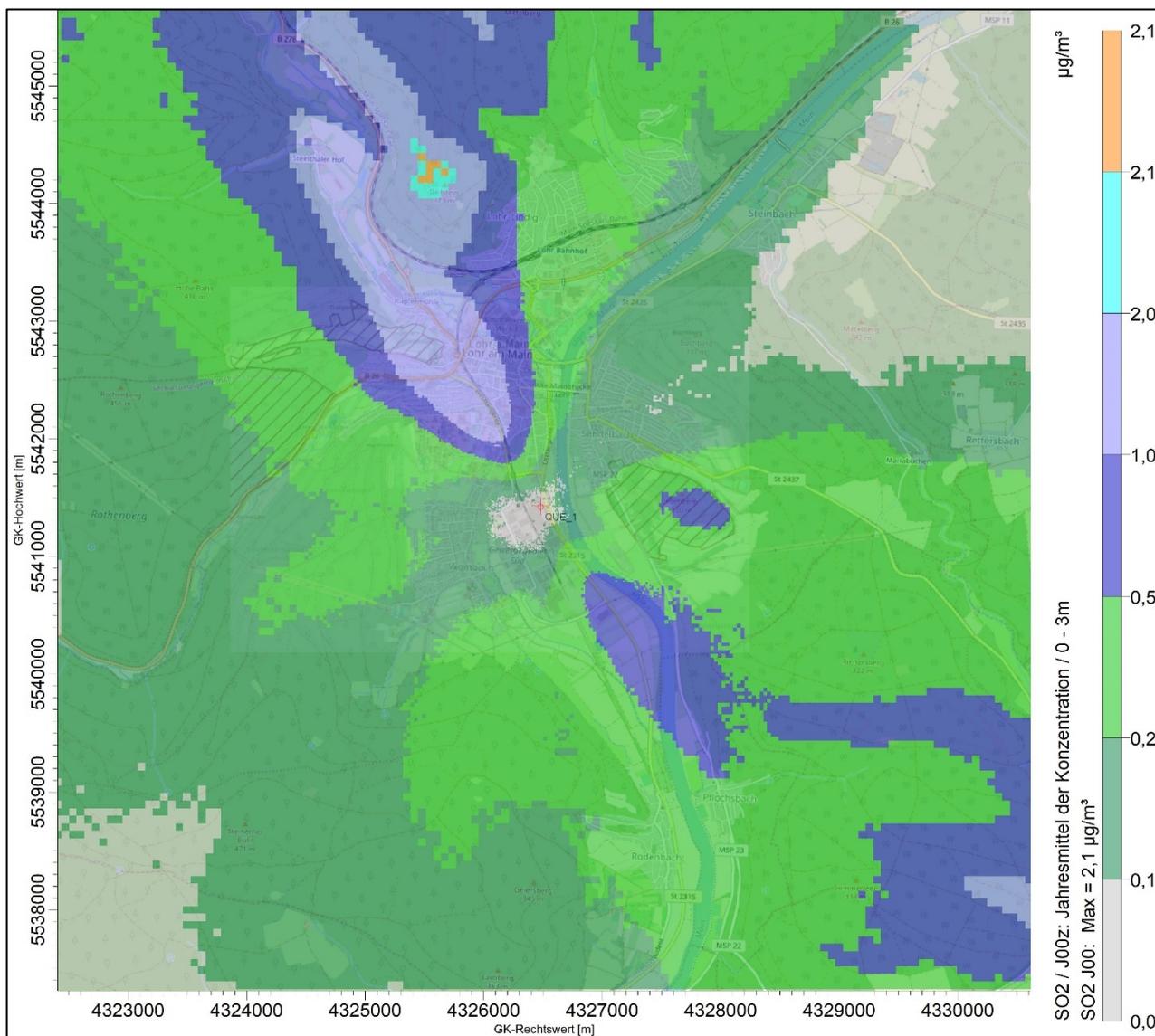


Abbildung A-1: Zusatzbelastung im Jahresmittel IJZ für SO₂ (Regelbetrieb) in µg/m³

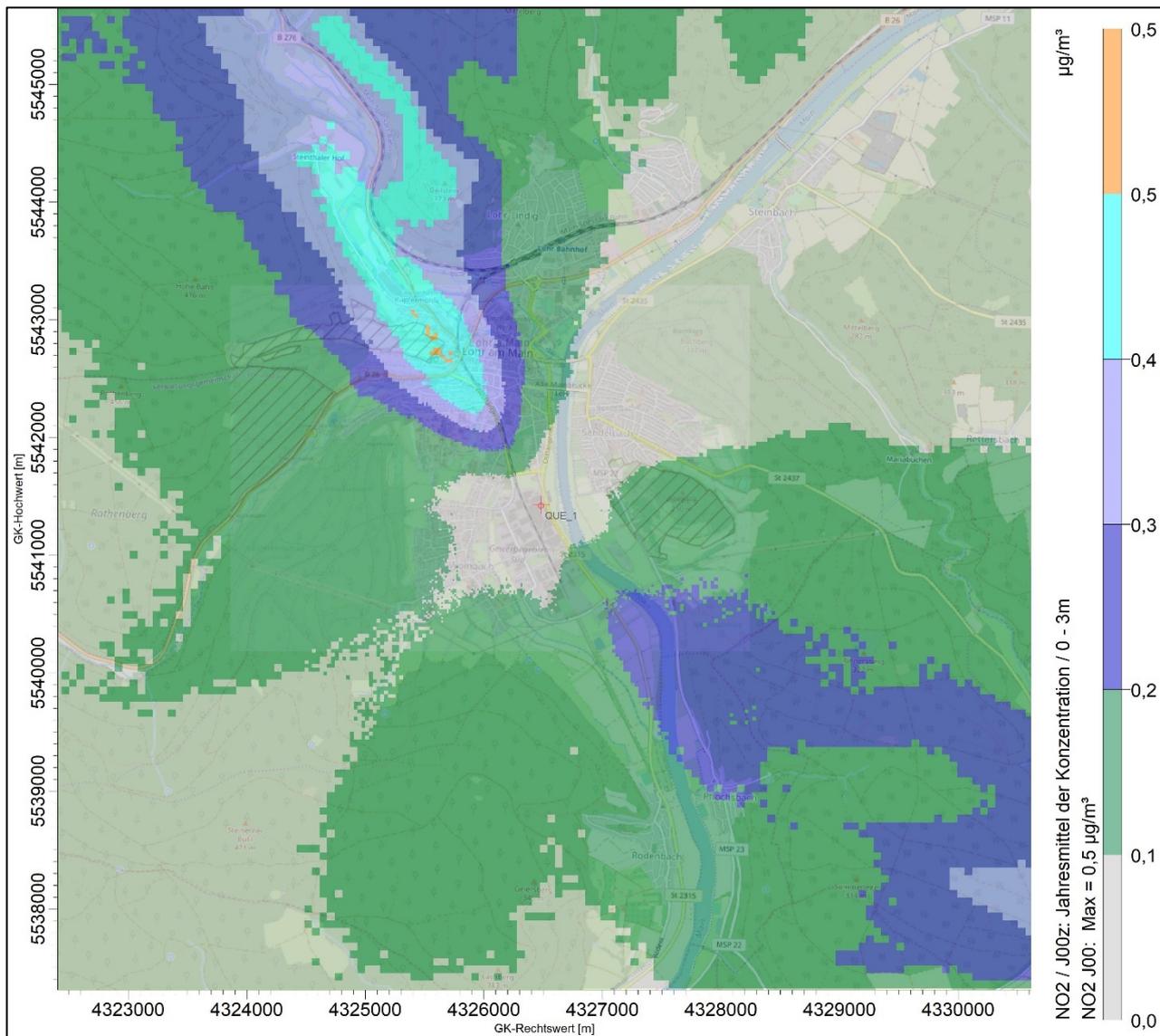


Abbildung A-2: Zusatzbelastung im Jahresmittel IJZ für NO₂ (Regelbetrieb) in µg/m³

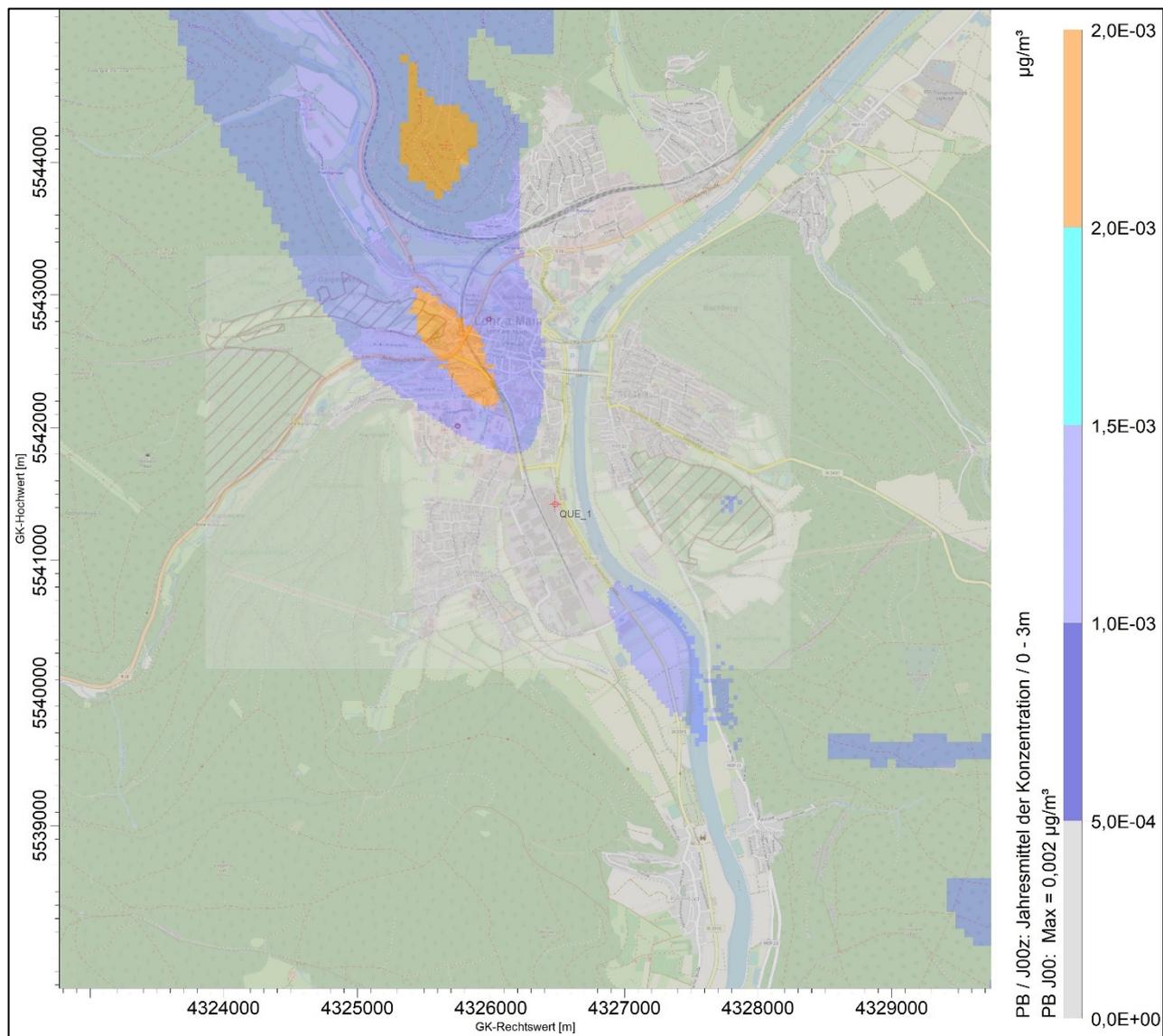
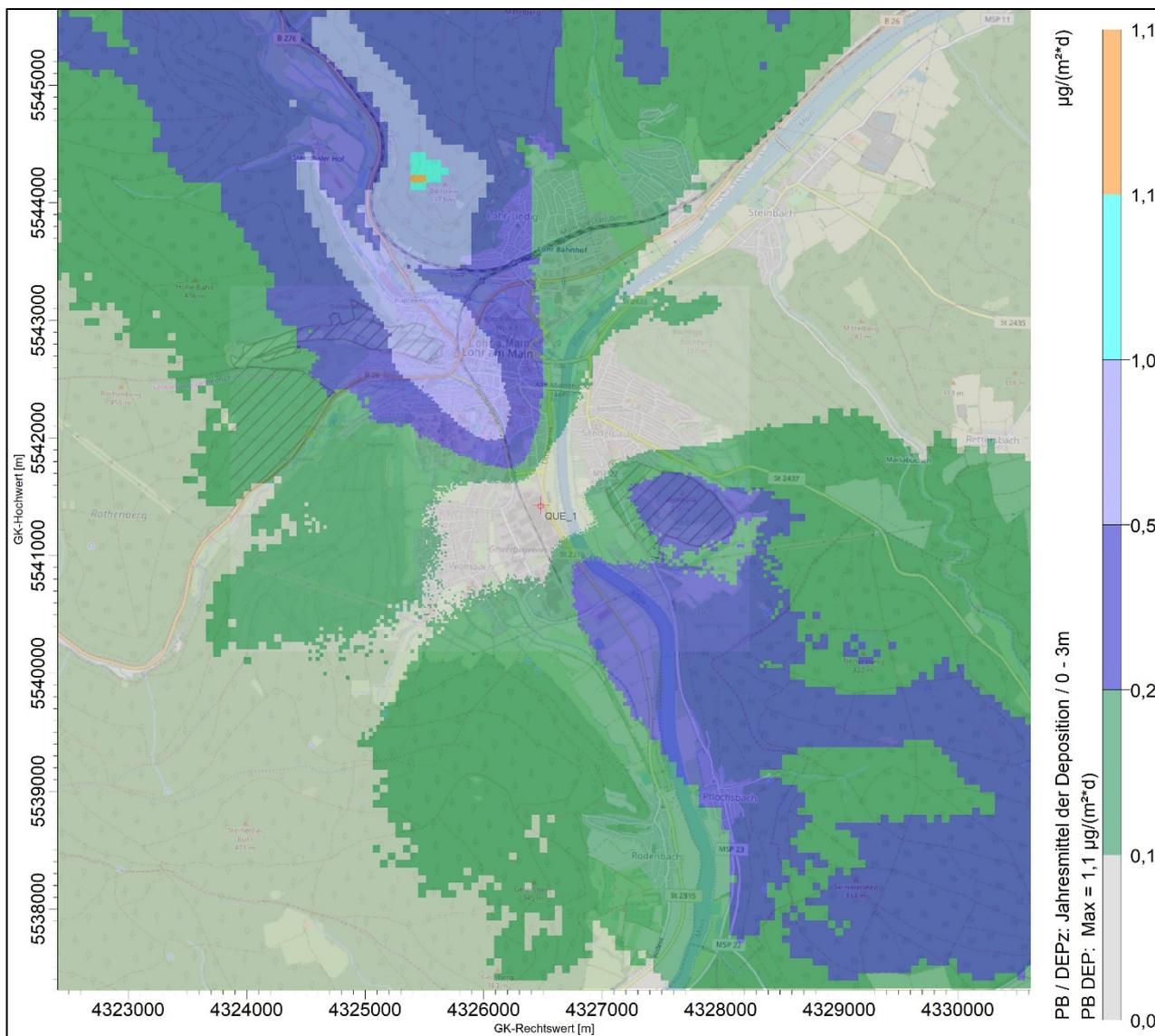


