Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Gutachten im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zur Errichtung und den Betrieb einer Monoverbrennungsanlage zur Verwertung von Klärschlamm durch die Biomasseverwertung Straubing GmbH

Anlage:	Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (Nr. 8.1.1.3 Verfahrensart „G“ des Anhangs 1 zur 4. BImSchV; Anlage gemäß Art. 10 der RL 2010/75/EU)
Vorhaben:	Errichtung und Betrieb
Betreiber:	Biomasseverwertung Straubing GmbH Imhoffstraße 97 94315 Straubing
Standort:	Fl.-Nrn. 2781 und 2781/1 der Gemarkung Ittling
Auftraggeber:	Biomasseverwertung Straubing GmbH Imhoffstraße 97 94315 Straubing
Auftragsdatum:	12.11.2020
Bestellnummer:	2020-04
Prüfumfang:	Luftreinhaltung, Abfall
Auftrags-Nr.:	3360735
Bericht-Nr.:	F20/418-IMG
Sachverständiger:	Dipl.-Ing. Stephan Plendl
Telefon-Durchwahl:	+49 89 5791-1092
Telefax-Durchwahl:	+49 89 5791-1174
E-Mail:	stephan.plendl@tuvsud.com

Datum: 19.05.2021

Unsere Zeichen:
IS-USG-MUC/pd

Dokument:
3360735-19-05-21.docx
Bericht Nr. F20/418-IMG

Das Dokument besteht aus 192 Seiten.

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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände

Industrie Service

Inhaltsverzeichnis

1. SACHVERHALT UND AUFGABENSTELLUNG 7
2. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN 9
2.1 ANTRAGSUNTERLAGEN 9
2.2 VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN 9
2.3 LITERATUR 12
3. STANDORT / ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE 15
3.1 ÖRTLICHE UND BAULICHE VERHÄLTNISSE 15
3.2 METEOROLOGISCHE VERHÄLTNISSE 17
4. ANLAGEN- UND VERFAHRENSBESCHREIBUNG 18
4.1 ANTRAGSGEGENSTAND 18
4.2 SPEZIFIKATION DER KLÄRSCHLÄMME 19
4.3 VERFAHRENSBESCHREIBUNG 21
4.3.1 BE 1 – Klärschlammannahme und -zwischenlagerung 21
4.3.2 BE 2 - Klärschlammtrocknung und -förderung 22
4.3.3 BE 3 – Wirbelschichtofen, Abhitzesystem und Energieauskopplung 23
4.3.4. BE 4 – Abgasreinigung und Abluftbehandlung 24
4.3.5 BE 5 - Nebenanlagen 24
4.4 ABGASFÜHRUNG, - REINIGUNG UND ABLEITUNG 25
4.4.1 Klärschlammlagerung und -trocknung 25
4.4.2 Wirbelschichtofen 25
4.4.3 Hilfsstoffe und Abfälle 26
4.4.4 Notstromaggregat 27
5. LUFTREINHALTUNG 27
5.1 EMISSIONSBETRACHTUNG 27
5.1.1 Klärschlammannahme, -lagerung und -trocknung 27
5.1.2 Wirbelschichtofen 27
5.1.3 Umschlag und Lagerung von Hilfsstoffen und Abfällen 28
5.1.4 Notstromaggregat 29
5.2 VORSORGE GEGEN SCHÄDLICHE UMWELTEINWIRKUNGEN 29
5.2.1 Beurteilungskriterien – Emissionsminderung und Emissionsbegrenzung 29

5.2.1.1 Klärschlammannahme, -lagerung und -trocknung 29
5.2.1.2 Wirbelschichtfeuerung 30
5.2.1.3 Umschlag und Lagerung von Hilfsstoffen und Abfällen 34
5.2.1.4 Notstromaggregat 35
5.2.2 Beurteilung – Emissionsminderung und Emissionsbegrenzung 36
5.2.2.1 Klärschlammannahme, -lagerung und -trocknung 36
5.2.2.2 Wirbelschichtfeuerung 37
5.2.2.3 Umschlag und Lagerung von Hilfsstoffen und Verbrennungsabfällen 45
5.2.2.4 Notstromaggregat 46
5.2.2.5 Weitere Anforderungen entsprechend dem Durchführungsbeschluss vom 12.11.2019 in Bezug auf die Abfallverbrennung 47
5.2.2.6 Weitere Anforderungen entsprechend dem Durchführungsbeschluss vom 10.02.2018 für die Abfallbehandlung (Klärschlammtrocknung) 48
5.3 ABLEITUNG VON ABGASEN 48
5.3.1 Beurteilungskriterien – Ableitung von Abgasen 48
5.3.2 Beurteilung – Ableitung von Abgasen 51
5.3.2.1 Wirbelschichtofen 51
5.3.2.2 Notstromaggregat 52
5.2.4 Berechnungen nach BESMIN und BESMAX 52
5.4 MESSUNG UND ÜBERWACHUNG DER EMISSIONEN 55
5.4.1 Beurteilungskriterien - Messung und Überwachung der Emissionen 55
5.4.1.1 Wirbelschichtofen 55
5.4.1.2 Notstromaggregat 57
5.4.2 Beurteilung - Messung und Überwachung der Emissionen 57
5.4.2.1 Wirbelschichtofen 57
5.4.2.2 Notstromaggregat 60
5.5 SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN UMWELTEINWIRKUNGEN (IMMISSIONSBETRACHTUNG) 60
5.5.1 Beurteilungskriterien – Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen 60
5.5.2 Beurteilung – Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen 62
6. ERMITTLUNG DER KENNGRÖßEN FÜR DIE ZUSATZBELASTUNG 63
6.1 ALLGEMEINES 63
6.2 RANDBEDINGUNGEN FÜR DIE AUSBREITUNGSRECHNUNGEN 64

6.2.1 Festlegung der Emissionen 64
6.2.2 Ausbreitungsrechnung für Gase 64
6.2.2.1 Trockene Deposition 65
6.2.2.2 Nasse Deposition 66
6.2.2.3 Ermittlung von Stickstoff- und Schwefeldeposition und Säureeintrag 66
6.2.3 Ausbreitungsrechnung für Stäube 68
6.2.4 Bodenrauhigkeit 69
6.2.5 Effektive Quellhöhe 70
6.2.6 Rechengebiet und Aufpunkte 71
6.2.7 Meteorologische Daten 72
6.2.8 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit 75
6.2.9 Berücksichtigung von Bebauung 76
6.2.10 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten 77
6.3 RECHENERGEBNISSE (IJZ-WERTE) 77
6.4 AUSWERTUNG 78
6.4.1 Beurteilungskriterien 78
6.4.2 Beurteilung 84
7. ABFALLWIRTSCHAFT 92
7.1 BEURTEILUNGSKRITERIEN 92
7.2 ANFALLENDE ABFÄLLE 93
7.3 BEURTEILUNG 94
8. ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG 97
B. AUFLAGENVORSCHLAG 99
I. GENEHMIGUNGSUMFANG 100
II. QUALITÄTSANFORDERUNGEN AN EINSATZSTOFFE 100
III. LUFTREINHALTUNG 104
1. KLÄRSCHLAMMANNAHME, -LAGERUNG UND -TROCKNUNG 104
1.1 ANFORDERUNGEN ZUR EMISSIONSMINDERUNG 104
1.2 ANFORDERUNGEN ZUR ABLEITUNG VON ABGASEN 106
2. WIRBELSCHICHTOFEN 106
2.1 LEISTUNGSDATEN / ZUGELASSENE BRENNSTOFFE 106
2.2 ANFORDERUNGEN AN DEN BETRIEB 106

2.3 ANFORDERUNGEN ZUR EMISSIONSMINDERUNG / ABGASREINIGUNGSEINRICHTUNGEN 108
2.4 EMISSIONSGRENZWERTE 110
2.5 ABLEITUNG VON ABGASEN 112
2.6 MESSUNG UND ÜBERWACHUNG 113
2.6.1 Messplätze 113
2.6.2 Messverfahren und Messeinrichtungen 113
2.6.3 Kontinuierliche Messungen 113
2.6.4 Einzelmessungen (Abnahmemessungen und wiederkehrende Messungen) 120
3. UMSCHLAG UND LAGERUNG VON HILFSSTOFFEN UND VERBRENNUNGS-ABFÄLLEN 122
4. NOTSTROMAGGREGAT 124
4.1 LEISTUNGSDATEN / ZUGELASSENE BRENNSTOFFE 124
4.2 EMISSIONSMINDERUNG 124
4.3 EMISSIONSBEGRENZUNGEN 125
4.4 ABLEITUNG VON ABGASEN 125
4.5 MESSUNG UND ÜBERWACHUNG 125
4.5.1 MESSPLÄTZE 125
4.5.2 MESSVERFAHREN UND MESSEINRICHTUNGEN 125
4.5.3 EINZELMESSUNGEN (ABNAHMEMESSUNGEN UND WIEDERKEHRENDE MESSUNGEN) 126
5. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN 127
6. ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AUS DEM DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2019/2010 DER KOMMISSION 131
7. ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AUS DEM DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2018/1147 DER KOMMISSION 132
IV. ABFALLWIRTSCHAFT – ANFORDERUNGEN AN DIE VERMEIDUNG, VERWERTUNG UND BESEITIGUNG VON ABFÄLLEN 133
1. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN 133
2. GRUNDSÄTZLICHES 134
3. ABFALLVERMEIDUNG UND -MINIMIERUNG 135
4. ABFALLENTSORGUNG 135
5. HINWEISE 136
ANHÄNGE 138
ANHANG 1.1: EMISSIONSDATEN DES WIRBELSCHICHTOFENS 139

Industrie Service

ANHANG 1.2: EMISSIONSDATEN DER SILOAUFSATZFILTER 141

ANHANG 1.3: EMISSIONSDATEN NOTSTROMAGGREGAT 142

ANHANG 2: BEURTEILUNGSPUNKTE 143

ANHANG 3: GRAFIKEN DER ZUSATZBELASTUNG 144

ANHANG 4.1: PROTOKOLLDATEI AUSTAL.LOG 175

ANHANG 4.2: PROTOKOLLDATEI AUSTALN.LOG 179

ANHANG 5.1: BEURTEILUNG ZU DEN BVTS DES DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSSES ZUR ABFALLVERBRENNUNG 185

ANHANG 5.2 BEURTEILUNG ZU DEN BVTS DES DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSSES ZUR ABFALLBEHANDLUNG 189

ANHANG 6: EINHEITEN UND ABKÜRZUNGEN 191

Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH auch auszugsweise nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Kopien für behörden- 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.

Industrie Service

1. Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Biomasseverwertung Straubing GmbH plant die Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur Verbrennung von Klärschlamm (KS-Monoverbrennung) auf dem bisherigen Gelände der Kläranlage Straubing. Die KS-Monoverbrennungsanlage soll auf dem Grundstück mit der Fl.-Nr. 2781/1 und auf einem Teilbereich des Grundstücks 2781 der Gemarkung Ittling errichtet werden.

Kernstück der neuen KS-Monoverbrennung ist ein Wirbelschichtofen mit einer beantragten maximalen Feuerungswärmeleistung von 14 MW. Zum An- und Abfahren und im Ausnahmefall als Stützfeuerung wird die Feuerung mit einem Heizöl EL befeuerten Brenner (Zünd-/Stützbrenner) ausgerüstet. Nach dem Wärmetausch im Abhitzekessel erfolgt die mehrstufige Reinigung des Abgases und die Ableitung ins Freie.

Beim eingesetzten Klärschlamm handelt es sich um kommunalen Klärschlamm und kommunal ähnlichen Klärschlamm, der von verschiedenen Kläranlagen, u.a. von der Kläranlage Straubing, bezogen wird. Der Klärschlamm kann dabei sowohl mechanisch entwässert (TS: 25 %) oder vollgetrocknet (TS: 90 %) angeliefert werden.

Für die Errichtung und den Betrieb der Anlage wird von der Regierung von Niederbayern als zuständige Genehmigungsbehörde ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren nach § 4 BImSchG i.V.m. Nr. 8.1.1.3 Verfahrensart „G“ (KS-Monoverbrennung) und Nr. 8.10.2.1 (Trocknung von Klärschlamm) des Anhangs 1 der 4. BImSchV durchgeführt. Weiterhin handelt es sich um eine Anlage gemäß Art. 10 der Richtlinie 2010/75/EU, d. h. um eine Anlage nach der Industrieemissions-Richtlinie.

Im Auftrag der Biomasseverwertung Straubing GmbH und in Abstimmung mit der Regierung von Niederbayern sollte geprüft werden, welche Anforderungen bezüglich des Immissionsschutzes im Hinblick auf § 6 Nr. 1 BImSchG für die Errichtung und den Betrieb der KS-Monoverbrennungsanlage zu stellen sind. Im vorliegenden Gutachten wird auftragsgemäß zum Aspekt Luftreinhaltung (inkl. Immissionsprognose) und Abfallwirtschaft für das beantragte Vorhaben Stellung genommen.

In der im vorliegenden Gutachten enthaltenen Immissionsprognose wurden für die nachfolgend genannten luftverunreinigenden Stoffe/Stoffgruppen jeweils durch rechnerische Immissionsprognose in Übereinstimmung mit den rechtlichen Vorgaben die Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung, die aus dem Betrieb KS-Monoverbrennungsanlage resultieren, ermittelt und bewertet.

<u>Konzentrationswerte [1] für:</u>

- Schwebstaub (PM-10),
- gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff (HCl),

[1] Masse des Stoffes bezogen auf das Volumen der verunreinigten Luft, z. B. in µg/m³

Industrie Service

- gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor (F),
- Schwefeldioxid (SO_2),
- Stickstoffdioxid (NO_2),
- Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg,
- Stoffe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe a) [2] der 17. BImSchV als Bestandteile des Schwebstaubes,
- Stoffe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchtstabe b) [3] der 17. BImSchV als Bestandteile des Schwebstaubes,
- Stoffe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe c) [4] der 17. BImSchV als Bestandteile des Schwebstaubes,
- Dioxine und Furane (PCDD/F), einschl. coplanarer PCB, sowie
- Ammoniak.

<u>Depositionswerte [5] für:</u>

- Staubniederschlag,
- Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg,

---

2 In der Stoffgruppe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe a) der 17. BImSchV sind die folgenden Stoffe genannt:
- Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd, und
- Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl.

3 In der Stoffgruppe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe b) der 17. BImSchV sind die folgenden Stoffe genannt:
- Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb,
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
- Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb,
- Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,
- Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
- Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu,
- Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn,
- Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni,
- Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V, und
- Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn.

4 In der Stoffgruppe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe c) der 17. BImSchV sind die folgenden Stoffe genannt (Anmerkung: es ist im Genehmigungsbescheid vom 28.01.2008 die zweite Option festgelegt):
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
- Benzo(a)pyren,
- Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
- Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co, und
- Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr.

5 Zeitbezogene Flächenbedeckung durch die Masse des Stoffes, z. B. in mg/(m² d).

- Stoffe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe a) der 17. BImSchV
- Stoffe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchtstabe b) der 17. BImSchV als Bestandteile des Staubniederschlages,
- Stoffe gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe c) der 17. BImSchV als Bestandteile des Staubniederschlages,
- Dioxine und Furane (PCDD/F) einschl. coplanarer PCB als Bestandteile des Staubniederschlages,
- Stickstoffdeposition insgesamt (trockene + nasse Deposition) und
- Säuredeposition (trockene + nasse Deposition), angegeben in Säureäquivalenten (Einheit: eq/(ha·a)).

Die Ausbreitungsrechnungen wurden nach dem in Anhang 3 der TA Luft beschriebenen Verfahren unter Verwendung des Partikelmodells der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 (Ausgabe September 2000) und unter Berücksichtigung weiterer im Anhang 3 der TA Luft aufgeführter Richtlinien durchgeführt.

2. Beurteilungsgrundlagen

2.1 Antragsunterlagen

Der Prüfung lagen die folgenden Unterlagen zu Grunde.

- Betriebs- und Verfahrensbeschreibung (Stand: 30.04.2021)
- Kurzbeschreibung (Stand: 30.04.2021)
- Gebäude- und Lagepläne (Stand: März/April 2021)
- Kapitel 4 der Antragsunterlagen Gehandhabte Stoffe (Stand: 30.04.2021)
- Kapitel 8 der Antragsunterlagen Abfall incl. Abwässer (Stand: 30.04.2021)
- Sicherheitsdatenblätter zu den gehandhabten Stoffen (Stand: 05.05.2021)
- Verfahrensfließbild (Stand: 30.04.2021)

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; berichtigt ABl. Nr. L 158 vom 19.06.2012, S. 25)

Industrie Service

- 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; 2021 S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873)
- 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), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69)
- Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV) vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044; berichtigt S. 3754)
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222)
- Zweiundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider – 42. BImSchV) vom 12. Juli 2017 (BGBl. I S. 2379; berichtigt 2018 BGBl. I S. 202)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. 2002 S. 511)
- DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2019/2010 DER KOMMISSION vom 12. November 2019 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Abfallverbrennung (bekannt gegeben unter Aktenzeichen C (2019) 7987)
- DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2018/1147 DER KOMMISSION vom 10. August 2018 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Abfallbehandlung (bekannt gegeben unter Aktenzeichen C (2018) 5070)
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert am 09.12.2020 (BGBl. I Nr. 2129-56 S. 2873)
- Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I Nr. 32 S. 1533)

- Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung – NachwV) vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2298), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 5 des Gesetzes vom 23. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2232)
- Altölverordnung (AltölV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. April 2002 (BGBl. I S. 1368), zuletzt geändert durch Artikel 1 der zweiten Verordnung zur Änderung abfallrechtlicher Bestimmungen zur Altölentsorgung vom 05. Oktober 2020 (BGBl. I Nr. 45 vom 14.10.2020 S. 2091)

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

- Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 „Umweltmeteorologie; Ableitbedingungen für Abgase; Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen“ (Ausgabe Juli 2017)
- VDI 3674 „Abgasreinigung durch Adsorption – Prozessgas- und Abgasreinigung“ (Ausgabe April 2013)
- VDI 3677 Blatt 1 „Filternde Abscheider – Oberflächenfilter“ (Ausgabe November 2010)
- VDI 3679 Blatt 1 „Nassabscheider – Grundlagen, Abgasreinigung von partikelförmigen Stoffen“ (Ausgabe Juli 2014)
- VDI 3679 Blatt 2 „Nassabscheider – Abgasreinigung durch Absorption (Wäscher)“ (Ausgabe Juli 2014)
- VDI 3927 Blatt 1 „Abgasreinigung; Minderung von Schwefeloxiden, Stickstoffoxiden und Halogeniden aus Abgasen von Verbrennungsprozessen (Rauchgasen)“ (Ausgabe November 2015)
- VDI 3927 Blatt 2 „Abgasreinigung – Minderung von anorganischen und organischen Spurenstoffen in Abgasen von Verbrennungsprozessen (Rauchgasen)“ (Ausgabe Mai 2015)
- VDI 3782 Blatt 1 „Umweltmeteorologie; Atmosphärische Ausbreitungsmodelle; Gauß’sches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen“ (Ausgabe August 2009)
- 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 3945 Blatt 3 „Umweltmeteorologie; Atmosphärische Ausbreitungsmodelle; Partikelmodell“ (Ausgabe September 2000)
- VDI 3783 Blatt 21 „Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL“ (Ausgabe März 2017)
- VDI 4220 Blatt 2 „Qualitätssicherung – Anforderungen an Stellen für die Ermittlung luftverunreinigender Stoffe an stationären Quellen und in der Außenluft – Anforderungen an Messberichte“ (Ausgabe November 2018)

2.3 Literatur

Bei der Ermittlung und Bewertung der Immissionen wurde außerdem folgende Literatur berücksichtigt:

[1] Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung (Stand: 4. März 2021)
Herausgeber: Fachgespräch Ausbreitungsrechnung

[2] Kabinettsbeschluss vom 16.12.2020 zur Anpassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft)
Herausgeber: Umweltbundesamt

[3] AUSTAL2000
Programmbeschreibung zu Version 2.6 (Stand: 2014-06-26)
Herausgeber: Ingenieurbüro Janicke, Überlingen

[4] AUSTAL2000N
Programmbeschreibung zu Version 2.6 (Stand: 2014-06-26)
Herausgeber: Ingenieurbüro Janicke, Überlingen

[5] Prof. Dr. Klaus Hansmann:
Bundes-Immissionsschutzgesetz
Textsammlung mit Einführung und Erläuterungen; 36. Auflage
Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 2018

[6] Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen.
Langfassung (Stand: 1. März 2012) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)

[7] Dr. Klaus Hansmann:
Die Sonderfallprüfung nach der TA Luft 2002.
Veröffentlicht in Immissionsschutz 8. Jahrgang, Heft Nr. 3, S. 88ff, Erich Schmidt Verlag

Industrie Service

[8] 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)

[9] Bewertung von Vanadium-Immissionen.
Erarbeitet durch den Unterausschuss „Wirkungsfragen“ des LAI; vom Länderausschuss für Immissionsschutz verabschiedet in seiner 92. Sitzung vom 12.-14. Mai 1997 in Dresden
Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2000 (LAI-Schriftenreihe; Band 19)

[10] World Health Organisation (WHO):
Air quality guidelines for Europe, Second Edition.
WHO Regional Publications; European Series Nr. 91
Regional Office for Europe, Kopenhagen, 2000

[11] Immissionswerte für Quecksilber/Quecksilberverbindungen.
Bericht des Unterausschusses „Wirkungsfragen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz.
Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1996 (LAI-Schriftenreihe; Band 10)

[12] MAK- und BAT-Werte-Liste 2019
Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte.
Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.)
Mitteilung 55 der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe vom 17. Juli 2019
WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2019

[13] Beschluss der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI auf der 120. Sitzung, September 2010

[14] Wilfried Kühling / Heinz-Joachim Peters:
Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen; Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge.
UVPSpezial 10, Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund, 1994

[15] Lufthygienischer Jahresbericht 2018
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Stand: September 2019

Industrie Service

[16] Dioxine Daten aus Deutschland
Daten zur Dioxinbelastung der Umwelt
3. Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE
Dioxin-Referenzmessprogramm
4. Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE
Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, 2002

[17] Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen – „Leitfaden zur Auslegung des § 34 BNatSchG im Rahmen immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren“ (Stand: 19. Februar 2019) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)

[18] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 15. Mai 2019 – BVerwG 7 C 27.17

[19] Stand der Immissionssituation bei Feinpartikeln in Bayern
F+E-Vorhaben, gefördert vom Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen
Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Az.: 1/6-161-8 (Berichtsband) und Az.: LfU-1/68720.06-E65 (Berichtsergänzung)

[20] MAK- und BAT-Werte-Liste 2012
Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte.
Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.)
Mitteilung 48 der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe vom 01. Juli 2012
WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2019

[21] Dr. Krüger, Oliver und Dr.-Ing. Adam, Christian
Monitoring von Klärschlammmonoverbrennungsaschen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung zur Ermittlung ihrer Rohstoffrückgewinnungspotentiale und zur Erstellung von Referenzmaterial für die Überwachungsanalytik
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, Februar 2014

[22] „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen“ der Bund/Ländergemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) vom Januar 2014

[23] Prof. Dr. Thomas Eikmann / Prof. Dr. Uwe Heinrich / Dr. Birger Heinzow /
Dipl.-Biol. Rainer Konietzka:
Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen.
Ergänzbares Handbuch toxikologischer Basisdaten und ihre Bewertung (Stand: 15. Erg.-Lfg. 3/10), Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2010

Industrie Service

3. Standort / örtliche Verhältnisse

3.1 Örtliche und bauliche Verhältnisse

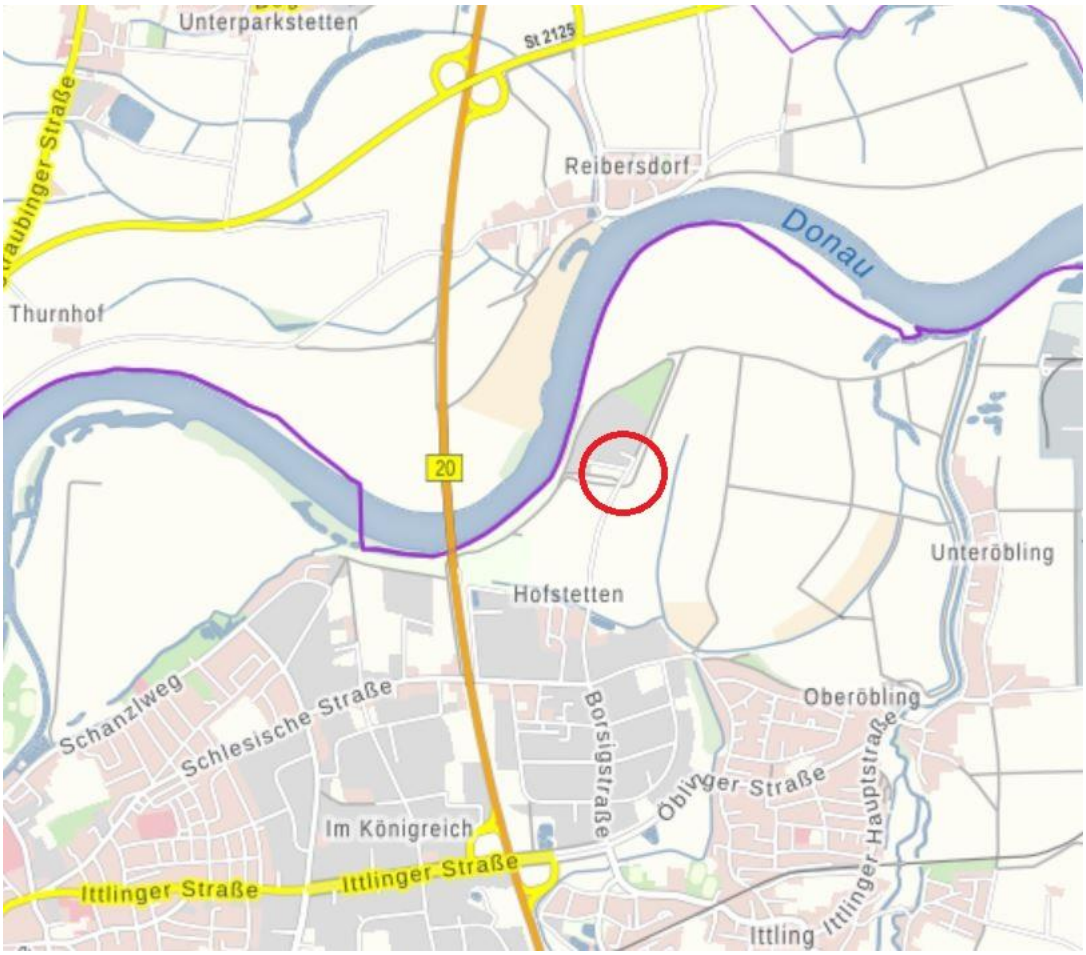
Das Betriebsgelände der Biomasseverwertung Straubing GmbH auf den Grundstücken mit der Fl.-Nr. 2781/1 und einem Teilbereich des Grundstücks 2781 befindet sich südlich anschließend an die Kläranlage Straubing. Das Betriebsgelände für die KS-Monoverbrennungsanlage liegt im Nordosten von Straubing, am rechten Flussufer der Donau und ca. 550 m östlich der Bundesstraße B20. Die Höhenlage des Geländes beträgt 316 m über NN. Der Ortskern von Straubing liegt in ca. 4 km Entfernung südwestlich des Kläranlagengeländes. Das Gelände im näheren Umkreis der Anlage kann als eben bezeichnet werden.

In östlicher und südlicher Richtung wird das umliegende Gelände landwirtschaftlich genutzt. In nördliche und westliche Richtung schließt sich zunächst das Kläranlagengelände an. Im Anschluss daran befinden sich die Donauauen.

Die nächsten geschlossenen Wohnbebauungen von Hofstetten und Reibersdorf liegen ca. 600 m südlich bzw. 950 m nördlich von der Hauptemissionsquelle der Klärschlammverbrennung entfernt.

Die Umgebung und die Lage der geplanten KS-Monoverbrennungsanlage kann dem Auszug aus der topografischen Karte (Abbildung 3-1) entnommen werden. Der Anlagenstandort ist durch den roten Kreis gekennzeichnet.

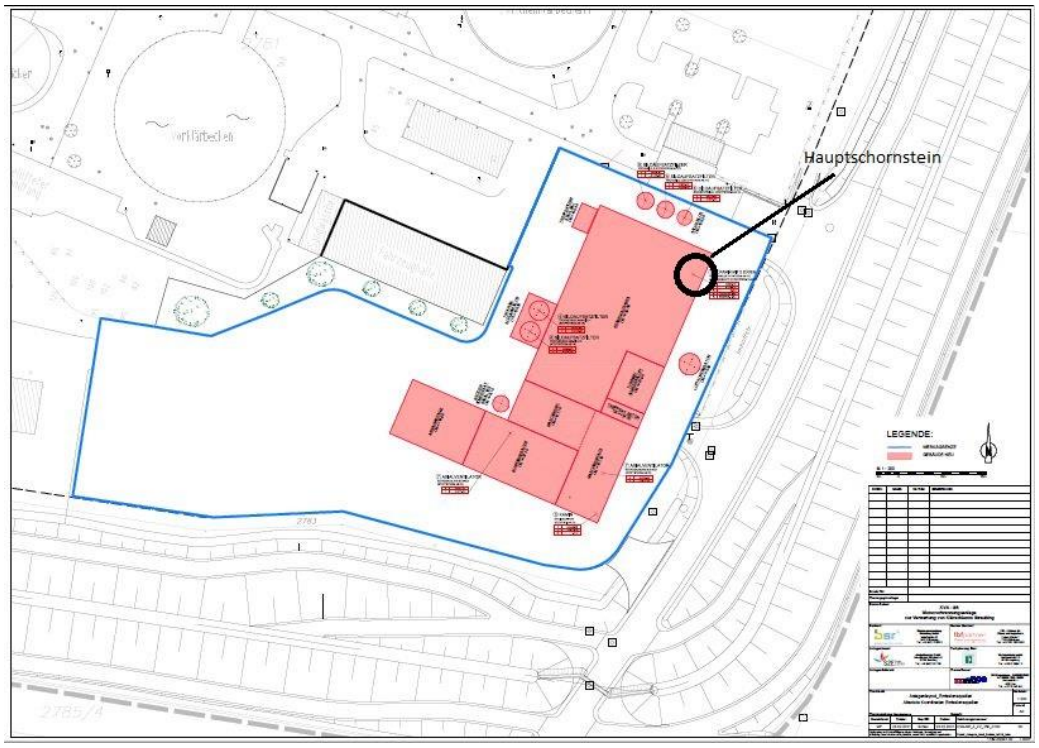
Abbildung 3-1: Auszug aus der topografischen Karte (nicht maßstäblich)



© Daten:Bayerisches Landesamt für Umwelt, u, EuroGeographics

Die Anlage zur Verbrennung und Trocknung von Klärschlamm soll in einem L-förmigen Gebäude südöstlich des Kläranlagengeländes installiert werden. Das neue Gebäude weist eine Länge von 67,2 m und eine Breite des Haupttrakts von 27,7 m auf. Die Höhe des Haupttrakt beträgt 30,4 m Der südwestliche Anbau u.a. für die Klärschlammannahme weist eine Länge von 22,5 m, eine Breite von 11,7 m und Höhen zwischen 16,2 und 27,2 m (Kranbahn) auf. Die beiden Treppentürme weisen eine Höhe von 34 m auf. Die Lage des neuen Gebäudes und des Hauptschornsteins kann dem nachfolgenden Lageplan entnommen werden:

Abbildung 3-2: Lageplan mit neuem Gebäude der KS-Monoverbrennungsanlage

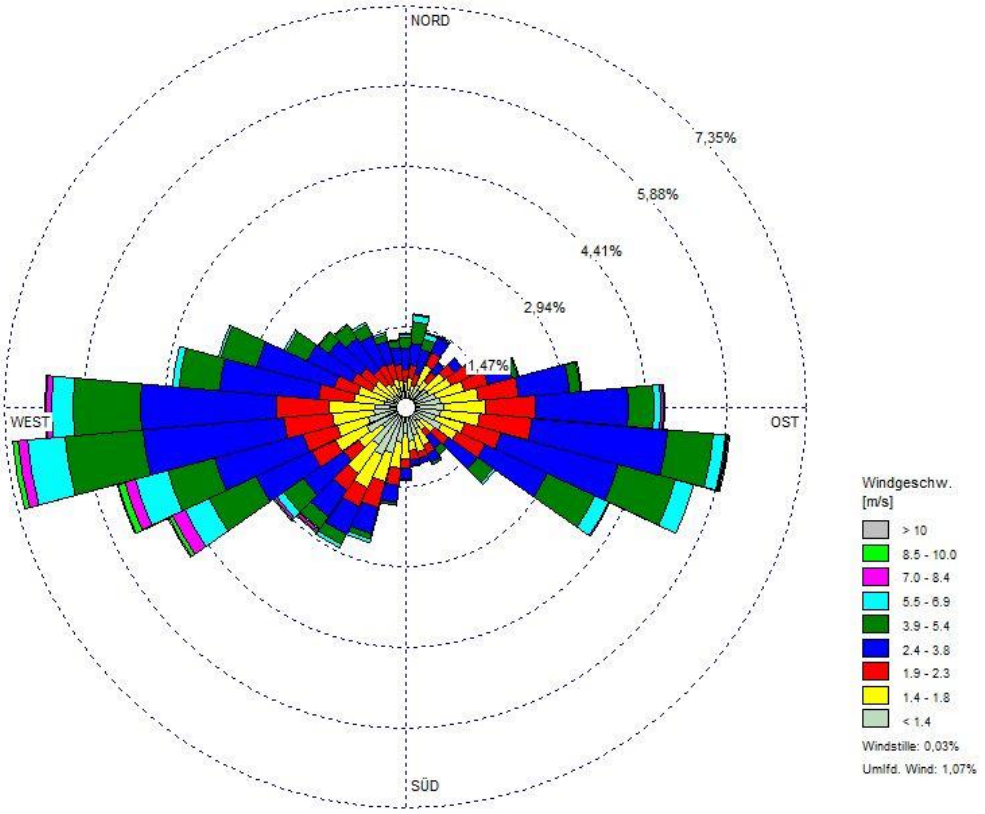


Quelle: Antragsunterlagen

3.2 Meteorologische Verhältnisse

Vom Deutschen Wetterdienst wurden uns die für Straubing bekanntgegebenen Häufigkeiten der Windrichtungen zur Verfügung gestellt. Die Windrose ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Die Wetterstatistik beinhaltet auch eine Regenstatistik zur Ermittlung der nassen Deposition (Datei: aktermN_straubing_10_z0eff).