Abbildung A-3: Zusatzbelastung im Jahresmittel IJZ für Pb (Regelbetrieb) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Anhang 2

Berechnungsprotokoll Schornsteinhöhe

Schornsteinmindesthöhe nach TA Luft

**Gerresheimer Lohr GmbH
 Parallelbetrieb Schmelzwannen 1+2
 Erdgas**

Vorgaben:	
Abgasmenge im Normzustand [m³/h]	60000
Temperatur an der Schornsteinmündung [°C]	180
Schornsteinmündungsdurchmesser [m]	1.6
Höhe von Bebauung und Bewuchs [m]	15
Berechnungen:	
Abgasfahnenüberhöhung [m]	42.781
Mindesthöhe aus Nomogramm (H') [m]	34.0426
Schornsteinbauhöhe (H) [m]	49.0426

Liste der Stoffe					
Bezeichnung	S-Wert	Emission		Q/S	Höhe
		[mg/m³]	[kg/h]		
☐	☐			☐	[m]
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	0.1	384	23.04	230.4	26.5091
Schwefeloxide (Schwefeldioxid und Schwefel-trioxid), angegeben als Schwefeldioxid	0.14	700	42	300	34.0426
Schwebstaub	0.08	15	0.9	11.25	3.8662
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Pb	0.0025	0.8	0.048	19.2	4.98072
Stoffe der Nummer 5.2.2 Klasse II	0.05	3	0.18	3.6	2.25316
Stoffe der Nummer 5.2.2 Klasse III	0.1	1	0.06	0.6	0.963948
Stoffe der Nummer 5.2.7.1.1 Klasse I	5E-5	0.2	0.012	240	27.5546
Stoffe der Nummer 5.2.7.1.1 Klasse II	0.0005	0.5	0.03	60	8.54643
Fluor und seine gasförmigen anorganischen Verbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff	0.0018	5	0.3	166.667	18.8302
gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff	0.1	20	1.2	12	3.98627

Anhang 3 Emissionsparameter der Emissionsquelle „Schornstein“

Tabelle A-1: Emissionsparameter der Emissionsquelle „Schornstein“

Art der Quelle	Punktquelle
Zeitliche Charakteristik	ganzjähriger Betrieb
Rechtwert (UTM-Koordinaten)	32U 541508
Hochwert (UTM-Koordinaten)	5536999
Schornsteinbauhöhe [m]	60
Abgasvolumenstrom [Nm ³ tr/h, 8% O ₂]	48.000
Abgastemperatur [°C]	180 ¹⁾
Abgaszugdurchmesser [m]	1,6
Wärmestrom des Abgases [MW]	3,09
Austrittsgeschwindigkeit des Abgases an der Schornsteinmündung [m/s]	11,02
Emissionsmassenströme [kg/h]	
Gesamtstaub	0,732
Stickstoffoxide (NO _x)	29,063
Kohlenmonoxid (CO)	4,800
Schwefeldioxid (SO ₂)	33,662
Chlorwasserstoff (HCl)	0,962
Blei (Pb)	0,038
Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse II (Pb, Co, Ni, Se)	0,063
Stoffe der Nr. 5.2.2 Klasse III (Sb, Cr, F, Cu, Mn, V, Sn)	0,048
Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I (As, Cd)	0,010
Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse II (Ni)	0,024
Fluor (F)	0,24
Ammoniak (NH ₃)	1,443
Dioxine und Furane (PCDD/F + dl-PCB)	4,8 x 10 ⁻⁹

¹⁾ konservative Annahme, im tatsächlichen Betrieb > 240 °C



Anhang 4 AUSTAL log-Datei Regelbetrieb

2020-02-04 09:31:01 AUSTAL2000 gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
=====

Arbeitsverzeichnis: D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Gerresheimer_Lohr_2020_akt/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "ADMIN-ARLT".

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austral2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austral2000.settings"
> ti "Gerresheimer_Lohr_2020" 'Projekt-Titel
> gx 4326480 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5541431 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 4 'Qualitätsstufe
> az "E3541500-N5539500_Lohr_SynRep.akt" 'AKT-Datei
> xa -70.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 719.00 'y-Koordinate des Anemometers
> dd 8 16 32 64 'Zellengröße (m)
> x0 -520 -1032 -2056 -4104 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 130 130 130 130 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -520 -1032 -2056 -4104 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 130 130 130 130 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 21 21 21 21 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 35.0 45.0 55.0 65.0 80.0 100.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Gerresheimer_Lohr_2020_akt.grid" 'Gelände-Datei
> xq 1.05
> yq -7.61
> hq 60.00
> aq 0.00
> bq 0.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> vq 11.02
> dq 1.60
> qq 3.090
> sq 0.00
> lq 0.0000
> rq 0.00
> tq 0.00
> so2 9.3505556
> no 4.7386111
> no2 0.80722222
> nox 8.0730556
> f 0.066666667
> nh3 0.40083333
> xx 0.26722222
> pm-1 0.10166667
> pm-2 0.10166667
> as-1 0.0013888889
> as-2 0.0013888889
> pb-1 0.0052777778



> pb-2 0.0052777778
> cd-1 0.0013888889
> cd-2 0.0013888889
> ni-1 0.0033333333
> ni-2 0.0033333333
> xx-1 0.10166667
> LIBPATH "D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Gerresheimer_Lohr_2020_akt/lib"
===== Ende der Eingabe =====

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Anzahl CPUs: 8
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.18 (0.17).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.33 (0.33).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.62 (0.57).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.60 (0.56).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4326481, 5541423) -> (3541600, 5538778)
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.776 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

AKTerm "D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Gerresheimer_Lohr_2020_akt/erg0008/E3541500-N5539500_Lohr_SynRep.akt" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=13.6 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm 219b0f7d

*** Auflistung ausgeschriebener Ergebnisdateien aus Platzgründen entfernt ***

Auswertung der Ergebnisse:

DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Deposition

NH3 DEP : 0.27 kg/(ha*a) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
PM DEP : 0.0000 g/(m²*d) (+/- 13.6%)
PB DEP : 1.1 µg/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
AS DEP : 0.29 µg/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
CD DEP : 0.290 µg/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
NI DEP : 0.70 µg/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
XX DEP : 2.342e-006 g/(m²*d) (+/- 0.9%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

SO2 J00 : 2.1 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1000 m, y= 2776 m (4: 49,108)
SO2 T03 : 20 µg/m³ (+/- 3.6%) bei x= -808 m, y= 2840 m (4: 52,109)
SO2 T00 : 34 µg/m³ (+/- 2.6%) bei x= -744 m, y= 2840 m (4: 53,109)
SO2 S24 : 108 µg/m³ (+/- 10.5%) bei x= -936 m, y= 2840 m (4: 50,109)
SO2 S00 : 478 µg/m³ (+/- 5.9%) bei x= -872 m, y= 2904 m (4: 51,110)



Industrie Service

NOX J00 : 1.8 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
NO2 J00 : 0.5 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x=-1080 m, y= 1640 m (3: 31,116)
NO2 S18 : 20 µg/m³ (+/- 10.0%) bei x= -936 m, y= 2840 m (4: 50,109)
NO2 S00 : 85 µg/m³ (+/- 6.7%) bei x=-3880 m, y= 3992 m (4: 4,127)
NH3 J00 : 0.07 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x=-1064 m, y= 2648 m (4: 48,106)
F J00 : 0.015 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
PM J00 : 0.0 µg/m³ (+/- 8.7%)
PM T35 : 0.1 µg/m³ (+/- 24.8%) bei x= -476 m, y= 492 m (1: 6,127)
PM T00 : 0.7 µg/m³ (+/- 2.5%) bei x= -744 m, y= 2840 m (4: 53,109)
PB J00 : 0.002 µg/m³ (+/- 1.3%) bei x= -800 m, y= 992 m (2: 15,127)
CD J00 : 0.0006 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1000 m, y= 2776 m (4: 49,108)
XX J00 : 8.224e-008 g/m³ (+/- 0.7%) bei x= -936 m, y= 2776 m (4: 50,108)

=====

2020-02-05 10:15:52 AUSTAL2000 beendet.



Anhang 5 AUSTAL log-Datei Sonderbetrieb

2020-02-17 15:04:36 AUSTAL2000 gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
=====

Arbeitsverzeichnis: D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Gerresheimer_Lohr_2020_rohgas/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "ADMIN-ARLT".

=====
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austral2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austral2000.settings"
> ti "Gerresheimer_Lohr_2020_rohgas" 'Projekt-Titel
> gx 4326480 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5541431 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 4 'Qualitätsstufe
> az "E3541500-N5539500_Lohr_SynRep.akt" 'AKT-Datei
> xa -70.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 719.00 'y-Koordinate des Anemometers
> dd 8 16 32 64 'Zellengröße (m)
> x0 -520 -1032 -2056 -4104 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 130 130 130 130 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -520 -1032 -2056 -4104 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 130 130 130 130 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 21 21 21 21 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 35.0 45.0 55.0 65.0 80.0 100.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Gerresheimer_Lohr_2020_rohgas.grid" 'Gelände-Datei
> xq 1.05
> yq -7.61
> hq 60.00
> aq 0.00
> bq 0.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> vq 11.02
> dq 1.60
> qq 3.090
> sq 0.00
> lq 0.0000
> rq 0.00
> tq 0.00
> so2 10.078889
> no 4.7386111
> no2 0.80722222
> nox 8.0730556
> f 0.098055556
> nh3 0.40083333
> pm-1 0.10166667
> pm-2 0.10166667
> as-1 0.0013888889
> as-2 0.0013888889
> pb-1 0.0052777778
> pb-2 0.0052777778



> cd-1 0.0013888889
> cd-2 0.0013888889
> ni-1 0.0033333333
> ni-2 0.0033333333
> xx-1 0.10166667
> LIBPATH "D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Gerresheimer_Lohr_2020_rohgas/lib"
===== Ende der Eingabe =====

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Anzahl CPUs: 8
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.18 (0.17).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.33 (0.33).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.62 (0.57).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.60 (0.56).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4326481, 5541423) -> (3541600, 5538778)
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.776 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

AKTerm "D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Gerresheimer_Lohr_2020_rohgas/erg0008/E3541500-N5539500_Lohr_SynRep.akt" mit 8760
Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=13.6 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm 219b0f7d

=====
*** Auflistung ausgeschriebener Ergebnisdateien aus Platzgründen entfernt ***
=====

Auswertung der Ergebnisse:
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Deposition

=====
NH3 DEP : 0.27 kg/(ha*a) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
PM DEP : 0.0000 g/(m²*d) (+/- 13.6%)
PB DEP : 1.1 µg/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
AS DEP : 0.29 µg/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
CD DEP : 0.290 µg/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
NI DEP : 0.70 µg/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
XX DEP : 2.342e-006 g/(m²*d) (+/- 0.9%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====
SO2 J00 : 2.3 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1000 m, y= 2776 m (4: 49,108)
SO2 T03 : 22 µg/m³ (+/- 3.6%) bei x= -808 m, y= 2840 m (4: 52,109)
SO2 T00 : 37 µg/m³ (+/- 2.6%) bei x= -744 m, y= 2840 m (4: 53,109)
SO2 S24 : 117 µg/m³ (+/- 10.5%) bei x= -936 m, y= 2840 m (4: 50,109)
SO2 S00 : 516 µg/m³ (+/- 5.9%) bei x= -872 m, y= 2904 m (4: 51,110)
NOX J00 : 1.8 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1064 m, y= 2776 m (4: 48,108)



Industrie Service

NO2 J00 : 0.5 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x=-1080 m, y= 1640 m (3: 31,116)
NO2 S18 : 20 µg/m³ (+/- 10.0%) bei x= -936 m, y= 2840 m (4: 50,109)
NO2 S00 : 85 µg/m³ (+/- 6.7%) bei x=-3880 m, y= 3992 m (4: 4,127)
NH3 J00 : 0.07 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x=-1064 m, y= 2648 m (4: 48,106)
F J00 : 0.022 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1000 m, y= 2776 m (4: 49,108)
PM J00 : 0.0 µg/m³ (+/- 8.7%)
PM T35 : 0.1 µg/m³ (+/- 24.8%) bei x= -476 m, y= 492 m (1: 6,127)
PM T00 : 0.7 µg/m³ (+/- 2.5%) bei x= -744 m, y= 2840 m (4: 53,109)
PB J00 : 0.002 µg/m³ (+/- 1.3%) bei x= -800 m, y= 992 m (2: 15,127)
CD J00 : 0.0006 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1000 m, y= 2776 m (4: 49,108)
XX J00 : 2.231e-008 g/m³ (+/- 0.7%) bei x= -936 m, y= 2776 m (4: 50,108)

=====

2020-02-18 15:13:47 AUSTAL2000 beendet.

Anhang 6 Schornsteinhöhe gemäß der Novelle zur TA Luft

Nachfolgend wird die Ermittlung der Schornsteinhöhe für die Glasschmelzanlage gemäß der im Entwurf der Novelle zur TA Luft mit Stand vom 22.02.2017 beschriebenen Vorgehensweise dargelegt:

Gemäß Nr. 5.5.2.2 ‚Bestimmung der Schornsteinhöhe‘ ist die Bauhöhe mittels einer Ausbreitungsrechnung so zu bestimmen, dass der Maximalwert der bodennahen Konzentration die durch den S-Wert vorgegebene Konzentration nicht überschreitet. Geplant ist, dass diesbezüglich vom UBA als Referenzimplementierung das Programm BESMIN zur Verfügung gestellt wird. Das Ergebnis der Berechnung mit der vorläufigen Testversion 0.14 ist nachfolgend dargestellt.

BESMIN - vorläufige und unverbindliche Testversion 0.14

Berechnung der Schornsteinbauhöhe nach Nr. 5.5 TA Luft 2016 (Entwurf)

Rauigkeitslänge z_0 0.5 m
 Substanz Schwefeloxide S 0.14 mg/m³
 Quellstärke eq 42 kg/h
 Schornsteindurchmesser dq 1,6 m
 Austrittstemperatur tq 180 °C
 Ausströmgeschwindigkeit vq 13,5 m/s
 Relative Feuchte rq 13 %
 Flüssigwassergehalt lq 0 kg/kg

Bauhöhe berechnen

Berechnete Bauhöhe hb 24.2 m

Bereits durchgeführte Berechnungen

z_0	S	eq	dq	tq	vq	rq	lq	hb	Substanz
0.50	1.40e-01	4.20e+01	1.6	180	13.5	13.0	0.000	24.2	Schwefeloxide

Zwischenergebnisse

k_1	ua	$heff$	dev	hb
1.0	1.0	37.9	2.7%	10.0
1.0	1.5	36.1	1.9%	10.0
1.0	2.0	34.2	2.2%	10.0
2.0	1.0	61.9	1.3%	10.0
2.0	1.5	55.8	1.2%	10.0
2.0	2.0	50.3	0.9%	10.0
2.0	3.0	42.2	1.0%	10.0
3.1	1.0	75.3	1.1%	10.0
3.1	1.5	57.0	1.1%	10.0
3.1	2.0	48.1	0.9%	10.0
3.1	3.0	38.2	0.8%	10.0
3.1	4.5	31.6	0.8%	23.1
3.1	6.0	27.5	0.8%	23.1
3.1	7.5	24.8	0.6%	21.8
3.1	9.0	22.9	0.7%	20.6
3.1	12.0	20.1	0.8%	18.5
3.2	1.0	70.8	1.0%	10.0
3.2	1.5	56.4	1.0%	10.0
3.2	2.0	48.8	0.9%	10.0
3.2	3.0	39.1	0.7%	10.0
3.2	4.5	31.9	0.7%	24.2 *
3.2	6.0	27.5	0.8%	23.4
3.2	7.5	24.9	0.7%	22.1
3.2	9.0	22.8	0.7%	20.7
3.2	12.0	20.0	0.8%	18.5

Rechenergebnisse speichern

Abbildung A-6: Schornsteinhöheberechnung mit dem Programm BESMIN

Danach ergibt sich eine nach Nr. 5.5.2.2 berechnete Bauhöhe von 24,2 m.

Nr. 5.5.2.3 regelt die „Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs sowie unebenem Gelände“: „Maßgeblich für die Verdrängung des Windfeldes durch Bebauung oder Bewuchs ist das Innere eines Kreises um den Schornstein mit dem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe gemäß Nummer 5.5.2.2, mindestens aber mit dem Radius 150 m.“

Innerhalb dieses Kreises ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der 5 Prozent der Fläche des genannten Kreises umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist. Einzelstehende höhere Objekte werden hierbei nicht berücksichtigt. Soweit ein solcher Bereich vorliegt, ist die in Nummer 5.5.2.2 bestimmte Schornsteinhöhe um diese Höhe zu erhöhen.“

Gemäß den obigen Ausführungen kann von einer mittleren Höhe des Bewuchses von ca. 15 m ausgegangen werden. Da mit der Novellierung der 5 %-Flächenanteil mit der maximalen Höhe maßgeblich ist, wäre ggf. ein etwas höherer Wert von 20 m anzusetzen.

Nr. 5.5.2.3 führt weiter aus:

„In unebenem Gelände wird der Schornstein mit der nach Nummer 5.5.2.2 bestimmten, gegebenenfalls um Bebauung und Bewuchs korrigierten Schornsteinhöhe betrachtet.

Liegt der Landschaftshorizont, von der Mündung des Schornsteins aus betrachtet, über der Horizontalen und ist sein Winkel zur Horizontalen in einem mindestens 20 Grad breiten Richtungssektor größer als 15 Grad, so ist die Schornsteinhöhe so weit zu erhöhen, bis dieser Winkel kleiner oder gleich 15 Grad ist.“

Das Kavitätskriterium wird hierbei auf einen mindestens 20° Grad breiten Richtungssektor beschränkt. Es ergeben sich keine weitergehenden Anforderungen an die oben ermittelte Schornsteinhöhe.

Insgesamt ist damit festzustellen, dass im Zusammenhang mit der Novellierung der TA Luft (Stand: 22.02.2017) keine höhere Anforderung an die erforderliche Schornsteinhöhe resultieren.

Anhang 7 Zusammenfassung der gehandhabten Stoffe und Abfälle

Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	
1	Gefahrstoff	Dieselmotorkraftstoff	/	H200 H226 H304 H315 H332 H351 H373 H411	6.600	2.3.3
2	Gefahrstoff	Heizöl leicht	/	H226 H304 H315 H332 H351 H373	13.000	2.3.3
3	Betriebsstoff	Rinnentrennöl	/	H304	6.000	1.2.5.2 / 1.3.2
4	Betriebsstoff	Allzweckreiniger (Thermat)	/	H319	600	keine Zuordnung
5	Gefahrstoff	Beschichtung Acmos 43-7	/	H226 H315 H317 H319 H411	72	1.2.5.2
6	Gefahrstoff	Performax 3400	/	H290 H314	1.000	keine Zuordnung
7	Gefahrstoff	Performax PM3601	/	H290 H314	230	keine Zuordnung
8	Gefahrstoff	Eilfix Turbo-Mystral	/	H302 H314 H318 H319 H351	600	keine Zuordnung
9	Gefahrstoff	Biosperse 250	/	H314 H317 H412	50	1.3.1
10	Betriebsstoff	Biozid MWA-KSK 1060	/	H400	200	1.3.1

Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
11	Gefahrstoff	Schwefelsäure Techn. 96% UN 1830	/	H290 H314	1.000	keine Zuordnung
12	Gefahrstoff	Sprühkleber, 500 ml	/	H222 H229 H315 H336 H411	36	1.2.3.1 oder 1.3.2
13	Gefahrstoff	Acmos 43-25 (5kg/Dose)	/	H226 H304 H336 H411	60	1.2.5.2
14	Gefahrstoff	Acmosol 130-28 (alt = 130-26)	/	H226 H304 H315 H319 H335 H336 H373 H412	54	1.2.5.2
15	Gefahrstoff	Biosperse 214N	/	H226 H302 H314 H410	69	1.2.5.2 oder 1.3.1
16	Gefahrstoff	Natriumcarbonat techn. Schwer	497-19-8	H319	207.000	keine Zuordnung
17	Gefahrstoff	Rivolta T.R.S. Plus (Kanister 10 ltr.)	/	H304	150	keine Zuordnung
18	Gefahrstoff	Scherenkühlmittel Rotex GSV 1800-12	/	H315 H318	0	-
19	Gefahrstoff	Schweißpulver Deloro alloy	/	H317 H351 H372 H412	60	keine Zuordnung
20	Gefahrstoff	TC-100 Vergütungsmittel	/	H314 H335 H410	1.250	1.3.1
21	Gefahrstoff	Tegoglas RP 40 LT	/	H317 H318	900	keine Zuordnung
22	Gefahrstoff	Vergütungsmittel RP 40	/	H317 H318	900	keine Zuordnung



Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	
23	Gefahrstoff	Weißkalkhydrat	1305-62-0	H315 H318 H335	20.000	keine Zuordnung
24	Gefahrstoff	Zinkselenit	13597-46-1	H301 H331 H373 H410	200	1.1.2 oder 1.3.1
25	Betriebsstoff	Acer Eni (ISO 150)	/	/	300	keine Zuordnung
26	Gefahrstoff	Acetylen, gelöst	74-86-2	H220 H230 H280	192	2.4
27	Gefahrstoff	Acmos 43-2414 Trenn-spray (300 ML/FL)	/	H222 H229 H335 H336 H412	5	1.2.3.1
28	Gefahrstoff	Acmos 43-2425 Trenn-spray (300 ML/FL)	/	H222 H229 H335 H336 H412	11	1.2.3.1
29	Gefahrstoff	Acmos 43-2434 Trenn-spray (300 ML/FL)	/	H222 H229 H335 H336 H412	5	1.2.3.1
30	Betriebsstoff	Acmos 48-417	/	/	40	keine Zuordnung
31	Betriebsstoff	Acmos 48-418	/	/	80	keine Zuordnung
32	Abfall	Altöl	/	/	900	1.3.2
33	Abfall	Altöl1	/	/	900	1.3.2
34	Gefahrstoff	Antistatikspray 100 Typ	/	H222 H229 H319 H336	1	1.2.3.1
35	Gefahrstoff	Argon 4.6 50 l 200bar	7440-37-1	H280	300	keine Zuordnung

Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
36	Gefahrstoff	Bacillol AF	/	/	2	1.2.5.1
37	Betriebsstoff	Baktolin Waschlotion Sensitive à 5 ltr.	/	/	20	keine Zuordnung
38	Gefahrstoff	Ballistol H1-Spray a 200 ml	/	H222 H229	20	1.2.3.1
39	Betriebsstoff	Bio-Circle (Liquid)	/	/	200	keine Zuordnung
40	Betriebsstoff	Biogon	124-38-9	H281	36	keine Zuordnung
41	Betriebsstoff	Biotec 700	/	/	75	keine Zuordnung
42	Gefahrstoff	Bodenreinigungsmittel Haug 44321	/	H318	221	keine Zuordnung
43	Gefahrstoff	Bohröl Quakercool 7201	/	H317	20	keine Zuordnung
44	Gefahrstoff	Bonderite L-GP 40 (ehem. DAG 40)	/	H222 H229 H319 H336	6	1.2.3.1
45	Gefahrstoff	Botec 15 J	/	H314	12	keine Zuordnung
46	Gefahrstoff	Cassida Ptfе Dry Spray a 400m1	/	H222 H229 H412	6	1.2.3.1
47	Gefahrstoff	Corgon 18	/	H280	50	keine Zuordnung
48	Gefahrstoff	CRC Machine Oil 400m1	/	H222 H229	0,4	1.2.3.1
49	Gefahrstoff	DC-Supertherm 400m1 schwarz 800°	/	H222 H229 H315 H336 H411	2	1.2.3.1 ode 1.3.2
50	Gefahrstoff	Dichtungsmaterial Epple 22	/	H225 H319	1	1.2.5.2



Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	
51	Betriebsstoff	Dimethylphthalat zur Synthese	/	/	1	keine Zuordnung
52	Gefahrstoff	Divinol Koag 852	/	H290 H314	50	keine Zuordnung
53	Betriebsstoff	Dolomit 0,5 - 1,6 mm	/	/	106.000	keine Zuordnung
54	Betriebsstoff	Dolomit CALCIMAG 0-2	/	/	51.000	keine Zuordnung
55	Gefahrstoff	Drew Plus - 16002 EG Entschäumer	/	H318	30	keine Zuordnung
56	Gefahrstoff	Drewperse 739	/	H314	25	keine Zuordnung
57	Betriebsstoff	Eisenoxid DIN 80	/	/	25.000	keine Zuordnung
58	Gefahrstoff	Emkohon VG5	/	H304	18	keine Zuordnung
59	Betriebsstoff	Emkolube VDL 100 Kompressorenöl	/	/	2.050	keine Zuordnung
60	Betriebsstoff	Eni i-Sint 5W-30 (Motorenöl)	/	/	2.050	keine Zuordnung
61	Betriebsstoff	Enthaerter-, Flüssig RM 110 ASF	/	/	12	keine Zuordnung
62	Betriebsstoff	Feldspat FS 900, trocken	68476-25-5	/	42.000	keine Zuordnung
63	Gefahrstoff	Fin Lube PN 68	/	H412, H410	10	1.3.1
64	Betriebsstoff	Getriebeöl Blasia 220 à 18 kg	/	/	18	keine Zuordnung
65	Betriebsstoff	Getriebeöl Blasia 680 (Kanne à 18 kg)	/	/	54	keine Zuordnung
66	Betriebsstoff	Getriebeöl DB 80W	/	/	40	keine Zuordnung
67	Gefahrstoff	Gewindeschneidmittel Bio-Cut Spray-Dosen	/	H222 H229	7	1.2.3.1



Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
68	Gefahrstoff	Gewindefschneidoel, Rems Sanitol	/	H222 H229	4	1.2.3.1
69	Betriebsstoff	Glasreiniger	/	/	6	keine Zuordnung
70	Gefahrstoff	Greenit, 650 gr. Dose	/	H225 H319 H412	4	1.2.5.2
71	Betriebsstoff	Grundreiniger E.F.7 (Kannister a 10kg)	/	/	400	keine Zuordnung
72	Betriebsstoff	Haushaltsreiniger	/	/	10	keine Zuordnung
73	Gefahrstoff	Hochleistungsschmierstoff SHS 4000	/	H222 H229 H304 H315 H336 H411	15	1.2.3.1 oder 1.3.2
74	Betriebsstoff	HT-Fett Molyduval Pegasus LKA2PLV	/	/	30	keine Zuordnung
75	Betriebsstoff	Hydrauliköl HYS 32 IN	/	/	629	keine Zuordnung
76	Betriebsstoff	Hydrauliköl HYS 68	/	/	629	keine Zuordnung
77	Gefahrstoff	K 1550C Korrosions/ Ablagerungsinhibitor	/	H315 H317	150	keine Zuordnung
78	Betriebsstoff	Kalk Calcicar 0,1 - 1,6	/	/	103.800	keine Zuordnung
79	Betriebsstoff	Kleenmold 197	/	/	129	keine Zuordnung
80	Gefahrstoff	Kobaltoxid (schwarz)	/	H334 H412	75	
81	Betriebsstoff	Koksgross 0-1 mm "S"	/	/	40.000	keine Zuordnung
82	Gefahrstoff	Kontaktspray 60 à 200m1	/	H222 H229 H315 H319	2	1.2.3.1



Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	
				H336 H412		
83	Gefahrstoff	Lack-, Kunstharz Resedagrüen 2,5ltr.	/	H226 H302 H332 H413	8	1.2.5.2
84	Gefahrstoff	Lecksuchspray Lith	/	H229	6	keine Zuordnung
85	Gefahrstoff	Lusin Pistolenspray 192.0071	/	/	4	keine Zuordnung
86	Gefahrstoff	Make Up Kartusche MC-038RG	/	H225 H302 H319	10	1.2.5.2
87	Gefahrstoff	Markierfarbe Trafix RAL 1023 Gelb	/	H222 H229 H319 H336 H412	14	1.2.3.1
88	Betriebsstoff	Mehrzweckfett, Patronen GR ME/EP 2	/	/	36	keine Zuordnung
89	Gefahrstoff	Molac C (0,454 KG/Dose)	/	H330 H350 H412	42	1.1.1 oder 1.1.2
90	Gefahrstoff	Molykote Fett BR 2	/	H318 H412	4	keine Zuordnung
91	Betriebsstoff	Molykote(R) U-N Paste	/	/	12	keine Zuordnung
92	Gefahrstoff	Montageschaum 1K	/	H200 H222 H229 H315 H317 H319 H332 H334 H335 H351 H373	0	1.2.1.1
93	Gefahrstoff	Mörtel SIMAX	/	H373	1.300	keine Zuordnung

Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	
94	Gefahrstoff	Multi Lube 300 ml	/	H229	4	keine Zuordnung
95	Betriebsstoff	Natriumsulfat, wasserfrei	7757-82-6	/	30.000	keine Zuordnung
96	Betriebsstoff	Novan CGLP 220 (Öl für Drehmaschine)	/	/	30	keine Zuordnung
97	Betriebsstoff	Oel Tunfluid HT 170 G	/	/	2.000	1.2.5.1
98	Gefahrstoff	Olschner Optimal 115 spezial	/	H314	80	keine Zuordnung
99	Gefahrstoff	Olschner Optimal 14.0	/	H314	80	keine Zuordnung
100	Gefahrstoff	Olschner Optimal 15.4	/	H314	40	keine Zuordnung
101	Gefahrstoff	Olschner Optimal Korrosionsschutz B/20	/	H315 H319 H335	20	keine Zuordnung
102	Gefahrstoff	Optigear BM 220 (eimer a'18 kg)	/	H317 H412	20	keine Zuordnung
103	Gefahrstoff	Performax 2021 A	/	H315 H318	230	keine Zuordnung
104	Gefahrstoff	Petroleum (1L EW/Flasche)	64742-82-1	H304 H372 H412	1	keine Zuordnung
105	Betriebsstoff	Precis CGLP 68 (Öl für Drehmaschine)	/	H411	6	1.3.2
106	Betriebsstoff	Quarzsand braun 0,1 - 0,7	14808-60-7	/	342.000	keine Zuordnung
107	Betriebsstoff	Quarzsand HR 80/20 F	14808-60-7	/	392.000	keine Zuordnung
108	Betriebsstoff	Reiniger (Kunststoff)	/	/	12	keine Zuordnung
109	Gefahrstoff	Reinigungsmittel Mea-D 500	/	H290 H314 H318 H335	300	keine Zuordnung



Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
110	Gefahrstoff	Rivolta B.W.R. 210 (33 KG-Kan)	/	H318	66	1.2.3.1
111	Gefahrstoff	Rivolta S.K.D. 240 Kettenöl	/	H222 H229	33	1.2.3.1
112	Betriebsstoff	Rostlöser (Kannister a 5 ltr.)	/	H304	5	keine Zuordnung
113	Gefahrstoff	Rostschutz-Primer 2,50 ltr. Mittelgrau	/	H226 H302 H312 H332 H413	3	1.2.5.2
114	Gefahrstoff	Rostschutz-Primer 2,50 ltr. Rotbraun	/	H226 H302 H312 H332 H413	20	1.2.5.2
115	Gefahrstoff	Salzsäure, fast chem. rein	/	H290 H314 H335	140	keine Zuordnung
116	Gefahrstoff	Sauerstoff, verdichtet	7782-44-7	H270 H280	1.200	2.38
117	Betriebsstoff	Scherenkühlmittel Kleenkut 2050 (Fass)	/	/	376	keine Zuordnung
118	Gefahrstoff	Schweißpulver Colmonoy 225-F	/	H317 H351 H372 H412	10	keine Zuordnung
119	Gefahrstoff	Schweißpulver Colmonoy 229-F	/	H317 H351 H372 H412	60	keine Zuordnung
120	Gefahrstoff	Schweißpulver Colmonoy 234-F	/	H317 H351 H372 H412	60	keine Zuordnung
121	Gefahrstoff	Schweißpulver Colmonoy 27 E	/	H317 H351 H372 H412	80	keine Zuordnung

Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	
122	Betriebsstoff	Sogever F1 Muedungspaste	/	/	60	keine Zuordnung
123	Betriebsstoff	Spezial-Schmierbad (1 Kannister = 20 ltr.)	/	/	20	keine Zuordnung
124	Gefahrstoff	Spiritus (1 L/EW-Flasche)	64-17-5	H225	4	1.2.5.2
125	Gefahrstoff	Sprühöl 88	/	H304	14	keine Zuordnung
126	Gefahrstoff	Stampfmasse Resistit ZM160P 0-1	/	H315 H319	300	keine Zuordnung
127	Betriebsstoff	Stampfmasse Resistit ZS 150P 0-3	/	/	350	keine Zuordnung
128	Gefahrstoff	ST-DOS K-210	/	H290	100	keine Zuordnung
129	Betriebsstoff	Super Comprit F41-06	/	/	100	keine Zuordnung
130	Gefahrstoff	Tecol-OG 25 Vergütungsmittel	/	H318	300	keine Zuordnung
131	Betriebsstoff	Tecseal E-712 EAA-Dispersion 25%	/	/	180	keine Zuordnung
132	Gefahrstoff	Teflon-Schmierung Lube TF	/	H222 H229	3	1.2.3.1
133	Betriebsstoff	Tegoglas T 5	/	/	720	keine Zuordnung
134	Betriebsstoff	Titriplex Lösung N. 96% UN 1830	/	/	4	keine Zuordnung
135	Gefahrstoff	Treib-/Keilriemenspray (Noba)	/	H222 H229 H315 H336 H411	1	1.2.3.1 oder 1.3.2
136	Betriebsstoff	Turmsilogrease Mittel TF	/	/	1	keine Zuordnung
137	Betriebsstoff	Vorpumpenöl P3 (Kanne à 20 ltr.)	/	/	20	keine Zuordnung