Abbildung 3-3: Windrose Straubing für das repräsentative Jahr 2010



Danach überwiegen Winde aus westlicher Richtung (Richtungsmaximum). Jedoch sind auch Winde aus östlicher Richtung häufig (sekundäres Maximum).

4. Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

4.1 Antragsgegenstand

Das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren bezieht sich auf die Errichtung und den Betrieb einer Monoverbrennungsanlage zur Verwertung von Klärschlamm (§ 4 BImSchG) mit Klärschlammtrocknung.

Diese besteht im Wesentlichen aus den folgenden Anlagenteilen:

- BE 1 – Klärschlammannahme und -zwischenlagerung
- BE 2 - Klärschlammtrocknung und -förderung
- BE 3 – Wirbelschichtofen, Abhitzesystem und Energieauskopplung
- BE 4 – Abgasreinigung und Abluftbehandlung
- BE 5 - Nebenanlagen

Die wesentlichen Apparate und Einrichtungen der o.g. Betriebseinheiten sowie deren technischen Daten sind aus der Tabelle 4-1 ersichtlich.

Tabelle 4-1: Wesentliche Apparate und Einrichtungen der KS-Monoverbrennungssanlage

Betriebs-einheit	Bezeichnung	Wesentliche Apparate und Einrichtungen	Technische Daten
BE1	Klärschlammannahme und -zwischenlagerung	Klärschlammannahme KS-Annahmebunker für nassen Klärschlamm Mischbunker mit Krananlage Bunkerabluftreinigung 2 Trockenschlammsilos	Annahmekapazität: 120000 t/a (Originalsubstanz) oder 40000 t/a Trockensubstanz) Lagerkapazität: 300 m³ Lagerkapazität: 2000 m³ - Lagerkapazität: 2 x 200 m³
BE2	Klärschlammtrocknung- und förderung	Scheibentrockner Fördereinrichtungen	Heizleistung 5000 kW Verdampfungsleistung: 5,9 t/h Sendegefäß: 1 m³ Fördermenge: 2 x 1,5 t/h
BE3	Wirbelschichtofen, Abhitzesystem und Energieauskopplung	Wirbelschichtfeuerung Abhitzekessel Generator	Feuerungswärmeleistung: 14 MW HD-Dampf: max. 16,8 t/h ND-Dampf: max. 9 t/h el. Leistung: ca. 2,2 MW
BE4	Abgasreinigung und Abluftbehandlung	SNCR filternder Entstauber Sorptionsstufe (Reaktor und filternder Entstauber) zweistufiger Nasswäscher	Abgasvolumen 42000 Nm³/h (norm, feucht, 40 % H_2O) 25200 Nm³/h (norm, trocken)
BE5	Nebenanlagen	Lagertank für Heizöl EL IBC und Dosierstation für Schwefelsäure, 76 %ig IBC und Dosierstation für Natronlauge, 50 %ig Tank für Ammoniakwasser, 25 %ig Behälter für Ammoniakwasser, 5 %ig Silo für Kalkhydrat 2 Kleinkontainer für Aktivkohle Silo für Quarzsand 2 Aschesilos Reststoffsilo Transformatoren Maschinentrafo Sammelschienen Notstromaggregat Vorlagebehälter für Heizöl EL	Lagerkapazität: 30 m³ Lagerkapazität: 3 m³ Lagerkapazität: 3 m³ Lagerkapazität: 3,2 m³ Lagerkapazität: 1,2 m³ Lagerkapazität: 100 m³ Lagerkapazität: 2 m³ Lagerkapazität: 30 m³ Lagerkapazität: 2 x 200 m³ Lagerkapazität: 100 m³ 2 x 20 kV aus öff. Netz auf 400 kV 6,3 kV auf 20 kV 3000 A FWL: ca. 1,9 MW; el. Leistung: 800 kVA < 1000 l
Betriebszeit:	Montag bis Sonntag von 00:00 Uhr bis 24:00 Uhr (Anlage) Montag bis Samstag von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Lieferverkehr)		
Anlagenkapazität	ca. 120000 t/a entwässerter und vollgetrockneter Klärschlämme und max. 40000 t/a Trockensubstanz		

4.2 Spezifikation der Klärschlämme

Bei den angelieferten Klärschlämmen handelt es sich um Klärschlämme mit den folgenden Abfallschlüsseln:

Industrie Service

Tabelle 4-2: Beantragte Klärschlämme (Abfallschlüssel)

Abfallschlüssel	Bezeichnung
02	Abfälle aus Landwirtschaft, Gartenbau, Teichwirtschaft, Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei sowie der Herstellung und Verarbeitung von Nahrungsmitteln
02 02	Abfälle aus der Zubereitung und Verarbeitung von Fleisch, Fisch und anderen Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs
02 02 04	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 03	Abfälle aus der Zubereitung und Verarbeitung von Obst, Gemüse, Getreide, Speiseölen, Kakao, Kaffee, Tee und Tabak, aus der Konservenherstellung, der Herstellung von Hefe und Hefeextrakt sowie der Zubereitung und Fermentierung von Melasse
02 03 05	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 04	Abfälle aus der Zuckerherstellung
02 04 03	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 05	Abfälle aus der Milchverarbeitung
02 05 02	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 06	Abfälle aus der Herstellung von Back- und Süßwaren
02 06 03	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 07	Abfälle aus der Herstellung von alkoholischen und alkoholfreien Getränken (ohne Kaffee, Tee und Kakao)
02 07 05	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
03	Abfälle aus der Holzbearbeitung und der Herstellung von Platten, Möbeln, Zellstoffen, Papier und Pappe
03 03	Abfälle aus der Herstellung und Verarbeitung von Zellstoff, Papier, Karton und Pappe
03 03 11	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 03 10 fallen
19	Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke
19 06	Abfälle aus der anaeroben Behandlung von Abfällen
19 06 04	Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen
19 06 06	Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von tierischen und pflanzlichen Abfällen
19 08	Abfälle aus Abwasserbehandlungsanlagen a. n. g.
19 08 12	Schlämme aus der biologischen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 11 fallen
19 08 14	Schlämme aus einer anderen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 13 fallen
19 11	Abfälle aus der Altölaufbereitung
19 11 06	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 11 05 fallen

Laut der Antragsunterlagen sollen nur Klärschlämme eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die folgenden Input-Begrenzungen (Grenzwerte) – bezogen auf die Trockenmasse[6] (TM) – nicht überschreiten.

Tabelle 4-3: Beantragte Input-Begrenzungen (Grenzwerte)

Maximale Schadstoffgehalte		
Schwefelgehalt der TS	%	2,5
Chlorgehalt der TS	%	1,0
Fluorgehalt der TS	%	0,1
Antimon	mg/kg TS	150
Arsen	mg/kg TS	150
Blei	mg/kg TS	1000
Cadmium	mg/kg TS	50
Chrom	mg/kg TS	1000
Kobalt	mg/kg TS	100
Kupfer	mg/kg TS	1600
Mangan	mg/kg TS	2000
Nickel	mg/kg TS	550
Quecksilber	mg/kg TS	8
Thallium	mg/kg TS	4
Vanadium	mg/kg TS	500
Zinn	mg/kg TS	1800
Zink	mg/kg TS	5000
Polychlorierte Biphenyle (PCB) jeweils für die Kongenere 28, 52, 101 138, 153, 180	mg/kg TS	20
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane inkl. di-PCB (WHO-TEQ)	µg/kg TS	6
AOX	mg/kg TS	1000
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	50
Perfluoroktansäure	mg/kg TS	50
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg TS	100

4.3 Verfahrensbeschreibung

4.3.1 BE 1 – Klärschlammannahme und -zwischenlagerung

Die Anlieferung erfolgt per Lkw oder Container in der Regel von Montag bis Freitag zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr. Die Verwiegung der Lkws sowie die Registrierung der Schlammmengen erfolgen über eine Waage.

Der mechanisch entwässerte Klärschlamm wird in geschlossenen oder abgeplanten Kippern oder Container-Lkws angeliefert. Die Fahrzeuge fahren rückwärts in eine der zwei Anlieferbuchten der Annahmehalle ein und kippen den Klärschlamm in den Annahmebunker ab. Während des Entladevorgangs ist die Annahmehalle mittels schnellschließender Rolltore verschlossen.

6 Die nach einem festgelegten Trocknungsverfahren verbliebene Masse (Trockenmasse/-substanz) an Trockenschlamm; hier Probenvorbereitung und –analyse gemäß Anlage 2 Nummern1.2 und 1.3 der AbfKlärV.

Das Lagervolumen des Annahmebunkers beträgt ca. 300 m³. Die eigentliche Lagerung und Mischung des Klärschlamms erfolgt im anschließenden Stapelbunker mit einem Lagervolumen von ca. 2.000 m³. Er ist vom Annahmebunker durch eine Wand getrennt. Annahme- und Stapelbunker werden durch eine Dachkonstruktion überspannt.

Eine vollautomatische Krananlage übernimmt den Transport des Schlamms aus dem Annahmebunker zum Stapelbunker, sowie das Mischen innerhalb des Stapelbunkers.

Um zu verhindern, dass geruchsbeladene Abluft aus der Annahmehalle und dem Bunkergebäude in die Umgebung entweicht, wird die Abluft abgesaugt. Diese abgesaugte Luft wird dem Wirbelschichtofen zur Abdeckung des Verbrennungsluftbedarfs zugeführt. Bei Anlagenstillstand wird die gesamte Abluft über einen Aktivkohlefilter gereinigt und über den Schornstein an die Umgebung abgegeben.

Der ebenfalls eingesetzte vollgetrocknete Klärschlamm (> 90 % TS) wird in zwei Silos mit je 200 m³ Lagervolumen bevorratet. Die Anlieferung erfolgt über Silofahrzeuge. Die Förderluft und das beim Befüll-Vorgang aus den Silos verdrängte Luftvolumen wird über einen Aufsatzfilter von der Staubemission gereinigt. Die Überwachung der Silos im Hinblick auf die Entstehung von Schwelbränden erfolgt über Temperaturmessungen, Sauerstoff- und CO-Sensoren. Darüber hinaus wird eine dauerhafte Stickstoffinertisierung vorgesehen, welche die Sauerstoffkonzentration im Silo auf ein Minimum reduziert. Dazu wird Stickstoff über mehrere Stutzen von unten in die Silos eingeleitet. Der hierfür erforderliche Stickstoff wird mithilfe eines Stickstoffgenerators vor Ort aus der Umgebungsluft gewonnen.

4.3.2 BE 2 - Klärschlammtrocknung und -förderung

Die Klärschlammtrocknung umfasst sowohl die Teiltrocknung und die Förderung des Klärschlamms vom Bunker bis zum Wirbelschichtofen als auch die Abführung der bei der Trocknung entstehenden Brüden.

Die vollautomatische Krananlage transportiert den Klärschlamm vom Stapelbehälter in einen Vorlagebehälter, aus dem er mittels Schubboden und Schneckenfördersystem einer Dickstoffpumpe zugeführt wird. Dieses befördert den Schlamm über einen Störstoffabscheider zum Kontakttrockner. Der Kontakttrockner ist ein vollkommen geschlossener Apparat, in dem eine rotierende, mit dampfbeheizten Scheiben versehene Welle eine Teiltrocknung des Klärschlamms bewirkt. Die Teiltrocknung ist Voraussetzung, um eine selbstgängige Verbrennung des Klärschlamms im Wirbelschichtofen zu gewährleisten. Die zur Trocknung benötigte Wärme wird über den im Kessel erzeugten Dampf zugeführt.

Der bei der Teiltrocknung der Schlämme entstehende Brüdendampf wird kondensiert. Die dabei freiwerdende Kondensationswärme wird über Wärmetauscher zur Verbrennungsluftvorwärmung und zur Beheizung des Gebäudes im Heizungsnetz genutzt. Die verbleibenden Brüdenkondensate werden in einem doppelwandigen Behälter gesammelt und zur weiteren Behandlung zur Prozesswasserbehandlung der Kläranlage Straubing geleitet.

4.3.3 BE 3 – Wirbelschichtofen, Abhitzesystem und Energieauskopplung

Der Klärschlamm wird in einem Wirbelschichtofen mit einer Feuerungswärmeleistung von max. 14 MW bei etwa 900 °C verbrannt. Er besteht aus einem senkrechten, zylindrischen, feuerfest ausgemauerten Stahlmantel in geschweißter Ausführung. Nach unten ist der Ofen durch einen Konus abgeschlossen. Nach oben schließt eine nach oben gewölbte Decke den Feuerraum ab. Das Rauchgas strömt seitlich aus dem zylindrischen Teil des Ofens in die anschließende Nachreaktionskammer und weiter in die Kesselzüge.

Knapp oberhalb des Konus wird die vorgewärmte Primärluft über Düsen in das aus feinkörnigem Quarzsand bestehende Bettmaterial eingeblasen. Der Luftmassenstrom tritt aus dem offenen Düsenboden, der zur Luftverteilung dient, aus und durchströmt das feinkörnige Sandbett. Durch die nach oben strömende Luft wird er in einen fluidisierten Zustand versetzt und in der Schwebe gehalten. Das Sandbett dient als Wärmespeicher und zerkleinert gleichzeitig den aufgegebenen Klärschlamm, der oberhalb des Wirbelbetts an vier Stellen (je zwei für teilgetrockneten und vollgetrockneten KS) eingeblasen wird. Die intensive Mischung des inerten Bettmaterials mit der heißen Verbrennungsluft bewirkt eine weitere Trocknung, Mahlung, Zündung und den Ausbrand des zugeführten Schlamms.

Im oberen Bereich des Ofens wird über eine Vielzahl von radial angeordneten Düsen sogenannte Sekundärluft zugegeben. Damit wird sichergestellt, dass einerseits organische Schadstoffe, Medikamentenrückstände, Mikroplastik usw. sicher zerstört werden. Andererseits werden durch die gestufte Verbrennungsluftzugabe besonders niedrige NOx-Emissionen erreicht.

Die Anlage gewährleistet, dass die gemäß der 17. BImSchV erforderliche Mindesttemperatur von 850 °C über mindestens 2 Sekunden Verweilzeit nach der letzten Verbrennungsluftzugabe eingehalten wird.

Die Asche wird vollständig mit dem Rauchgas aus dem Ofen ausgetragen.

Die Wirbelschichttechnologie führt aufgrund der vergleichsweise niedrigen Verbrennungstemperatur bei gleichzeitig intensiver Reaktionskinetik zu sehr niedrigen Stickoxidkonzentrationen im Abgas. Zusätzlichen erfolgt eine Eindüsung einer Ammoniaklösung im Übergang vom Ofenkopf zur Nachreaktionskammer (nichtkatalytische Entstickung nach dem SNCR-Verfahren)

Für das Anfahren des Wirbelschichtofens ist - zeitlich begrenzt - Heizöl EL erforderlich. Im Normalbetrieb läuft die Verbrennung selbstständig nur mit Klärschlamm.

Die im Ofen entstandenen heißen Rauchgase geben im Abhitzekessel ihre Wärme an den Wasser-Dampfkreislauf ab. Dabei wird das in den Kessel eingespeiste Wasser verdampft und der entstandene Dampf anschließend überhitzt. Es werden max. 16,8 t/h überhitzter Dampf mit einer Temperatur von max. 430 °C und einem Druck von max. 61 bar erzeugt, der anschließend in der Dampfturbine entspannt wird. Dabei werden rund 2,2 MW elektrische Leistung erzeugt.

Zur Kondensation des in der Dampfturbine auf technisch maximal möglichen Unterdruck entspannten Dampfes wird ein Luftkondensator eingesetzt. Er besteht aus satteldachförmig angeordneten dünnen Rohren, durch die von unten mit Hilfe von Ventilatoren Luft geblasen wird.

Anders als in vielen Kraftwerken wird deshalb kein Kühlwasser benötigt. Durch dieses komplett geschlossene System wird die unvermeidbare Kondensationswärme an die Umgebungsluft abgegeben.

4.3.4. BE 4 – Abgasreinigung und Abluftbehandlung

Nach der Wärmeübertragung im Abhitzekessel durchströmt das abgekühlte Rauchgas die Rauchgasreinigung.

Zur Abtrennung der vollständig mit dem Rauchgas aus dem Ofen ausgetragenen Asche und der thermisch nicht zerstörten Schadstoffe ist eine mehrstufige Rauchgasreinigungsanlage vorgesehen. Diese besteht aus einer Vorentstaubung mittels Gewebefilter, einem Umlenkreaktor mit Sorptionsmitteleindüsung, einem weiteren Gewebefilter und einer anschließenden zweistufigen Rauchgaswäsche.

Die Aufgabe der Vorentstaubung ist die Abscheidung der phosphorhaltigen Klärschlammasche. Diese wird ohne weitere Dosierung von Betriebsmitteln abgeschieden und pneumatisch in Aschesilos gefördert, wo sie gesondert zwischengelagert wird. Die separate Abscheidung gewährleistet optimale Lagerungs- und Aufbereitungsbedingungen für eine spätere Phosphorrückgewinnung.

Anschließend erfolgt die Zugabe der Sorptionsmittel (Kalkhydrat und Aktivkoks) zur Einbindung von chlor-, fluor- und schwefelhaltigen Rauchgasbestandteilen sowie von Quecksilber, Dioxinen und Furanen. Das Sorbens wird anschließend im Gewebefilter abgeschieden. Ein Teilstrom des dort abgeschiedenen Materials wird in den Umlenkreaktor mehrfach rezirkuliert, um das Sorbens optimal zu nutzen. Die Abreinigung der Gewebefilter erfolgt mittels Druckluftimpulsen. Die ausgetragenen Reststoffe werden pneumatisch zum Reststoffsilo gefördert.

Im nächsten Schritt wird das Rauchgas über dem Sumpf der 2-stufigen Waschkolonne in diesen eingespeist und durchströmt die Kolonne im Gegenstrom. In der ersten, sauren Stufe wird unter Einsatz von Schwefelsäure Ammoniak abgeschieden. Im Anschluss erfolgt in einer basischen Stufe unter Einsatz von Natronlauge die Abscheidung von in den vorhergehenden Reinigungsstufen ggf. noch nicht abgeschiedenem SO2, Chlor- und Fluorwasserstoff. Durch die Rezirkulation der Prozesswässer in den Umlenkreaktor bzw. eine Rückführung in die Feuerung arbeitet die Rauchgasreinigung abwasserfrei. Das Wasser wird dabei verdampft und mit dem Rauchgas in die Atmosphäre abgegeben. Im Wasser gelöste Stoffe werden in den Gewebefiltern abgeschieden und mit den Reststoffen ordnungsgemäß entsorgt.

4.3.5 BE 5 - Nebenanlagen

Wasseraufbereitung

In der Wasseraufbereitung wird aus aufbereitetem Abwasser der Kläranlage durch Enthärtung, Umkehrosmose und Elektrodeionisation mit geringstmöglichem Chemikalienaufwand vollentsalztes Wasser hergestellt. Dieses Wasser wird für die Deckung der Dampf- und Kondensatverluste des Wasser-Dampfkreislaufs benötigt.

Abwassersystem

Das Abwassersystem umfasst das Sammeln und die interne Nutzung von Prozessabwasser, die Ableitung der Schmutzabwässer von Betriebsflächen innerhalb des Gebäudes, dem häuslichem Abwasser aus den Toiletten und des Regenwassers von Dach- und Verkehrsflächen sowie die Entsorgung des Brüdenkondensats. Abwässer und Brüdenkondensat werden zur weiteren Behandlung an die benachbarte Kläranlage abgegeben.

Periphere Anlagen

Periphere Anlagen umfassen alle Nebensysteme wie Druckluft-, Kühl- und Heizungssysteme sowie die Notstromversorgung mittels eines Heizöl EL-befeuerten Aggregats.

Elektrische Systeme und Einrichtungen

Die elektrischen Systeme und Einrichtungen umfassen die 20 kV Schaltanlage zum Anschluss der Anlage an das vorgelagerte öffentliche Stromnetz, die 0,4 kV Eigenbedarfsschaltanlage, die Notstromversorgung, den Generatorleistungsschalter und den Blocktransformator, der die Generatorleistung auf 20 kV umspannt.

4.4 Abgasführung, - reinigung und ableitung

4.4.1 Klärschlammlagerung und -trocknung

Die im Bereich der Anlieferhalle sowie im Bunkerbereich abgesaugten Gase und Dämpfe sowie die nicht kondensierbaren Gase und Dämpfe aus der Brüdenkondensation des Klärschlammtrockners werden im bestimmungsgemäßen Betrieb als Verbrennungsluft dem Wirbelschichtofen zugeführt.

Die bei der pneumatischen Befüllung der Lagersilos für vollgetrocknetem Klärschlamm auftretenden Stäube werden in Siloaufsatzfiltern abgeschieden. Die gereinigte Förderluft wird ins Freie abgeleitet.

Im Übrigen erfolgt die Zuführung des Klärschlamms über Dickstoffpumpen oder pneumatisch in den Wirbelschichtofen im geschlossenen System.

Bei Stillstand des Wirbelschichtofens werden die im Bunkerbereich auftretenden Gase und Dämpfe über einen Aktivkohleadsorber abgeschieden. Die gereinigte Abluft wird über eine zweite Röhre des Hauptschornsteins in einer Höhe von 40 m über Erdgleiche abgeleitet.

4.4.2 Wirbelschichtofen

Die Abgase aus dem Wirbelschichtofen werden in der entsprechenden Reihenfolge den folgenden Abgasreinigungssystemen zugeführt:

- SNCR-Anlage mit 25 %igem Ammoniakwasser
- 1. filternder Entstauber
- Reaktor mit Trockensorptionsmittel (Kalkhydrat und Aktivkoks)
- 2. filternder Entstauber

- Zweistufiges Wäschersystem (1. Wäscherstufe: saurer Abgaswäscher mit Schwefelsäure; 2. Wäscherstufe: alkalischer Abgaswäscher mit Natronlauge)

Die gereinigten Abgase werden über einen Schornstein mit einer Bauhöhe von 40 m über Erdgleiche ins Freie abgeleitet.

4.4.3 Hilfsstoffe und Abfälle

Heizöl EL:

Das als Anfahr- und Stützbrennstoff im Wirbelbettofen eingesetzte Heizöl EL wird in einem Lagertank (Volumen: 30 m³) in einem separaten Anbau westlich des Kesselhauses unter den beiden Silos für den trockenen Klärschlamm installiert. Der Lagertank wird frei entlüftet.

Das Heizöl EL für das Notstromaggregat wird in einem Vorlagebehälter (Volumen: < 1000 l) im NEA-Raum im südlichen Teil des Hauptgebäudes bereitgestellt. Der Vorlagebehälter wird frei entlüftet.

Ammoniakwasser:

Der Lagertank für Ammoniakwasser (Volumen: 3,2 m³) wird nördlich des Heizöltanks aufgestellt. Der Ammoniakwassertank wird im Gaspendelverfahren befüllt.

Kalkhydrat

Die Lagerung des Kalkhydrats (Volumen: 100 m³) erfolgt innerhalb des Kesselhauses. Das Kalkhydratsilo wird pneumatisch befüllt. Die staubhaltige Abluft wird in einem Siloaufsatzfilter gereinigt und in den Aufstellungsraum abgeführt.

Sand für Wirbelschicht

Die Lagerung des Sands für die Wirbelschicht (Volumen: 30 m³) erfolgt innerhalb des Kesselhauses. Das Sandsilo wird pneumatisch befüllt. Die staubhaltige Abluft wird in einem Siloaufsatzfilter gereinigt und in den Aufstellungsraum abgeführt.

Aktivkoks für die Trockensorption

Die Bereitstellung der Aktivkoks für die Trockensorption erfolgt in zwei Kleincontainern (Volumen: jeweils 1 m³).

Natronlauge und Schwefelsäure

Die Bereitstellung von Natronlauge (50 %ig) und Schwefelsäure (76 %ig) für den zweistufigen Abgaswäscher erfolgt in IBCs. Die Lagermenge beträgt jeweils 3 m³. Die Behälter entlüften in den Aufstellungsraum.

Motor-, Hydraulik- und Getriebeöle

Die Lagerung der Motor-, Hydraulik- und Getriebeöle erfolgt in den entsprechenden Transportgebinden (z.B. Stahlfässer) im Gebindelager.

Aschesilos

In den beiden Aschesilos (Volumen: jeweils 200 m³) wird die anfallenden Kesselasche sowie die Asche aus dem filternden Entstauber (Vorabscheider) zwischengelagert. Die beiden Silos befinden sich im Freien an der nördlichen Außenwand. Die staubhaltige Abluft aus der pneumatischen Befüllung wird im jeweiligen Siloaufsatzfilter gereinigt und ins Freie abgeleitet.

Reststoffsilo

Im Restoffsilo (Volumen: 100 m³) wird der Filterstaub aus dem filternden Entstauber nach der Trockensorption zwischengelagert. Das Silo befindet sich im Freien an der nördlichen Außenwand. Die staubhaltige Abluft aus der pneumatischen Befüllung wird im jeweiligen Siloaufsatzfilter gereinigt und ins Freie abgeleitet.

4.4.4 Notstromaggregat

Bei den monatlichen Probeläufen zur Prüfung der Funktionsfähigkeit (Dauer: max. 1 h) und bei Ausfall der Stromversorgung auftretendes Abgas wird über eine Abgasleitung über Dach des Kesselhauses abgeleitet.

5. Luftreinhaltung

5.1 Emissionsbetrachtung

5.1.1 Klärschlammannahme, -lagerung und -trocknung

Im bestimmungsgemäßen Betrieb wird die Annahme, Lagerung und Trocknung von entwässertem Klärschlamm durch die Einbindung der erfassten Gase und Dämpfe in die Verbrennung des Wirbelschichtofens emissionsfrei betrieben.

Bei der pneumatischen Befüllung der Klärschlamsilos mit trockenem Klärschlamm treten im gereinigten Abgas der Siloaufsatzfilter Emissionen an Staub auf, die ins Freie abgeleitet werden. Bei einem Abgasvolumenstrom von ca. 1000 Nm³/h, einer Befülldauer von ca. 2 h und einem Reingasgehalt von 10 mg/m³ ergibt sich eine Emission von 20 g/Vorgang.

5.1.2 Wirbelschichtofen

Beim Betrieb des Wirbelschichtofens treten folgende luftverunreinigende Stoffe auf, die als Emissionen beurteilt werden:

- Gesamtstaub,
- Kohlenmonoxid (CO),
- organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff,
- gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als HCl,
- gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als HF,
- Schwefeloxide (SO_x), angegeben als Schwefeldioxid (SO_2),

- Stickstoffoxide (NO_x), angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2),
- Schwermetalle (gemäß der 17. BImSchV),
- Dioxine und Furane (gemäß der 17. BImSchV) und
- krebserzeugende Stoffe (gemäß der 17. BImSchV) sowie
- Ammoniak-(NH_3)-Schlupf (durch den Einsatz des SNCR-Verfahrens).

Die Stickstoffoxide werden zum überwiegenden Teil als Stickstoffmonoxid emittiert. Der Anteil an Stickstoffdioxid liegt erfahrungsgemäß unter 10 %.

Der Anhang 1 enthält die emissionsspezifischen Anlagendaten des Wirbelschichtofens sowie Angaben über die maximal zulässigen Emissionsmassenströme und -massenkonzentrationen der luftverunreinigenden Stoffe, für die die Festlegung von Emissionsgrenzwerten im Genehmigungsbescheid vorgeschlagen wird.

5.1.3 Umschlag und Lagerung von Hilfsstoffen und Abfällen

Bei der Befüllung der folgenden Silos auftretende Stäube werden in Siloaufsatzfiltern abgeschieden. In Abhängigkeit vom Aufstellungsort wird die gereinigte Förderluft in den Aufstellungsraum bzw. ins Freie ableitet. Die Reingaskonzentration an Gesamtstaub beträgt unter 10 mg/m³.

Tabelle 5-1: Silos mit Siloaufsatzfilter

Silo	**Abgasreinigung**	**Staubaustritt**	**Abgasvolumen-ströme**
Sandsilo	Siloaufsatzfilter	Aufstellungsraum	850 m³/h
Kalkhydratsilo	Siloaufsatzfilter	Aufstellungsraum	850 m³/h
Aschesilo	Siloaufsatzfilter	ins Freie	200 m³/h im Mittel
Reststoffsilo	Siloaufsatzfilter	ins Freie	33 m³/h im Mittel

Die Befüllung des Lagertanks für Ammoniakwasser erfolgt unter Zurückführung des verdrängten Gasvolumens in den Tankzug (Gaspendelung).

Bei der Befüllung der Lagertanks für Heizöl EL treten Emssionen an organischen Gasen und Dämpfen auf. Im Wesentlichen handelt es sich um höhermolekulare, aliphatische Kohlenwasserstoffe.

5.1.4 Notstromaggregat

Beim Betrieb des Verbrennungsmotors (hier: Bauart Dieselmotor) mit dem Brennstoff Heizöl EL oder Dieselkraftstoff treten folgende luftverunreinigende Stoffe auf, die als Emission beurteilt werden:

- Kohlenmonoxid (CO)
- Stickstoffoxide (NO_x)
- Schwefeloxide (SO_x)
- Gesamtstaub
- Formaldehyd

Die dominierenden Schadstoffkomponenten sind die Stickstoffoxide. Diese werden zum überwiegenden Teil als Stickstoffmonoxid emittiert. Der Anteil an Stickstoffdioxid liegt erfahrungsgemäß unter 20 %.

Der Anhang 1.3 enthält die emissionsspezifischen Anlagendaten des Verbrennungsmotors sowie Angaben über die maximal zulässigen Massenströme und Emissionsmassenkonzentrationen der luftverunreinigenden Stoffe, die für die Begutachtung von Bedeutung sind.

5.2 Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen

Vorbemerkung:

Die KS-Monoverbrennungsanlage - als eine Anlage der Nr. 8.1.1.3 Verfahrensart „G“ – unterliegt gemäß § 1 der 17. BImSchV dem Anwendungsbereich dieser Verordnung. Desweiteren fällt sie in den Anwendungsbereich der IED-Richtlinie.

Soweit in der 17. BImSchV bezüglich der Nebeneinrichtungen (z. B. Lagerung und Umschlag von Betriebs- und Abfallstoffen) keine Anforderungen zur Vorsorge und zur Ermittlung von Emissionen an luftverunreinigenden Stoffen enthalten sind, sind die Anforderungen der TA Luft einschlägig.

5.2.1 Beurteilungskriterien – Emissionsminderung und Emissionsbegrenzung

5.2.1.1 Klärschlammannahme, -lagerung und -trocknung

Entsprechend § 3 Absatz 1 der 17. BImSchV hat der Betreiber einer Abfallverbrennungsanlage alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der Anlieferung uns Annahme der Abfälle zu ergreifen, um die Verschmutzung der Luft, des Bodens, des Oberflächenwassers und des Grundwassers, andere Belastungen der Umwelt, Geruchs- und Lärmbelästigungen sowie direkte Gefahren für die menschliche Gesundheit zu vermeiden oder soweit wie möglich zu begrenzen.

Entsprechend § 4 Absatz 2 der 17. BImSchV hat der Betreiber Abfallverbrennungsanlage für feste Abfälle vor Inbetriebnahme mit einem Bunker auszurüsten, der mit einer Absaugung zu versehen ist und dessen abgesaugte Luft der Feuerung zuzuführen ist. Für den Fall, dass die Feurung nicht in Betrieb ist, sind Maßnahmen zur Reinigung und Ableitung der abgesaugten Luft vorzusehen.

Die Anforderungen der Nr. 5.4.8.10.2 der TA Luft „Anlagen zum Trocknen von Klärschlamm“ ist im vorliegenden Fall nicht relevant, da die Trocknung im geschlossenen System erfolgt und die nicht kondensierbaren Brüdeninhaltsstoffe der Wirbelschichtfeuerung zugeführt werden. Unabhängig davon wird der hier genannte Emissionswert für Gesamtstaub von 10 mg/m³ zur Bewertung der Siloaufsatzfilter zur Beurteilung herangezogen.

5.2.1.2 Wirbelschichtfeuerung

a) 17. BImSchV

Errichtung und Beschaffenheit

Nach § 4 Abs. 7 der 17. BImSchV sind Abfallverbrennungs- oder mitverbrennungsanlagen mit einem oder mehreren Brennern auszurüsten.

Durch Maßnahmen anlagentechnischer Art ist entsprechend § 4 Abs. 8 sicherzustellen, dass

1. die Beschickung mit Abfällen erst möglich ist, wenn beim Anfahren die Mindesttemperatur erreicht ist,
2. die Beschickung mit Abfällen nur solange erfolgen kann, wie die Mindesttemperatur aufrecht erhalten werden kann,
3. die Beschickung mit Abfällen unterbrochen wird, wenn infolge eines Ausfalls oder einer Störung von Abgasreinigungseinrichtungen eine Überschreitung eines kontinuierlich überwachten Emissionsgrenzwertes eintreten kann.

Betriebsbedingungen

Gemäß § 5 Abs. 1 ist eine Abfallverbrennungsanlage si zu errichten und zu betreiben, dass

4. Ein weitgehender Ausbrand der Abfälle oder der Stoffe nach § 1 Absatz 1 der 17. BImSchV erreicht wird und
5. in der Schlacke und in der Rostasche ein Gehalt an organisch gebundenem Gesamtkohlenstoff (TOC) von weniger als 3 % oder ein Glühverlust von weniger als 5 % des Trockengewichts eingehalten wird.

Gemäß § 5 Abs. 5 der 17. BImSchV sind Flugascheablagerungen möglichst gering zu halten, insbesondere durch geeignete Abgasführung sowie häufige Reinigung von Kesseln, Heizflächen und Abgaszügen.

Industrie Service

Verbrennungsbedingungen

Gemäß § 6 Abs. 1 und 3 der 17. BImSchV ist eine Abfallverbrennungsanlage so zu errichten und zu betreiben, dass die Temperatur der Verbrennungsgase nach der letzten Verbrennungsluftzuführung mindestens 850 °C (Mindesttemperatur) beträgt. Die Mindesttemperatur muss auch unter ungünstigsten Bedingungen bei gleichmäßiger Durchmischung der Verbrennungsgase mit der Verbrennungsluft für eine Verweilzeit von mindestens zwei Sekunden eingehalten werden.

Nach § 6 Abs. 8 der 17. BImSchV müssen während des Anfahrens und bei drohender Unterschreitung der Mindesttemperatur die Brenner mit z.B. Erdgas oder Heizöl EL betrieben werden.

Beim Abfahren der Verbrennungsanlage müssen zur Aufrechterhaltung der Verbrennungsbedingungen die Brenner so lange betrieben werden, bis sich keine Abfälle mehr im Feuerraum befinden (vgl. § 6 Abs. 9 der 17. BImSchV).

Emissionsgrenzwerte

Gemäß § 8 der 17. BImSchV ist die Abfallverbrennungsanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

1. kein Tagesmittelwert die folgenden Emissionsgrenzwerte überschreitet:

a)	Gesamtstaub	5 mg/m³
b)	organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff,	10 mg/m³
c)	gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff,	10 mg/m³
d)	gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff,	1 mg/m³
e)	Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid	50 mg/m³
f)	Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid	150 mg/m³
g)	Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber,	0,03 mg/m³
h)	Kohlenmonoxid	50 mg/m³
i)	Ammoniak, sofern zur Minderung der Emissionen an Stickstoffoxiden ein Verfahren zur selektiven katalytischen oder nichtkatalytischen Reduktion eingesetzt wird	10 mg/m³

Industrie Service

2. kein Halbstundenmittelwert die folgenden Emissionsgrenzwerte überschreitet:

a)	Gesamtstaub	20 mg/m³
b)	organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff,	20 mg/m³
c)	gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff,	60 mg/m³
d)	gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff,	4 mg/m³
e)	Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid	200 mg/m³
f)	Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid	400 mg/m³
g)	Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber,	0,05 mg/m³
h)	Kohlenmonoxid	100 mg/m³
i)	Ammoniak, sofern zur Minderung der Emissionen an Stickstoffoxiden ein Verfahren zur selektiven katalytischen oder nichtkatalytischen Reduktion eingesetzt wird	15 mg/m³

3. kein Mittelwert, der über die jeweilige Probenahmezeit gebildet ist, die folgenden Emissionsgrenzwerte überschreitet:

a)	Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd, Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl,	insgesamt 0,05 mg/m³
b)	Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb, Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As, Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb, Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr, Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co, Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu, Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn, Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni, Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V, Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn,	insgesamt 0,5 mg/m³

Industrie Service

c) Arsen und seine Verbindungen (außer Arsenwasserstoff), angegeben als As,
Benzo(a)pyren,
Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
wasserlösliche Cobaltverbindungen, angegeben als Co,
Chrom(VI)verbindungen (außer Bariumchromat und Bleichromat), angegeben als Cr, insgesamt 0,05 mg/m³

oder

Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
Benzo(a)pyren,
Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr, insgesamt 0,05 mg/m³

und

d) Dioxine und Furane gemäß Anlage 2 der 17.BImschV insgesamt 0,1 ng/m³

Die vorgenannten Emissionsgrenzwerte (Massenkonzentrationen) sind bezogen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 K, 1013 hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 11 vom Hundert (Bezugssauerstoffgehalt).

Für Abfallverbrennungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 50 MW gilt ein Emissionsgrenzwert für Gesamtstaub von 10 mg/m³ für den Tagesmittelwert und für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid, von 200 mg/m³ für den Tagesmittelwert.

Industrie Service

b) Durchführungsbeschluss 2019/2010 der Kommission vom 12.11.2019

Tabelle 5-1: BVT-assoziierte Emissionswerte für neue Anlagen

Stoff/Stoffgruppe	BVT-assoziierte Emissionswerte	Mittelungszeitraum
Staub	2-5 mg/m³	Tagesmittelwert
Cd + Tl	0,005–0,02 mg/m³	Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,01–0,3 mg/m³	Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme
HCl	2-6 mg/m³	Tagesmittelwert
HF	< 1 mg/m³	Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme
SO_2	5–30 mg/m³	Tagesmittelwert
NO_x	50–120 mg/m³ [1)]	Tagesmittelwert
CO	10–50 mg/m³	Tagesmittelwert
NH_3	2–10 mg/m³) [1)]	Tagesmittelwert
TVOC	< 3–10 mg/m³	Tagesmittelwert
PCDD/F + dioxinähnliche PCB	< 0,01–0,06 ng WHO-TEQ/Nm³	Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme
	< 0,01–0,81 ng WHO-TEQ/Nm³	Langfristiger Zeitraum der Probenahme [2)]
Hg	< 5–20 µg/m³ [3)]	Tagesmittelwert oder Mittelwert über den Zeitraum der Probenahme
	< 1–10 µg/m³	Langzeit-Probenahmezeitraum

1) Das untere Ende der Bandbreitekann kann beim Einsatz der SCR erreicht werden. Das untere Ende der Bandbreite ist möglicherweise nicht erreichbar, wenn Abfälle mit hohem Stickstoffgehalt (z. B. Rückstände aus der Produktion organischer Stickstoffverbindungen) verbrannt werden.

2) Die BVT-assoziierte Emissionsbandbreite findet keine Anwendung, wenn die Emissionswerte eine ausreichende Stabilität aufweisen.

3) Das untere Ende der Bandbreite kann erreicht werden bei:
- Verbrennung von Abfällen mit einem nachweislich niedrigen und stabilen Quecksilbergehalt (z. B. Monoströme von Abfällen einer kontrollierten Zusammensetzung) oder
- Einsatz spezifischer Techniken zur Vermeidung oder Verringerung des Auftretens von Quecksilberspitzenemissionen bei der Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle. Das obere Ende der Bandbreite kann verbunden sein mit einer Trocken-Sorptionsmitteleindüsung.

5.2.1.3 Umschlag und Lagerung von Hilfsstoffen und Abfällen

Für den Umschlag und die Lagerung von festen Stoffen (hier: Filter- und Kesselstaub, Kalkhydrat, Aktivkoks, Sand) kommen Anforderungen gemäß den Nrn. 5.2.3.2 (Be- und Entladung), 5.2.3.3 (Förderung oder Transport) und 5.2.3.5 (Lagerung) TA Luft sowie gegebenenfalls der Nr. 5.2.3.6 TA Luft (Besondere Inhaltsstoffe) in Betracht.

Industrie Service

Im gereinigten Abgas der Siloaufsatzfilters des Sandsilos kann ein Auftreten von alveolengängigen Quarzfeinstaub nicht ausgeschlossen werden. Gemäß Einstufung des Umweltbundesamtes ist Quarzfeinstaub der PM4-Fraktion als kanzerogener Stoff einzustufen und der Klasse III der Nr. 5.2.7.1.1 zuzuordnen. Somit ergeben sich für Quarzfeinstaub der PM4-Fraktion die folgenden Emissionswerte:

Massenstrom	2,5 g/h
oder	
Massenkonzentration	1 mg/m³

Nach § 12 Abs. 4 der 17. BImSchV sind die Förder- und Lagersysteme für schadstoffhaltige, staubförmige Abfälle (hier: Abfälle die bei der Verbrennung entstehen) so auszulegen und zu betreiben, dass hiervon keine relevanten diffusen Emissionen ausgehen können. Dies gilt besonders hinsichtlich notwendiger Wartungs- und Reparaturarbeiten an verschleißanfälligen Anlagenteilen. Trockene Filter- und Kesselstäube sowie Reaktionsprodukte der Abgasbehandlung und trocken abgezogene Schlacken sind in geschlossenen Behältnissen zu befördern oder zwischenzulagern.

Für Heizöl EL nach DIN 51603-1 mit der Kennzeichnung R 40 (Verdacht auf krebserzeugende Wirkung) finden gemäß Nr. 5.4.9.2 TA Luft die Anforderungen der Nr. 5.2.5 TA Luft für die Emissionen an organischen Stoffen der Klasse I keine Anwendung.

Beim Fördern, Umfüllen und Lagern von Heizöl EL nach DIN 51603-1 finden in Anlehnung an Nr. 5.4.9.2 TA Luft die Anforderungen der Nrn. 5.2.6.1 (Pumpen), 5.2.6.3 (Flanschverbindungen) und 5.2.6.4 TA Luft (Absperrorgane) Anwendung. Die Anforderungen der Nrn. 5.2.6.6 und 5.2.6.7 TA Luft finden keine Anwendung.

5.2.1.4 Notstromaggregat

In der 44. BImSchV sind für Verbrennungsmotoranlagen der hier vorliegenden Leistung und Betriebsweise (Notstromggregat) sowie bei Einsatz von Heizöl EL oder Dieselkraftstoff die folgenden Grenzwerte und Anforderungen vorgesehen:

- Gesamtstaub 50 mg/m³
- Formaldehyd 60 mg/m³

Die vorgenannten Emissionswerte (Massenkonzentrationen) beziehen sich auf das Abgasvolumen im Normzustand (273,15 K, 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 5 Vol.-%.

Für die Emissionen an Kohlenmonoxid und Stickstoffoxiden sind gemäß § 16 Abs. 6 der Satz 1 und gemäß Abs. 7 die Nrn. 1, 3 und 4 hinsichtlich der einzuhaltenden Emissionsgrenzwerte nicht anzuwenden. Die Möglichkeiten zur Emissionsminderung sind bei Anlagen, die mit einer Betriebszeit von weniger als 300 h/a oder ausschließlich dem Notbetrieb dienen, durch motorische Maßnahmen nach dem Stand der Technik auszuschöpfen.

Bei Einsatz flüssiger mineralischer Brennstoffe dürfen nach § 16 Abs. 8 nur Heizöle nach DIN 51603 Teil 1 (Ausgabe März 2017) oder Dieselkraftstoffe mit einem Massengehalt an Schwefel nach der 10. BImSchV verwendet werden.

5.2.2 Beurteilung – Emissionsminderung und Emissionsbegrenzung

5.2.2.1 Klärschlammannahme, -lagerung und -trocknung

Die Zuführung der abgesaugten Luft aus der während der Entladung geschlossenen Anlieferhalle sowie dem Bunkerbereich in die Wirbelschichtfeuerung entspricht den Anforderungen der 17. BImSchV. Durch die Trocknung des nassen Klärschlamms im geschlossenen System und der Einbindung der nicht kondensierbaren Dämpfe aus der Brüdenkondensation in die Feuerung des Wirbelschichtofens ist eine sinnvolle Maßnahme zur Vermeidung von luftverunreinigenden Stoffe sowie Gerüche getroffen.

Die Reinigung der bei der Befüllung der beiden Lagersilos für trockenen Klärschlamm auftretenden staubhaltigen Förderluft in einem Bunkeraussatzfilter entspricht dem Stand der Technik. Die Unterschreitung einer Reingaskonzentration an Gesamtstaub von 10 mg/m³ ist mit entsprechendem Filtermaterial problemlos möglich. Die Unterschreitung des vorgeschlagenen Grenzwertes von 10 mg/m³ sollte durch eine Garantieerklärung des Herstellers gewährleistet werden.

Bei Stillständen wird die Bunkerabluft zur Minimierung von Geruchsemissionen über einen Aktivkohleflter geleitet. Die Abscheidung von Gerüchen in einem Aktivkohleadsorber ist ein bewährte Maßnahme zur Minimierung von Gerüchen. Durch die Ableitung der gereinigten Abluft über den zweiten Zug des Hauptkamins kann ein Aufreten von relevanten Geruchsimmissionen in der Nachbarschaft ausgeschlossen werden.

Bioaerosole

Nach dem bisherigen Kenntnisstand ist die Ausbreitung von Bioaerosolen überwiegend an Staubpartikel gebunden. Daher kann anhand der Prognoseergebnisse für die Feinstaubimmssionen abgeleitet werden, ob hinsichtlich der Thematik Bioaerosole eine weitergehende Prüfung im Sinne der Nr. 4.8 TA Luft (Sonderfallprüfung) erforderlich ist.

Als fachliche Orientierungshilfewird hierbei der von der Bund/Ländergemeinschaft für Immissionsschutz herausgegebene „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen“ vom Januar 2014 [22] herangezogen. Demzufolge ist beim Nachweis einer irrelevanten Zusatzbelastung an Feinstaub davon auszugehen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Bioaerosole vorliegen.

Unter Verweis auf die deutliche Unterschreitung der Irrelevanzwerte für Feinstaub ist dieser Sachverhalt im vorliegenden Fall erfüllt. Dies ist auch bei einem Stillstand des Wirbelschichtofens gegeben, da in diesem Fall keine Vorgänge im Bunkerbereich für nassen Klärschlamm durchgeführt werden, die eine Staubentstehung führen können. In diesem Zusammenhang wird zudem auf den hohen Wassergehalt und der damit verbunden Feinstaubbindung hingewiesen.

Industrie Service

5.2.2.2 Wirbelschichtfeuerung

Verbrennungsbedingungen und Anforderungen an die Errichtung und Beschaffenheit

Die aufgrund des § 7 der 17. BImSchV notwendigen Anforderungen an die Feuerung bezüglich der Verbrennungsbedingungen (Mindesttemperatur und Verweilzeit) sowie des § 4 der 17. BImSchV zur automatischen Verriegelung der Beschickung sind vorhanden.

Die Verweilzeit im Temperaturbereich über 850 °C liegt bei ca. 3 Sekunden.

Der gemäß § 6 Absatz 8 bzw. § 4 Absatz 7 der 17. BImSchV erforderliche mit Heizöl betriebene Zünd-/ Stützbrenner im Wirbelschichtofen ist in der Anlage vorhanden.

Die bisher in den immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbescheiden festgelegten Anforderungen sind weiterhin zur Gewährleistung eines der 17 BImSchV entsprechenden Betriebes geeignet und ausreichend.

Emissionsgrenzwerte

Gesamtstaub

Staubförmige Emissionen entstehen in geringem Maße durch unvollständigen Ausbrand (Ruß), den Austrag von Wirbelschichtsand sowie zusätzlich durch den Einsatz des Sorptionsmittels (Sorbalit).

Die Abscheidung der Feststoffe erfolgt in einem ersten Gewebefilter nach dem Wärmetausch und nach der Flugstromadsorption in einem zweiten Gewebefilter. Nachfolgend schließt sich noch eine zweitstufige Wäsche an, in der eine zusätzliche Staubabscheidung erfolgt.

Wie aus vorliegenden Messberichten hervorgeht, kann eine Unterschreitung des beantragten Grenzwertes von 5 mg/m³ bereits bei Einsatz eines Gewebefilters nach der Zudosierung von Absorptionsmaterial eingehalten werden. Nach der letzten Reinigungsstufe (zweistufiger Wäscher) ist von einer sicheren Unterschreitung des assoziierten Grenzwertes entsprechend dem Durchführungsbeschluss vom 12. November 2019 ausgegangen werden.

Durch die kontinuierliche Überwachung des Reinstaubgehaltes ist zudem eine ständige Überwachung der Einhaltung gewährleistet.

Die Filterflächenbelastungen von 0,84 Bm³/m²min (1. Gewebefilter) und 0,74 Bm³/m²min (2. Gewebefilter) liegen im üblichen Bereich für die Auslegung von Filtern.

Kohlenmonoxid und organische Stoffe

Kohlenmonoxid (CO) und unverbrannte organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff, entstehen bei der Verbrennung vorwiegend aufgrund eines unvollständigen Ausbrandes.

Die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte für Kohlenmonoxid und die organischen Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff, ist bei nahezu vollständiger Verbrennung unter folgenden Voraussetzungen möglich:

- optimale Feuerraumgestaltung,
- homogene Brennstoffbeschaffenheit,
- optimale Steuerung der Verbrennungsluft,
- lange Verweilzeiten (Ausbrennräume).

Bei der geplanten Feuerung handelt es sich um eine Wirbelschichtfeuerung. Durch die Leistungsregelung und die O_2-Regelung erfolgt eine automatische Anpassung der Brennstoff- und der Luftmenge, so dass immer ein ausreichender Anteil an Sauerstoff zur Verbrennung zur Verfügung steht. Durch die Vermischung der angelieferten Klärschlämme im Bunker sowie den nachfolgenden Fördereinrichtungen sowie der Trocknung erfolgt eine Homogenisierung des Klärschlamminputs für den Wirbelschichtofen.

Nach der letzten Verbrennungsluftzuführung ist für eine Verweilzeit von ca. 3 Sekunden eine Temperatur zwischen 850 °C bis 950 °C sichergestellt. Somit ist ein vollständiger Ausbrand der organischen Bestandteile sichergestellt.

Als Emissionsgrenzwerte sind für Kohlenmonoxid gemäß der 17. BImSchV ein Tagesmittelwert von 50 mg/m³ und ein Halbstundenmittelwert von 100 mg/m³ festgelegt. Der assoziierten Grenzwerte (TMW) des Durchführungsbeschlusses beträgt für Neuanlagen ebenfalls 50 mg/m³. Deren betriebssichere Einhaltung wird bei Erfüllung der Verbrennungsbedingungen und ordnungsgemäßem Betrieb gewährleistet.

Kohlenmonoxid ist als Leitgröße zur Überwachung und Verbesserung der Ausbrandqualität (ggf. Aufschaltung des CO-Signals auf die Steuerung) anzusehen und deshalb kontinuierlich zu ermitteln.

Zur Begrenzung der Emissionen an organischen Stoffen, angegeben als Gesamtkohlenstoff, sind gemäß der 17. BImSchV und entsprechend dem Durchführungsbeschluss ein Tagesmittelwert von 10 mg/m³ und ein Halbstundenmittelwert von 20 mg/m³ als Emissionsgrenzwerte festgelegt.

Nachdem auch die Emissionen an organischen Stoffen, angegeben als Gesamtkohlenstoff, kontinuierlich zu ermitteln sind, ist eine ständige Überwachung der Grenzwerte gegeben.

<u>Stickstoffoxide</u>

Stickstoffoxide (NO_x) entstehen bei Verbrennungsprozessen durch Oxidation des Stickstoffs der Verbrennungsluft und durch Oxidation des im Brennstoff gebundenen Stickstoffs. Gebildet wird in erster Linie Stickstoffmonoxid (NO), während sich das Stickstoffdioxid (NO_2) erst anschließend bei ausreichend vorhandenem Sauerstoff durch Oxidation des primär gebildeten Stickstoffmonoxids in der Oxidationszone der Feuerung sowie auf dem Rauchgasweg bildet. Der Anteil an Stickstoffdioxid liegt erfahrungsgemäß unter 10 % der Emissionen an Stickstoffoxiden.

Man unterscheidet drei Mechanismen der NO-Entstehung, die von den jeweiligen Temperatur- und Konzentrationsverhältnissen, der Verweilzeit und der Brennstoffart abhängen: Das „Thermische NO“, das „Prompte NO“ und das „Brennstoff-NO“.

Die Bildung von „Brennstoff-NO“ erfolgt wenig temperaturabhängig bereits bei relativ niedrigen Temperaturen von ca. 800 °C durch Oxidation des im Brennstoff enthaltenen, chemisch gebundenen Stickstoffs; sie ist insbesondere bei hohen Stickstoffgehalten relevant.

Die Bildung des „Thermischen NO“ erlangt bei Temperaturen oberhalb von ca. 1200 °C an Bedeutung. Neben der Temperatur in der Reaktionszone hängt die Bildung von „Thermischem NO“ auch von dem Luftüberschuss – mit zunehmendem Luftüberschuss nimmt auch die NO-Bildung zu – und der Verweilzeit der Verbrennungsgase in der Reaktionszone bei maximaler Temperatur ab. Je kürzer die Verweilzeit umso niedriger ist die NO-Bildung.

Bei sauerstoffarmer Verbrennung bzw. im sauerstoffarmen Bereich der Flammen kann sich „Promptes NO“ bilden (Reaktion von Brennstoffradikalen mit molekularem Sauerstoff). Da im vorliegenden Fall auch ein optimierter Ausbrand das Ziel ist, ist die Bildung von „Promptem NO“ nur von untergeordneter Bedeutung.

Durch Primärmaßnahmen lässt sich vor allem die Bildung von „Thermischem NO“ beeinflussen, teilweise aber auch die Umsetzung des Brennstoff-Stickstoffs.

An NO_x-mindernden Primärmaßnahmen sind unter anderem bekannt:

- Verringerung des Luftüberschusses,
- Verbrennungsluftstufung,
- Verminderung der volumenspezifischen Brennraumbelastung,
- Rauchgasrezirkulation.

Die O_2-Regelung und die Verbrennungsluftstufung (Primärluft und Sekundärluft in der Nachbrennkammer) sind bewährte Primärmaßnahmen zur Verminderung der Emissionen an Stickstoffoxiden zum Einsatz. Rezirkulationsluft wird sowohl der Primär als auch der Sekundärluft zugeführt. Durch die geregelte Zufuhr von Rezirkulationsluft verhindert zu hohe Temperaturen in der Nachbrennzone.

Die Verbrennungsluft ist vorgewärmt und wird nach der Vorwärmung in Primär- und Sekundärluft aufgeteilt. Die Rezirkulationsluft wird nach dem zweiten Gewebefilter abgezogen.

Als Sekundärmaßnahme ist oberhalb der Sekundärluftzufuhr die Dosierung für Ammoniakwasser installiert. Die Dosierung des Ammoniakwassers erfolgt in Abhängigkeit von der NO_x -Konzentration im Abgas.

Als Emissionsgrenzwerte sind für Stickstoffoxide, angegeben als NO_2, Emissionsgrenzwerte gemäß 17. BImSchV festgelegt, d. h. ein Tagesmittelwert von 200 mg/m³ und ein Halbstundenmittelwert von 400 mg/m³. Vom Antragsteller wird ein Grenzwert von 100 mg/m³ als Tagesmittelwert beantragt. Der höchste assoziierte Grenzwert des Durchführungsbeschluss beträgt 120 mg/m³ für den Tagesmittelwert.

Mit dem Grenzwert wird somit zwangsläufig auch der zusätzlich nach der 17. BImSchV einzuhaltende Jahresmittelwert von 100 mg/m³ unterschritten.

Die betriebssichere Einhaltung des beantragten Grenzwertes (Tagesmittelwert) und des einzuhaltenden Grenzwertes nach der 17. BImSchV (Halbstundenmittelwert) wird aus fachtechnischer Sicht mit den bewährten Primär- und den Sekundärmaßnahmen erwartet.

Durch die vorhandene kontinuierliche Überwachung der NO_x-Emissionen können Störungen an der SNCR-Einrichtung, die zu einer Überschreitung der Emissionsgrenzwerte führen können, frühzeitig erkannt werden.

Ammoniak

Durch den Betrieb der SNCR-Anlagen mit der wässrigen Ammononiaklösung als Reduktionsmittel können im Abgas Emissionen an Ammoniak (NH_3) auftreten; so genannter „Ammoniakschlupf".

Der vom Betreiber beantragte Tagesmittewert liegt mit 5 mg/m³ deutlich unter dem höchsten assoziierten Grenzwert des Durchführungsbeschlusses. Dies kann zusätzlich durch die erste Stufe (Waschstufe mit Schwefelsäure) mit entsprechender Regelung der Waschmittelmenge, des pH-Wertes und des Redox-Potentials sowie der reingasseitig installierten kontinuierlichen Ammoniak-Messung gewährleistet werden.

Schwefeloxide

Schwefeloxide (SO_x) entstehen bei Verbrennungsprozessen durch Oxidation des im Brennstoff enthaltenen, chemisch gebundenen Schwefels.

Durch die Eindosierung von Sorbalit (Gemisch aus Kalkhydrat und Aktivkoks) werden die Emissionen an Schwefeloxiden vermindert. Die Schwefeloxide reagieren mit dem Kalkhydrat [7], das mittels Luft in den Flugstromreaktor eingebracht wird und auf der Filteroberfläche des Gewebefilters einen Filterkuchen ausbildet, zu Calciumsulfit ($CaSO_3$) bzw. Calciumsulfat ($CaSO_4$). Das Calciumsulfit bzw. Calciumsulfat wird zusammen mit der Flugasche und unverbrauchtem Sorptionsmittel am Gewebefilter abgeschieden.

Nach Richtlinie VDI 3927 Blatt 1 hat sich Calciumhydroxid zur Abscheidung von Schwefeloxiden in der Praxis bewährt. Eine weitere Abscheidung von Schwefeloxiden erfolgt in der zweiten Wäscherstufe durch die Zugabe von Natronlauge.

Als Emissionsgrenzwerte für Schwefeloxide, angegeben als Schwefeldioxid, sind gemäß der 17. BImSchV ein Tagesmittelwert von 50 mg/m³ und ein Halbstundenmittelwert von 200 mg/m³ festgelegt. Entsprechend den Vorgaben des Durchführungsbeschlusses und des beantragten Grenzwertes für den Tagemittelwert wird ein Grenzwert von 30 mg/m³ vorgeschlagen.

Durch die erforderliche kontinuierliche Überwachung der SO_x-Emissionen können Störungen an der Sorptionsstufe, die zu einer Überschreitung der Emissionsgrenzwerte führen können, frühzeitig erkannt werden. Die Regelung der zudosierten Kalkhydratmenge erfolgt über eine Zwischengasmessung zwischen zweitem Gewebefilter und Abgaswäscher.

---

7 Calciumhydroxid ($Ca(OH)_2$)

Industrie Service

Chlor- und Fluorwasserstoff

Die in den Festbrennstoffen enthaltenen Chlor- und Fluorverbindungen werden bei der Verbrennung weitgehend als gasförmige anorganische Chlor- bzw. Fluorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff (HCl) bzw. Fluorwasserstoff (HF), freigesetzt.

Die Abscheidung der sauren Schadgase (gasförmige anorganische Chlor- bzw. Fluorverbindungen) erfolgt zum einen durch die chemische Reaktion mit dem Calciumhydroxid, das in den Rauchgasstrom eingebracht wird und auf der Filteroberfläche des Gewebefilters einen Filterkuchen ausbildet.

Das mit dem Calciumhydroxid gebildete Calciumchlorid ($CaCl_2$) bzw. Calciumfluorid (CaF_2) wird zusammen mit der Flugasche und unverbrauchtem Sorptionsmittel als Reststoff am Gewebefilter abgeschieden.

Nach Richtlinie VDI 3927 Blatt 1 hat sich Calciumhydroxid zur Abscheidung von Chlor- und Fluorwasserstoff in der Praxis bewährt. Eine weitere Abscheidung von Chlor- und Fluorwasserstoff erfolgt in der zweiten Wäscherstufe durch die Zugabe von Natronlauge.

Als Emissionsgrenzwerte für die gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen, angegeben als HCl, sind gemäß der 17. BImSchV ein Tagesmittelwert von 10 mg/m³ und ein Halbstundenmittelwert von 60 mg/m³ festgelegt. Entsprechend den Vorgaben des Durchführungsbeschlusses und dem beantragten Grenzwert für den Tagemittelwert wird ein Grenzwert für die gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen, angegeben als HCl, von 6 mg/m³ vorgeschlagen.

Da durch den Betrieb der Sorptionsstufe und der zweiten Wäscherstufe, die auch zur Minderung der Emissionen an gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen eingesetzt wird, die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV für gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als HF, sichergestellt werden kann, ist im Hinblick auf § 16 Abs. 6 der 17. BImSchV aus fachtechnischer Sicht keine kontinuierliche Messung der HF-Emissionen erforderlich.

Schwermetalle – krebserzeugende Stoffe

Je nach ihrer Flüchtigkeit (vom Dampfdruck abhängig) finden sich die Schwermetalle bzw. deren Verbindungen in den Aschen (Kesselasche), in den Flugaschen sowie im verbrauchten Sorptionsmaterial wieder.

Ein überwiegender Anteil der relevanten Schwermetalle wird aufgrund seiner geringen Flüchtigkeit als Feststoff in den beiden Gewebefiltern abgeschieden. Nachdem sich das Abgas durch die Zudosierung des Absorptionsmaterial im Reaktor auf ca. 110 °C abkühlt, ist, wenn überhaupt, nur mit einem sehr geringen Anteil an gasförmigen Schwermetallen zu rechnen. Zusätzlich wirkt sich die Zudosierung von Kalkhydrat sowie das als letzte Stufe vorgesehene Wäschersystem minimierend auf die staubförmigen Schwermetalle aus. Aufgrund der zu erwartenden Anteile an Schwermetallen im gereinigten Abgas und des Grenzwertes für Gesamtstaub ist von einer sicheren Unterschreitung der nach dem Durchführungsbeschluss beantragten Grenzwerte auszugehen.

Industrie Service

Da Quecksilber und seine Verbindungen aufgrund der hohen Flüchtigkeit in Spuren noch in gasförmiger Form im Abgas auftreten kann und nur in geringem Umfang in die Aschen eingebunden wird, ist der zusätzliche Einsatz von Aktivkoks als Sorptionsmittels im Sorptionsmittelgemisch vorgesehen.

Zur Abscheidung von Quecksilber hat sich Aktivkoks bewährt, da sich auf der Koksoberfläche mit dem im Abgas enthaltenen SO_2 Schwefelsäure bildet, die wiederum ein hohes Adsorptionsvermögen für elementares Quecksilber und auch für Quecksilber(II)chlorid, das sich bei Verbrennungsprozessen aus dem im Abgas enthaltenen Quecksilber und HCl bildet, besitzt. Nach VDI 3927 Blatt 2 können Abscheidegrade von 90 % bis > 99 % [8] erzielt werden.

Der Einsatz geeigneter Sorptionsmittel stellt eine bewährte Sekundärmaßnahme zur Verminderung der Emissionen an leicht flüchtigen Schwermetallen, insbesondere an Quecksilber dar.

Als Emissionsgrenzwerte für Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg, werden gemäß dem Durchführungsbeschluss ein Tagesmittelwert von 0,02 mg/m³ und ein Halbstundenmittelwert von 0,05 mg/m³ vorgeschlagen; diese wurden auch beantragt.

Erfahrungsgemäß können diese Emissionsgrenzwerte mit einem Adsorbensgemisch aus Calciumhydroxid und Aktivkoks betriebssicher eingehalten werden.

Der Abscheidegrad der übrigen Schwermetalle hängt insbesondere von der Wirksamkeit des Gewebefilters (Schlauchfilter) und der zugeführten Sorptionsmittelmenge ab.

Die Abscheideleistung des Gewebefilters ist auf einen Reingasstaubgehalt von 5 mg/m³ auszulegen, so dass damit auch eine effektive Abscheidung der übrigen im Gesamtstaub enthaltenen bzw. der staubgebundenen Schwermetalle sichergestellt ist.