Allgemeine Stoff- bzw. Zubereitungsdaten						Zuordnung zu den Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Lfd. Nr.	Stoffklasse	Bezeichnung / Name des Stoffs	CAS-Nr.	H-Sätze gemäß Sicherheitsdatenblatt (Gesundheitsgefahren H300-Reihe, Umweltgefahren H400-Reihe)	max. Lagermenge Gesamtanlage in kg	
138	Gefahrstoff	Wash Flaschen WL-700	/	H225 H302 H319	9	1.2.5.2
139	Gefahrstoff	Wico-Desin-SR 91 Systemreiniger	/	H302 H332 H314 H412	30	1.3.1
140	Gefahrstoff	Wicosynt 1127	/	H315 H318 H412	25	1.3.1
141	Gefahrstoff	Wicosynt 1130	/	H315 H317 H319	60	1.3.1
142	Gefahrstoff	Zink-Spray (silber a 400 ml-Dosen)	/	H400	24	1.2.3.1 oder 1.3.2
143	Gefahrstoff	Stoff R 152a	75376	H220 H280	96	2.1

Abfall schlüssel AVV	Abfallart	max. Lagermenge in t	Zuordnung zu den Gefahren-kategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
060106*	andere Säuren	0,26	H1, H2, E1, E2
101115*	Feste Abfälle aus der betriebeigenen Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	0	H2, E1, E2
130205*	Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe und Schmieröle auf Mineralölbasis	4,32	E2
130502*	Schlämme aus Öl/Wasser-abscheider	81,35	keine
140603*	andere Lösemittel und Lösemittelgemische	0	H2, P5c, P2, E1, E2
150110*	Verpackung, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	0,26	keine
150202*	Aufsaug- u. Filtermaterialien, (einschließlich Ölfiler a.n.g.) Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind.	17,28	H1, H2, P8, P6a, E1, E2, O1, O2, O3
160601*	Bleibatterien	0	E1, E2
161103*	andere Auskleidung und feuerfeste Materialien aus metallurgischen Prozessen, die gefährliche Stoffe enthalten	6,56	E1, E2
170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	0	H1, H2, E1, E2
200135*	gebrauchte elektrische und elektronische Geräte, die gefährliche Bauteile enthalten, mit Ausnahme derjenigen die unter 200121 und 200123 fallen	0,23	keine



Anhang 8 Repräsentativitätsprüfung einer synthetischem repräsentativen AK-Term am Standort Lohr am Main



Repräsentativitätsprüfung
einer synthetischem repräsentativen AKTerm
am Standort Lohr am Main

Auftraggeber:

TÜV Süd Industrie Service GmbH
Herr Christian Albrecht
Gottlieb-Daimler-Straße 7
70794 Filderstadt

Erstellt durch:

metSoft GbR - Bottwarbahnstraße 4 - 74081 Heilbronn

Bearbeiter: Dr. Klaus Bigalke

3. Februar 2020

(korr. Version vom 18.02.2020)

1. Allgemeine Vorbemerkungen

Synthetisch repräsentative Wind- und Ausbreitungsklassenzeitreihen¹ (hier zusammengefasst als „SynRepAKTerm“ bezeichnet) sind als meteorologische Antriebsdaten für Ausbreitungsrechnungen besonders dort gut geeignet, wo keine für das Untersuchungsgebiet repräsentativen Messungen vorliegen bzw. hierher übertragen werden können.

In dem Rechengebiet einer Immissionsprognose liegen in der Regel mehrere SynRepAKTerm vor. Daher stellt sich die Frage, welche hiervon für die Ausbreitungsrechnungen geeignet ist. Diese Frage lässt sich nicht pauschal beantworten, sondern hängt von der gewählten Vorgehensweise ab, z.B. der Kombination von Rechengebietsgröße, Art der Ausbreitungsrechnung (eben oder mit Gelände / Gebäuden), Typ der verwendeten Windfeld- und Ausbreitungsmodelle und Emissionsbedingungen. Eine fachlich und rechtlich angemessene Vorgehensweise wird von dem Immissionsgutachter unter Abwägung aller ihm vorliegenden Informationen verantwortlich getroffen.

Ausgehend von der durch den Immissionsgutachter festgelegten Vorgehensweise ist es Aufgabe der Repräsentativitätsprüfung, den räumlichen Gültigkeitsbereich der SynRepAKTerm abzuschätzen und eine SynRepAKTerm vorzuschlagen, die bei der gewählten Vorgehensweise zu den bestmöglichen Ergebnissen führt. Dabei kann es sein, dass Aussagen zu Möglichkeiten und Grenzen der Vorgehensweise getroffen werden müssen. Es ist allerdings nicht Inhalt und Aufgabe der Repräsentativitätsprüfung, die vom Immissionsgutachter festgelegte Vorgehensweise zu bewerten.

Die Repräsentativitätsprüfung basiert auf einer flächendeckenden Analyse der synthetischen Datensätze im Untersuchungsgebiet. Flächendeckende grafische Aufbereitungen der synthetischen Daten für GoogleEarth liegen bisher nur von synthetischen Ausbreitungsklassenstatistiken (SynAKS) vor, nicht aber von den SynRepAKTerm. Beide Datentypen beruhen zwar auf den gleichen prognostischen Modellsimulationen, aber unterschiedlichen statistischen Auswerteverfahren und unterschiedlichem Zeitbezug. Deshalb bestehen im Detail zwischen beiden ähnliche Differenzen, wie sie auch zwischen gemessenen AKS und AKTerm am gleichen Ort bestehen. Dennoch sind beide Datensätze hinreichend ähnlich (und müssen das auch sein), so dass die Repräsentativitätsprüfung anhand der räumlichen Darstellungen der SynAKS vorgenommen werden kann.

¹ Zur Bedeutung des Terminus „synthetisch repräsentativ“ wird auf die Dokumentation [3] hingewiesen.

2. Standort

Ortsbezeichnung: Lohr am Main, Bayern

Koordinate(n): GK Rechts 4 326 480
GK Hoch 5 541 431

Höhe über NN: ca. 154 m

Lage: Lohr am Main ist eine Stadt im Landkreis Main-Spessart in Bayern. Sie liegt rund 30 km östlich von Aschaffenburg und 35 km nordwestlich von Würzburg im Maintal. Großräumig ist die Region eingebettet zwischen die von Südwest nach Nordost verlaufenden Höhenzüge von Odenwald, Spessart und Rhön auf der westlichen Seite und das Unterfränkische Hügelland auf der östlichen Seite. Der Main verläuft in der Region großräumig von Ost nach West, aber in weit nach Norden und Süden ausgreifenden Bögen von Schweinfurt über Ochsenfurt, Würzburg, Gemünden und Wertheim. Bei Gemünden schwenkt er von Südosten kommend auf südwestliche Richtung. Ab Lohr bis kurz vor Wertheim verläuft der Main im Wesentlichen von Norden nach Süden. Die Talsohle fällt dabei nur langsam von 150 m NHN bei Gemünden auf 135 m bei Wertheim ab. Die nähere Umgebung von Lohr ist gekennzeichnet durch die von Nordwesten kommende Einmündung des Lohrtals in das von Nordosten kommende Maintal und die Ausläufer des Spessarts, die im Norden im Sackenbacher Forst bis 480 m NHN und im Westen bis zur Klosterkuppel auf 552 m ansteigen. Auf der Ostseite des Mains steigt das Gelände dagegen nur auf rund 300 m an und ist dort nur wenig strukturiert. Der Standort liegt im Gewerbegebiet am südlichen Ortsrand von Lohr direkt am Main. Die Umgebung ist bis zu einem Umkreis von etwa 500 m weitgehend eben. Dann beginnen nach Westen und Osten die Talhänge, teilweise auch steil, anzusteigen. Das Geländere relief ist daher, abgesehen von einem engen Umkreis von einigen Hundert Metern um den Standort, sowohl in Standortumgebung als auch regional mäßig bis stark strukturiert.

3. Verwendungszweck

Nach Auskunft des Auftraggebers soll die synthetisch repräsentative AKTerm für eine Immissionsprognose mit AUSTAL2000 genutzt werden. Bei den Emissionen handelt es sich eine Punktquelle mit 60 m Höhe. Das vorgesehene Rechengebiet soll eine Fläche von ca. 3 x 3 km² um den Standort abdecken. Es werden vier geschachtelte Gitter mit Gitterweiten zwischen 8 und 64 m verwendet. Einflüsse des Geländere relief auf die Strömungs- und Ausbreitungsverhältnisse werden mit dem diagnostischen Windfeldmodell in AUSTAL2000 berücksichtigt.

4. Repräsentativitätsprüfung

Synthetische AKS² liegen für das Untersuchungsgebiet in einer räumlichen Auflösung von 500 m vor. Sie basieren auf Simulationsrechnungen mit dem prognostischen Windfeldmodell METRAS PC für eine Vielzahl typischer großräumiger Wetterlagen. Weiterführende Informationen zum Berechnungsverfahren, Hinweise für Anwender und zur Qualitätssicherung finden sich in den Veröffentlichungen [1], [2], [3], [4] und [7].

Die räumliche Repräsentativität von Messungen ist von den lokalen und regionalen topographischen Gegebenheiten in der Umgebung des Messstandortes abhängig. Innerstädtische Messungen beispielsweise können im Extremfall eine Repräsentativität von nur wenigen Metern aufweisen, dagegen können Messungen in freien Lagen ohne nennenswerte Geländeerhebungen oder charakteristische Änderungen in den umgebenden Nutzungsstrukturen regional repräsentativ sein.

Im Gegensatz zu Messungen sind die synthetischen AKS aufgrund der Berechnungsmethodik grundsätzlich für die mittleren Verhältnisse auf umgebenden Flächen von 500 x 500 m² repräsentativ.

Welche der umgebenden synthetischen AKS für eine Ausbreitungsrechnung heranzuziehen ist und welcher (Ersatz-)Anemometerstandort in AUSTAL2000 hierfür anzugeben ist, hängt einerseits von der Charakteristik der für das Untersuchungsgebiet vorliegenden synthetischen AKS, andererseits von der konkreten Aufgabenstellung und dem vom Immissionsgutachter gewählten Berechnungsverfahren ab.

Die Richtlinie VDI 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ [5] konkretisiert im dortigen Abschnitt 4.7.1 die wechselseitigen Anforderungen von Windfeldmodell und meteorologischen Antriebsdaten durch den „Grundsatz, dass die meteorologischen Daten alle relevanten Prozesse enthalten müssen, die nicht durch die Windfeldmodellierung erfasst werden, und umgekehrt“. Im Anhang der Richtlinie wird dieser Grundsatz anhand von Beispielen weiter erläutert.

Insofern ist zu prüfen, welche Windverhältnisse in Standortumgebung und im relevanten Ausbreitungsraum zu erwarten sind, welche dieser Charakteristiken bereits mit einer synthetischen AKS als Antriebsdatensatz vorgegeben werden können und welche vom gewählten Windfeldmodell zusätzlich aufgeprägt werden müssen.

Die Abbildung 1 ist ein Screenshot aus dem Produkt „*Synthetische Windrosen für GoogleEarth*“ der metSoft GbR. Sie zeigt die räumliche Verteilung der Windrosen und die Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in einem Umkreis von gut 4 km um den Standort. Das ungefähr vorgesehene Rechengebiet um den Standort ist mit einem blauen Rahmen markiert. Es umfasst im Wesentlichen das Stadtgebiet von Lohr einschließlich des Gewerbegebiets im Süden sowie Teile der angrenzenden Hanglagen. Die überwiegende Fläche des Rechengebiets ist bebaut, in den Hangbereichen bewaldet.

² Wie in den allgemeinen Vorbemerkungen erläutert, wird die Repräsentativitätsprüfung anhand der SynAKS durchgeführt. Deshalb werden in diesem Kontext die SynRepAKTerm nicht jedes Mal genannt, auch wenn die Aussagen sinngemäß auch für diese gelten.

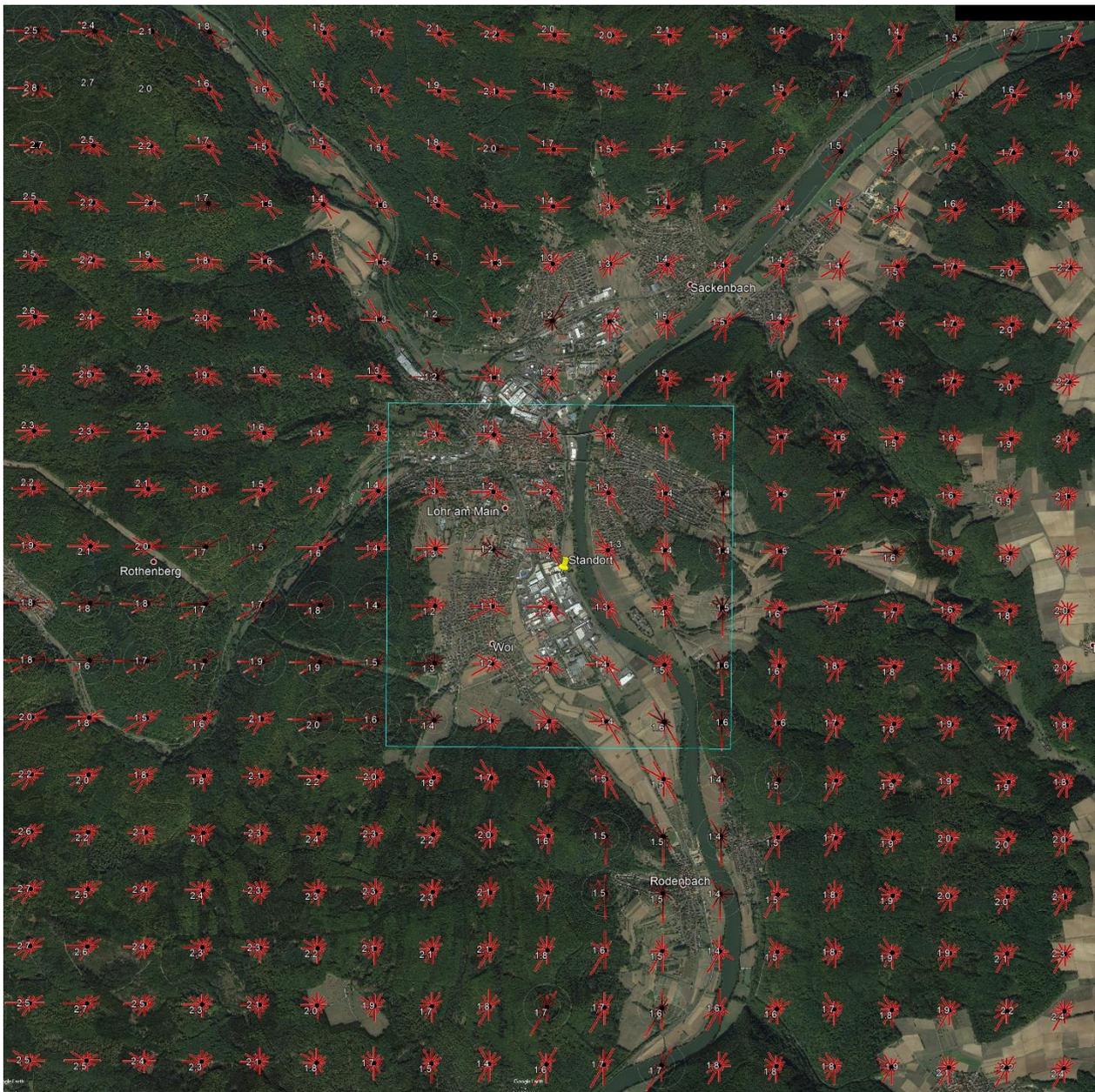


Abbildung 1: Windrosen mit Jahresmittel der Windgeschwindigkeit (m/s) im erweiterten Untersuchungsgebiet; © 2018 Google, © 2009 GeoBasis DE/BKG

Abbildung 2 stellt in einem noch größeren Ausschnitt von 20 x 20 km² um den Standort das Geländere relief dar. Das voraussichtliche Rechengebiet ist darin mit einem blauen Rahmen markiert, der in Abbildung 1 gezeigte Ausschnitt mit einem weißen Rahmen. Anhand der Darstellung des großräumigen Geländere reliefs sind die charakteristischen Windverteilungen der synthetischen Daten leichter zu interpretieren.

Markant ziehen sich das Maintal und das Lohrtal mit ihrem Zusammenfluss nördlich von Lohr als dominante topographische Strukturen durch das dargestellte Gebiet. In der nordwestlichen Gebiets hälfte werden diese Täler sowie weiter südlich das Tal der Hafenlohr durch die steil ansteigenden Ausläufer des Spessarts voneinander getrennt. Dagegen ist die südöstliche Hälfte des Gebietsausschnitts

vergleichsweise wenig topographisch strukturiert. Hier liegt innerhalb der noch weiter nach Osten reichenden Mainschleife nur moderates Hügelland vor

Der Standort liegt zentral auf der Sohle des bei Lohr 1 - 1,5 km breiten Maintals. Die flache Talsohle verläuft in nördliche und südliche Richtung. Nach Westen und Osten beginnt nach jeweils rund 500 m der Anstieg zu den Randhöhen.

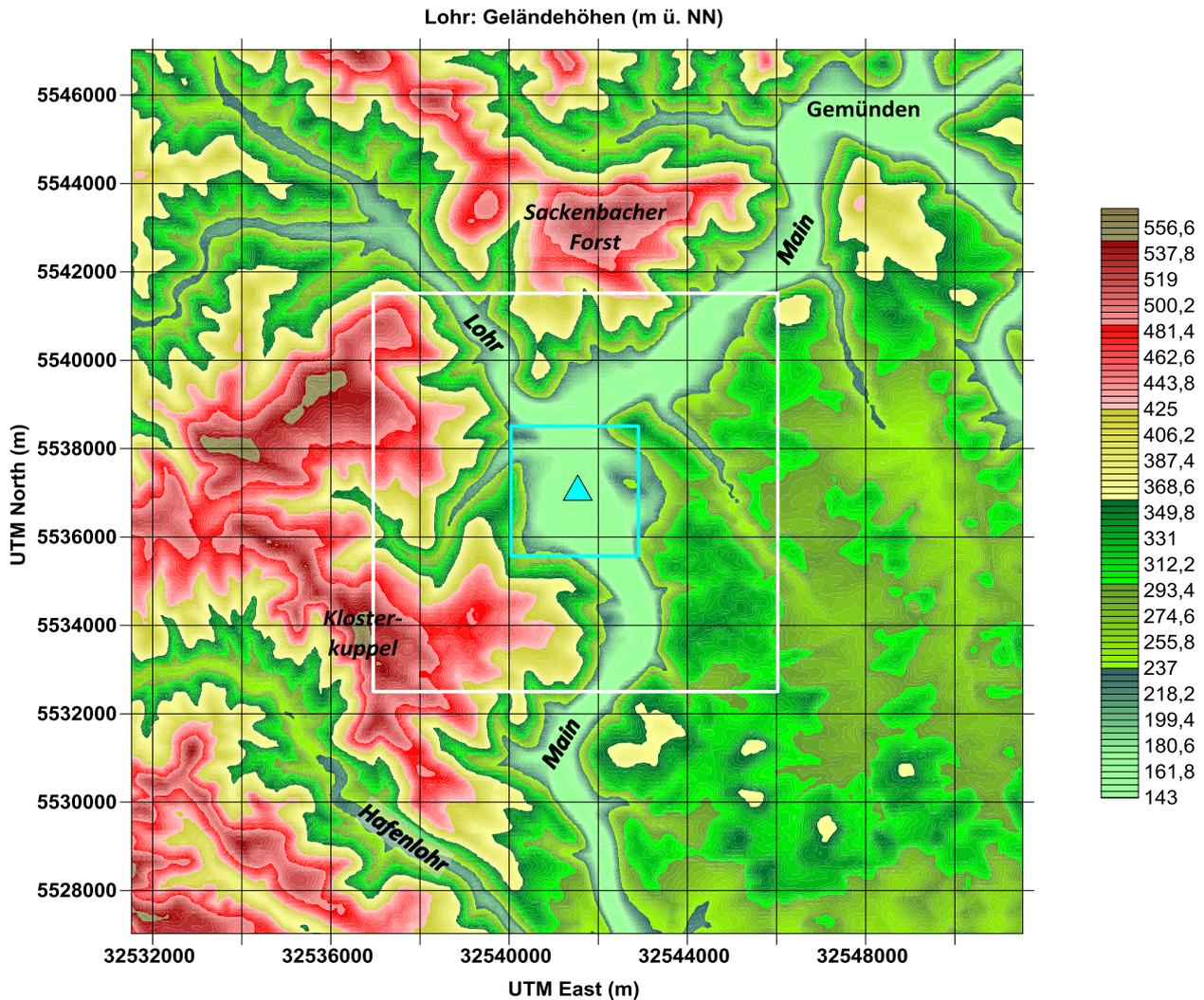


Abbildung 2: Großräumiges Geländere relief (Datenbasis GlobDEM50) in der Umgebung des Standorts. Das geplante Rechengebiet ist mit einem blauen Rahmen, der Gebietsausschnitt von Abbildung 1 mit einem weißen Rahmen gekennzeichnet.

Die synoptisch bedingte, von topographischen Effekten unbeeinflusste Windcharakteristik zeigt über Deutschland überwiegend süd- bis nordwestliche Hauptwindrichtungen mit einem sekundären Maximum bei östlichen Winden. Aufgrund der großräumigen Leitwirkung der Mittelgebirgszüge von Odenwald, Spessart und Rhön im Nordwesten sowie von Frankenhöhe und Steigerwald im Südosten kann im dazwischen liegenden Bereich von Hohenloher Ebene und Unterfranken überregional eine leichte Verstärkung der südwestlichen und nordöstlichen Ausrichtung vorliegen. Diese überregional

vorherrschenden Winde werden jedoch durch die regionalen und die lokalen topographischen Verhältnisse modifiziert.

Die synthetischen Windrosen der Abbildung 1 zeigen im gesamten Gebiet räumlich hoch variable Windrichtungsverteilungen. Die großräumig zu erwartende Windrichtungscharakteristik ist praktisch nirgends zu erkennen, die Windverhältnisse sind überall durch die kleinräumig stark gegliederten Geländestrukturen geprägt.

Das Maintal zieht sich von Nordosten kommend zunächst in einem weiten Bogen, dann leicht mäandernd nach Süden durch den Bildausschnitt. In den Bereichen nordöstlich von Sackenbach und ab Rodenbach in südliche Richtung zeigen die mittleren Windverhältnisse eine ausgeprägte Kanalisierung entlang der jeweiligen Talachse. Auch im Lohrtal nordwestlich von Lohr liegt eine enge Kanalisierung auf die Talausrichtung vor. Darüber hinaus wirkt sich auch das kürzere, aber sehr steil eingeschnittene Rechtenbachtal westlich von Lohr in einer markanten Kanalisierung auf Südwest und Nordost. Die enge Schleife südlich von Rothenberg wird allerdings von den synthetischen Daten nicht aufgelöst, so dass die scharfe Kanalisierung hier nicht mehr zu erkennen ist.

Das Stadtgebiet von Lohr liegt im Bereich des Zusammenflusses der drei Täler. Deshalb liegen über dem Stadtgebiet ausgesprochen inhomogene Richtungsverteilungen vor. In Richtung der Talausgänge dominieren jeweils die Kanalisierungen. Im zentralen Stadtgebiet liegen breitere zweigipflige, teilweise auch dreigipflige Verteilungen vor. Westlich des Standortes zeigt sich der Übergang vom Rechtenbachtal in das Maintal in den Hauptwindrichtungen West und Südsüdost. Östlich des Standortes überwiegt dagegen noch der Einfluss von Lohrtal und Maintal und neben dem Südsüdostmaximum liegt ein weiteres Maximum bei Nordwest.

Auch über den höheren Lagen sind die Richtungsverteilungen sehr inhomogen. Im Bereich des Seckenbacher Forstes nördlich von Lohr ist die Umströmung der höheren Lagen entlang der umgebenden Täler ausgesprochen deutlich zu erkennen. Auf den Höhen südlich des Lohrtals liegt meist ein schwächeres Hauptmaximum aus West bis Südwest vor mit breiten Verteilungen über die anderen Windrichtungen, wobei ein sekundäres Maximum häufig im Osten liegt. Nahe der Klosterkuppel am südwestlichen Bildrand entsprechen die mittleren Windverhältnisse noch am ehesten den synoptisch bedingten bzw. überregionalen Verhältnissen mit Hauptwindrichtung um Südwest und sekundärem Maximum Nordost.