Zur Begrenzung der Emissionen an Schwermetallen und deren Verbindungen werden entsprechend dem Durchführungsbeschluss des Weiteren folgende Emissionsgrenzwerte als Mittelwert gebildet über die Probenahmezeit vorgeschlagen, die vom Antragsteller auch beantragt wurden:

---

8 Unter Anwesenheit von SO_2 im Abgas. Da durch den Einsatz von Calciumhydroxid der SO_2-Gehalt im Abgas vergleichsweise gering ist, werden erfahrungsgemäß meist nur Abscheidegrade um die 90-95 % erzielt.

Industrie Service

- Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
  Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl, insgesamt 0,02 mg/m³
- Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb,
  Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
  Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb,
  Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,
  Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
  Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu,
  Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn,
  Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni,
  Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V,
  Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn, insgesamt 0,5 mg/m³.

  davon

- Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb,
  Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
  Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb,
  Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,
  Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
  Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu,
  Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn,
  Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni,
  Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V insgesamt 0,3 mg/m³.
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
  Benzo(a)pyren,
  Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
  Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
  Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr insgesamt 0,05 mg/m³.

Aufgrund der Ergebnisse der Immissionsprognose werden aus fachtechnischer Sicht im Hinblick auf die Unterschreitung des Irrelevanzkriteriums die Festlegung der folgenden Einzelgrenzwerte vorgeschlagen.

- Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni 0,14 mg/m³
- Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V 0,14 mg/m³
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As 0,042 mg/m³
- Benzo(a)pyren 0,007 mg/m³

Industrie Service

Dioxine und Furane

Relevante Emissionen an Dioxinen und Furanen (PCDD/F) wurden an Feuerungsanlagen mit unzureichenden Ausbrandbedingungen und erhöhten Staubemissionen in Verbindung mit der Anwesenheit von Chlor festgestellt.

Eine unzureichende Durchmischung der Heißgase mit Verbrennungsluft sowie die Bildung von Kaltsträhnen in Verbindung mit unverbrannter kohlenstoffhaltiger Flugasche tragen zu erhöhten Emissionen bei. Die Bildung von PCDD/F durch die De-Novo-Synthese (Neubildung) wird allgemein in der Literatur im Bereich von 250 - 450 °C an katalytisch wirkenden Oberflächen von Flugstäuben beschrieben.

Die tendenzielle Zunahme der Dioxinemissionen mit steigendem Chlorgehalt im Brennstoff wird in der Literatur auch darauf zurückgeführt, dass die PCDD/F-Erhöhung bei Zugabe von stark chlorhaltigen Brennstoffen indirekt – aufgrund einer Verschlechterung der Verbrennungsbedingungen infolge des zunehmenden Halogenanteils (Ausbrandinhibition) – hervorgerufen wird. Der Chlorgehalt ist im vorliegenden Fall auf 1 % der Trockensubstanz beschränkt.

Aus fachtechnischer Sicht ist bei Einhaltung der Verbrennungsbedingungen und ordnungsgemäßem Betrieb der Feuerung sichergestellt, dass die mit dem Klärschlamm eingetragenen Vorläufersubstanzen (z. B. PCP, PCB) für die Bildung von PCDD/F zerstört werden, d. h. die Bildung von Dioxinen und Furanen aufgrund eines unvollständigen Ausbrandes kann weitestgehend ausgeschlossen werden.

Die Abreinigung von möglicherweise katalytisch wirksamer Flugasche in den Kesselzügen ist in regelmäßigen Abständen vorgesehen (Rußblasen).

Die Abgasreinigungseinrichtungen werden auch nicht im oben genannten Temperaturfenster der De-Novo-Synthese betrieben.

Durch den zusätzlichen Einsatz des für die PCDD/F-Abscheidung bewährte Sorptionsmittel Aktivkoks und die vorgesehene effektive Staubabscheidung mit erstem Gewebefilter und dem zweiten Gewebefilter, der als Adsorptionsfilter betrieben wird, werden sowohl gasförmige als auch staubgebundene Dioxine und Furane weitgehend abgeschieden.

Entsprechend des Durchführungsbeschlusses und den beantragten Emissionsmassenkonzentrationen wird für Dioxine und Furane ein Summenwert (als Mittelwert gebildet über die Probenahmezeit) von 0,06 ng WHO-TEF/m³ vorgeschlagen.

Dieser Summenwert, der neben polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen auch coplanare und mono ortho PCB berücksichtigt, kann aus fachtechnischer Sicht bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Abgasreinigungseinrichtungen (hier: erster Gewebefilter, Trockensorptionsstufe in Verbindung mit Gewebefilter), insbesondere durch den Einsatz eines geeigneten Sorptionsmittels, eingehalten werden.

Industrie Service

5.2.2.3 Umschlag und Lagerung von Hilfsstoffen und Verbrennungsabfällen

Verbrennungsabfälle

Die Einrichtungen für die Förderung und den Transport des ausgeschleusten Wirbelschichtsands, der Kesselasche sowie der Filteraschen sind jeweils geschlossen auszuführen. Die Befüllung der Aschesilos (ausgeschleuster Wirbelschichtsand, Kesselasche sowie Filterasche des 1. Gewebefilters) erfolgt pneumatisch.

Die Reinigung der bei der Befüllung der beiden Aschesilos auftretenden staubhaltigen Förderluft in einem Siloaufsatzfilter entspricht dem Stand der Technik. Die Unterschreitung einer Reingaskonzentration an Gesamtstaub von 10 mg/m³ ist mit entsprechendem Filtermaterial problemlos möglich. Die Unterschreitung des vorgeschlagenen Grenzwertes von 10 mg/m³ sollte durch eine Garantieerklärung des Herstellers gewährleistet werden.

Die Filterasche aus dem 2.Gewebefilter wird ebenfalls pneumatisch in das Reststoffsilo gefördert. Die Reinigung der bei der Befüllung der Reststoffsilos auftretenden staubhaltigen Förderluft in einem Siloaussatzfilter entspricht dem Stand der Technik. Die Unterschreitung einer Reingaskonzentration an Gesamtstaub von 10 mg/m³ ist mit entsprechendem Filtermaterial problemlos möglich. Die Unterschreitung des vorgeschlagenen Grenzwertes von 10 mg/m³ sollte durch eine Garantieerklärung des Herstellers gewährleistet werden.

Hilfsstoffe

Die Befüllung des Silos für Kalkhydrat erfolgt pneumatisch.

Die Reinigung der bei der Befüllung des Silos für Kalkhydrat auftretenden staubhaltigen Förderluft in einem Siloaufsatzfilter entspricht dem Stand der Technik. Die Unterschreitung einer Reingaskonzentration an Gesamtstaub von 10 mg/m³ ist mit entsprechendem Filtermaterial problemlos möglich. Die Unterschreitung des vorgeschlagenen Grenzwertes von 10 mg/m³ sollte durch eine Garantieerklärung des Herstellers gewährleistet werden. Da die gereinigte Abluft in den Aufstellungsraum abgeführt wird, sind hier ggf. auch Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes zu beachten.

Die Befüllung des Silos für den Wirbelschichtsand erfolgt ebenfalls pneumatisch.

Die Reinigung der bei der Befüllung der beiden Aschesilos auftretenden staubhaltigen Förderluft in einem Siloaufsatzfilter entspricht dem Stand der Technik. Die Unterschreitung einer Reingaskonzentration an Gesamtstaub von 10 mg/m³ ist mit entsprechendem Filtermaterial problemlos möglich. Die Unterschreitung des vorgeschlagenen Grenzwertes von 10 mg/m³ sollte durch eine Garantieerklärung des Herstellers gewährleistet werden. Nachdem im vorliegenden Sicherheitsdatenblatt von einem Anteil an Quarzfeinstaub (PM4) von unter 1 % auszugehen ist, wird eine Reingaskonzentration von 1 mg/m³ deutlich unterschritten. Da die gereinigte Abluft in den Aufstellungsraum abgeführt wird, sind hier ggf. auch Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes zu beachten.

Die Befüllung des Lagertanks für Ammoniakwasser erfolgt im Gaspendelverfahren emissionsfrei. Abgase aus der Tankatmung sind von untergeordneter Bedeutung.

Heizöl EL

In der Richtlinie VDI 3479 sind die Dampfdrücke für Heizöl EL mit 0,0005 bar bei 20 °C und 0,004 bar bei 50 °C angegeben. Aufgrund des geringen Dampfdruckes von Heizöl EL sind die Kohlenwasserstoffemissionen (organische Stoffe) gering und für die Luftreinhaltung von untergeordneter Bedeutung. Anforderungen zur Emissionsbegrenzung sowie Anforderungen an die Flanschverbindungen werden in Anlehnung an die Nr. 5.4.9.2 TA Luft nicht für erforderlich erachtet.

Hingegen sind für die Pumpen und Armaturen (Absperrorgane) die entsprechenden Anforderungen der Nrn. 5.2.6.1 und 5.2.6.4 TA Luft einzuhalten. Dies ist bei einem Austausch der Pumpe oder der Armaturen zu beachten.

5.2.2.4 Notstromaggregat

Für die erforderliche Begrenzung der Emissionen durch die Motorabgase werden die vorstehend genannten Anforderungen der 44. BImSchV angewendet.

Kohlenmonoxid und organische Stoffe

In der 44. BImSchV sind für Anlagen, die weniger als 300 h/a betrieben werden oder ausschließlich dem Notbetrieb dienen, für Kohlenmonoxid und organische Stoffe, allgemein, keine Emissionswerte vorgesehen. Bezüglich Kohlenmonoxid sind die Möglichkeiten zur Emissionsminderung durch motorische Maßnahmen entsprechend dem Stand der Technik auszuschöpfen.

Entsprechend uns vorliegender Messberichte kann der Emissionsgrenzwert der 44. BImSchV von 0,30 g/m³ für Kohlenmonoxid deutlich unterschritten werden. Damit sind aus unserer Sicht in jedem Fall die Anforderungen zur Minimierung der Emissionen an Kohlenmonoxid durch motorische Maßnahmen erfüllt.

Nachdem eine Grenzwertfestlegung für Kohlenmonoxid entsprechend der rechtlichen Vorgaben nicht vorgesehen ist, wird keine Emissionsbegrenzung für Kohlenmonoxid vorgeschlagen. Im Rahmen der durchzuführenden Wartungen sollte die Einhaltung des Emissionswertes von 0,30 g/m³ durch die Wartungsfirma nachgewiesen werden. Die Messaufzeichnungen sollten mindestens 5 Jahre aufbewahrt und auf Verlangen der Genehmigungsbehörde vorgelegt werden.

Für organische Stoffe sind in der 44. BImSchV keine Maßnahmen gefordert. Nachdem motorische Maßnahmen, die sich günstig auf Emissionsminderung an Kohlenmonoxid auswirken, auch zur Minderung von organischen Stoffen (Ausbrand) beitragen, werden keine weiteren Anforderungen gestellt.

Für Formaldehyd ist in der 44. BImSchV bei Motoren, die ausschließlich dem Notbetrieb dienen, ein Emissionswert von 60 mg/m³ genannt. Nachdem bei Einsatz von Heizöl EL oder Dieselkraftstoff im Vergleich zum Einsatz von Erdgas von einem deutlich geringeren Bildungspotential

auszugehen ist, wird auch ohne Sekundärmaßnahmen von einer sicheren Einhaltung des vorgeschlagenen Grenzwertes ausgegangen.

Stickstoffoxide, angegeben als NO_2

In der 44. BImSchV sind für Anlagen, die weniger als 300 h/a betrieben werden oder ausschließlich dem Notbetrieb dienen, für Stickstoffoxide keine Emissionswerte vorgesehen. Durch motorische Maßnahmen entsprechend dem Stand der Technik sind die Möglichkeiten zur Minderung der Emissionen an Stickstoffoxiden auszuschöpfen.

Nachdem eine Grenzwertfestlegung für Stickstoffoxide entsprechend der rechtlichen Vorgaben nicht vorgesehen ist, wird keine Emissionsbegrenzung für Stickstoffoxide vorgeschlagen. Im Rahmen der durchzuführenden Wartungen sowie im Rahmen der turnusmäßigen dreijährigen Messungen sollte jedoch die Einhaltung einer Konzentration von 2,0 g/m³ durch die Wartungsfirma bzw. durch ein Messinstitut nachgewiesen werden. Die Messaufzeichnungen sollten mindestens 5 Jahre aufbewahrt und auf Verlangen der Genehmigungsbehörde vorgelegt werden.

Gesamtstaub

Entsprechend vorliegender Unterlagen liegen die Emissionskonzentrationen für Gesamtstaub unter 50 mg/m³, der dem Grenzwert der 44. BImSchV entspricht. Dieser Grenzwert ist dabei ohne Einsatz eines Rußfilters einzuhalten und wird im Auflagenvorschlag als Grenzwert vorgeschlagen.

Schwefeloxide

Bei Verfeuerung von Heizöl EL oder Dieselkraftstoff werden die Emissionen an Schwefeloxiden durch den Höchstschwefelgehalt im Heizöl EL bzw. Dieselkraftstoff begrenzt. Dieser beträgt nach der 10. BImSchV bzw. der DIN 51603-1 derzeit 1 g/kg und für Dieselkraftstoff 10 mg/kg.

<u>Bezugssauerstoffgehalt</u>

Die vorgeschlagenen Emissionsbegrenzungen (Massenkonzentrationen) beziehen sich auf das Abgasvolumen im Normzustand (273,15 K, 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und auf einen Volumengehalt an Sauerstoffgehalt im Abgas von 5 vom Hundert.

5.2.2.5 Weitere Anforderungen entsprechend dem Durchführungsbeschluss vom 12.11.2019 in Bezug auf die Abfallverbrennung

Im Anhang 5.1 wurden die BVTs im Hinblick auf ihre Erfüllung und Relevanz sowie ihrer Verhältnismäßigkeit bewertet. Zusammenfassend ist festzustellen, dass der überwiegende Teil der BVTs erfüllt sind.

Die sich zusätzlich ergebenden Anforderungen sind im Auflagenvorschlag unter III.6 zusammengefasst.

5.2.2.6 Weitere Anforderungen entsprechend dem Durchführungsbeschluss vom 10.02.2018 für die Abfallbehandlung (Klärschlammtrocknung)

Im Anhang 5.2 wurden die BVTs im Hinblick auf ihre Erfüllung und Relevanz sowie ihrer Verhältnismäßigkeit bewertet. Zusammenfassend ist festzustellen, dass die relevanten BVTs erfüllt sind.

Die sich zusätzlich ergebenden Anforderungen sind im Auflagenvorschlag unter III.7 zusammengefasst.

5.3 Ableitung von Abgasen

5.3.1 Beurteilungskriterien – Ableitung von Abgasen

Nach Nr. 5.5.1 TA Luft sind Abgase so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. In der Regel ist eine Ableitung über Schornsteine erforderlich, dessen Höhe vorbehaltlich besserer Erkenntnisse nach den Nrn. 5.5.2 bis 5.5.4 TA Luft zu bestimmen ist.

Der Schornstein soll gemäß Nr. 5.5.2 Abs. 1 TA Luft 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° ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20° zu berechnen; die Schornsteinhöhe soll jedoch das 2fache der Gebäudehöhe nicht übersteigen.

Wenn sich mehrere etwa gleich hohe Schornsteine mit gleichartigen Emissionen ergeben, so ist gemäß Nr. 5.5.2 Abs. 2 TA Luft zu prüfen, inwieweit diese Emissionen bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe zusammenzufassen sind. Dies gilt insbesondere, wenn der horizontale Abstand zwischen den einzelnen Schornsteinen nicht mehr als das 1,4fache der Schornsteinhöhe beträgt oder soweit zur Vermeidung von Überlagerungen der Abgasfahnen verschieden hohe Schornsteine erforderlich sind.

Bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe H’ nach dem Nomogramm (vgl. Abbildung 2 in Nr. 5.5.3 TA Luft) sind in der Regel die in Anhang 7 der TA Luft festgelegten S-Werte (stoffspezifischer Faktor) einzusetzen. Für die in Betracht kommenden Emissionen sind die S-Werte wie folgt festgelegt:

- Schwebstaub 0,08
- Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Pb 0,0025
- Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd 0,00013
- Quecksilber und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Hg 0,00013
- gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff 0,1

Industrie Service

• Fluor und seine gasförmigen anorganischen Verbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff	0,0018
• Kohlenmonoxid	7,5
• Schwefeloxide (Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid), angegeben als Schwefeldioxid	0,14
• Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	0,1
• Für Stoffe der Nr. 5.2.2	
- Klasse I (Hg, Tl)	0,005
- Klasse II (Pb, Co, Ni, Se, Te)	0,05
- Klasse III (u.a. Sb, Cr, Cu, Mn, V, Sn)	0,1
• Für Stoffe der Nr. 5.2.5	
- Gesamtkohlenstoff	0,1
- Klasse I	0,05
- Klasse II	0,1
• Für Stoffe der Nr. 5.2.7	
- Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I (u. a. As, Benzo(a)pyren, Cd, Co wasserlöslich, Cr)	0,00005
- Nr. 5.2.7.1.1 Klasse II	0,0005
- Nr. 5.2.7.1.1 Klasse III	0,005.

Für t (Temperatur des Abgases an der Schornsteinmündung), R (Volumenstrom des Abgases im Normzustand nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf) und Q (Emissionsmassenstrom des emittierten luftverunreinigenden Stoffes aus der Emissionsquelle) sind jeweils die Werte einzusetzen, die sich beim bestimmungsgemäßen Betrieb unter den für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen ergeben, insbesondere hinsichtlich des Einsatzes der Brenn- bzw. Rohstoffe.

Bei den Emissionen an Stickstoffoxiden wird nach Nr. 5.5.3 TA Luft für den Anteil an Stickstoffmonoxid ein Umwandlungsgrad von 60 vom Hundert zu Stickstoffdioxid zugrunde gelegt.

Nach Nr. 5.5.4 Abs. 1 TA Luft wird in den Fällen, in denen die geschlossene, vorhandene oder nach einem Bebauungsplan zulässige Bebauung oder der geschlossene Bewuchs mehr als 5 vom Hundert der Fläche des Beurteilungsgebietes beträgt, die nach Nr. 5.5.3 TA Luft bestimmte Schornsteinhöhe H' um den Zusatzbetrag J erhöht. Der Wert J ist aus Abbildung 3 der TA Luft unter Zugrundelegung der mittleren Höhe J' der geschlossenen vorhandenen oder nach einem Bebauungsplan zulässigen Bebauung oder des geschlossenen Bewuchses über Flur zu ermitteln.

Der **Zahlenwert für J'** wird im vorliegenden Fall aufgrund der örtlichen Verhältnisse unverändert mit **10 m** zugrunde gelegt.

Industrie Service

Nach Nr. 5.5.4 Abs. 3 TA Luft ist bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe eine unebene Geländeform zu berücksichtigen, wenn die Anlage in einem Tal liegt oder die Ausbreitung der Emissionen durch Geländeerhebungen gestört wird. In den Fällen, in denen die Voraussetzungen für eine Anwendung der Richtlinie VDI 3781 Blatt 2 (Ausgabe August 1981) vorliegen, ist die nach den Nrn. 5.5.3 und 5.5.4 Abs. 1 TA Luft bestimmte Schornsteinhöhe entsprechend zu korrigieren.

Ausblick:

Im Hinblick auf eine erhöhte Planungssicherheit wurde ergänzend mit einer vorläufigen und unverbindlichen Testversion des Programms **BESMIN**[9] die Bauhöhe für die im bestimmungsgemäßen Betrieb relevanten Schornsteine bestimmt und anschließend mit einer ebenfalls vorläufigen und unverbindlichen Testversion des Programms **BESMAX**[10] für diese Schornsteine die maximal stündliche bodennahe Konzentration für den relevanten luftverunreinigenden Stoff berechnet.

---

9 Gemäß dem Kabinettsbeschluss vom 16. Dezember 2020 zur Anpassung der TA Luft [2]) soll das Nomogramm zur Ermittlung der Schornsteinhöhe (s. Abbildung 2 in der TA Luft 2002) gestrichen werden und die Bestimmung der Schornsteinhöhe mit einer Ausbreitungsrechnung erfolgen.

Hierzu wird das Umweltbundesamt das Programm BESMIN (als Referenzimplementierung) zur Verfügung stellen. Dieses Programm bestimmt die Bauhöhe eines einzelnen Schornsteins so, dass für jede Wettersituation der Maximalwert der bodennahen Konzentration die durch den S-Wert vorgegebene Konzentration (Zahlenwert in mg/m³) gerade nicht überschreitet.

Die Bestimmung der Schornsteinhöhe mit dem Programm BESMIN setzt voraus, dass das Windfeld bei der Anströmung des Schornsteins nicht wesentlich durch geschlossene Bebauung oder geschlossenen Bewuchs nach oben verdrängt wird. Falls diese Voraussetzung nicht erfüllt ist, ist die mit dem Programm BESMIN bestimmte Schornsteinhöhe gemäß den folgenden Absätzen zu korrigieren.

Maßgeblich für die Verdrängung des Windfeldes durch Bebauung und Bewuchs ist das Innere eines Kreises um den Schornstein mit dem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe (ermittelt mit BESMIN), mindestens aber mit dem Radius von 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 mit dem Programm BESMIN bestimmte Schornsteinhöhe um diese Höhe zu erhöhen.

10 Gemäß dem Kabinettsbeschluss vom 16. Dezember 2020 zur Anpassung der TA Luft [2]) soll die Anforderung der Nr. 5.5.2 Abs. 2 TA Luft 2002 gestrichen und bei mehreren Schornsteinen die Einhaltung des S-Wertes durch Überlagerung der Konzentrationsfahnen der Schornsteine überprüft werden.

Hierzu wird das Umweltbundesamt das Programm BESMAX (als Referenzimplementierung) zur Verfügung stellen. Dieses Programm berechnet für eine oder mehrere benachbarte Punktquellen die maximal stündliche bodennahe Konzentration (Mittelwert über die untersten drei Meter) eines emittierten Stoffes.

Da mit dem Programm BESMAX die Überlagerung der Konzentrationsfahnen der Schornsteine berücksichtigt wird, wird die in Abschnitt 2.5 des Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung [1] beschriebene Regelung (Methoden 1 und 2) hinfällig werden.

Industrie Service

5.3.2 Beurteilung – Ableitung von Abgasen

5.3.2.1 Wirbelschichtofen

Die Prüfung (u. a. Vergleich der Q/S-Werte für die relevanten Schadstoffe) hat ergeben, dass die Emissionen an Stoffen der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I bei höchster Dauerlast mit einem Q/S-Verhältnis von 25,2 kg/h für die Berechnung der Schornsteinmindesthöhe nach den Nrn. 5.5.3 und 5.5.4 TA Luft maßgebend ist. Alle weiteren Betriebszustände bzw. luftverunreinigenden Stoffe führen im Ergebnis zu geringeren Schornsteinhöhen.

Der maßgeblichen Schornsteinhöhenberechnung wurden folgende Ausgangsdaten, die für die Betrachtung nach den Nrn. 5.5.3 und 5.5.4 Abs. 1 TA Luft relevant sind, zugrunde gelegt:

Tabelle 5-2: Ausgangsdaten für die maßgebliche Schornsteinhöhenberechnung

Innendurchmesser d des Schornsteins an der Mündung	[m]	1,2
Temperatur t des Abgases an der Schornsteinmündung	[°C]	mindestens 75
Volumenstrom R des Abgases im Normzustand nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf (bei einem Betriebssauerstoffgehalt von 4 Vol.-%)	[m³/h]	25200
Emissionsmassenstrom Q an Stoffen der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I (berechnet mit dem beantragten Grenzwert von 0,05 mg/m³)	[kg/h]	0,00126
Faktor S für Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 Klasse I	[-]	0,00005
Mittlere Höhe J' der geschlossenen vorhandenen oder nach einem Bebauungsplan zulässigen Bebauung oder des geschlossenen Bewuchses über Flur	[m]	10

Mit den Ausgangsdaten der Tabelle 5-2 ergibt sich aus den Nrn. 5.5.3 und 5.5.4 Abs. 1 TA Luft eine Schornsteinhöhe H‘ von 9,5 m. Nachdem die berechnete Schornsteinhöhe H‘ unter 10 m beträgt., ist das Nomogramm nicht mehr anwendbar.

Aufgrund der baulichen Gegebenheiten ergibt sich aus der 20 °-Regel eine Schornsteinhöhe auf den 27,7 m breiten und 30,4 m hohen Haupttrakt eine Schornsteinhöhe von 8,04 m über Flachdach, entsprechend 38,44 m über Erdgleiche.

Industrie Service

5.3.2.2 Notstromaggregat

Das Notstromaggregat wird ausschließlich bei Ausfall der Stromversorgung und bei regelmäßigen Funktionsprüfungen betrieben. Insgesamt wird die jährliche Betriebszeit unabhängig von Ausfallzuständen ca. 40 h betragen. Des Weiteren soll die Einhaltung der folgenden Emissionswerte bzw. sich aus dem Stand der Motorentechnik entsprechend der 44. BImSchV gewährleistet werden:

Gesamtstaub	50 mg/m³
Formaldehyd	60 mg/m³
Stickstoffoxide	2,0 g/m³
Kohlenmonoxid	0,30 g/m³

Die Festlegung einer Schornsteinhöhen entsprechend den Anforderungen nach den Nrn. 5.5.2 und 5.5.3 TA Luft ist daher aufgrund des Anlagenzwecks nicht erforderlich.

Als Mindestanforderung ist in der TA Luft eine Schornsteinhöhe von 10 m über Erdgleiche genannt. Aus der Anwendung der 20 °-Regel auf den Gebäudehaupttrakt ergibt sich eine Schornsteinhöhe von 8,04 m über Flachdach, entsprechend 38,44 m über Erdgleiche.

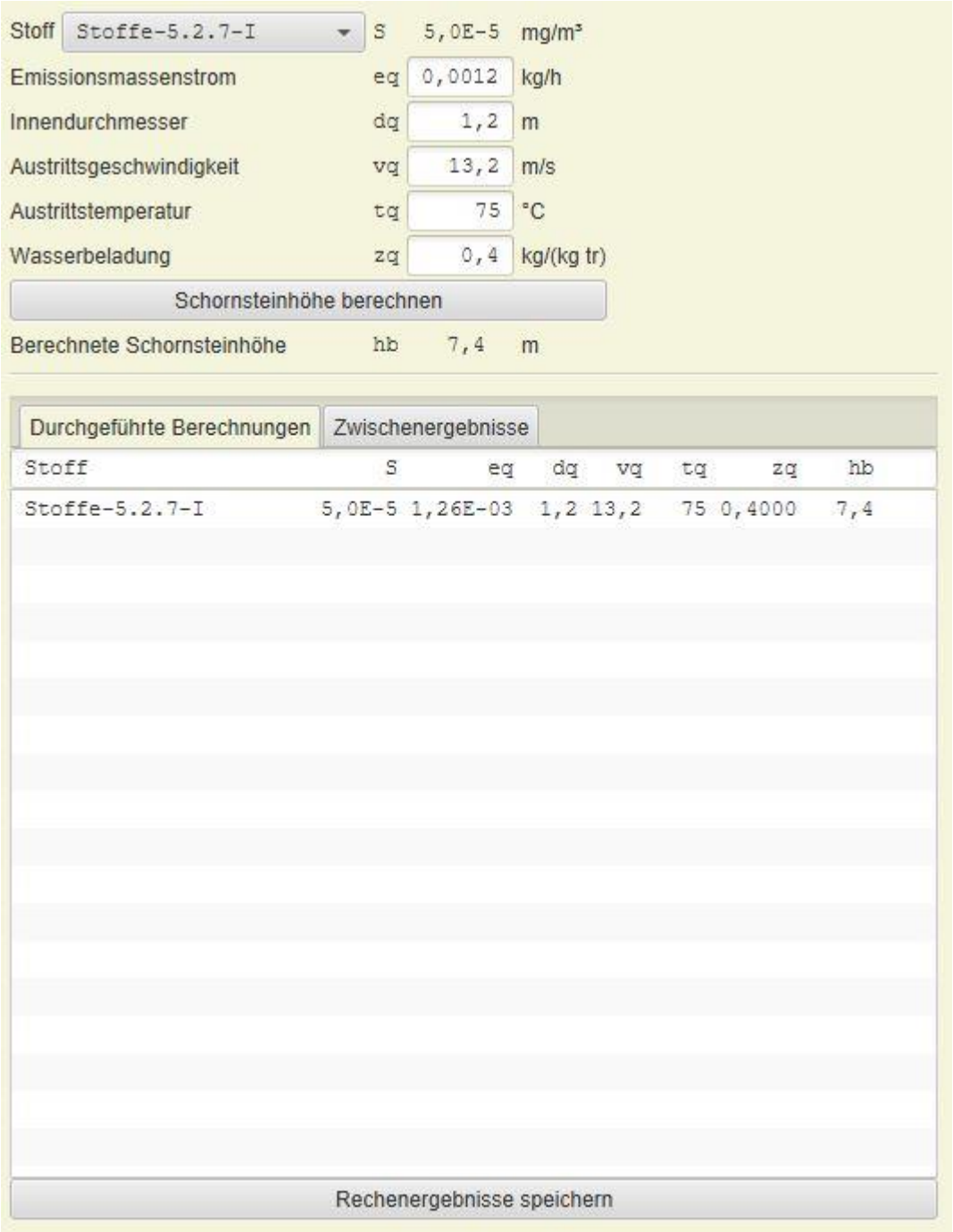
Aus fachtechnischer Sicht ist aufgrund der geringen Betriebszeiten, der thermischen Überhöhung (Abgastemperatur: ca. 500 °C) und der Höhe des Haupttrakt (30,4 m) eine Ausführung des Schornsteins entsprechend den Anforderungen der 20 °-Regel nicht erforderlich. Aus fachtechnischer Sicht ist es ausreichend, wenn der Schornstein des Notstromdieselaggregats eine Höhe von 3 m über Dach aufweist, entsprechend einer Höhe von 33,4 m über Erdgleiche.

5.2.4 Berechnungen nach BESMIN und BESMAX

Für den Betrieb des Wirbelschichtofens wurde mit der Testversion entsprechend dem Kabinettsbeschluss zur neuen TA Luft eine Berechnung der Schornsteinmindesthöhe für Stickstoffoxide nach BESMIN durchgeführt. Bei der Quellstärke (0,00126 kg/h) wurde analog zu Kapitel 5.2.1 vorgegangen.

Industrie Service

Abbildung 5-3: Protokollausdruck BESMIN



Stoff	Stoffe-5.2.7-I	S 5,0E-5	mg/m³
Emissionsmassenstrom	eq	0,0012	kg/h
Innendurchmesser	dq	1,2	m
Austrittsgeschwindigkeit	vq	13,2	m/s
Austrittstemperatur	tq	75	°C
Wasserbeladung	zq	0,4	kg/(kg tr)

Schornsteinhöhe berechnen

Berechnete Schornsteinhöhe hb 7,4 m

Durchgeführte Berechnungen | Zwischenergebnisse

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb
Stoffe-5.2.7-I	5,0E-5	1,26E-03	1,2	13,2	75	0,4000	7,4

Rechenergebnisse speichern

Die ermittelte Schornsteinhöhe beträgt 7,4 m.

Das für einen Umkreis von mindestens 150 m zu ermittelnde Immissionsniveau liegt für den Wirbelschichtofen bei ca. 10 m, da das KS-Gebäude als einzelstehendes höheres Objekt zu betrachten ist. Somit ergibt sich eine Schornsteinhöhe von 17,4 m.

Industrie Service

Mit Hilfe der Testversion für BESMAX wird für den Wirbelschichtofen eine weitere Betrachtung durchgeführt, inwieweit bei vorgesehenen Schornsteinhöhe der Immissionswert unterschritten wird.

Abbildung 5-4: Protokollausdruck BESMAX

Bezeichnung der Quelle	nq	1	+
Emissionsmassenstrom	eq	0,00126	kg/h
x-Koordinate	xq	0,0	m
y-Koordinate	yq	0,0	m
Schornsteinbauhöhe	hb	40	m
Innendurchmesser	dq	1,2	m
Austrittsgeschwindigkeit	vq	13,2	m/s
Austrittstemperatur	tq	75,0	°C
Wasserbeladung	zq	40,0	kg/(kg tr)

Maximale Konzentration berechnen

Maximale bodennahe Konzentration:

Maximaler Konzentrationswert	cm	1,690e-08	g/m³
Unsicherheit des Maximalwertes	dm	0,9	%
x-Koordinate des Maximalwertes	xm	1185,7	m
y-Koordinate des Maximalwertes	ym	-43,9	m
Stabilitätsklasse	kl	2,0	KM
Windgeschwindigkeit	ua	1,0	m/s
Windrichtung	ra	270,0	Grad

Emissionsquellen und berechnete Konzentration abspeichern

Kl, Ua: 2,0 1,0 Ra: 270 Tick: 168,179 Cref: 1,690e-08 Grafik

Die ermittelte maximale Konzentration liegt mit 1,69e^{-8} g/m³ deutlich unter dem S-Wert.

Aus Nr. 5.5.2.1 Abs. 4 und den Nrn. 5.5.2.2 und 5.5.2.3 des Kabinettbeschlusses zur Anpassung der TA Luft [2] ergeben sich somit keine weitergehenden Anforderungen.

Industrie Service

5.4 Messung und Überwachung der Emissionen

5.4.1 Beurteilungskriterien - Messung und Überwachung der Emissionen

5.4.1.1 Wirbelschichtofen

Gemäß § 16 Abs. 1 der 17. BImSchV hat der Betreiber

1. die Massenkonzentration der Emissionen an
   - Gesamtstaub,
   - organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff,
   - gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff,
   - gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff,
   - Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid,
   - Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid,
   - Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber,
   - Kohlenmonoxid,
   - Ammoniak
2. den Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas,
3. die Temperatur der Verbrennungsgase (Mindesttemperatur) und
4. die zur Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlichen Betriebsgrößen, insbesondere Abgastemperatur, Abgasvolumen, Feuchtegehalt und Druck

kontinuierlich zu ermitteln, zu registrieren und auszuwerten. Die Verbrennungsanlage (hier: Wirbelschichtofen) ist hierzu vor Inbetriebnahme mit geeigneten Messeinrichtungen und Messwertrechnern auszurüsten.

Soweit Emissionen einzelner Stoffe nachweislich auszuschließen oder allenfalls in geringen Konzentrationen zu erwarten sind und insoweit Ausnahmen durch die zuständige Behörde erteilt wurden, sind deren Massenkonzentrationen gemäß § 16 Abs. 1 Satz 3 der 17. BImSchV nicht kontinuierlich zu ermitteln, zu registrieren und auszuwerten.

Nach § 16 Abs. 2 der 17. BImSchV sind Messeinrichtungen für den Feuchtegehalt nicht notwendig, soweit das Abgas vor der Ermittlung der Massenkonzentrationen der Emissionen getrocknet wird.

Liegt der Anteil des Stickstoffdioxids unter 10 vom Hundert, soll nach § 16 Abs. 3 Satz 1 der 17. BImSchV auf die kontinuierliche Messung des Stickstoffdioxids verzichtet und die Bestimmung des Anteils durch Berechnung zugelassen werden. Das Vorliegen dieser Voraussetzung ist jeweils bei der Kalibrierung nachzuweisen.

Wenn Reinigungsstufen für gasförmige anorganische Chlorverbindungen betrieben werden, die sicherstellen, dass die Emissionsgrenzwerte für die gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff, nicht überschritten werden, dann sind gemäß § 16 Abs. 4 der 17. BImSchV die gasförmigen anorganischen Fluorverbindungen nicht kontinuierlich zu ermitteln, zu registrieren und auszuwerten.

Gemäß § 16 Abs. 6 der 17. BImSchV können die zuständigen Behörden auf Antrag des Betreibers Einzelmessungen für Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff, Schwefeltrioxid und Schwefeldioxid zulassen, wenn durch den Betreiber sichergestellt ist, dass die Emissionen dieser Schadstoffe nicht höher sind als die dafür festgelegten Emissionsgrenzwerte.

Für Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber, soll nach § 16 Abs. 8 der 17. BImSchV auf die kontinuierliche Messung verzichtet werden, wenn zuverlässig nachgewiesen ist, dass die Emissionsgrenzwerte nur zu weniger als 20 vom Hundert in Anspruch genommen werden.

Die Verbrennungsanlage (hier: Wirbelschichtofen) ist außerdem nach § 4 Abs. 9 der 17. BImSchV mit Registriereinrichtungen auszurüsten, durch die Verriegelungen oder Abschaltungen registriert werden.

Nach Errichtung oder wesentlicher Änderung der Verbrennungsanlage hat der Betreiber gemäß § 18 Abs. 1 der 17. BImSchV bei der Inbetriebnahme durch Messungen einer nach § 29b Absatz 2 BImSchG bekannt gegeben Stelle überprüfen zu lassen, ob die Verbrennungsbedingungen nach § 6 Abs. 1 bis 3 der 17. BImSchV erfüllt werden.

Des Weiteren hat der Betreiber gemäß § 18 Abs. 2 der 17. BImSchV nach Errichtung oder wesentlicher Änderung der Verbrennungsanlage (hier: Wirbelschichtofen) die Massenkonzentrationen der luftverunreinigenden Stoffe, die nicht kontinuierlich gemessen werden, durch Messungen einer nach § 29b des BImSchG bekannt gegebenen Stelle ermitteln zu lassen. Diese Messungen sind im Zeitraum von zwölf Monaten nach Inbetriebnahme alle zwei Monate mindestens an einem Tag und anschließend wiederkehrend spätestens alle zwölf Monate mindestens an drei Tagen durchführen zu lassen.

Die weiteren Anforderungen an die Messung und Überwachung der Emissionen sind in § 14 „Messplätze„, § 15 „Messverfahren und Messeinrichtungen„, § 17 „Auswertung und Beurteilung von kontinuierlichen Messungen„, § 19 „Berichte und Beurteilung von Einzelmessungen„, § 20 „Besondere Überwachung der Emissionen an Schwermetallen„ und § 21 „Störungen des Betriebs„ der 17. BImSchV geregelt; auf den Verordnungstext wird verwiesen.

Außerdem besteht nach § 23 der 17. BImSchV die Pflicht zur Unterrichtung der Öffentlichkeit über die Beurteilung der Messungen von Emissionen und der Verbrennungsbedingungen.

Industrie Service

5.4.1.2 Notstromaggregat

Der Betreiber hat gemäß § 24 Absatz 1 und Absatz 4 der 44. BImSchV bei Verbrennungsmotoranlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 1 MW oder mehr, die flüssige Brennstoffe einsetzen, die Emissionen an **Gesamtstaub** jährlich zu ermitteln.

Die Emissionen an **Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, anzugeben als Stickstoffdioxid**, sind nach § 24 Absatz 9 alle drei Jahre zu ermitteln.

Die Emissionen an **Formaldehyd** sind nach § 24 Absatz 12 einmalig binnen 3 Monaten nach der Inbetriebnahme des Notstromdieselaggregats zu ermitteln.

Gemäß § 31 Abs. 4 der 44. BImSchV hat der Betreiber die Emissionsmessungen zur Feststellung, ob die entsprechenden Emissionsgrenzwerte eingehalten werden, durch Stellen durchführen zu lassen, die nach § 29b des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in Verbindung mit der Bekanntgabeverordnung in der jeweils geltenden Fassung, für den Tätigkeitsbereich der Gruppe I Nummer 1 und für die jeweiligen Stoffbereiche gemäß der Anlage 1 zur Bekanntgabe-verordnung bekannt gegeben worden sind.

5.4.2 Beurteilung - Messung und Überwachung der Emissionen

5.4.2.1 Wirbelschichtofen

<u>Kontinuierliche Messungen und Einzelmessungen</u>

Der Wirbelschichtofen ist mit Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Ermittlung, Registrierung und Auswertung

1. der Massenkonzentration der Emissionen an
   - Gesamtstaub,
   - organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff,
   - gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff,
   - gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff,
   - Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid,
   - Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid,
   - Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber,
   - Kohlenmonoxid,
2. des Volumengehaltes an Sauerstoff im Abgas,
3. der Temperatur der Verbrennungsgase (Mindesttemperatur; die genaue Position der Temperaturmessstellen ist nach Vorliegen der Verweilzeitberechnungen festzulegen) und
4. der zur Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlichen Betriebsgrößen, insbesondere Abgastemperatur, Abgasvolumen, Feuchtegehalt und Druck

auszurüsten.

Industrie Service

Soweit vom Antragsteller Ausnahmeanträge zum Einsatz kontinuierlicher Messeinrichtungen gestellt werden, so kann aus fachtechnischer Sicht auf die kontinuierliche Überwachung von gasförmigen anorganischen Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff, verzichtet werden, da die Voraussetzungen nach § 16 Abs. 4 gegeben sind. Bezüglich des Verzichtes auf eine kontinuierliche Ermittlung von Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber, wird vorgeschlagen, im ersten Betriebsjahr die Emissionen entsprechend den Messungen der sonstigen Schwermetalle durchzuführen. Sollten die Messergebnisse das Ausnahmekriterium erfüllen (Konzentration unter 20 % des Grenzwertes), so kann auf den Einbau eines kontinuierlichen Messgerätes verzichtet werden.

Der Wirbelschichtofen ist außerdem gemäß § 4 Abs. 9 der 17. BImSchV mit Registriereinrichtungen auszurüsten, durch die die Verriegelungen oder Abschaltungen registriert werden.

Für die Messungen zur Feststellung der Emissionen oder der Verbrennungsbedingungen sowie zur Ermittlung der Bezugs- oder Betriebsgrößen sind geeignete Messeinrichtungen zu verwenden. Die als geeignet anerkannten Messeinrichtungen („eignungsgeprüfte Messeinrichtungen“) werden vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Gemeinsamen Ministerialblatt unter der Rubrik „Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Emissionen und der Immissionen“ bekannt gegeben.

Über den ordnungsgemäßen Einbau von Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung ist durch den Betreiber vor Inbetriebnahme der Verbrennungslinie (Wirbelschichtofen) eine Bescheinigung einer von der zuständigen obersten Landesbehörde oder der nach Landesrecht bestimmten Behörde für Kalibrierungen bekannt gegebenen Stelle vorzulegen.

Die Messeinrichtungen, die zur kontinuierlichen Feststellung der Emissionen eingesetzt werden, sind durch eine von der zuständigen obersten Landesbehörde bekannt gegebenen Stelle kalibrieren und jährlich einmal auf Funktionsfähigkeit prüfen zu lassen; die Kalibrierung ist nach einer wesentlichen Änderung, im Übrigen im Abstand von drei Jahren zu wiederholen. Des Weiteren ist der Messwertrechner durch diese Stelle parametrieren zu lassen.

Die Massenkonzentrationen der luftverunreinigenden Stoffe (Emissionen), die nicht kontinuierlich überwacht werden, sind durch Messungen einer nach § 29b des BImSchG bekannt gegebenen Stelle ermitteln zu lassen. Diese Messungen sind im Zeitraum von zwölf Monaten nach Inbetriebnahme der Verbrennungslinie (Wirbelschichtofen) alle zwei Monate mindestens an einem Tag und anschließend wiederkehrend spätestens alle zwölf Monate mindestens an drei Tagen durchführen zu lassen.

Es handelt sich hierbei um die Emissionen an

- Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
  Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl,

Industrie Service

- Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb,
  Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
  Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb,
  Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,
  Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
  Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu,
  Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn,
  Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni,
  Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V,
  Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn,
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
  Benzo(a)pyren,
  Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
  Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
  Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr, sowie
- Dioxine und Furane nach Anhang 2 der 17. BImSchV.

Außerdem hat der Betreiber bei der Inbetriebnahme der Verbrennungslinie (Wirbelschichtofen) durch Messungen einer nach § 29b des BImSchG bekannt gegebenen Stelle überprüfen zu lassen, ob die Verbrennungsbedingungen nach § 4 Abs. 2 der 17. BImSchV (u. a. Mindesttemperatur, Verweilzeit) erfüllt werden.

Im Übrigen wird auf den Auflagenvorschlag verwiesen.

<u>Messplatz</u>

An den Messplatz sind die Anforderungen gemäß § 14 der 17. BImSchV zu stellen; dieser soll ausreichend groß, leicht begehbar und so beschaffen sein sowie so ausgewählt werden, dass repräsentative und einwandfreie Messungen gewährleistet sind. Die Einrichtung des Messplatzes sollte in Abstimmung mit einer nach § 29b des BImSchG bekannt gegebenen Stelle vorgenommen werden.

<u>Bezugssauerstoffgehalt</u>

Die vorgeschlagenen Emissionsgrenzwerte (Massenkonzentrationen) sind nach § 8 Absatz 3 bezogen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 K, 1013 hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 11 von Hundert.

Bei der Auswertung der Messergebnisse ist zu beachten, dass gemäß § 17 Abs. 1 Satz 2 der 17. BImSchV für die Stoffe, deren Emissionen durch Abgasreinigungseinrichtungen gemindert und begrenzt werden, die Umrechnung der Messwerte nur für die Zeiten erfolgen darf, in denen der gemessene Sauerstoffgehalt über dem Bezugssauerstoffgehalt liegt. Da erfahrungsgemäß bei Wirbelschichtfeuerungen der Betriebssauerstoffgehalt mit etwa 4 Vol.-% unter dem Bezugssauerstoffgehalt liegt, wird demnach – mit Ausnahme der Emissionen an Kohlenmonoxid – keine Umrechnung zulässig sein.

Bezüglich der Messung und Überwachung der Emissionen beim An- und Abfahren des Wirbelschichtofens mit Heizöl EL werden die Anforderungen der TA Luft herangezogen, da aufgrund der Betriebsweise eine Durchführung der Emissionsmessungen, z. B. Durchführung an mindestens drei Tagen, nicht praktikabel ist.

5.4.2.2 Notstromaggregat

Entsprechend den Vorgaben der 44. BImSchV sind für das Notstromaggregat folgende Emissionsmessungen erforderlich, die durch Stellen durchführen zu lassen, die nach § 29b des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in Verbindung mit der Bekanntgabeverordnung in der jeweils geltenden Fassung, für den Tätigkeitsbereich der Gruppe I Nummer 1 und für die jeweiligen Stoffbereiche gemäß der Anlage 1 zur Bekanntgabe-verordnung bekannt gegeben worden sind:

a) Formaldehyd (einmalig) und

b) Gesamtstaub (jährlich)

c) Stickstoffoxide (NO_x), angegeben als NO_2, (3-jährlich)

Die Regelung, die Emissionen an Formaldehyd einmalig binnen 3 Monaten nach der Inbetriebnahme des Notstromdieselaggregats zu ermitteln, erscheint aus gutachterlicher Sicht im Hinblick auf die Durchführung der Abnahmemessung nach Ablauf von mindestens 4 Monaten bis maximal 6 Monaten nicht sinnvoll. Die einmalige Messung für Formaldehyd sollte im Rahmen der Abnahmemessung mit erfolgen.

5.5 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Immissionsbetrachtung)

5.5.1 Beurteilungskriterien – Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Die Vorschriften in Nr. 4 der TA Luft enthalten

- Immissionswerte
  - zum Schutz der menschlichen Gesundheit (siehe Nr. 4.2 der TA Luft),
  - zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag (siehe Nr. 4.3 der TA Luft),
  - zum Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen (siehe Nr. 4.4 der TA Luft), und

Industrie Service

- zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen (siehe Nr. 4.5 der TA Luft),

- 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; so genannte „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 der TA Luft soll bei Schadstoffen, für die Immissionswerte in den Nrn. 4.2 bis 4.5 der TA Luft festgelegt sind, die Bestimmung von Immissionskenngrößen

- wegen geringer Emissionsmassenströme (siehe Nr. 4.6.1.1 der TA Luft),
- wegen einer geringen Vorbelastung (siehe Nr. 4.6.2.1) 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))

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 der TA Luft vor.

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

- die nach Nr. 5.5 der TA Luft abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die in der Tabelle 7 der TA Luft festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten und
- die nicht nach Nr. 5.5 der 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 (Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßen Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen nach Nr. 4.6.1.1 Abs. 1 Satz 2 der TA Luft) 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.

Industrie Service

5.5.2 Beurteilung – Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Für die in Betracht kommenden Emissionen sind in der Tabelle 7 der TA Luft die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Bagatellmassenströme (gemittelt über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit den bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen) festgelegt. In der nachfolgenden Tabelle sind zusätzlich die zulässigen Emissionsmassenströme für die KS-Monoverbrennungsanlage dargestellt.

Tabelle 5-3: Bagatellmassenströme der Tabelle 7 TA Luft

Schadstoffe	**Bagatellmassenstrom nach Tabelle 7 der TA Luft [kg/h]**	**Zulässiger Emissionsmassenstrom der KS-Monoverbrennungsanlage [kg/h]**
Staub (ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe)	1	0,126
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als F	0,15	0,0252
Schwefeloxide (Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid), angegeben als SO_2	20	0,756
Stickstoffoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als NO_2	20	2,520
Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg	0,0025	0,0005
Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd	0,0025	insgesamt 0,0005 für Summe an Cd und Tl
Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl	0,0025	
Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb	0,025	insgesamt 0,00756 für Summe an Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V
Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni	0,025	0,00353 (Einzelgrenzwert)
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As	0,0025	insgesamt 0,00106 (Einzelgrenzwert)
Benzo(a)pyren * (als Leitkomponente für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe)	0,0025	insgesamt 0,00017 (Einzelgrenzwert)

* Der Bagatellmassenstrom für diesen Schadstoff kommt erst zur Anwendung, wenn in Nr. 4 TA Luft ein Immissionswert für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe festgelegt wird. Dies ist spätestens dann der Fall, wenn nach Nr. 4.2.1 Abs. 2 TA Luft ein entsprechender Immissionswert gilt.

Wie aus der Tabelle 5-3 ersichtlich ist, werden die Bagatellmassenströme für die aufgeführten Schadstoffe jeweils deutlich unterschritten.

Im Hinblick auf Nr. 4.1 Abs.4 Buchstabe a) TA Luft wird somit für die in der Tabelle 5-3 aufgeführten Schadstoffe jeweils das Kriterium geringe Emissionsmassenströme im Sinne der Nr. 4.6.1.1. TA Luft aus fachtechnischer Sicht erfüllt.

Demnach kann davon ausgegangen werden, dass durch die Anlage aufgrund der Emissionen an den o. g. Stoffen schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können.

Ungeachtet dessen, sollte eine Ermittlung der Kenngrößen für die von der KS-Monoverbrennungsanlage verursachte Zusatzbelastung erfolgen.

6. Ermittlung der Kenngrößen für die Zusatzbelastung

6.1 Allgemeines

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

Das Ausbreitungsmodell liefert bei einer Zeitreihenrechnung für jede Stunde des Jahres an den vorgegebenen Aufpunkten die Konzentration eines Stoffes (als Masse/Volumen) und die Deposition (als Masse/Fläche · Zeit). Bei Verwendung einer Häufigkeitsverteilung liefert das Ausbreitungsmodell die entsprechenden Jahresmittelwerte.

Im vorliegenden Fall wurden die Ausbreitungsrechnungen als Zeitreihenrechnungen durchgeführt; siehe hierzu Abschnitt 6.2.7 „Meteorologische Daten“.

Nach Nr. 4.6.4.2 Abs. 1 TA Luft ist die Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ) der arithmetische Mittelwert aller berechneten Einzelbeiträge an jedem Aufpunkt.

Die Kenngrößen für die Immissions-Tages-Zusatzbelastung (ITZ) und die Kenngrößen für die Immissions-Stunden-Zusatzbelastung (ISZ) wurden ermittelt (s. Protokolldateien im Anhang 5), aber nicht weiter ausgewertet, da sie im Hinblick auf die Fragestellung „Irrelevante Zusatzbelastung“ keine entscheidungserhebliche Beurteilungsgröße darstellen.

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit AUSTAL View in der Version 9.6 (Benutzer-Oberfläche für Ausbreitungsrechnungen mit AUSTAL2000) und dem vom Umweltbundesamt als Referenzimplementierung zur Verfügung gestellten Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 in der aktuellen Version 2.6.11-WI-x durchgeführt.

6.2 Randbedingungen für die Ausbreitungsrechnungen

6.2.1 Festlegung der Emissionen

Nach Kapitel 2 Abs. 2 des Anhangs 3 der TA Luft sind die Emissionsparameter der Emissionsquelle[11] (Emissionsmassenstrom, Abgastemperatur, Abgasvolumenstrom) als Stundenmittelwerte anzugeben. Bei zeitlichen Schwankungen der Emissionsparameter, z. B. bei Chargenbetrieb, sind diese als Zeitreihe anzugeben.

Ist eine solche Zeitreihe nicht verfügbar oder verwendbar, sind die beim bestimmungsgemäßen Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen einzusetzen. Hängt die Quellstärke von der Windgeschwindigkeit ab (windinduzierte Quellen), so ist dies entsprechend zu berücksichtigen.

Es wurde im Rahmen einer konservativen Betrachtungsweise von einem Volllastbetrieb der KS-Monoverbrennungsanlage für das ganze Jahr, d. h. von 8760 Volllastbetriebsstunden, ausgegangen.

Im Sinne einer weiteren konservativen Betrachtungsweise wurde außerdem davon ausgegangen, dass im Abgas des Wirbelschichtofens jeweils die Emissionsgrenzwerte laufend ausgeschöpft werden.

Die Eingabedaten (Daten der Emissionsquellen und deren zusammengefasste Emissionsparameter) für die Ausbreitungsrechnungen sind im Anhang 1 zusammenfassend dargestellt.

6.2.2 Ausbreitungsrechnung für Gase

Gemäß Nr. 4.6.4.1 TA Luft ist zur Ermittlung der Kenngrößen für die Immissions-Zusatzbelastung das im Anhang 3 der TA Luft angegebene Berechnungsverfahren anzuwenden. Dieses Berechnungsverfahren und das Programm AUSTAL2000, als Referenzimplementierung des Umweltbundesamtes für die Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 der TA Luft, sehen keine Berechnung der nassen Deposition vor.

Im Hinblick auf das im Beurteilungsgebiet vorhandene FFH-Gebiet „„Donau-Auen zwischen Straubing und Vilshofen“ wurde ergänzend die Gesamtstickstoffdeposition insgesamt (trockene + nasse Deposition) berechnet.

Außerdem wurde auch die Säuredeposition (trockene + nasse Deposition), angegeben in Säureäquivalenten (Einheit: eq/(ha•a)), berechnet.

---

11 Gemäß Kapitel 2 Abs. 1 des Anhangs 3 der TA Luft sind Emissionsquellen die festzulegenden Stellen des Übertritts von Luftverunreinigungen aus der Anlage in die Atmosphäre.

Industrie Service

Mit dem Programm AUSTAL2000N[12] wurde die trockene und die nasse Stickstoff-und Schwefeldeposition während der Ausbreitungsrechnungen – einschließlich der damit zusammenhängenden luftseitigen Abreicherung (deponierte Stoffmenge wird der Abluftfahne entnommen) – berechnet.

6.2.2.1 Trockene Deposition

Gemäß Kapitel 3 Abs. 1 des Anhangs 3 der TA Luft ist bei Gasen, für die keine Immissionswerte für Deposition festgelegt sind, die Ausbreitungsrechnung ohne Berücksichtigung von Deposition durchzuführen.

Für Ammoniak und gasförmiges Quecksilber wurden die in der Tabelle 6-1 angegebene Werte für die Depositionsgeschwindigkeit verwendet.

Tabelle 6-1: Depositionsgeschwindigkeit v_d für Gase

Stoff	v_d in m/s
Ammoniak	0,010
Quecksilber	0,005

Für die Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der trockenen Deposition an Stickstoff wurden entsprechend der VDI 3782 Blatt 5 (Ausgabe April 2006) die in der Tabelle 6-2 angegebenen Werte für die Depositionsgeschwindigkeit verwendet.

Tabelle 6-2: Depositionsgeschwindigkeit v_d für Gase

Stoff	v_d in m/s
Stickstoffmonoxid	0,0005 *)
Stickstoffdioxid	0,003 *)

*) Als Jahresmittel für die Oberflächenkategorie Mesoskala (großräumiges Mittel).

Für die Berechnung der Umwandlung von NO nach NO_2 wurden gemäß Kapitel 3 Abs. 2 des Anhangs 3 der TA Luft die in der Richtlinie VDI 3782 Blatt 1 angegebenen Umwandlungszeiten, die von der jeweiligen meteorologischen Situation abhängen, verwendet.

12 Das vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellte Programm AUSTAL2000N ist im Wesentlichen identisch mit dem Programm AUSTAL2000, erlaubt jedoch zusätzlich die Berechnung der nassen Deposition entsprechend der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3.
Die Referenzimplementierung für die Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 3 der TA Luft ist weiterhin das Programm AUSTAL2000.

Industrie Service

6.2.2.2 Nasse Deposition

Mit dem Programm Austal2000N kann neben der trockenen Deposition auch die nasse Deposition entsprechend den Ansätzen in der Richtlinie VDI 3782 Blatt 5 berechnet werden. Hierbei wird die nasse Deposition mithilfe einer stoffspezifischen Auswaschrate beschrieben. Die Formel lautet:

$$A = wf * (I/I_r)^{we} * A_r \qquad (1)$$

mit:

A	Auswaschrate (Einheit: s^{-1})
A_r	Referenz-Auswaschrate (Wert: 1 s^{-1})
I	Niederschlagsintensität (Einheit: mm/h)
I_r	Referenz-Niederschlagsintensität (Wert: 1 mm/h)
wf	stoffspezifischer Faktor (Zahlenwert)
we	stoffspezifischer Exponent (Zahlenwert)

Die in den Ausbreitungsrechnungen verwendeten Zahlenwerte für wf und we sind in der nachfolgenden Tabelle 6-3 aufgeführt.

Tabelle 6-3: Stoffspezifische Größen zur Berücksichtigung der Auswaschraten für Gase

Stoff	Faktor wf	Exponent we	Literaturquelle
Stickstoffdioxid	$1 \cdot 10^{-7}$	1,0	VDI 3782 Blatt 5
Stickstoffmonoxid	0	1,0	VDI 3782 Blatt 5
Ammoniak	$1{,}2 \cdot 10^{-4}$	0,6	VDI 3782 Blatt 5
Schwefeldioxid	$2 \cdot 10^{-5}$	1,0	VDI 3782 Blatt 5

6.2.2.3 Ermittlung von Stickstoff- und Schwefeldeposition und Säureeintrag

Stickstoffdeposition

Bei den Ausbreitungsrechnungen mit nasser Deposition werden für NO, NO_2 und NH_3 in der Protokolldatei austal2000n.log die Ergebnisse getrennt in nasse (Kennung wet) und trockene (Kennung dry) Deposition und die Summe der beiden (gesamte Deposition; Kennung dep) ausgewiesen.

Die gesamte Stickstoffdeposition wurde in AUSTAL View mit dem Werkzeug Benutzerdefinierte DMNA-Datei nach der folgenden Rechenvorschrift ermittelt:

$$F_N = F_{NO} * \frac{14}{30} \quad + \; F_{NO2} * \frac{14}{46} \quad + F_{NH3} * \frac{14}{17} \qquad (2)$$

mit: F_N gesamte Stickstoffdeposition (Einheit: kg/(ha•a))

F_{NO} gesamte Deposition an Stickstoffmonoxid (Einheit: kg/(ha•a))

Der Faktor $\frac{14}{30}$ entspricht dem Molmassenverhältnis von N zu NO.

F_{NO2} gesamte Deposition an Stickstoffdioxid (Einheit: kg/(ha•a))

Der Faktor $\frac{14}{46}$ entspricht dem Molmassenverhältnis von N zu NO_2.

F_{NH3} gesamte Deposition an Ammoniak (Einheit: kg/(ha•a))

Der Faktor $\frac{14}{17}$ entspricht dem Molmassenverhältnis von N zu NH_3.

<u>Schwefeldeposition</u>

$$F_S = F_{SO2} * \frac{32}{64}$$

mit: F_S gesamte Schwefeldeposition (Einheit: kg/(ha•a))

F_{SO2} gesamte Deposition an Schwefeldioxid (Einheit: kg/(ha•a))

Der Faktor $\frac{32}{64}$ entspricht dem Molmassenverhältnis von S zu SO_2.

<u>Säureeintrag</u>

Unter Versauerung versteht man die Erhöhung der Wasserstoffionen-(H^+)-Konzentration in der Umwelt. Zur Ermittlung des Säureeintrages (Säuredeposition) wurden die Säureäquivalente bestimmt.

Ein Säureäquivalent S = 1 eq entspricht 14 g Nitrat- oder Ammoniumstickstoff. Zwei Säureäquivalent S = 2 eq entspricht 32 g Sulfatschwefel.

Die Säureäquivalente wurde in AUSTAL View mit dem Werkzeug Benutzerdefinierte DMNA-Datei nach der folgenden Rechenvorschrift ermittelt:

$$S = F_N * \frac{1}{14} * 1000 + F_S * \frac{2}{32} * 1000 \qquad (3)$$

Industrie Service

mit: S Säureäquivalent (Einheit: eq/(ha•a))

F_N gesamte Stickstoffdeposition (Einheit: kg/(ha•a))

F_S gesamte Schwefeldeposition (Einheit: kg/(ha•a))

6.2.3 Ausbreitungsrechnung für Stäube

Bei der Ausbreitungsrechnung für Stäube sind gemäß Kapitel 4 des Anhangs 3 der TA Luft trockene Deposition und Sedimentation zu berücksichtigen.

Die Berechnung ist für die in der Tabelle 13 des Anhangs 3 der TA Luft angegebenen Größenklassen der Korngrößenverteilung, angegeben als aerodynamischer Durchmesser d_a, des Emissionsmassenstromes durchzuführen, wobei jeweils die angegebenen Werte von Depositionsgeschwindigkeit v_d und Sedimentationsgeschwindigkeit v_s zu verwenden sind; diese sind in der nachfolgenden Tabelle 6-4 wiedergegeben.

Tabelle 6-4: Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten für Stäube

Klasse	d_a in µm	v_d in m/s	v_S in m/s
1	kleiner 2,5	0,001	0,00
2	2,5 bis 10	0,01	0,00
3	10 bis 50	0,05	0,04
4	größer 50	0,20	0,15

Die Ausbreitungsrechnung für eine Korngrößenklasse ist mit dem Emissionsmassenstrom der betreffenden Korngrößenklasse durchzuführen. Für die Berechnung der Deposition des gesamten Staubes sind die Depositionswerte der Korngrößenklassen zu addieren. Die Einzelwerte der Konzentration für PM-10 (aerodynamischer Durchmesser kleiner als 10 µm) bestehen aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen 1 und 2.

Ist die Korngrößenverteilung nicht im Einzelnen bekannt, dann ist PM-10 wie Staub der Klasse 2 zu behandeln. Für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser größer als 10 µm ist für v_d der Wert 0,07 m/s und für v_s der Wert 0,06 m/s zu verwenden.

Die Ermittlung der Kenngrößen für die Immissions-Zusatzbelastung für Schwebstaub (PM-2,5) erfolgte deshalb mit Staub der Klasse 1 und die Ermittlung der Kenngrößen für die Immissions-Zusatzbelastung für Schwebstaub (PM-10) und Staubniederschlag mit Staub der Klasse 2. Es wurde hierbei jeweils der gesamte Emissionsmassenstrom an Gesamtstaub in Ansatz gebracht. Dies stellt jeweils die konservativste Vorgehensweise dar.

6.2.4 Bodenrauhigkeit

Die Bodenrauhigkeit des Geländes wird gemäß Kapitel 5 des Anhangs 3 der TA Luft durch eine mittlere Rauhigkeitslänge z_0, die nach Tabelle 14 des Anhangs 3 der TA Luft aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters[13] zu bestimmen ist, beschrieben.

Die Rauhigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauhigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauhigkeitslänge 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. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist.

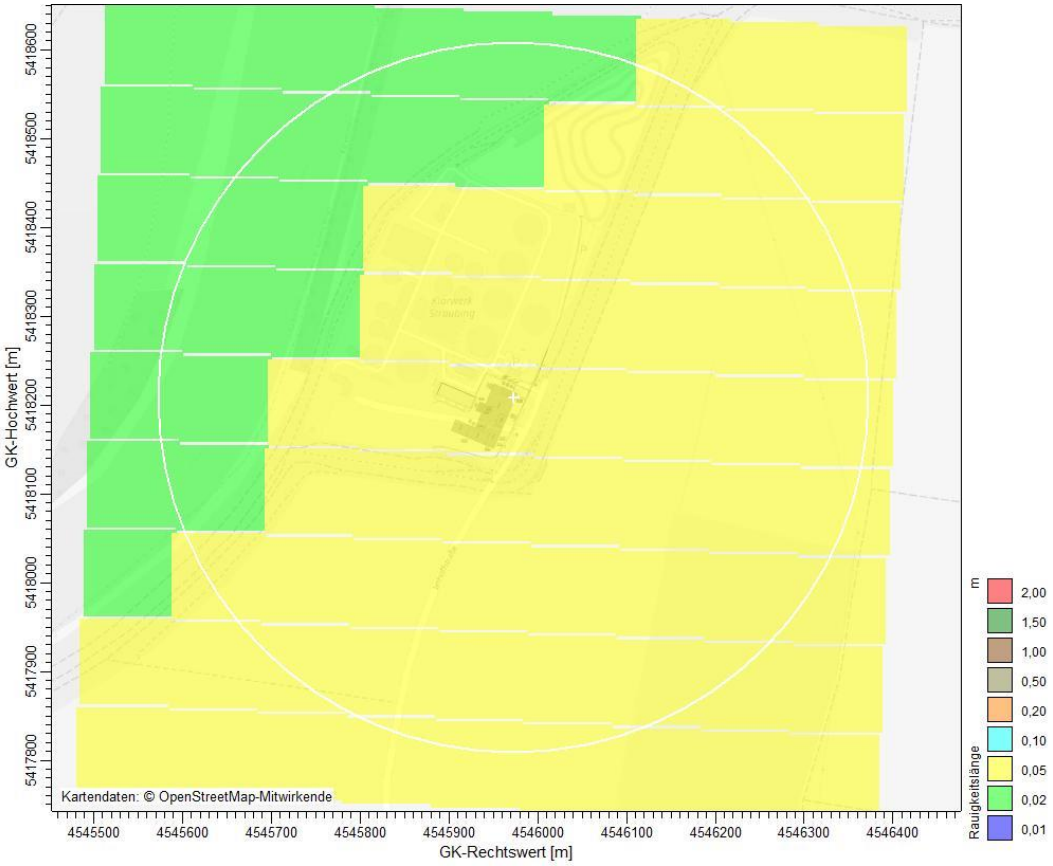
Bei mehreren Emissionsquellen wird zunächst für jede Emissionsquelle ein eigener Wert von z_0 berechnet und anschließend ein mittleres z_0 wobei die Einzelwerte mit dem Quadrat der Quellhöhe (Schornsteinbauhöhe) gewichtet werden.