Auch innerhalb des vorgesehenen Rechengebietes finden sich ausgesprochen komplexe Windcharakteristiken. Während in der östlichen Hälfte meist die Kanalisierung entlang des Maintals dominiert, liegt die westliche Hälfte des Rechengebietes in den Übergangsbereichen zwischen den verschiedenen Tälern, was zur dreigipfligen Verteilung im Zusammenfluss von Main-, Lohr- und Rechtenbachtal im Nordwesten und zweigipfligen Verteilungen (West/Südwest – Südost) weiter südlich führt.

Die Bandbreite der jahresgemittelten Windgeschwindigkeiten reicht im Gebiet der Abbildung 1 von 1,1 m/s bis 2,8 m/s. Die geringsten Windgeschwindigkeiten liegen im Stadtgebiet von Lohr vor, das einerseits von den umgebenden Höhen abgeschattet ist, andererseits durch die Bebauung eine höhere Rauigkeit aufweist. Die höchsten Windgeschwindigkeiten finden sich in den höheren Lagen südlich des Lohrtals und im Bereich Klosterkuppel.

Innerhalb des Rechengebietes um Lohr liegt die mittlere Windgeschwindigkeit bei 1,3 m/s mit einer Bandbreite von 1,1 bis 1,6 m/s.

Die wesentlichen topographischen Strukturen in der weiteren Standortumgebung sind, wie oben schon erläutert, die Talverläufe von Main, Lohr und Rechtenbach mit den angrenzenden Höhen. Zumindest die Talbreiten von Main und Lohr sind hier mit rund 500 m bis 1,5 km meist breit genug, um von den synthetischen Daten bei 500 m Gitterweite aufgelöst werden zu können. Das gilt jedenfalls dann, wenn die Täler über längere Strecken keine wesentlichen Richtungsänderungen aufweisen. Mäandern die Täler auf kurzer Distanz, wie bspw. der Rechtenbach südlich von Rothenberg, dann kann das von den synthetischen Daten nicht abgebildet werden. Auch die vielen kleinräumigen topographischen Strukturen, wie Taleinbuchtungen, Sattel zwischen Höhenzügen usw. (vgl. Abb. 2) haben meist kleinere charakteristische Skalen als die synthetischen Daten mit ihren 500 m. Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass die synthetischen Daten die markanten topographischen Strukturen in Umgebung des Rechengebiets räumlich repräsentativ wiedergeben, dass kleinräumig aber (mit Ausnahme der Höhenzüge östlich des Mains) fast überall mit lokal modifizierten, im Bereich enger Talschleifen auch mit deutlich anderen Windverteilungen zu rechnen ist.

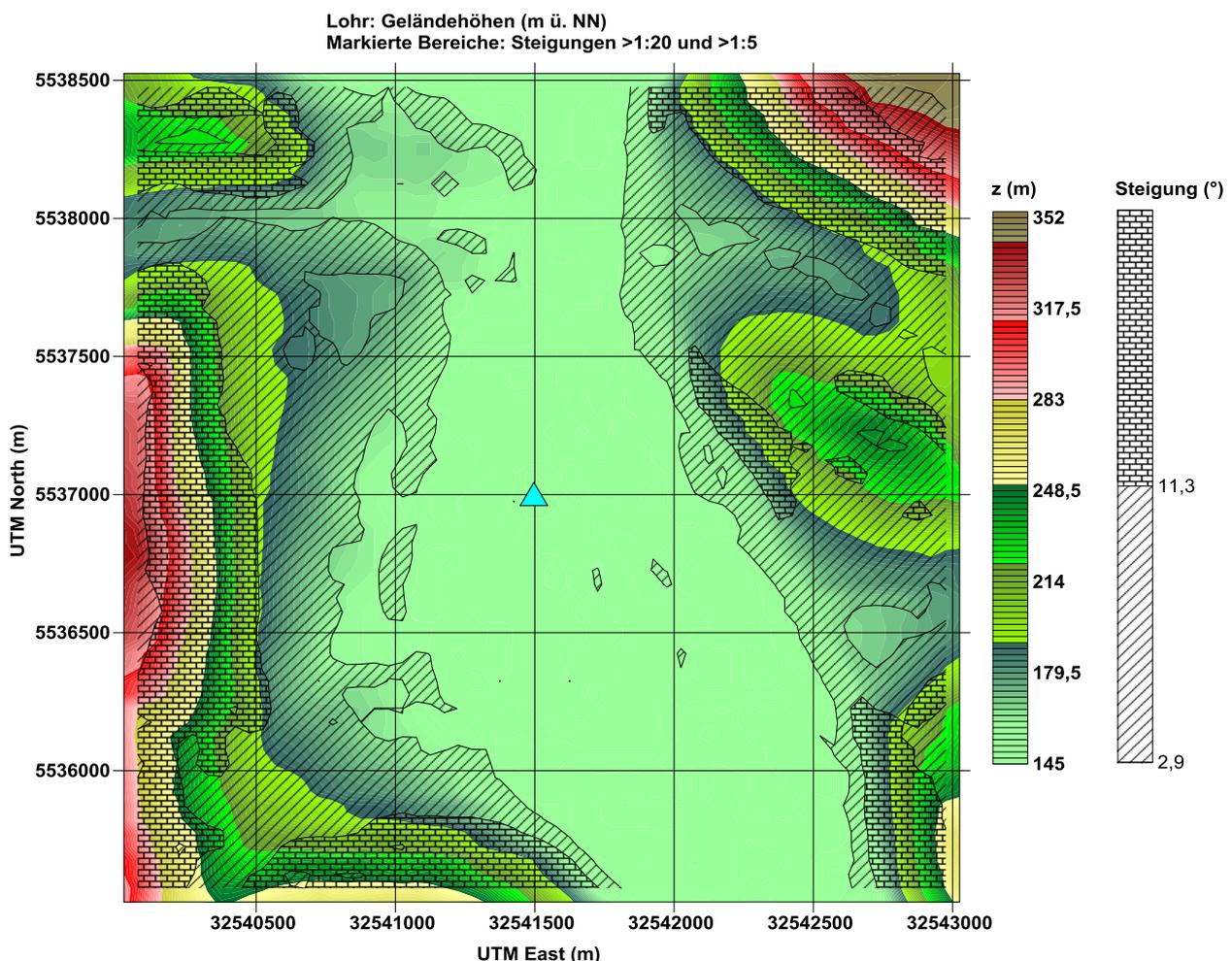


Abbildung 3: Geländehöhen und Steigungsbereiche >1:20 sowie >1:5 im geplanten Rechengebiet. Der Standort ist markiert.

Auf Basis der *GlobDEM50*-Daten (metSoft GbR) wurde ergänzend eine Topographieanalyse für das geplante Rechengebiet von 3 x 3 km² durchgeführt. In der Abbildung 3 sind Flächen mit Steigungen größer als 1:20 (entsprechend > 2,9°) und größer als 1:5 (entsprechend > 11,3°) gegeneinander abgegrenzt.

Auf 55 % der Rechengebietsfläche liegen Steigungen von mehr als 1:20 vor. Hierbei handelt es sich vor allem um unteren Hangabschnitte des Maintals westlich und östlich des Standorts. Im Bereich der Talsohle um den Standort sowie nach Norden und Süden ist das Gelände dagegen überwiegend flacher. Steile Hänge mit Steigungen von mehr als 1:5 liegen auf Flächenanteilen von etwa 20 % der Rechengebietsfläche vor. Dabei handelt es sich um die oberen Hangabschnitte beidseitig des Maintals und den Eingang zum Rechtenbachtal nordwestlich des Standorts.

Nach den Kriterien der TA Luft sind bei einer Ausbreitungsrechnung in diesem Gebiet Geländeeinflüsse auf das Windfeld zu berücksichtigen, weil auf mehr als der Hälfte der Rechengebietsfläche Steigungen > 1:20 vorliegen. Formal ist wegen des erheblichen Flächenanteils von 20 % mit Steigungen größer als 1:5 die Anwendung des diagnostischen Windfeldmodells in AUSTAL2000 nicht mehr konform mit der TA Luft und wäre fachlich zu begründen.

In den Ausbreitungsrechnungen wird eine 60 m hohe Punktquelle betrachtet. Das Immissionsmaximum wird deshalb erst ab einigen Hundert Metern Entfernung vom Standort auftreten. Wichtig ist daher, nicht nur die Windverhältnisse in direkter Standortumgebung, sondern im Umkreis bis etwa 1 km und speziell in Richtung der hauptsächlichen Ausbreitung und des erwarteten Immissionsmaximums gut zu erfassen.

Die synthetischen Windrosen (vgl. auch Abb. 4) zeigen in näherer Standortumgebung unterschiedliche Charakteristiken. Südöstlich des Standorts liegt ein Hauptmaximum südsüdöstlicher Winde vor. Dieses schwenkt nördlich des Standorts auf Südost und verbeitert sich dabei. Westlich und nordwestlich des Standorts überwiegen westliche Windrichtungen. Diese drehen östlich und südöstlich des Standorts auf Nordwest.

Mit zwei Arten von Immissionsfahnen ist bei diesen Windrichtungsverteilungen am häufigsten zu rechnen: Bei westlichen Winden am Standort werden die Immissionen zunächst in östliche Richtungen transportiert und auf ihrem weiteren Transportpfad in südöstliche Richtung umgelenkt. Das Maximum am Boden könnte in diesen Situationen im Bereich des östlichen Mainufers südlich des Rombergs anzutreffen sein. Weht der Wind dagegen am Standort aus Südsüdost, so werden die Immissionen zunächst in nordnordwestliche Richtung transportiert. Entlang des Transportpfades erfolgt dann häufig eine Umlenkung in nordwestliche Richtung, wobei die Windrichtungen etwas stärker variieren, so dass die mittlere Immissionsfahne sich tendenziell leicht aufweitet. In diese Richtung ist mit einem Maximum im Stadtgebiet westlich der Bahnlinie und südlich der B 26 zu rechnen.

Die Ausbreitungsrechnungen sollen unter Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells von AUSTAL2000 in einem Rechengebiet, das etwa dem in Abbildung 3 dargestellten Gebiet entspricht, durchgeführt werden. Das Rechengebiet umfasst im Wesentlichen die Talsohle des Maintals. Auf der Westseite ist der steile Talhang teilweise enthalten, auch die von Westen her das Tal verjüngenden Ausläufer sind am Südrand ansatzweise enthalten. Dies gilt auch für die Einmündung des Rechtenbachtals im Nordwesten. Der östliche Talhang wird ebenfalls abschnittsweise vom Rechengebiet

angeschnitten, insbesondere im Nordosten. Nach Norden und Süden hin verläuft die Talsohle über den Rand des Rechengebiets hinaus.

Grundsätzlich wäre ein diagnostisches Modell ohnehin nicht in der Lage, die häufig sehr steilen markanten topographischen Strukturen der Region ähnlich realitätsnah abzubilden, wie dies von den synthetischen Daten im Rahmen der Auflösengenauigkeit anzunehmen ist. Mit Sicherheit wäre aber eine erhebliche Ausweitung des Rechengebiets nötig, um die Talstrukturen einschließlich der umgebenden Höhen ausreichend abzubilden. Besser ist es daher, deren Einflüsse bereits mit den Antriebsdaten (synthetischen Daten) vorzugeben und dem diagnostischen Windfeldmodell die Aufprägung kleinerer Strukturen, die in den synthetischen Daten nicht enthalten sind, zu überlassen. Dies entspricht dem Ansatz der VDI 3783 Blatt 13 Abs. 4.7.1, nach dem „die meteorologischen Daten alle relevanten Prozesse enthalten [müssen], die nicht durch die Windfeldmodellierung erfasst werden, und umgekehrt“.

Leider sind die Windverhältnisse schon in näherer Standortumgebung auch aufgrund der regionalen topographischen Strukturen, dem Zusammenfluss mehrerer Talsysteme, sehr variabel. Die Antriebsdaten lassen sich jedoch nicht räumlich variabel vorgeben. Dies wäre nur mit einer (prognostischen) Windfeldbibliothek möglich. Insofern muss abgeschätzt werden, welcher dieser nicht lokalen Einflüsse zumindest näherungsweise vom diagnostischen Windfeldmodell noch aufgeprägt werden kann und welcher zwingend mit den Antriebsdaten vorgegeben werden muss.

Die im Südwesten des Rechengebiets vorliegenden Datensätze mit Hauptwindrichtungen überwiegend um West bei relativ breit verteilten östlichen bis südlichen Winden mit deutlich geringeren Häufigkeitsanteilen sind wenig geeignet, weil das Windfeldmodell in dem Rechengebiet keine ausreichende Kanalisierung im Maintal aufprägen könnte.