Die Rauhigkeitslänge wurde für ein kreisförmiges Gebiet mit einem Radius von 400 m festgelegt; dieser Radius entspricht der 10fachen Bauhöhe der 40 m hohen Schornsteine.

Die Ermittlung der Rauhigkeitslänge erfolgte mit dem Programm AUSTAL View; siehe nachfolgender Programmausdruck. Für die Rauhigkeitslänge z_0 ergibt sich ein gewichteter und gerundeter Wert von 0,05 m.

13 „Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland“ des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden

Abbildung 6-1: Bestimmung der Rauhigkeitslänge



Innerhalb des kreisförmigen Gebietes sind Flächenstücke mit folgender Rauhigkeitslänge vorhanden:

- 0,02 (entspricht CORINE-Klasse „Deponien und Abraumhalden; Wiesen und Weiden; Natürliches Grünland; Flächen mit spärlicher Vegetation; Salzwiesen; In der Gezeitenzone liegende Flächen; Gewässerläufe; Mündungsgebiete“),
- 0,05 (entspricht CORINE-Klasse „Abbauflächen; Sport- und Freizeitanlagen; Nicht bewässertes Ackerland; Gletscher und Dauerschneegebiete; Lagunen“),

Aufgrund unserer Kenntnis der örtlichen Verhältnisse kann die Aussage getroffen werden, dass sich die Landnutzung gegenüber dem CORINE 2006-Kataster nicht wesentlich geändert hat. Außerdem ist nach unserem Kenntnisstand derzeit keine wesentliche Änderung zu erwarten.

6.2.5 Effektive Quellhöhe

Nach Kapitel 6 des Anhangs 3 der TA Luft ist die effektive Quellhöhe gemäß Richtlinie VDI 3782 Blatt 3 (Ausgabe Juni 1985) zu bestimmen. Die effektive Quellhöhe wurde richtlinienkonform bestimmt.

Der emittierte Wärmestrom wurde für die Emissionsquellen jeweils nach der Formel (1) des Anhangs 3 der TA Luft berechnet. Bezüglich der berechneten Werte siehe Anhang 1.

Industrie Service

6.2.6 Rechengebiet und Aufpunkte

Gemäß Kapitel 7 Abs. 1 des Anhangs 3 der TA Luft ist das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe ist. Tragen mehrere Quellen zur Zusatzbelastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Bei besonderen Geländebedingungen kann es erforderlich sein, das Rechengebiet größer zu wählen.

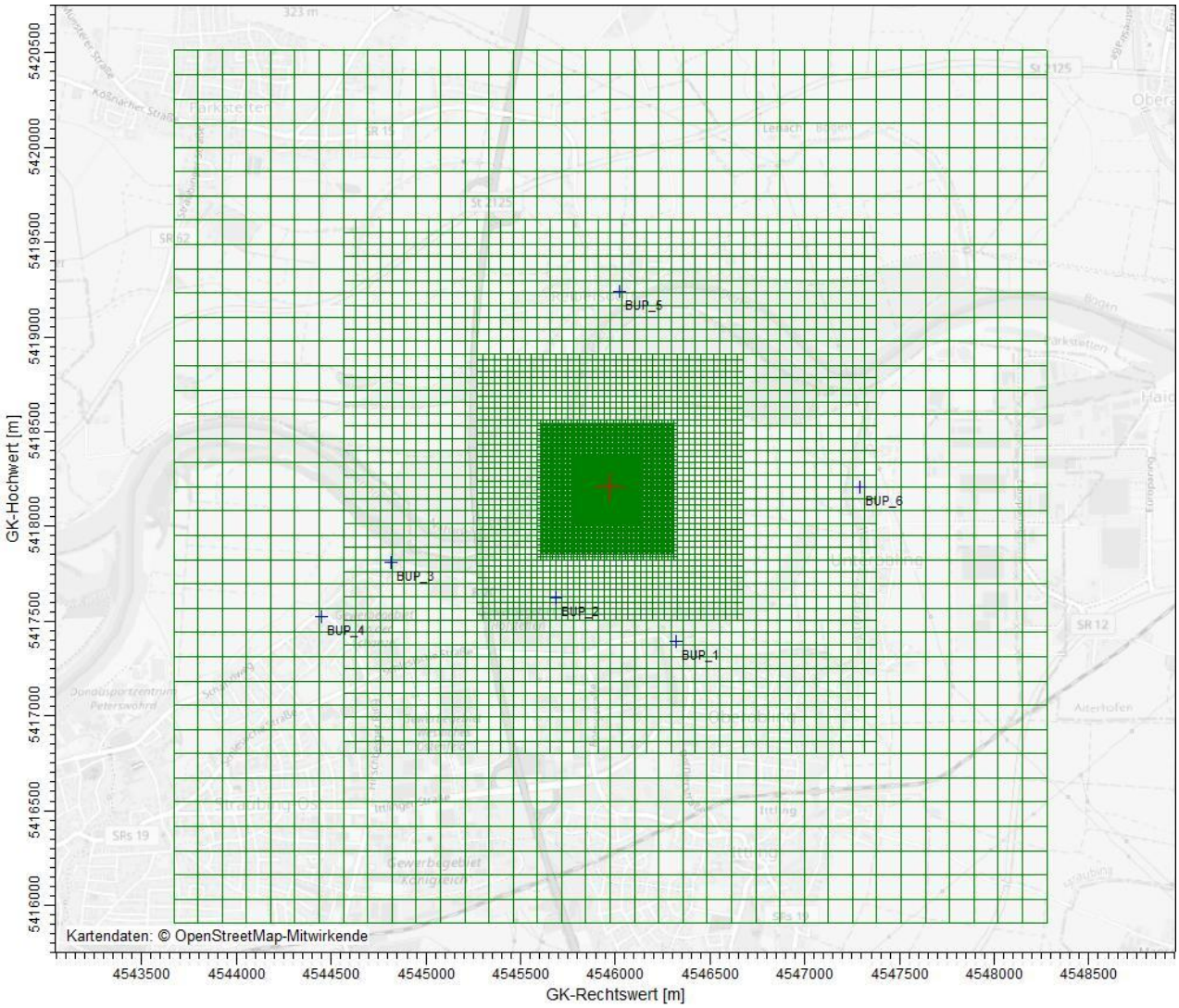
Unter Zugrundelegung einer Schornsteinbauhöhe von 40 m ergibt sich für die Ermittlung der Kenngrößen der Zusatzbelastung ein Rechengebiet mit einem Radius von mindestens 2000 m (Mindestanforderung der TA Luft) um den Nullpunkt mit den Koordinaten RW 4545973 und HW 5418208.

Das quadratische Gebiet, für das die Ausbreitungsrechnungen durchgeführt wurden, wurde vorsorglich unter Berücksichtigung des Gitternetzes mit 2304 m Radius etwas größer gewählt. Seine Ausdehnung beträgt 4608 m in West-Ost- und in Nord-Süd-Richtung.

Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition ist gemäß Kapitel 7 Abs. 2 des Anhangs 3 der TA Luft so zu wählen, dass Ort und Beitrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Die Maschenweiten des geschachtelten Rechengitters wurden mit 4/8/16/32/64/128 m gewählt.

Abbildung 6-2: Rechengitter



Die Konzentration an den Aufpunkten ist gemäß Kapitel 7 Abs. 3 des Anhangs 3 der TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden zu berechnen und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen oder eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

Als Aufpunkthöhe wurden 1,5 m über Flur (Mittelwert der untersten Rechenschicht von 0–3 m) gewählt.

6.2.7 Meteorologische Daten

Gemäß Kapitel 8.1 Abs. 1 des Anhangs 3 der TA Luft sind die meteorologischen Daten als Stundenmittel anzugeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell zu mitteln ist. Die verwendeten meteorologischen Daten sollen für den Standort der Anlage charakteristisch sein. Liegen keine Messungen am Standort der Anlage vor, sind Daten einer geeigneten Station des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen entsprechend ausgerüsteten Station zu verwenden.

Die Übertragbarkeit dieser Daten auf den Standort der Anlage ist zu prüfen; dies kann z. B. durch Vergleich mit Daten durchgeführt werden, die im Rahmen eines Standortgutachtens ermittelt werden. Messlücken, die nicht mehr als 2 Stundenwerte umfassen, können durch Interpolation geschlossen werden. Die Verfügbarkeit der Daten soll mindestens 90 % der Jahresstunden betragen.

Den Ausbreitungsrechnungen liegt die vom Deutschen Wetterdienst (DWD) zur Verfügung gestellte AKTerm für Straubing zugrunde. Der ausgewertete Zeitraum umfasst den 01.01.2010 – 31.12.2010 (repräsentatives Jahr). Die Verfügbarkeit der Daten beträgt 100 % und entspricht damit den Anforderungen der TA Luft.

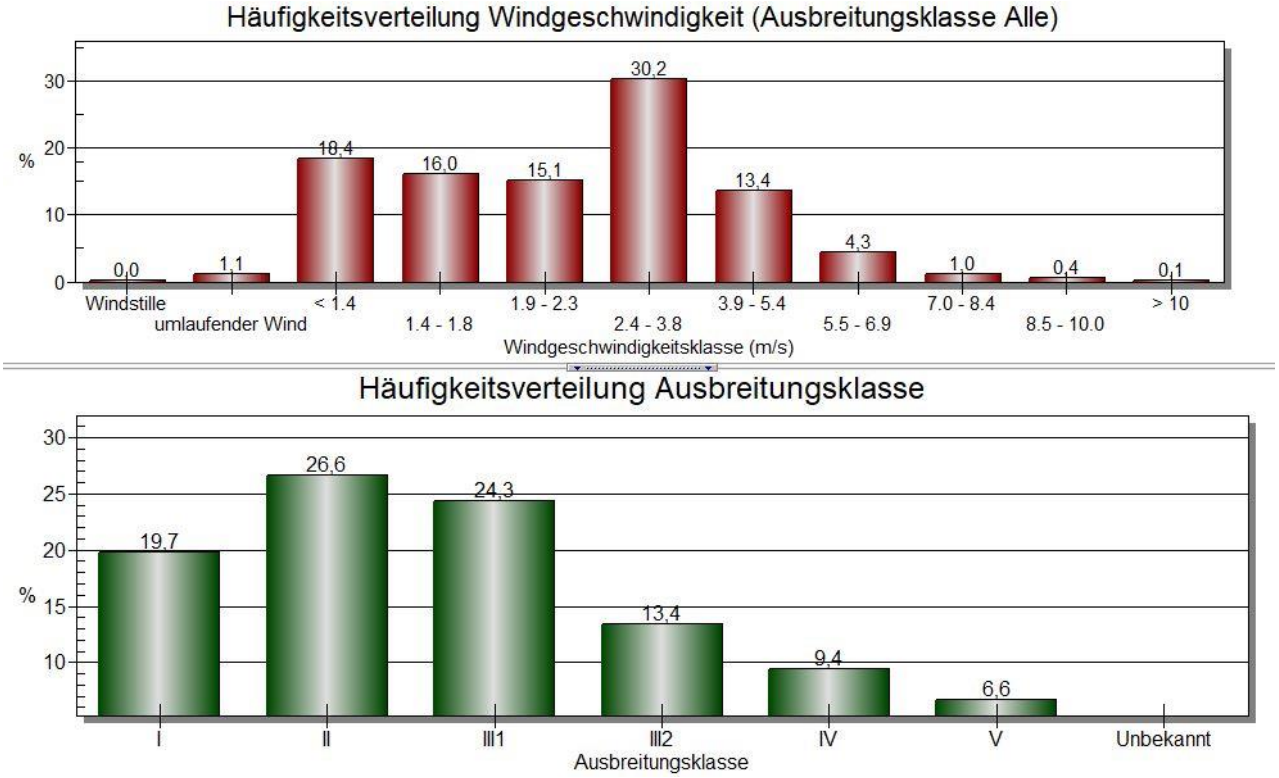
Eine summarische Darstellung der Messergebnisse (AKTerm) für den ausgewerteten Zeitraum als Windrose ist im Punkt 3.2 (Abbildung 3-3) dieses Gutachtens wiedergegeben.

Auf eine detaillierte Wiedergabe der in digitaler Form vorliegenden Messergebnisse (AKTerm) wird verzichtet. Die Häufigkeitsverteilung der Messergebnisse (Windrichtungsverhältnisse) ist in der Abbildung 3-3 in Form einer Windrose dargestellt.

In der Abbildung 6-3 sind die Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeitsklassen und der Ausbreitungsklassen dargestellt.

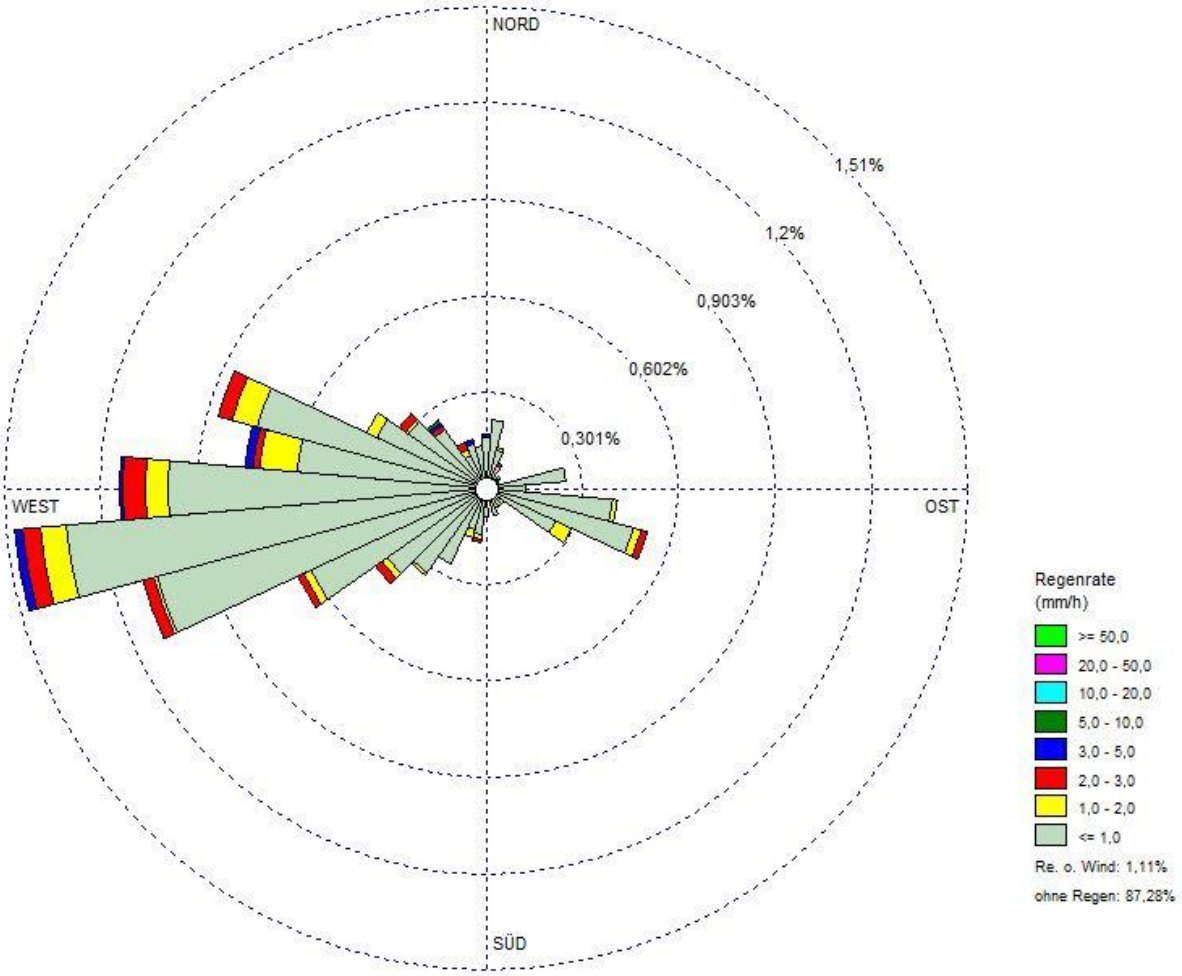
Industrie Service

Abbildung 6-3: Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeitsklassen und der Ausbreitungsklassen der Windmessstation Straubing für das repräsentative Jahr 2010 (Ausdruck erstellt mit dem Software-Paket AUSTAL Meteo Version 9.6.8)



Die Häufigkeitsverteilung der Messergebnisse (stündliche Werte für die Niederschlagsintensität) ist in der nachfolgenden Abbildung 6-4 in Form einer Regenrose dargestellt.

Abbildung 6-4: Regenrose der Messstation Straubing für das repräsentative Jahr 2010 (Ausdruck erstellt mit dem Software-Paket AUSTAL Meteo Version 9.6.8)



Die Gauß-Krüger-Koordinaten des Anemometerstandortes sind:

Rechtswert (RW): 4544926 m
Hochwert (HW): 5418509 m.

6.2.8 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die berechneten Immissionskenngrößen besitzen aufgrund der statistischen Natur des Berechnungsverfahrens eine statistische Unsicherheit. Es ist gemäß Kapitel 9 des Anhangs 3 der TA Luft darauf zu achten, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Jahres-Immissionskennwert 3 % des Jahres-Immissionswertes nicht überschreitet. Gegebenenfalls ist die statistische Unsicherheit durch eine Erhöhung der Partikelzahl zu reduzieren.

Liegen die Beurteilungspunkte an den Orten der maximalen Zusatzbelastung, braucht die statistische Unsicherheit nicht gesondert berücksichtigt zu werden. Andernfalls sind die berechneten Jahres-Immissionskennwerte um die statistische Unsicherheit zu erhöhen.

Die Ausbreitungsrechnungen wurden abweichend vom Standardwert[14] mit einer Partikelrate von 16 Partikeln pro Sekunde (entspricht der Qualitätsstufe qs = +3 in AUSTAL2000) durchgeführt. Dies ist programmtechnisch die höchste Qualitätsstufe. Die Anforderung an die statistische Unsicherheit von ≤ 3 % des Jahres-Immissionswertes wird z.T. geringfügig überschritten, was im vorliegenden Fall jedoch aufgrund der Berechnungsergebnisse nicht beurteilungserheblich ist.

6.2.9 Berücksichtigung von Bebauung

Gemäß Kapitel 10 des Anhangs 3 der TA Luft sind Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,2fache der Gebäudehöhen oder haben Gebäude, für die diese Bedingung nicht erfüllt ist, einen Abstand von mehr als dem 6fachen ihrer Höhe von der Emissionsquelle, kann in der Regel folgendermaßen verfahren werden:

a) Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauhigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend.

b) Beträgt die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7fache der Gebäudehöhen und ist eine freie Abströmung gewährleistet, können die Einflüsse mithilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen nach Buchstabe a) oder b) sind alle Gebäude, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6fache der Schornsteinbauhöhe.

Die berücksichtigten Gebäude sind aus der Abbildung 6-5 ersichtlich:

Abbildung 6-5: Berücksichtigte Gebäude

14 Standardmäßig wird eine AKTerm mit mindestens 63 000 000 Partikeln gerechnet; dies entspricht der Qualitätsstufe qs = 0 in AUSTAL2000.

Entsprechend den o.g. Anforderungen waren im vorliegenden Fall für die Hauptemissionsquelle des Wirbelschichtofens der Gebäudehaupttrakt ohne den Anbau für den Klärschlammbunker und die Außensilos zu berücksichtigen. Hierzu wurde mithilfe des diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung TALdia, das Bestandteil von AUSTAL2000 ist, die entsprechende Windfeldbibliothek erzeugt. Die Siloaufsatzfilter erfüllen das 1,2 fache der Gebäudehöhe nicht. Da diese im Hinblick auf ihre Emissions- und Immissionsrelevanz von untergeordneter sind und im weiteren Umfeld sich bei Anwendung des diagnostischen Windfeldmodells höhere Immissionswerte ergeben, stellt dies hinsichtlich die möglichen Auswirkungen auf die Nachbarschaft die konservativere Betrachtungsweise dar.

6.2.10 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes sind gemäß Kapitel 11 des Anhangs 3 der TA Luft in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.

Geländeunebenheiten können in der Regel mithilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten war eine Berücksichtigung der Geländeunebenheiten nicht erforderlich. Das Gelände kann im Sinne des Kapitels 11 des Anhangs 3 der TA Luft als eben angesehen werden.

6.3 Rechenergebnisse (IJZ-Werte)

Die für die betrachteten luftverunreinigenden Stoffe ermittelten Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ-Werte) sind in den Grafiken im Anhang 3 wiedergegeben. Aus diesen Grafiken kann für jeden Ort des Rechengebietes bzw. des Simulationsgebietes die jeweilige Höhe des Immissionsbeitrages entnommen werden.

Die **Maximalwerte** der Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}-Werte) sind aus den Protokolldateien im Anhang 4 ersichtlich.

Zusätzlich sind in den Ergebnistabellen für die Stickstoffdeposition und den Säureeintrag (s. Tabelle in Kapitel 6.4) die Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung im Bereich des nächstgelegenen FFH-Gebietes ausgewiesen.

6.4 Auswertung

6.4.1 Beurteilungskriterien

Die Vorschriften in Nr. 4 TA Luft enthalten Immissionswerte

a) zum Schutz der menschlichen Gesundheit,

b) zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag,

c) zum Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen, und

d) zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen.

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

Die in den Nrn. 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 und 4.5.1 TA Luft aufgeführten Immissionswerte einschließlich ihrer Schutzzieldefinition sowie die sogenannten Irrelevanzkriterien können für die betrachteten luftverunreinigenden Stoffe der nachfolgenden Tabelle 6-5 entnommen werden.

In Nr. 4.1 Abs. 5 TA Luft ist festgelegt, dass

- die Festlegung der Immissionswerte einen Unsicherheitsbereich bei der Ermittlung der Kenngrößen berücksichtigt und
- die Immissionswerte auch bei gleichzeitigem Auftreten sowie chemischer oder physikalischer Umwandlung der Schadstoffe gelten.

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.

Tabelle 6-5: Immissionswerte gemäß den Nrn. 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 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/m³	Jahr	-	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes

Industrie Service

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration bzw. Deposition	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Schutzziel	Irrelevanzkriterien
Schwebstaub (PM-10)	40 µg/m³ 50 µg/m³	Jahr 24 Stunden	- 35	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes
Schwefeldioxid	50 µg/m³ 125 µg/m³ 350 µg/m³	Jahr 24 Stunden 1 Stunde	- 3 24	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes
Stickstoffdioxid	40 µg/m³ 200 µg/m³	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/m³	Jahr	-	Schutz der menschlichen Gesundheit	Zusatzbelastung ≤ 3,0 % des Immissions-Jahreswertes
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m² d)	Jahr	-	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen	Zusatzbelastung ≤ 10,5 mg/(m² d) gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Schwefeldioxid *	20 µg/m³	Jahr und Winter (1. Oktober bis 31. März)	-	Schutz von Ökosystemen	Zusatzbelastung ≤ 2 µg/m³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid *	30 µg/m³	Jahr	-	Schutz der Vegetation	Zusatzbelastung ≤ 3 µg/m³ 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/m³ 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/m³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor	0,4 µg/m³	Jahr	-	Schutz vor erheblichen Nachteilen	Zusatzbelastung ≤ 0,04 µg/m³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr

Industrie Service

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration bzw. Deposition	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Schutzziel	Irrelevanzkriterien
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor	0,3 µg/m³	Jahr	-	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter	Zusatzbelastung ≤ 0,04 µg/m³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Ammoniak	Prüfung nach Nr. 4.8 (Sonderfall)	-	-	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z.B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosystemen	Anhang 1 ist heranzuziehen es liegt kein Anhaltspunkt für eine Sonderfallprüfung vor, wenn die Zusatzbelastung ≤ 3 µg/m³ gerechnet als Mittelwert für das Jahr
Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Arsen	4 µg/(m² d)	Jahr	-	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Zusatzbelastung ≤ 5 % des Immissionswertes oder Massenströme überschreiten Werte gemäß Anhang 2 nicht
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Blei	100 µg/(m² d)	Jahr	-	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung 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 Umwelteinwirkung 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 Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Zusatzbelastung ≤ 5 % des Immissionswertes oder Massenströme überschreiten Werte gemäß Anhang 2 nicht
Quecksilber und seine anorganischen Verbindungen angegeben als Quecksilber	1 µg/(m² d)	Jahr	-	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Zusatzbelastung ≤ 5 % des Immissionswertes oder Massenströme überschreiten Werte gemäß Anhang 2 nicht

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration bzw. Deposition	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Schutzziel	Irrelevanzkriterien
Thallium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Thallium	2 µg/(m² d)	Jahr	-	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung 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 Straßen entfernt sind.
Da diese örtlichen Voraussetzungen hier nicht gegeben sind, werden diese Immissionswerte bei der nachfolgenden Beurteilung nicht weiter berücksichtigt.

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. Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung gemäß Nr. 4.8 TA Luft ist auch die Relevanz der Zusatzbelastung von Bedeutung, wenn es darum geht, die Frage, „ob schädliche Umwelteinwirkungen bestehen“, zu beantworten.

Dieser Gesichtspunkt spielt insbesondere in den Fällen eine Rolle, für die in der TA Luft zwar keine Immissionswerte festgelegt sind, in denen aber auf anderweitig ermittelte und wissenschaftlich begründete Orientierungswerte und Beurteilungsmaßstäbe zurückgegriffen werden kann. Insbesondere die Orientierungswerte des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) sind in diesem Zusammenhang nach Hansmann [7] wie ein antizipiertes Sachverständigengutachten zu werten.

Bei Unterschreitung einer Relevanzschwelle kann angenommen werden, dass aus der Höhe der Zusatzbelastung allein hinreichende Anhaltspunkte für schädliche Umwelteinwirkungen nicht hergeleitet werden können, d. h., das zu beurteilende Vorhaben leistet in diesem Fall keinen kausalen Beitrag zur Immissionsbelastung.

Laut der Begründung zum Entwurf der geltenden TA Luft (vgl. Bundesratsdrucksache 1058/01) wurde der Zahlenwert für die irrelevante Zusatzbelastung von 1 % in der TA Luft 1986 auf 3,0 % in der TA Luft 2002 angehoben. Diese Erhöhung ist insbesondere deshalb zulässig, weil durch den Übergang von der grundsätzlich flächenbezogenen Beurteilung der Schadstoffbelastung (Nrn. 2.6.2.3, 2.6.2.6 und 2.6.3.1 der TA Luft 1986) auf die punktbezogene Beurteilung der Schadstoffbelastung an dem Ort der mutmaßlich höchsten relevanten Belastung (Nr. 4.6.2.6 TA Luft) eine Erhöhung bis zum 3fachen verbunden sein kann. Dies bedeutet, dass ein Zahlenwert von 1 % (alt) praktisch identisch ist mit einem Zahlenwert 3,0 % (neu).

Aus diesem Grund wurden für die Konzentrationen der luftverunreinigenden Stoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte festgelegt sind, jeweils 3,0 % von anerkannten Beurteilungsmaßstäben als Irrelevanzkriterium herangezogen.

Industrie Service

Sofern für die zu betrachtenden luftverunreinigenden Stoffe keine Beurteilungsmaßstäbe des LAI existieren, wurden zunächst die jeweiligen Werte der World Health Organisation (WHO) als Beurteilungsmaßstab herangezogen.

Für die luftverunreinigenden Stoffe, für die es keine WHO-Werte [10] gibt und für die auch aus anderen keine Werte zur Ableitung von Beurteilungsmaßstäben zu entnehmen sind, wurde hilfsweise 1/100 des jeweiligen Arbeitsplatzgrenzwertes [12 und 20] herangezogen.

Für die luftverunreinigenden Stoffe für die es auch keine Arbeitsplatzgrenzwerte und in der NIOSH-Liste des „National Institute for Occupational Safety and Health“ der USA keine Werte zur Ableitung von Beurteilungsmaßstäben gibt, wurde – mangels eindeutiger Werte – auf die Anhaltswerte von Kühling [14], obwohl diese nicht streng gesundheitsbezogen abgeleitet sind, zurückgegriffen.

Die im Rahmen der Sachverhaltsermittlung verwendeten Beurteilungsmaßstäbe sind zusammengefasst in der Tabelle 6-6 wiedergegeben.

Tabelle 6-6: Beurteilungsmaßstäbe im Rahmen der Sachverhaltsermittlung

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaßstab	Definition	Quelle
Chlorwasserstoff	0,10 mg/m³	Jahresmittelwert (Schutz vor Gesundheitsgefahren)	TA Luft 86
Kohlenmonoxid (CO)	10 mg/m³	8-Stunden-Mittelwert (Beurteilungswert für langfristige CO-Expositionen)	39.BImSchV
Partikel $PM_{2,5}$	25 µg/m³	Jahresmittelwert (Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit)	39.BImSchV
Quecksilber (Hg)	50 ng/m³	Orientierungswert für die Sonderfallprüfung	LAI [11]
Cadmium (Cd) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	5 ng/m³	Jahresmittelwert (Zielwert zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt)	39.BImSchV
Antimon (Sb) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	0,08 µg/m³	RK-Wert für langfristige inhalative Exposition	Eikmann et al. [23]
Arsen (As) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	6 ng/m³	Jahresmittelwert (Zielwert zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt)	39.BImSchV
Chrom (Cr) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	17 ng/m³	Orientierungswert für die Sonderfallprüfung (bei einem Gehalt von 10 % Chrom(VI) im Gesamtchrom)	LAI [8]

Industrie Service

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaßstab	Definition	Quelle
Kupfer (Cu) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	0,1 µg/m³ 1 µg/m³	1/100 MAK-Wert (MAK-Wert von 0,01 mg/m³ für alveolengängige Fraktion) bzw. (MAK-Wert von 0,1 mg/m³ für einatembare Fraktion)	MAK-Liste [12] MAK-Liste [20]
Mangan (Mn) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	0,15 µg/m³	Jahresmittelwert	WHO [10]
Nickel (Ni) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	20 ng/m³ 1)	Jahresmittelwert (Zielwert zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt)	39.BImSchV
Vanadium (V) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	20 ng/m³	Jahresmittelwert (Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung)	LAI [9]
Zinn (Sn) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	20 µg/m³	Jahresmittelwert (Anhaltswert)	Kühling [14] (da keine LAI-Werte bzw. anerkannte Wirkungs-/ Risikoschwellenwerte verfügbar)
Dioxine und Furane (PCDD/F) als Bestandteil des Schwebstaubes bzw. gasförmig	150 fg WHO-TEQ/m³ 2)	Inhalationswert (Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung)	LAI [8]
Dioxine und Furane (PCDD/F) als Bestandteil des Staubniederschlages	9 pg WHO-TEQ(m²d) 2)	Depositionswert (Orientierungswert für die Sonderfallprüfung)	LAI [13]
Benzo(a)pyren als Bestandteil des Schwebstaubes (PM-10)	1 ng/m³	Jahresmittelwert (Zielwert zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt)	39.BImSchV

1) Der Beurteilungsmaßstab wurde nicht auf der Basis der kanzerogenen Wirkung abgeleitet, sondern die lungentoxische Wirkung war Grundlage der Ableitung.

2) Dem Beurteilungsmaßstab liegen die Äquivalenzfaktoren der WHO zugrunde und er bezieht die coplanaren und mono ortho PCB in die Bewertung mit ein.

Bei luftverunreinigenden Stoffen, für die Immissionswerte in den Nrn. 4.2 bis 4.5 TA Luft nicht festgelegt sind, und in den Fällen, in denen auf Nr. 4.8 TA Luft verwiesen wird (hier: Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen durch Schwefeldioxid bzw. Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid), ist nach Nr. 4.8 Abs. 1 TA Luft 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 – wie hier erfolgt –, die Gegenstand einer Sonderfallprüfung wären. Der Übergang zur Sonderfallprüfung wird damit fließend.

Liegen ferner Anhaltspunkte dafür vor, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z. B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme (z. B. Heide, Moor, Wald) durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist, soll dies nach Nr. 4.8 Abs. 6 TA Luft ergänzend geprüft werden. Dabei ist unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abzuschätzen, ob die Anlage maßgeblich zur Stickstoffdeposition beiträgt.

Ergeben sich Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z. B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme wegen Stickstoffdeposition, soll nach Nr. 4.8 Abs. 7 der Einzelfall geprüft werden.

In den Fällen, in denen auf Nr. 4.8 TA Luft verwiesen wird, ist eine Prüfung, ob schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, nur dann erforderlich, wenn hierfür hinreichende Anhaltspunkte bestehen.