Auch die Windrosen im Mündungsbereich des Reichenbachtals im Nordwesten mit ihrem hohen Anteil westsüdwestlicher Winde dürften ungeeignet sein, weil das Windfeldmodell aufgrund des durch den Gebietsausschnitt nur eingeschränkt abgebildeten Maintals möglicherweise die Südwestwinde nicht hinreichend auf Süd (oder Nord) umlenkt, sondern häufig über den Ostrand fortsetzen würde.

Besser geeignet ist ein Datensatz, der die Grundkanalisierung in Standortumgebung enthält, aber die räumliche Variation im Umkreis einiger Hundert Meter um den Standort durch das diagnostische Modell zumindest im Ansatz ermöglicht. Bei Verwendung der stark kanalisierten Datensätze südöstlich des Standorts mögen im Einmündungsbereich des Rechenbachtals Westwinde überlagert werden. Die hohe Häufigkeit westlicher Winde in der näheren Standortumgebung westlich des Mains würde vermutlich aber nicht reproduziert.

Insofern scheint einer der Datensätze nordwestlich des Standorts mit erhöhtem Anteil westlicher Winde, andererseits deutlicher Kanalisierung entlang des Maintals am geeignetsten zu sein.

Das Ausbreitungsmodell arbeitet nicht mit räumlich variablen Rauigkeiten. Deshalb ist grundsätzlich auch darauf zu achten, dass die mittlere Windgeschwindigkeit im hauptsächlichen Ausbreitungsraum bereits gut durch die ausgewählte SynAKS getroffen wird. Im vorliegenden Fall unterscheiden sich die mittleren Windgeschwindigkeiten der umgebenden synthetischen Datensätze allerdings kaum voneinander, so dass dieses Kriterium für die Auswahl irrelevant ist.

Aufgrund der vorstehend erläuterten Überlegungen erscheint die gut 700 m nördlich des Standortes gelegene SynAKS unter Berücksichtigung der Methodik der Ausbreitungsrechnung als am besten geeignet. Sie ist in Abbildung 4 mit einem blauen Kreis markiert. Die SynAKS zeigt sowohl den auch am Standort häufigen Westwind als auch die Kanalisierung entlang des Maintals. Außerdem entspricht die Windgeschwindigkeit etwa der mittleren Windgeschwindigkeit im Rechengebiet. Bei Verwendung dieses Datensatzes besteht die Chance, dass das diagnostische Windfeldmodell süd(öst)lich des Standorts die Kanalisierung verstärkt und im nordwestlichen Rechengebiet Anteile der Westwinde auf südwestliche Richtung als Ausströmung aus dem Rechenbachtal umlenkt. Grundsätzlich wäre zu überlegen, das Rechengebiet etwas nach Westen und Osten zu erweitern, um diese Effekte stärker zu stützen.

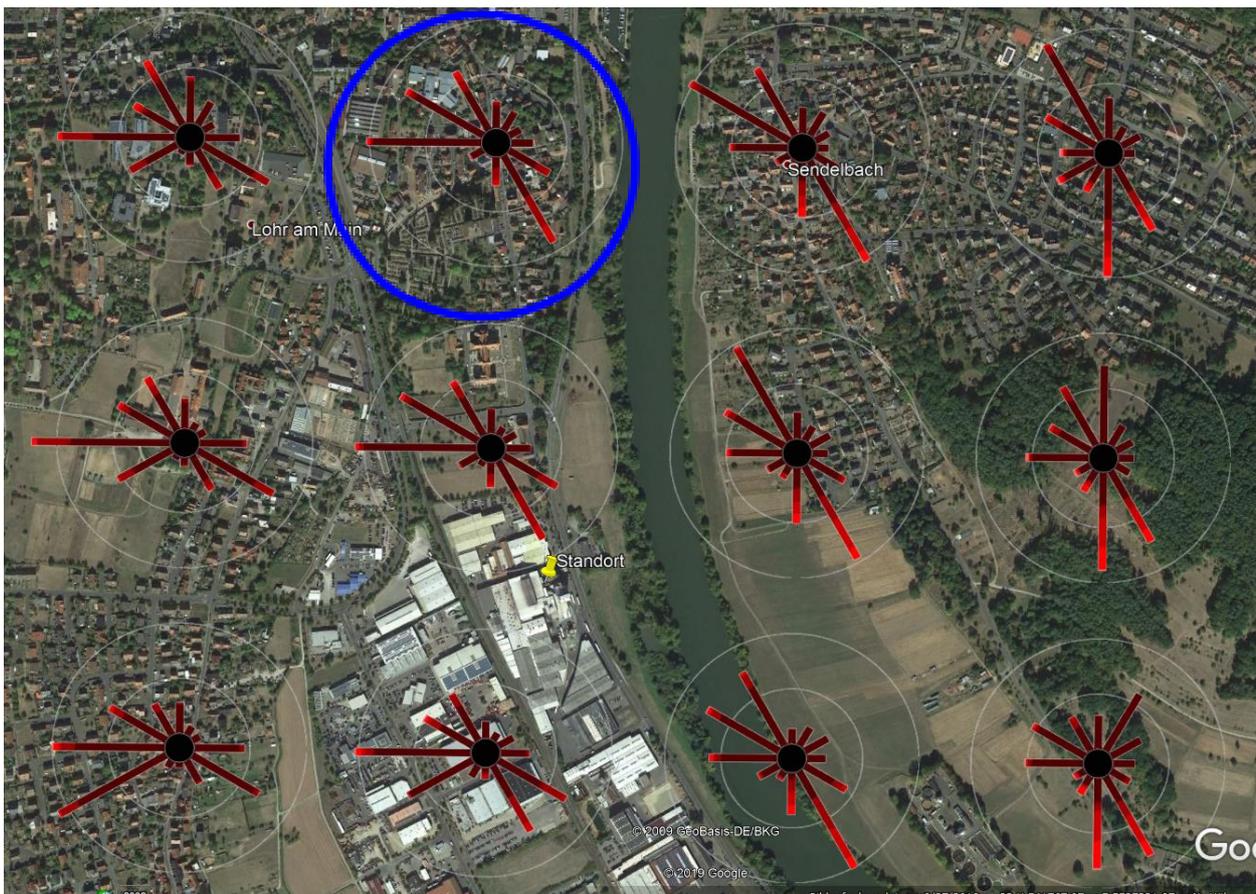


Abbildung 4: Geeignete SynAKS für die Ausbreitungsrechnung (blauer Kreis).

Als Fazit der Repräsentativitätsprüfung wird daher folgende Empfehlung ausgesprochen:

Um im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung von Geländeeinflüssen die Ausbreitungsbedingungen in dem voraussichtlichen Rechengebiet von etwa 3 x 3 km² um den Standort bestmöglich zu beschreiben, wird die Verwendung der synthetisch repräsentativen AKTerm von der GK-Koordinate 3 541 500 / 5 539 500 (Zone 4: 4 326 410 / 5 542 150) und die Angabe dieser Koordinate als Ersatz-Anemometerstandort im Rahmen der Ausbreitungsrechnung empfohlen. Als Anemometerhöhe h_a ist der Tabellenwert der synthetischen AKTerm anzugeben, der der mittleren CORINE-Rauigkeitsklasse im Rechengebiet gemäß TA Luft entspricht.

Die Windrose und die Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen der SynRepAKTerm sind in der Abbildung 5 dargestellt. Da es sich um ein repräsentatives Einzeljahr und keine über Jahre gemittelten Werte handelt, weicht die Häufigkeitsverteilung etwas von derjenigen der SynAKS ab und ist, wie auch bei gemessenen AKTerms, weniger geglättet.

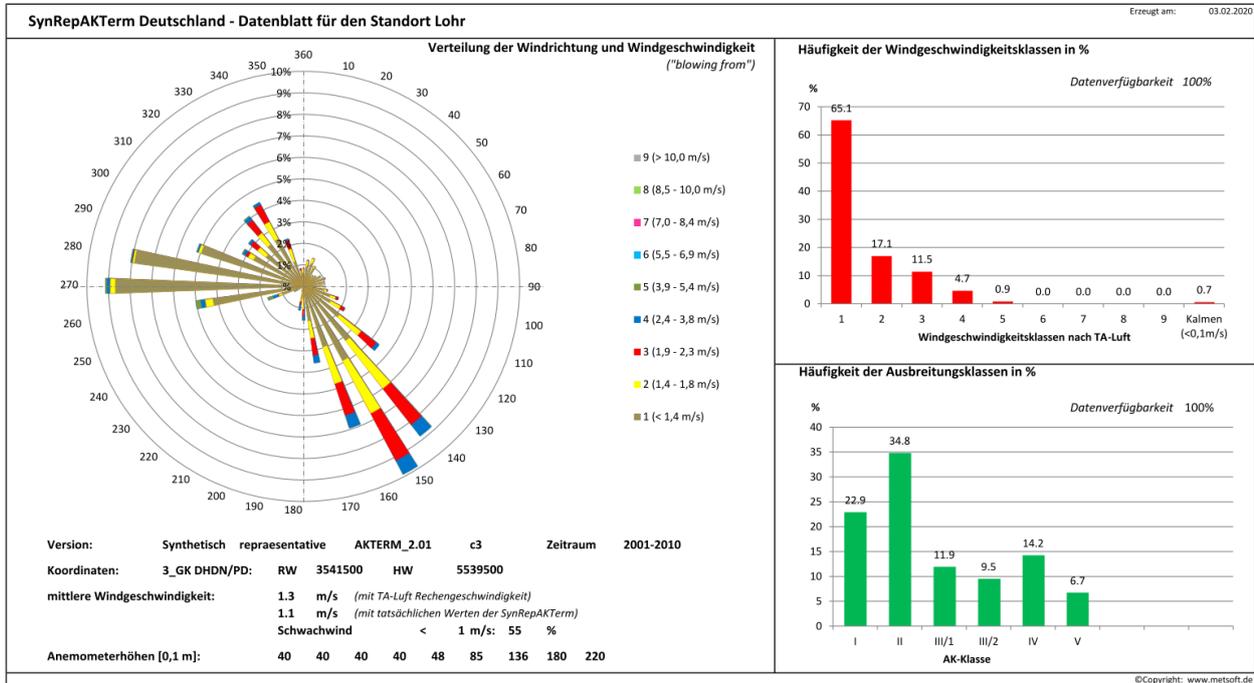


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse der ausgewählten SynRepAKTerm.

Literatur

- [1] Bigalke, K., Ahrens, D., Rau, M. (2008): Synthetische Ausbreitungsklassenstatistiken zur Verwendung in Immissionsprognosen - Eine Alternative zu "klassischen" Übertragungsverfahren. Gefahrstoffe - Reinhalt. Luft, 68, 326-333.
- [2] Bigalke, K., Rau, M., Anke, K., Hüftle, F., Lohse, A.. (2013): Dokumentation. Synthetische Ausbreitungsklassenstatistiken SynAKS für Deutschland. Berechnung – Qualitätssicherung – Anwendung. Pinneberg / Heilbronn, Oktober 2013. Download unter www.metsoft.de/download.
- [3] Bigalke, K., Rau, M., Anke, K., Hüftle, F., Lohse, A.. (2013): Dokumentation. Synthetisch repräsentative Ausbreitungsklassenzeitreihen SynRepAKTerm für Deutschland. Berechnung – Qualitätssicherung – Anwendung. Pinneberg / Heilbronn, Oktober 2013. Download unter www.metsoft.de/download.
- [4] Rau, M., Bigalke, K. (2013): Synthetische Ausbreitungsklassenstatistiken für Baden-Württemberg. Hinweise für Anwender. Bericht im Auftrag der LUBW, Karlsruhe. Download unter www.metsoft.de/download.
- [5] VDI (2010): Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz. Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13, Beuth Verlag, Berlin.
- [6] VDI (2015): Umweltmeteorologie. Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle. Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft. VDI-Richtlinie 3783, Blatt 16, Beuth Verlag, Berlin.
- [7] Bigalke, K., Lohse, A. (2018): Bewertung der Qualität synthetischer Ausbreitungsklassenstatistiken (SynAKS) anhand von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20. Immissionsschutz, 3, 108-115.
- [8] VDI (2017): Umweltmeteorologie – Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit von Winddaten vom Messort auf einen anderen Standort. VDI-Richtlinie 3783, Blatt 20, Beuth Verlag, Berlin.