Zur Bewertung der Stickstoffdeposition sind die Critical Loads heranzuziehen. Der Begriff Critical Load beschreibt die Stofffracht pro Fläche und Zeitraum, die deponiert werden kann, ohne dass nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand negative Effekte auf spezifische Rezeptoren und Ökosysteme auftreten. Es handelt sich hierbei um Schwellenwerte. Solange diese unterschritten werden, kann davon ausgegangen werden, dass keine Schäden an den Ökosystemen auftreten. Die Höhe des Schwellenwertes richtet sich dabei nach den Eigenschaften des Ökosystems.

Gemäß dem Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen [6] ist eine Betrachtung der Stickstoffdeposition nicht erforderlich, wenn die Zusatzbelastung (gesamte Anlage) am Aufpunkt höchster Belastung eines empfindlichen terrestrischen Ökosystems 5 kg N/(ha·a) nicht überschreitet (Abschneidekriterium). Dieses Abschneidekriterium wird im Rahmen der Sachverhaltsermittlung als Beurteilungsmaßstab verwendet.

Aus dem Naturschutzrecht können sich ggf. insbesondere für FFH-Gebiete jedoch zusätzliche Bewertungskriterien ergeben (s. [17], [18]).

6.4.2 Beurteilung

Im Anhang 3 sind die Ergebnisse der Berechnungen dargestellt. Für folgende Immissionsorte (Beurteilungspunkte, BUP) sind die Berechnungsergebnisse ausgewiesen. Die Lage der Beurteilungspunkte (Immissionsorte) ist im Anhang 2 dargestellt.

Tabelle 6-7: Beurteilungspunkte (Immissionsorte)

Nr.	Immissionsort
BUP 1	Grundstück mit der Fl.-Nr. 456 der Gemarkung Ittling
BUP 2	Grundstück mit der Fl.-Nr. 2819/25 der Gemarkung Ittling
BUP 3	Grundstück mit der Fl.-Nr. 3716/94 der Gemarkung Straubing
BUP 4	Grundstück mit der Fl.-Nr. 3716/34 der Gemarkung Straubing

Industrie Service

Nr.	Immissionsort
BUP 5	Grundstück mit der Fl.-Nr. 10 der Gemarkung Reibersdorf
BUP 6	Grundstück mit der Fl.-Nr. 180 der Gemarkung Ittling

In der Tabelle 6-8 sind für alle betrachteten luftverunreinigenden Stoffe, für die in der TA Luft Immissionswerte festgelegt sind, die ermittelten Maximalwerte der Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}-Werte) sowie an einigen Beurteilungspunkten bei Volllast der KS-Monoverbrennungsanlage den Irrelevanzwerten bzw. irrelevanten Zusatzbelastungswerten gegenübergestellt.

Tabelle 6-8: Vergleich der Maximalwerte der Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung mit den Irrelevanzwerten bzw. irrelevanten Zusatzbelastungswerten

Stoff/Stoffgruppe	Schutzziel	Irrelevanz- bzw. Zusatz-belas-tungswert	IJZ_{max}-Wert bzw. IJZ-Wert BUP	Irrelevanz-kriterium erfüllt?
Schwebstaub (PM-10)	Schutz der menschlichen Gesundheit	1,2 µg/m³	0,1478 µg/m³ BUP1: 0,0039 µg/m³ BUP2: 0,0029 µg/m³ BUP3: 0,0025 µg/m³ BUP4: 0,0014 µg/m³ BUP5: 0,0015 µg/m³ BUP6: 0,0089 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Schwefeldioxid	Schutz der menschlichen Gesundheit	1,5 µg/m³	0,1358 µg/m³ BUP1: 0,0238 µg/m³ BUP2: 0,0149 µg/m³ BUP3: 0,0150 µg/m³ BUP4: 0,0087 µg/m³ BUP5: 0,0060 µg/m³ BUP6: 0,0569 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Stickstoffdioxid	Schutz der menschlichen Gesundheit	1,2 µg/m³	0,0592 µg/m³ BUP1: 0,0156 µg/m³ BUP2: 0,0109 µg/m³ BUP3: 0,0141 µg/m³ BUP4: 0,0091 µg/m³ BUP5: 0,0057 µg/m³ BUP6: 0,0337 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Blei und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Pb	Schutz der menschlichen Gesundheit	15 ng/m³ 2)	1,285 ng/m³ BUP1: 0,1977 ng/m³ BUP2: 0,1258 ng/m³ BUP3: 0,1185 ng/m³ BUP4: 0,0668 ng/m³ BUP5: 0,0478 ng/m³ BUP6: 0,4683 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja

Industrie Service

Stoff/Stoffgruppe	Schutzziel	Irrelevanz- bzw. Zusatz-belas-tungswert	IJZ_{max}-Wert bzw. IJZ-Wert BUP	Irrelevanz-kriterium erfüllt?
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen als Bestandteile des Schwebstaubes (PM-10), angegeben als Cd	Schutz der menschlichen Gesundheit	0,6 ng/m³ 1)	0,0857 ng/m³ BUP1: 0,0132 ng/m³ BUP2: 0,0084 ng/m³ BUP3: 0,0079 ng/m³ BUP4: 0,0045 ng/m³ BUP5: 0,0032 ng/m³ BUP6: 0,0312 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen	10,5 mg/(m² d)	0,1223 mg/m²*d BUP1: 0,0027 mg/m²*d BUP2: 0,0019 mg/m²*d BUP3: 0,0017 mg/m²*d BUP4: 0,0009 mg/m²*d BUP5: 0,0008 mg/m²*d BUP6: 0,0069 mg/m²*d	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Schwefeldioxid	Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen	2 µg/m³	0,1358 µg/m³ BUP1: 0,0238 µg/m³ BUP2: 0,0149 µg/m³ BUP3: 0,0150 µg/m³ BUP4: 0,0087 µg/m³ BUP5: 0,0060 µg/m³ BUP6: 0,0569 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen	3 µg/m³	0,4526 µg/m³ BUP1: 0,0792 µg/m³ BUP2: 0,0496 µg/m³ BUP3: 0,0500 µg/m³ BUP4: 0,0290 µg/m³ BUP5: 0,0200 µg/m³ BUP6: 0,1895 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor	Schutz vor erheblichen Nachteilen	0,04 µg/m³	0,0043 µg/m³ BUP1: 0,0008 µg/m³ BUP2: 0,0005 µg/m³ BUP3: 0,0005 µg/m³ BUP4: 0,0003 µg/m³ BUP5: 0,0002 µg/m³ BUP6: 0,0018 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter	0,04 µg/m³	0,0043 µg/m³ BUP1: 0,0008 µg/m³ BUP2: 0,0005 µg/m³ BUP3: 0,0005 µg/m³ BUP4: 0,0003 µg/m³ BUP5: 0,0002 µg/m³ BUP6: 0,0018 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Ammoniak	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung sehr empfindlicher Pflanzen	3 µg/m³	0,0214 µg/m³ BUP1: 0,0033 µg/m³ BUP2: 0,0021 µg/m³ BUP3: 0,0020 µg/m³ BUP4: 0,0011 µg/m³ BUP5: 0,0008 µg/m³ BUP6: 0,0078 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja

Industrie Service

Stoff/Stoffgruppe	Schutzziel	Irrelevanz- bzw. Zusatz-belas-tungswert	IJZ_{max}-Wert bzw. IJZ-Wert BUP	Irrelevanz-kriterium erfüllt?
Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als As	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,2 µg/(m² d) 3)	0,1861 µg/m²*d BUP1: 0,0233 µg/m²*d BUP2: 0,0151 µg/m²*d BUP3: 0,0138 µg/m²*d BUP4: 0,0075 µg/m²*d BUP5: 0,0051 µg/m²*d BUP6: 0,0625 µg/m²*d	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Pb	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	5 µg/(m² d) 2)	1,117 µg/m²*d BUP1: 0,1400 µg/m²*d BUP2: 0,0905 µg/m²*d BUP3: 0,0827 µg/m²*d BUP4: 0,0449 µg/m²*d BUP5: 0,0304 µg/m²*d BUP6: 0,3750 µg/m²*d	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,1 µg/(m² d) 1)	0,0744 µg/m²*d BUP1: 0,0093 µg/m²*d BUP2: 0,0060 µg/m²*d BUP3: 0,0055 µg/m²*d BUP4: 0,0030 µg/m²*d BUP5: 0,0020 µg/m²*d BUP6: 0,0250 µg/m²*d	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Ni	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,75 µg/(m² d) 2)	1,117 µg/m²*d BUP1: 0,1400 µg/m²*d BUP2: 0,0905 µg/m²*d BUP3: 0,0827 µg/m²*d BUP4: 0,0449 µg/m²*d BUP5: 0,0304 µg/m²*d BUP6: 0,3750 µg/m²*d	Ja *) Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Quecksilber und seine anorganischen Verbindungen angegeben als Hg	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,05 µg/(m² d)	0,0388 µg/m²*d BUP1: 0,0054 µg/m²*d BUP2: 0,0035 µg/m²*d BUP3: 0,0033 µg/m²*d BUP4: 0,0019 µg/m²*d BUP5: 0,0012 µg/m²*d BUP6: 0,0145 µg/m²*d	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Thallium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Tl	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkung durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	0,1 µg/(m² d) 1)	0,0774 µg/m²*d BUP1: 0,0093 µg/m²*d BUP2: 0,0060 µg/m²*d BUP3: 0,0055 µg/m²*d BUP4: 0,0030 µg/m²*d BUP5: 0,0020 µg/m²*d BUP6: 0,0250 µg/m²*d	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja

1) Für diese luftverunreinigenden Stoffe wurden jeweils die IJZ-Werte für die Stoffgruppe, d. h. für die luftverunreinigenden Stoffe Cd und Tl insgesamt den Irrelevanz- bzw. Zusatzbelastungswerten gegenübergestellt.

2) Für diese luftverunreinigenden Stoffe wurden jeweils die IJZ-Werte für die Stoffgruppe, d. h. für die luftverunreinigenden Stoffe Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V insgesamt den Irrelevanz- bzw. Zusatzbelastungswerten gegenübergestellt.

3) Für diese luftverunreinigenden Stoffe wurden jeweils die IJZ-Werte für die Stoffgruppe, d. h. für die luftverunreinigenden Stoffe As, Benzo(a)pyren, Cd, Co und Cr insgesamt den Irrelevanz- bzw. Zusatzbelastungswerten gegenübergestellt.

Industrie Service

*) Für diese luftverunreinigenden Stoffe werden die Irrelevanzwerte unterschritten, wenn der folgende Grenzwert für den Einzelstoff eingehalten wird:

- Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni: 0,14 mg/m³

Der in der Tabelle 6-8 durchgeführte Vergleich der maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}-Werte) mit den Irrelevanz- bzw. Zusatzbelastungswerten der TA Luft zeigt, dass für die betrachteten luftverunreinigenden Stoffe das jeweilige „Irrelevanzkriterium“ z.T. deutlich unterschritten wird.

Im Sinne der Nr. 4.1 Abs. 4 Buchstabe c) TA Luft liegt für diese luftverunreinigenden Stoffe somit 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 KS-Monoverbrennungsanlage nicht hervorgerufen werden können.

In der Tabelle 6-9 sind für alle betrachteten luftverunreinigenden Stoffe/Stoffgruppen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte festgelegt sind, jeweils die Maximalwerte der Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}-Werte) den im Rahmen der Sachverhaltsermittlung verwendeten Beurteilungsmaßstäben gegenübergestellt.

Tabelle 6-9: Vergleich der **Maximal**werte der Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung mit den Beurteilungsmaßstäben im Rahmen der Sachverhaltsermittlung

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaßstab	Irrelevanzwert	IJZ_{max}-Wert bzw. IJZ-Wert BUP	Irrelevanzkriterium erfüllt?
Chlorwasserstoff	0,10 mg/m³	3 µg/m³	0,0272 µg/m³ BUP1: 0,0048 µg/m³ BUP2: 0,0030 µg/m³ BUP3: 0,0030 µg/m³ BUP4: 0,0017 µg/m³ BUP5: 0,0012 µg/m³ BUP6: 0,0114 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Kohlenmonoxid	10 mg/m³	0,3 mg/m³	0,3847 µg/m³ BUP1: 0,0673 µg/m³ BUP2: 0,0422 µg/m³ BUP3: 0,0425 µg/m³ BUP4: 0,0246 µg/m³ BUP5: 0,0170 µg/m³ BUP6: 0,1611 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Partikel $PM_{2,5}$	25 µg/m³	0,75 µg/m³	0,1672 µg/m³ (gesamte Staubemission angesetzt) BUP1: 0,0051 µg/m³ BUP2: 0,0040 µg/m³ BUP3: 0,0038 µg/m³ BUP4: 0,0022 µg/m³ BUP5: 0,0025 µg/m³ BUP6: 0,0114 µg/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja

Industrie Service

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaß-stab	Irrelevanzwert	IJZ_{max}-Wert bzw. IJZ-Wert BUP	Irrele-vanzkri-terium erfüllt?
Quecksilber (Hg) gasförmig bzw. als Bestandteil des Schwebstaubes	50 ng/m³	1,5 ng/m³	< 0,0900 ng/m³ (konservativ als XXA Klasse 1 berechnet) BUP1: 0,0155 ng/m³ BUP2: 0,0097 ng/m³ BUP3: 0,0097 ng/m³ BUP4: 0,0056 ng/m³ BUP5: 0,0038 ng/m³ BUP6: 0,0370 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Cadmium (Cd) als Bestand-teil des Schwebstaubes	5 ng/m³	0,15 ng/m³ 1)	0,0857 ng/m³ BUP1: 0,0132 ng/m³ BUP2: 0,0084 ng/m³ BUP3: 0,0079 ng/m³ BUP4: 0,0045 ng/m³ BUP5: 0,0032 ng/m³ BUP6: 0,0312 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Antimon	0,080 µg/m³	2,4 ng/m³ 2)	1,285 ng/m³ BUP1: 0,1977 ng/m³ BUP2: 0,1258 ng/m³ BUP3: 0,1185 ng/m³ BUP4: 0,0668 ng/m³ BUP5: 0,0478 ng/m³ BUP6: 0,4683 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Arsen (As) als Bestandteil des Schwebstaubes	6 ng/m³	0,18 ng/m³ 3)	0,2141 ng/m³ BUP1: 0,0330 ng/m³ BUP2: 0,0210 ng/m³ BUP3: 0,0198 ng/m³ BUP4: 0,0111 ng/m³ BUP5: 0,0080 ng/m³ BUP6: 0,0781 ng/m³	Ja*) Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Chrom (Cr) als Bestandteil des Schwebstaubes	17 ng/m³	0,51 ng/m³ 3)	0,2141 ng/m³ BUP1: 0,0330 ng/m³ BUP2: 0,0210 ng/m³ BUP3: 0,0198 ng/m³ BUP4: 0,0111 ng/m³ BUP5: 0,0080 ng/m³ BUP6: 0,0781 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Kupfer (Cu) als Bestandteil des Schwebstaubes	1 µg/m³	30 ng/m³ bzw. 3 ng/m³ 2)	1,285 ng/m³ BUP1: 0,1977 ng/m³ BUP2: 0,1258 ng/m³ BUP3: 0,1185 ng/m³ BUP4: 0,0668 ng/m³ BUP5: 0,0478 ng/m³ BUP6: 0,4683 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja

Industrie Service

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaß-stab	Irrelevanzwert	IJZ_{max}-Wert bzw. IJZ-Wert BUP	Irrele-vanzkri-terium erfüllt?
Mangan (Mn) als Bestand-teil des Schwebstaubes	0,15 µg/m³	4,5 ng/m³ 2)	1,285 ng/m³ BUP1: 0,1977 ng/m³ BUP2: 0,1258 ng/m³ BUP3: 0,1185 ng/m³ BUP4: 0,0668 ng/m³ BUP5: 0,0478 ng/m³ BUP6: 0,4683 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Nickel (Ni) als Bestandteil des Schwebstaubes	20 ng/m³	0,6 ng/m³ 2)	1,285 ng/m³ BUP1: 0,1977 ng/m³ BUP2: 0,1258 ng/m³ BUP3: 0,1185 ng/m³ BUP4: 0,0668 ng/m³ BUP5: 0,0478 ng/m³ BUP6: 0,4683 ng/m³	Ja*) Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Vanadium (V) als Bestand-teil des Schwebstaubes	20 ng/m³	0,6 ng/m³ 2)	1,285 ng/m³ BUP1: 0,1977 ng/m³ BUP2: 0,1258 ng/m³ BUP3: 0,1185 ng/m³ BUP4: 0,0668 ng/m³ BUP5: 0,0478 ng/m³ BUP6: 0,4683 ng/m³	Ja*) Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Zinn (Sn) als Bestandteil des Schwebstaubes	20 µg/m³	0,6 µg/m³ 4)	2,141 ng/m³) BUP1: 0,3295 ng/m³ BUP2: 0,2096 ng/m³ BUP3: 0,1975 ng/m³ BUP4: 0,1112 ng/m³ BUP5: 0,0797 ng/m³ BUP6: 0,7805 ng/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Dioxine und Furane (PCDD/F) als Bestandteil des Schwebs-taubes bzw. gasförmig, ein-schl. coplanarer PCB	150 fg WHO-TEQ/m³	4,5 fg WHO-TEQ/m³	0,2566 fg/m³ BUP1: 0,0395 fg WHO-TEQ/m³ BUP2: 0,0251 fg WHO-TEQ/m³ BUP3: 0,0237 fg WHO-TEQ/m³ BUP4: 0,0133 fg WHO-TEQ/m³ BUP5: 0,0095 fg WHO-TEQ/m³ BUP6: 0,0935 fg WHO-TEQ/m³	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
Dioxine und Furane (PCDD/F) als Bestandteil des Staubnie-ders, einschl. coplanarer PCB	9 pg WHO-TEQ/(m²d)	0,45 pg WHO-TEQ/(m²d)	0,223 pg WHO-TEQ/(m²d) BUP1: 0,0280 pgTEQ/m²*d BUP2: 0,0181 pgTEQ/m²*d BUP3: 0,0165 pgTEQ/m²*d BUP4: 0,0090 pgTEQ/m²*d BUP5: 0,0061 pgTEQ/m²*d BUP6: 0,0749 pgTEQ/m²*d	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja

Industrie Service

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungsmaß-stab	Irrelevanzwert	IJZ_{max}-Wert bzw. IJZ-Wert BUP	Irrele-vanzkri-terium erfüllt?
Benzo(a)pyren als Bestand-teil des Schwebstaubes	1 ng/m³	0,03 ng/m³ [3)]	0,2141 ng/m³ BUP1: 0,0330 ng/m³ BUP2: 0,0210 ng/m³ BUP3: 0,0198 ng/m³ BUP4: 0,0111 ng/m³ BUP5: 0,0080 ng/m³ BUP6: 0,0781 ng/m³	Ja*) Ja Ja Ja Ja Ja Ja

1) Für diese luftverunreinigenden Stoffe wurden jeweils die IJZ-Werte für die Stoffgruppe, d. h. für die luftverunreinigenden Stoffe Cd und Tl insgesamt den Irrelevanz- bzw. Zusatzbelastungswerten gegenübergestellt.

2) Für diese luftverunreinigenden Stoffe wurden jeweils die IJZ-Werte für die Stoffgruppe, d. h. für die luftverunreinigenden Stoffe Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, und V insgesamt den Irrelevanz- bzw. Zusatzbelastungswerten gegenübergestellt.

3) Für diese luftverunreinigenden Stoffe wurden jeweils die IJZ-Werte für die Stoffgruppe, d. h. für die luftverunreinigenden Stoffe As, Benzo(a)pyren, Cd, Co und Cr insgesamt den Irrelevanz- bzw. Zusatzbelastungswerten gegenübergestellt.

4) Für diese luftverunreinigenden Stoffe wurden jeweils die IJZ-Werte für die Stoffgruppe, d. h. für die luftverunreinigenden Stoffe Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V und Sn insgesamt den Irrelevanz- bzw. Zusatzbelastungswerten gegenübergestellt.

*) Für diese luftverunreinigenden Stoffe werden die Irrelevanzwerte unterschritten, wenn die folgenden Grenzwerte für den Einzelstoff eingehalten werden:

- Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni: 0,14 mg/m³
- Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V: 0,14 mg/m³
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As: 0,042 mg/m³
- Benzo(a)pyren: 0,007 mg/m³

Der in der Tabelle 6-9 durchgeführte Vergleich der maximalen Kenngrößen für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ_{max}-Werte) mit den im Rahmen der Sachverhaltsermittlung verwendeten Beurteilungsmaßstäben zeigt, dass für die betrachteten luftverunreinigenden Stoffe das jeweilige „Irrelevanzkriterium“ unterschritten wird.

Tabelle 6-10: Vergleich der **Maximal**werte der Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung mit den Beurteilungsmaßstäben bzw. dem Abschneidekriterium im Rahmen der Sachverhaltsermittlung für die Sickstoffdeposition und den Säureeintrag

Stoff	Abschneidekriterium	**IJZ_{max}-Wert**	**Abschneidekriterium erfüllt?**
Gesamtdeposition an Stickstoff (trockene, nasse und feuchte Deposition)	5 kg N/(ha•a)	2,16 kg N/(ha•a)	Ja
Säureäquivalent	-	238 EQ/(ha•a)	

Da das Abschneidekriterium von 5 kg N/(ha·a) deutlich unterschritten wird (s. Tabelle 6-10), ist u. E. der Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen durch Stickstoffoxide bzw. der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z. B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme (z. B. Heide, Moor, Wald) durch Stickstoffdeposition sichergestellt und keine weitergehende Prüfung nach Nr. 4.8 TA Luft (Sonderfallprüfung) erforderlich.

Aus dem Naturschutzrecht können sich, insbesondere für FFH-Gebiete, jedoch zusätzliche Anforderungen ergeben.[15] Unter Zugrundelegung eines Critical Loads von 10 kg/(ha·a) und einer Irrelevanzschwelle von 0,30 kg/(ha·a) (entspricht 3,0 %) wird das Irrelevanzkriterium im FFH-Gebiet Nr. 7142-301 „Donau-Auen zwischen Straubing und Vilshofen“ mit **0,12 kg N/(ha·a)** deutlich unterschritten. Eine kumulative Betrachtung ist daher entsprechend dem Leitfaden des LAI zur Auslegung des § 34 BNatSchG sowie der neuen Rechtsprechung [18] im Rahmen immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren nicht erforderlich.

Der Säureeintrag liegt im FFH-Gebiet Nr. 7142-301 „Donau-Auen zwischen Straubing und Vilshofen“ unter **21 eq/(ha·a)** und damit unter dem Irrelevanzwert von **30 eq/(ha·a).**

7. Abfallwirtschaft

7.1 Beurteilungskriterien

Nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG sind immissionsschutzrechtlich 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.

15 Siehe Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 15. Mai 2019 – BVerwG 7 C 27.17.

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.

Nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG sind anlagenspezifische Abfälle nicht zu vermeiden, soweit die Vermeidung technisch nicht möglich oder nicht zumutbar ist. Die Vermeidung ist unzulässig, soweit sie zu nachteiligeren Umweltauswirkungen führt als die Verwertung. Die Verwertung und Beseitigung von anlagenspezifischen Abfällen hat nach den Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) und den sonstigen für die Abfälle geltenden Vorschriften zu erfolgen.

Unabhängig von § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG gelten für nicht anlagenspezifische Abfälle die Vorschriften des KrWG und den sonstigen für die Abfälle geltenden Vorschriften.

Gegenstand der Prüfung ist die Einhaltung der Anforderungen des § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG.

7.2 Anfallende Abfälle

Als anlagenspezifische Abfälle im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG fallen beim Betrieb der KS-Monoverbrennungsanlage die in der Tabelle 7-1 aufgeführten Abfälle an. Für diese Abfälle sind die Abfallschlüssel und Abfallbezeichnungen gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) aufgeführt.

Tabelle 7-1: Übersicht über die anfallenden anlagenspezifischen Abfälle und deren grundsätzliche Einstufung gemäß AVV

Lfd. Nr.	Abfallschlüssel gemäß AVV	Abfallbezeichnung gemäß AVV	Bezeichnung (Anfallstelle) / Menge
1	13 01 10*	nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis	gebrauchtes Hydrauliköl (bei Wartung und Reparatur); Zwischenlagerung in Kanister/IBC ca. 0,5 m³/a
2	13 02 05*	nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle	gebrauchtes Maschinen-, Getriebe- und Schmieröl (bei Wartung und Reparatur); Zwischenlagerung in Kanister/IBC ca. 0,5 m³/a
3	15 01 10*	Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	Verunreinigte Verpackungen; k. M.
4	15 02 02*	Aufsaug- und Filtermaterialien (einschließlich Ölfilter a. n. g.), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	- Ölfilter (bei Wartung) - gebrauchte Ölbinder (bei Ölunfällen und Wartung) - fett- und ölverschmutzte Wischtücher (bei Wartung) k. M.

Lfd. Nr.	Abfallschlüssel gemäß AVV	Abfallbezeichnung gemäß AVV	Bezeichnung (Anfallstelle) / Menge
5	15 02 03	Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit Ausnahme derjenigen, die unter 15 02 02 fallen	Filtereinsätze Silofilter Trockenklärschlammsilo (bei Wartung); k. M.
6	19 01 07*	Feste Abfälle aus der Abgasreinigung	Reaktionsprodukte aus dem zweiten Gewebefilter max. 3000 t/a
7	19 01 12	Rost- und Kesselasche sowie Schlacken mit Ausnahme derjenigen, der unter 19 01 11 fallen	Asche aus Wärmetauscher Menge in 19 01 14 enthalten
8	19 01 14	Filterstaub mit Ausnahme desjenigen, der unter 19 01 13 fällt	Asche aus Kessel und erstem Gewebefilter max. 20000 t/a
9	19 01 19	Sand aus der Wirbelschicht	Sand aus der Wirbelschicht; Menge in 19 01 14 enthalten
10	19 08 99	Abfälle a.n.g.	Anlieferung, aussortierte Störstoffe; max. 6000 kg/a
11	19 09 04	Verbrauchte Aktivkohle	Gebrauchte Aktivkohle aus der Abgasbehandlung (Aktivkohleadsorber); ca. 25 t
12	20 01 01	Papier und Pappe	Papier und Pappe (Gesamtanlage); k. M.
13	20 01 02	Glas	Glas (Gesamtanlage); k. M.
15	20 01 21*	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle	Leuchtstoffröhren (Gesamtanlage) k. M.
16	20 01 33*	Batterien und Akkumulatoren, die unter 16 06 01, 16 06 02 oder 16 06 03 fallen, sowie gemischte Batterien und Akkumulatoren, die solche Batterien enthalten	Batterien und Akkumulatoren (Gesamtanlage); k. M.
17	20 01 35*	Gebrauchte elektrische und elektronische Geräte, die gefährliche Bauteile enthalten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 21 und 20 01 23	Elektrische und elektronische Geräte (Gesamtanlage) k. M.
18	20 03 01	Gemischte Siedlungsabfälle	Gemischte Siedlungsabfälle (Gesamtanlage) k. M.

Die mit * gekennzeichneten Abfallarten sind gefährliche Abfälle im Sinne des § 48 KrWG.

k. M. = keine Mengenangabe in den Antragsunterlagen enthalten.

7.3 Beurteilung

Die angegebenen Abfallschlüssel sind im Sinne einer vorläufigen Zuordnung zu verstehen. Eine endgültige Einstufung unterliegt dem Vollzug des Abfallrechts.

Die Schwefelsäure, Ammoniakwasser, Kalkhydrat und Sand werden mittels Tank- bzw. Silofahrzeugen und die anderen Betriebshilfstoffe werden in handelsüblichen Gebinden angeliefert und zwischengelagert. Durch den Einsatz von Mehrweggebinden wird der Anfall von Verpackungsabfall vermieden.

Der Anfall der in Tabelle 7-1 genannten Abfälle ist somit verfahrensbedingt unvermeidbar.

Nachfolgend werden zu den einzelnen Abfällen nähere Ausführungen zur möglichen Verwertung bzw. zur Beseitigung gemacht.

Zu lfd. Nr. 1 und 2

Gebrauchte Hydrauliköle sowie Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle fallen üblicherweise im Rahmen der Wartung und bei Reparaturen an.

Die gebrauchten Hydrauliköle sowie Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle sind entsprechend den Anforderungen der AltölV zu entsorgen; hierbei ist der Vorrang der Aufbereitung (vgl. § 2 der AltölV) zu beachten.

Zu lfd. Nr. 3

Für die mit gefährlichen Stoffen verunreinigten Verpackungen ist erfahrungsgemäß eine energetische Verwertung in einer dafür zugelassenen Anlage gegeben.

Zu lfd. Nr. 4

Eine stoffliche oder energetische Verwertung ist für die Ölfilter erfahrungsgemäß in einer dafür zugelassenen Anlage möglich.

Für die gebrauchten Ölbinder und festen fett- und ölverschmutzten Betriebsmittel ist erfahrungsgemäß eine energetische Verwertung in einer dafür zugelassenen Anlage möglich.

Diese Abfälle werden üblicherweise von der Fachfirma, die die Wartung bzw. Reparaturen durchführt, entsorgt.

Zu lfd. Nr. 5

Nach Ablauf der Standzeit werden die Filtereinsätze ausgebaut und ausgetauscht.

Eine Aufbereitung beim Hersteller oder eine Verwertung ist im Regelfall nicht möglich. Die gebrauchten Filterschläuche werden deshalb üblicherweise in einer hierfür zugelassenen Anlage (z. B. Verbrennungsanlage) beseitigt.

Zu lfd. Nr. 6

Gemäß den Antragsunterlagen ist vorgesehen, die anfallende Filterasche aus dem zweiten Gewebefilter über eine Untertagedeponie zu entsorgen.

Möglicherweise ist auch eine stoffliche Verwertung, z. B. für die Herstellung von Bergbaumörtel zur Sicherung bergmännischer Hohlräume unter Tage, möglich.

Industrie Service

Stoffliche Anforderungen an die Aschen zur Herstellung von Versatzmaterial sowie für den unmittelbaren Einsatz als Versatzmaterial sind dem § 4 der Verordnung über den Einsatz von Abfällen unter Tage (Versatzverordnung) zu entnehmen.

Inwieweit eine stoffliche Verwertung möglich ist sollte im Rahmen der Deklarationsanalysen geprüft werden.

Sollte nachweislich eine stoffliche Verwertung nicht möglich sein, bestehen gegen eine Ablagerung auf einer dafür zugelassenen Deponie aus fachtechnischer Sicht keine Bedenken.

Zu lfd. Nrn. 7 bis 9

Gemäß den Antragsunterlagen ist eine Verwertung der Grobteile aus dem Wirbelbett, der Kesselasche und der Filterstäube aus dem ersten Gewebefilter durch die Phosphorrückgewinnung möglich. Die anfallenden Aschen sollen unter dem Abfallschlüssel 19 01 14 verwertet werden.

Nach der Inbetriebnahme sollte im Rahmen der Deklarationsanalysen zusätzlich geprüft werden, inwieweit eine Nutzung der Aschen entsprechend der Düngemittelverordnung, z.B. als Bodenverbesserer, möglich ist.

Zu lfd. Nr. 10

Die anfallenden Störstoffe, die keiner stofflichen Verwertung zugeführt werden können, sollten einer thermischen Verwertung zugeführt werden.

Zu lfd. Nr. 11

Anfallende Aktivkohle aus dem Aktivkohleadsorber sollte zur Regenerierung an den Lieferanten zurückgegeben werden.

Zu lfd. Nrn. 12 bis 16

Die unter den lfd. Nrn. 12 (Papier und Pappe) und 13 (Glas) anfallenden Abfälle sind gemäß § 3 Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen und schadlosen sowie möglichst hochwertigen Verwertung die folgenden Abfallfraktionen jeweils getrennt zu halten, zu lagern, einzusammeln, zu befördern und einer Verwertung zuzuführen:

Die unter den lfd. Nrn. 14 (Leuchtstoffröhre) und 16 (Elektro- und Elektronikgeräte) fallen unter das ElektroG (Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten) und sind daher über die kommunalen Wertstoffhöfe oder ausgewiesenen Sondermüll-Sammelstellen einer stofflichen Verwertung zuzuführen.

Ebenso sind die anfallenden Batterien und Akkumulatoren (lfd. Nr. 15), für die das Batteriegesetz zu beachten ist, über die kommunalen Wertstoffhöfe oder ausgewiesenen Sondermüll-Sammelstellen einer stofflichen Verwertung zuzuführen.

Gemischte Siedlungsabfälle sollten einer thermischen Verwertung in einer dafür zugelassenen Anlage zugeführt werden.

8. Zusammenfassende Beurteilung

Das beantragte Vorhaben wurde im Hinblick auf die Genehmigungsvoraussetzungen gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG geprüft. Der Prüfumfang umfasste auftragsgemäß folgende Aspekte:

- Luftreinhaltung und
- Abfallwirtschaft.

Nach dem Ergebnis der Prüfung ist bei antragsgemäßer Errichtung und ordnungsgemäßem Betrieb der Anlage sowie bei Einhaltung der in Teil B des Gutachtens vorgeschlagenen Auflagen sichergestellt, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen durch Luftverunreinigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden, und
- Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen durch Luftverunreinigungen getroffen ist, insbesondere durch die dem Stand der Technik [16] entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung.

Des Weiteren können bei Einhaltung der vorgeschlagenen abfallwirtschaftlichen Auflagen die sich aus § 5 Abs. 1 Nr. 3 des BImSchG ergebenden Betreiberpflichten zur Abfallvermeidung, -verwertung und –beseitigung voraussichtlich erfüllt werden. Hierbei wird vorausgesetzt, dass die Verwertung und Beseitigung von Abfällen nach den Vorschriften des KrWG und den sonstigen für die Abfälle geltenden Vorschriften erfolgt.

Unter den genannten Voraussetzungen bestehen somit aus fachtechnischer Sicht gegen die Erteilung einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung für die geplanten Änderungen und den Betrieb der geänderten Anlage keine Bedenken.

---

16 Legaldefinition (vgl. § 3 Abs. 6 BImSchG). Die Emissionsgrenzwerte bzw. Emissionswerte, deren Überschreiten nach dem Stand der Technik vermeidbar ist, werden in der auf Grund des § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 des BImSchG erlassenen 17. BImSchV und der 13. BImSchV sowie der auf Grund des § 48 des BImSchG erlassenen TA Luft konkretisiert.

Industrie Service

Die vorgeschlagenen Auflagen sind nach dem Stand der Technik realisierbar. Sie werden erst rechtsverbindlich durch entsprechende Festlegung im Genehmigungsbescheid durch die zuständige Behörde. Die zuständige Behörde kann vom Gutachten abweichende Immissionsschutzmaßnahmen fordern.

Abteilung Umwelt Service Genehmigungsmanagement	Der Sachverständige
Gez. Deuter	
Anton Deuter	Stephan Plendl

Industrie Service

B. Auflagenvorschlag

Antragsteller:	Biomasseverwertung Straubing GmbH
Antragsgegenstand:	Errichtung und Betrieb einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage (Nr. 8.1.1.3 Verfahrensart „G“ des Anhangs 1 zur 4. BImSchV; Anlage gemäß Art. 10 der RL 2010/75/EU)
Standort:	Fl.-Nrn. 2781 und 2781/1 der Gemarkung Ittling

Dem Auflagenvorschlag liegen die in Ziffer I aufgeführten Anlagenkenndaten der geplanten Änderungen zugrunde. Zur Abgrenzung des Genehmigungsumfanges wird empfohlen, diese Daten in den Genehmigungsbescheid mit aufzunehmen.

Industrie Service

I. Genehmigungsumfang

Betriebs-einheit	Bezeichnung	Wesentliche Apparate und Einrichtungen	Technische Daten
BE1	Klärschlammannahme und -zwischenlagerung	Klärschlammannahme KS-Annahmebunker für nassen Klärschlamm Mischbunker mit Krananlage Bunkerabluftreinigung 2 Trockenschlammsilos	Annahmekapazität: 120000 t/a (Originalsubstanz) oder 40000 t/a Trockensubstanz) Lagerkapazität: 300 m³ Lagerkapazität: 2000 m³ - Lagerkapazität: 2 x 200 m³
BE2	Klärschlammtrocknung- und förderung	Scheibentrockner Fördereinrichtungen	Heizleistung 5000 kW Verdampfungsleistung: 5,9 t/h Sendegefäß: 1 m³ Fördermenge: 2 x 1,5 t/h
BE3	Wirbelschichtofen, Abhitzesystem und Energieauskopplung	Wirbelschichtfeuerung Abhitzekessel Generator	Feuerungswärmeleistung: 14 MW HD-Dampf: max. 16,8 t/h ND-Dampf: max. 9 t/h el. Leistung: ca. 2,2 MW
BE4	Abgasreinigung und Abluftbehandlung	SNCR filternder Entstauber Sorptionsstufe (Reaktor und filternder Entstauber) zweistufiger Nasswäscher	Abgasvolumen 42000 Nm³/h (norm, feucht, 40 % H_2O) 25200 Nm³/h (norm, trocken)
BE5	Nebenanlagen	Lagertank für Heizöl EL IBC und Dosierstation für Schwefelsäure, 76 %ig IBC und Dosierstation für Natronlauge, 50 %ig Tank für Ammoniakwasser, 25 %ig Behälter für Ammoniakwasser, 5 %ig Silo für Kalkhydrat 2 Kleinkontainer für Aktivkohle Silo für Quarzsand 2 Aschesilos Reststoffsilo Transformatoren Maschinentrafo Sammelschienen Notstromaggregat Vorlagebehälter für Heizöl EL	Lagerkapazität: 30 m³ Lagerkapazität: 3 m³ Lagerkapazität: 3 m³ Lagerkapazität: 3,2 m³ Lagerkapazität: 1,2 m³ Lagerkapazität: 100 m³ Lagerkapazität: 2 m³ Lagerkapazität: 30 m³ Lagerkapazität: 2 x 200 m³ Lagerkapazität: 100 m³ 2 x 20 kV aus öff. Netz auf 400 kV 6,3 kV auf 20 kV 3000 A FWL: ca. 1,9 MW; el. Leistung: 800 kVA < 1000 l
Betriebszeit:	Montag bis Sonntag von 00:00 Uhr bis 24:00 Uhr (Anlage) Montag bis Samstag von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Lieferverkehr)		
Anlagenkapazität	ca. 120000 t/a entwässerter und vollgetrockneter Klärschlämme und max. 40000 t/a Trockensubstanz		

II. Qualitätsanforderungen an Einsatzstoffe

1. In der Klärschlammtrocknungsanlage und Klärschlammverbrennungsanlage dürfen nur die nachfolgend aufgeführten Einsatzstoffe eingesetzt werden:

Industrie Service

Abfallschlüssel	Bezeichnung
02	Abfälle aus Landwirtschaft, Gartenbau, Teichwirtschaft, Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei sowie der Herstellung und Verarbeitung von Nahrungsmitteln
02 02	Abfälle aus der Zubereitung und Verarbeitung von Fleisch, Fisch und anderen Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs
02 02 04	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 03	Abfälle aus der Zubereitung und Verarbeitung von Obst, Gemüse, Getreide, Speiseölen, Kakao, Kaffee, Tee und Tabak, aus der Konservenherstellung, der Herstellung von Hefe und Hefeextrakt sowie der Zubereitung und Fermentierung von Melasse
02 03 05	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 04	Abfälle aus der Zuckerherstellung
02 04 03	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 05	Abfälle aus der Milchverarbeitung
02 05 02	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 06	Abfälle aus der Herstellung von Back- und Süßwaren
02 06 03	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 07	Abfälle aus der Herstellung von alkoholischen und alkoholfreien Getränken (ohne Kaffee, Tee und Kakao)
02 07 05	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
03	Abfälle aus der Holzbearbeitung und der Herstellung von Platten, Möbeln, Zellstoffen, Papier und Pappe
03 03	Abfälle aus der Herstellung und Verarbeitung von Zellstoff, Papier, Karton und Pappe
03 03 11	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 03 10 fallen
19	Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke
19 06	Abfälle aus der anaeroben Behandlung von Abfällen
19 06 04	Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen
19 06 06	Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von tierischen und pflanzlichen Abfällen
19 08	Abfälle aus Abwasserbehandlungsanlagen a. n. g.
19 08 12	Schlämme aus der biologischen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 11 fallen
19 08 14	Schlämme aus einer anderen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 13 fallen
19 11	Abfälle aus der Altölaufbereitung
19 11 06	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 11 05 fallen

Industrie Service

2. Der nach Nr. II.1 angenommene Abfall muss folgende Orientierungswerte einhalten:

Maximale Schadstoffgehalte		
Schwefelgehalt der TS	%	2,5
Chlorgehalt der TS	%	1,0
Fluorgehalt der TS	%	0,1
Antimon	mg/kg TS	150
Arsen	mg/kg TS	150
Blei	mg/kg TS	1000
Cadmium	mg/kg TS	50
Chrom	mg/kg TS	1000
Kobalt	mg/kg TS	100
Kupfer	mg/kg TS	1600
Mangan	mg/kg TS	2000
Nickel	mg/kg TS	550
Quecksilber	mg/kg TS	8
Thallium	mg/kg TS	4
Vanadium	mg/kg TS	500
Zinn	mg/kg TS	1800
Zink	mg/kg TS	5000
Polychlorierte Biphenyle (PCB) jeweils für die Kongenere 28, 52, 101 138, 153, 180	mg/kg TS	20
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane inkl. di-PCB (WHO-TEQ)	µg/kg TS	6
AOX	mg/kg TS	1000
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	50
Perfluoroktansäure	mg/kg TS	50
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg TS	100

3. Durch geeignete vertragliche Vereinbarungen mit dem jeweiligen Abfallerzeuger ist sicherzustellen, dass dieser im Rahmen der Eigenüberwachung gemäß der Eigenüberwachungsverordnung (EÜV) sicherstellt, dass die Abgabe von Klärschlämmen nur erfolgt, wenn die Qualitätsanforderungen der Ziffer II.2 eingehalten werden.

   Der Abfallerzeuger hat dazu in Form von Analysen entsprechende Nachweise vorzuhalten, die auf Verlangen der zuständigen Überwachungsbehörde vorzulegen sind.

4. Mit jeder Klärschlammlieferung ist vom Lieferanten ein Lieferschein abzugeben, der folgende Angaben enthält:

   – Liefernummer
   – Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnis-Verordnung
   – Datum der Anlieferung
   – Klärschlammmenge

- Unterschrift des Abfallerzeugers, mit der dieser bestätigt, dass die Lieferung die Qualitätsanforderungen der Ziffer II.2 einhält.

5. Die Lieferungen dürfen nur angenommen werden, wenn von einer betrieblichen Fachkraft die Angaben im Lieferschein auf Vollständigkeit überprüft wurden.

   Falsch deklarierte Abfälle (Klärschlämme) sind zurückzuweisen.

6. Betriebstagebuch

   Für die Annahme der Klärschlämme ist ein Betriebstagebuch mit folgenden Angaben zu führen:

   a) Daten über die angenommenen Klärschlämme:
      - Datum der Anlieferung
      - Abfallerzeuger und Lieferant
      - Menge des angenommenen Klärschlamms
      - mitgelieferter Lieferschein nach Ziffer II.4
      - die Annahme ist durch einen Berechtigten zu bestätigen

   b) Registerführung über die Entsorgung von Abfällen gemäß der Nachweisverordnung (NachwV)

   c) Daten über zurückgewiesene (abgegebene) Klärschlämme:
      - Grund für die Zurückweisung
      - Art und Menge sowie
      - deren Verbleib.

   Falls von der zuständigen Überwachungsbehörde darüberhinausgehende Nachweise gefordert werden, sind diese ebenfalls im Betriebstagebuch zu dokumentieren.

   Das Betriebstagebuch ist mindestens 5 Jahre nach der letzten Eintragung aufzubewahren und der zuständigen Überwachungsbehörde auf Verlangen zur Einsichtnahme vorzulegen.

   <u>Hinweis:</u>

   Das Betriebstagebuch kann auch in elektronischer Form geführt werden.

7. Rückstellproben

   Von jedem Abfallerzeuger sind in Abstimmung mit der zuständigen Überwachungsbehörde repräsentative Rückstellprobe an angeliefertem Klärschlamm zu nehmen.

   Sämtliche Rückstellproben sind so zu beschriften, dass eine Zuordnung zu den Begleitpapieren (Lieferschein gemäß Ziffer II.4) zweifelsfrei möglich ist.

Die Rückstellproben sind gegen äußere Einflüsse geschützt, aufzubewahren.

Die nach der Eigenüberwachung (vgl. Ziffer II.9) verbleibenden Rückstellproben sind mindestens solange aufzubewahren, bis die Analysenergebnisse der Fremdüberwachung (vgl. Ziffer II.9) vorliegen, jedoch längstens 2 Jahre nach Probenahme.

8. Aus den Rückstellproben (getrennt nach Abfallerzeuger (vgl. Ziffer II.6)) sind jährlich im Januar oder Februar für das abgelaufene Kalenderjahr von einem unabhängigen und geeigneten Labor (z.B. akkreditiert nach EN ISO/IEC 17025) mindestens drei Rückstellproben je Abfallerzeuger und Kalenderjahr vor Ort auszuwählen. Anzahl der zu überprüfenden Rückstellproben und Umfang der Analysen sind mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen.

   Die Ergebnisse der Analysen sind der zuständigen Überwachungsbehörde nach deren Erhalt unverzüglich und unaufgefordert vorzulegen.

   Der Termin für die Probenahme (Auswahl der Rückstellproben) ist der zuständigen Überwachungsbehörde mindestens 8 Tage vorher mitzuteilen.

9. Im Rahmen der Eigenüberwachung ist jeder Abfallerzeuger in Abhängigkeit von der angelieferten Klärschlammmenge auf die gelieferte Qualität durch die Analyse von Rückstellproben zu überwachen. Liefergrenze und Analysenumfang ist mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen.

10. Sofern bei den Analysen Abweichungen von den in Ziffer II.2 festgelegten Werten aufgetreten sind, ist die zuständige Überwachungsbehörde unverzüglich zu informieren. Die eingeleiteten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung sind entsprechend darzulegen.

11. Der Betreiber hat jederzeit, auch unangemeldet, die Entnahme von Klärschlamm-Proben durch die zuständige Überwachungsbehörde zu gestatten.

12. Soweit die zuständige Überwachungsbehörde im Rahmen der Anlagenüberwachung von dieser Möglichkeit Gebrauch macht, hat der Betreiber für bis zu zwei Probeentnahmen pro Jahr die Analysekosten zu tragen. Von dieser Regelung bleiben die gesetzlich vorbehaltenen Kosten für Analysen unberührt.

III. Luftreinhaltung

1. Klärschlammannahme, -lagerung und -trocknung

1.1 Anforderungen zur Emissionsminderung

1.1.1 Bei der Anlieferung der Klärschlämme per Lkw sind durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdecken der Ladefläche mit Planen, Einsatz geschlossener Container, Silofahrzeuge) staubförmige Emissionen oder Gerüche zu vermeiden. Die erforderlichen Maßnahmen sind vertraglich mit den Brennstofflieferanten zu vereinbaren.

Industrie Service

1.1.2 Der angelieferte vollgetrocknete Klärschlamm ist ohne Zwischenlagerung im geschlossenen System in die Klärschlammsilos einzulagern.

Zur Vermeidung einer Überfüllung sind die Klärschlammsilos mit jeweils einer Überfüllsicherung auszurüsten.

1.1.3 Die Abluft (Förder- und Verdrängungsluft) aus den Klärschlammsilos ist vor der Ableitung ins Freie in jeweils einem filternden Abscheider (Gewebefilter) zu reinigen. Die Gewebefilter sind antragsgemäß auf einen Gehalt an Gesamtstaub im Reingas von ≤ 10 mg/m³ auszulegen.

Für diese Gewebefilter ist vom Betreiber der zuständige Überwachungsbehörde eine Bescheinigung des Herstellers vorzulegen, in der dieser einen Gehalt an Gesamtstaub in der gereinigten Abluft von ≤ 10 mg/m³ garantiert (Garantieerklärung).

Durch eine Betriebsanweisung ist sicherzustellen, dass bei einem Wechsel nur Filtermaterial mit der vorgenannten Mindestanforderung zum Einsatz kommt.

1.1.4 Die Entleerung von nassem Klärschlamm in den Klärschlammbunker darf nur bei geschlossener Annahmehalle erfolgen. Bei der Einlagerung des nassen Klärschlamms, der Lagerung und dem Umschlag in den Bunkern sind durch eine Absaugung die auftretenden Gase und Dämpfe vollständig zu erfassen und dem Wirbelschichtofen als Verbrennungsluft zuzuführen.

1.1.5 Nicht in der Brüdenkondensation des Klärschlammtrockners kondensierbare Gase und Dämpfe sind dem Wirbelschichtofen als Verbrennungsluft zuzuführen.

1.1.6 Vor geplanten Stillständen des Wirbelschichtofens sind die Bunker für nasse Klärschlämme sowie der Klärschlammtrockner leer zu fahren. Die Bunkerabluft ist über einen Aktivkohleadsorber zu führen und über einen Schornstein ins Freie abzuleiten. Frühestens 48 h vor der Wiederinbetriebnahme darf mit der Wiedereinlagerung von nassem Klärschlamm begonnen werden. Zur Umsetzung dieser organisatorischen Maßnahmen ist eine Betriebsanweisung zu erstellen, die auf Verlangen den zuständigen Behörden vorzulegen ist.

1.1.7 Bei Ausfall des Wirbelschichtofens sind Umschlagvorgänge in den Bunkern zu minimieren und der Klärschlammtrockner abzufahren. Die auftretenden Gase und Dämpfe sind dem Aktivkohleadsorber zuzuführen und über einen Schornstein ins Freie abzuleiten. Lkw, die sich in der Anlieferungsphase befinden, dürfen noch umgeschlagen werden.

1.1.8 Der rechtzeitige Austausch der Aktivkohle ist in Abhängigkeit von der Betriebszeit und nach Vorgabe des Herstellers sicherzustellen.

1.1.9 Die unter III.1.1.6 bis III.1.1.8 festgelegten Anforderungen sind in einer Betriebsanweisung umsetzen.

Industrie Service

1.2 Anforderungen zur Ableitung von Abgasen

1.2.1 Die gereinigte Abluft aus dem Aktivkohleadsorber ist über einen Schornstein mit einer Bauhöhe von 40 m über Erdgleiche ins Freie abzuleiten

1.2.2 Die Abgase müssen ungehindert senkrecht nach oben in die freie Luftströmung austreten können. Eine Überdachung der Schornsteinmündung ist deshalb nicht zulässig. Zum Schutz gegen Regeneinfall kann ein Deflektor aufgesetzt werden

2. Wirbelschichtofen

2.1 Leistungsdaten / zugelassene Brennstoffe

2.1.1 Die Feuerungswärmeleistung des Wirbelschichtofens darf im Dauerbetrieb 14 MW nicht überschreiten. Dies entspricht einem höchsten Durchsatz an Klärschlamm von 5,3 t/h, bezogen auf einen Heizwert H_i von 9,5 MJ/kg.

2.1.2 Im Wirbelschichtofen dürfen als Brennstoffe nur eingesetzt werden:

a) Heizöl EL (für den Betrieb der Zünd-/Zusatzbrenner) und

b) Klärschlamm entsprechend Auflage II.1

2.1.3 Das im Wirbelschichtofen eingesetzte Heizöl EL muss den Mindestanforderungen der DIN 51 603-1 und den Anforderungen der Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraftstoffen (10. BImSchV) in der jeweils geltenden Fassung entsprechen.

2.2 Anforderungen an den Betrieb

2.2.1 Der Wirbelschichtofen ist so zu betreiben, dass im Bettaschematerial ein Gehalt an organisch gebundenem Gesamtkohlenstoff (TOC) von weniger als 3 vom Hundert oder ein Glühverlust von weniger als 5 vom Hundert des Trockengewichts eingehalten wird. Bei der Überprüfung ist der Verdünnungseffekt durch den Quarzsandanteil entsprechend zu berücksichtigten.

2.2.2 Die Temperatur der Verbrennungsgase muss nach der letzten Verbrennungsluftzuführung mindestens 850 °C (Mindesttemperatur) betragen. Diese Mindesttemperatur muss auch unter ungünstigen Bedingungen bei gleichmäßiger Durchmischung der Verbrennungsgase mit der Verbrennungsluft (Sekundärluft) für eine Verweilzeit von mindestens zwei Sekunden (Mindestverweilzeit) eingehalten werden.

2.2.3 Bei der Inbetriebnahme ist durch Messungen einer nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle (Messinstitut) überprüfen zu lassen, ob die Verbrennungsbedingungen nach Auflage III.2.2.2 (Mindesttemperatur und Mindestverweilzeit) eingehalten werden.

Über die Ergebnisse dieser Messungen ist vom Messinstitut ein Messbericht zu erstellen. Dieser Messbericht ist vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde spätestens acht Wochen nach den Messungen vorzulegen.

2.2.4 Während des Anfahrens und bei drohender Unterschreitung der Mindesttemperatur von 850 °C müssen die Zusatzbrenner betrieben werden.

Außerdem müssen beim Abfahren die Zusatzbrenner zur Aufrechterhaltung der Mindesttemperatur von 850 °C solange betrieben werden, bis sich kein Klärschlamm mehr in der Wirbelschicht befinden.

2.2.5 Durch automatische Vorrichtungen (Verriegelungen oder Abschaltungen) ist sicherzustellen, dass

a) eine Beschickung des Wirbelschichtofens mit Klärschlamm erst möglich ist, wenn beim Anfahren die Mindesttemperatur erreicht ist,

b) eine Beschickung des Wirbelschichtofens mit Klärschlamm nur so lange erfolgen kann, wie die Mindesttemperatur aufrechterhalten wird,

c) eine Beschickung des Wirbelschichtofens mit Klärschlamm unterbrochen wird, wenn infolge eines Ausfalls oder einer Störung von Abgasreinigungseinrichtungen eine Überschreitung eines kontinuierlich überwachten Emissionsgrenzwertes eintreten kann.

Die vorgesehenen Maßnahmen sind mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen. Die abgestimmten und letztendlich realisierten Lösungen sind im Betriebshandbuch zu dokumentieren.

2.2.6 Bei der Inbetriebnahme ist von einer nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle oder durch einen von der zuständigen Überwachungsbehörde anerkannten Sachverständigen

a) die Funktion der Zuschaltung der Zusatzbrenner gemäß Auflage III.2.2.4 und

b) die Funktion der automatischen Vorrichtungen gemäß Auflage III.2.2.5

nachzuweisen.

2.2.7 Bei technisch unvermeidbaren Ausfällen oder unvermeidbaren Störungen von Abgasreinigungseinrichtungen und Einhaltung·

- der Emissionsgrenzwerte für organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff, und für Kohlenmonoxid und
- einer Emissionsbegrenzung für den Gesamtstaub mit einer Massenkonzentration von 150 Milligramm je Kubikmeter Abgas, gemessen als Halbstundenmittelwert,

darf die Anlage vier aufeinanderfolgende Stunden und innerhalb eines Kalenderjahres 60 Stunden weiterbetrieben werden.

2.2.7 Flugascheablagerungen sind möglichst gering zu halten, insbesondere durch geeignete Abgasführung sowie regelmäßige Reinigung von Heizflächen, Kessel-Speisewasser-Vorwärmern und Abgaszügen. Hierzu sind antragsgemäß Rußbläser (Dampf als Reinigungsmedium) einzubauen und zu betreiben.

2.3 Anforderungen zur Emissionsminderung / Abgasreinigungseinrichtungen

2.3.1 Der Wirbelschichtofen ist antragsgemäß mit einer

- Leistungsregelung,
- Feuerraumunterdruckregelung,
- O_2-Regelung und
- Feuerraumtemperaturregelung

auszurüsten und zu betreiben.

Außerdem ist der Wirbelschichtofen antragsgemäß mit einer Einrichtung zur Rauchgasrezirkulation auszurüsten und zu betreiben.

2.3.2 Die Abgase aus dem Wirbelschichtofen sind vor der Ableitung ins Freie über die folgenden Abgasreinigungseinrichtungen abzureinigen:

- SNCR-Anlage mit 25 %igem Ammoniakwasser als Reduktionsmittel,
- erster Gewebefilter,
- Flugstromreaktor/Trockensorptionsstufe; Einblasen des Sorptionsmittels (Frischadsorbens und Rezirkulat) in den Rauchgasstrom,
- zweiter Gewebefilter und
- zweistufiger Abgaswäscher mit Schwefelsäure und Natronlauge als Absorbens.

Die Abgase müssen die Abgasreinigungseinrichtungen in der vorgenannten Reihenfolge durchströmen.

2.3.3 Die Regelung der SNCR-Anlage hat in Abhängigkeit von den gemessenen Massenkonzentrationen an Stickstoffoxiden im Reingas zu erfolgen, d. h. in Abhängigkeit von diesen Betriebsparametern ist die erforderliche Menge an Ammoniakwasser einzudüsen.

2.3.4 Die Mindestmenge an Kalkhydrat, die in den Rauchgasstrom eingebracht (eingeblasen) wird, ist bis auf Weiteres wie folgt einzustellen: 1,2 $kg/t_{Frischdampf}$.

Nach Zustimmung der zuständigen Überwachungsbehörde kann gegebenenfalls eine neue Mindestmenge an Kalkhydrat festgelegt werden.

Die Regelung der in den Rauchgasstrom einzublasenden Kalkhydratmenge hat in Abhängigkeit von den gemessenen Massenkonzentrationen an Schwefeloxiden, angegeben als Schwefeldioxid, im Reingas zu erfolgen.

Industrie Service

2.3.5 Die Mindestmenge an Aktivkoks, die in den Rauchgasstrom eingebracht (eingeblasen) wird, ist bis auf Weiteres wie folgt einzustellen: 0,05 kg/$t_{Frischdampf}$.

Nach Zustimmung der zuständigen Überwachungsbehörde kann gegebenenfalls eine neue Mindestmenge an Aktivkohle festgelegt werden.

Vorbehalt zu 2.3.4 und 2.3.5:

Die zuständige Überwachungsbeörde behält sich - in Abhängigkeit von den Ergebnissen der Emissionsmessungen - ausdrücklich vor, dass als weitere Regelgrößen die gemessenen Massenkonzentrationen an gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff (HCl) und/oder Quecksilber (Hg) im Reingas auf die Regelung aufgeschaltet werden.

2.3.6 Die Gewebefilter sind mit jeweils einer Differenzdrucküberwachung auszurüsten und zu betreiben.

Die regelmäßige Abreinigung des Gewebefilters mit Druckluft (Pulse-Jet-Prinzip) hat differenzdruckgesteuert zu erfolgen.

2.3.7 Eine Umgehung der Gewebefilter ist im Regelbetrieb, der auch das An- und Abfahrbetriebes des Wirbelschichtofens mit dem Zusatzbrenner umfasst, nicht zulässig.

2.3.8 Zur Überwachung der Wirksamkeit des zweistufigen Abgaswäschers ist jeweils der pH-Wert der Waschflüssigkeit und die Waschflüssigkeitsmenge kontinuierlich zu messen und aufzuzeichnen. Der jeweilige pH-Wert ist zudem entsprechend den kontinuierlich registrierenden Messgeräten für Ammoniak (saure Waschstufe) und für Schwefeldioxid (basische Waschstufe) so zu regeln, dass eine sichere Einhaltung der festgelegten Grenzwerte sichergestellt ist. Störungen der Wirksamkeit der Abgaswäscher (z.B. Unterschreiten der erforderlichen Waschflüssigkeitsmenge oder des pH-Wertes, bei denen die Emissionsbegrenzungen sicher eingehalten werden) sind sowohl mit optischer als auch akustischer Alarmgebung in der Messwarte anzuzeigen.

Zusätzlich ist die Wirksamkeit des Abgaswäschers durch Registrierung der Steuerungsparameter in der Messwarte zu dokumentieren.

Die Betriebstemperatur des zweistufigen Abgaswäschers darf 60 °C nicht unterschreiten. Die Betriebstemperatur ist kontinuierlich registrierend zu überwachen.

Die Aufzeichnungen für die kontinuierlich zu registrierenden Betriebsparameter sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Überwachungsbehörde vorzulegen.

Industrie Service

2.4 Emissionsgrenzwerte

2.4.1 Der Wirbelschichtofen einschließlich der Abgasreinigungseinrichtungen ist so zu errichten und zu betreiben, dass im gereinigten Abgas (gemessen im Abgasweg nach dem zweistufigen Abgaswäscher)

1. kein Jahresmittelwert die folgenden Emissionsgrenzwerte überschreitet:
   - a) Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid — 100 mg/m³
   - b) Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber — 0,01 mg/m³
2. kein Tagesmittelwert die folgenden Emissionsgrenzwerte überschreitet:
   - a) Gesamtstaub — 5 mg/m³
   - b) organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff — 10 mg/m³
   - c) gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff — 6 mg/m³
   - d) gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff — 1 mg/m³
   - e) Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid — 30 mg/m³
   - f) Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid — 100 mg/m³
   - g) Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber — 0,02 mg/m³
   - h) Kohlenmonoxid — 50 mg/m³
   - i) Ammoniak — 5 mg/m³
3. kein Halbstundenmittelwert die folgenden Emissionsgrenzwerte überschreitet:
   - a) Gesamtstaub — 20 mg/m³
   - b) organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff — 20 mg/m³
   - c) gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff — 60 mg/m³
   - d) gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff — 4 mg/m³
   - e) Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid — 200 mg/m³

Industrie Service

f) Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid,
angegeben als Stickstoffdioxid 400 mg/m³

g) Quecksilber und seine Verbindungen,
angegeben als Quecksilber 0,05 mg/m³

h) Kohlenmonoxid 100 mg/m³

i) Ammoniak 15 mg/m³

4. kein Mittelwert, der über die jeweilige Probenahmezeit gebildet ist, die folgenden Emissionsgrenzwerte überschreitet:

a) Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl, insgesamt 0,02 mg/m³

b) Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb,
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb,
Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,
Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu,
Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn,
Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni,
Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V,
Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn, insgesamt 0,5 mg/m³

davon

Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb,
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb,
Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,
Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu,
Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn,
Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni,
Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V, insgesamt 0,3 mg/m³

davon
Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni, 0,14 mg/m³
Vanadium und seine Verbindungen, 0,14 mg/m³

Industrie Service

c) Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
Benzo(a)pyren,
Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr insgesamt

0,05 mg/m³

davon

Benzo(a)pyren	7 µg/m³
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,	0,042 mg/m³

und

4. kein Mittelwert, der über die jeweilige Probenahmezeit gebildet ist, den Emissionsgrenzwert für die in Anhang I der 17. BImSchV genannten Dioxine und Furane - angegeben als Summenwert nach dem in Anhang I der 17. BImSchV festgelegten Verfahren – von 0,06 ng/m³ überschreitet.

Die Emissionsgrenzwerte (Massenkonzentrationen) beziehen sich auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 K; 1013 hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 11 vom Hundert (Bezugssauerstoffgehalt).

2.4.2 Mit Ausnahme der Emissionen an Kohlenmonoxid darf die Umrechnung der Messwerte (Emissionsmassenkonzentrationen) nur für die Zeiten erfolgen, in denen der gemessene Sauerstoffgehalt über dem Bezugssauerstoffgehalt liegt.

2.5 Ableitung von Abgasen

2.5.1 Die gereinigten Abgase aus dem Wirbelschichtofen sind über einen Schornstein mit einer Bauhöhe von mindestens 40 m über Erdgleiche abzuleiten.

2.5.2 Der Innendurchmesser des Schornsteinzuges an der Mündung darf 1,2 m nicht überschreiten.

2.5.3 Die Wärmedämmung des Schornsteins ist so auszuführen, dass die der Immissionsprognose zu Grunde gelegte Abgastemperatur an der Mündung von 75 °C im Dauerbetrieb nicht unterschritten wird.

2.5.4 Die Abgase müssen ungehindert senkrecht nach oben in die freie Luftströmung austreten können. Eine Überdachung der Schornsteinmündung ist deshalb nicht zulässig.

Industrie Service

2.6 Messung und Überwachung

2.6.1 Messplätze

2.6.1.1 Für die Durchführung der kontinuierlichen Messungen (s. Auflage III.2.6.3) und Einzelmessungen (s. Auflage III.2.6.4) sowie zur Ermittlung der Bezugs- und Betriebsgrößen sind im Einvernehmen mit einer nach § 29b Absatz 2 in Verbindung mit § 26 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bekannt gegebenen Stelle (nachfolgend als Messinstitut bezeichnet) geeignete Messplätze einzurichten. Hierbei sind die Anforderungen der Richtlinie VDI 2066 (Ausgabe November 2006) und die Richtlinie DIN EN 15259 (Ausgabe Januar 2008) zu beachten.

2.6.1.2 Die Messplätze müssen ausreichend groß, über sichere Arbeitsbühnen leicht begehbar und so beschaffen sein sowie so ausgewählt werden, dass repräsentative und einwandfreie Messungen gewährleistet werden.

2.6.2 Messverfahren und Messeinrichtungen

2.6.2.1 Für Messungen zur Feststellung der Emissionen sowie zur Ermittlung der Bezugs- und Betriebsgrößen sind die dem Stand der Messtechnik entsprechenden Messverfahren anzuwenden und geeignete Messeinrichtungen, die den Anforderungen der Anlage 3 Nummer 1 bis 4 der 17. BImSchV vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044; berichtigt S. 3754) entsprechen, zu verwenden.

2.6.2.2 Die Probenahme und Analyse aller Schadstoffe sowie die Qualitätssicherung von automatischen Messsystemen und die Referenzmessverfahren zur Kalibrierung automatischer Messsysteme sind nach CEN-Normen (umgesetzt in entsprechende DIN EN Normen) durchzuführen. Sind keine CEN-Normen verfügbar, so sind ISO-Normen, nationale Normen oder sonstige internationale Normen anzuwenden, die sicherstellen, dass Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität ermittelt werden.

2.6.3 Kontinuierliche Messungen

2.6.3.1 Im Abgas des Wirbelschichtofens sind jeweils

a) die Massenkonzentrationen der Emissionen an

- Gesamtstaub,
- organischen Stoffen, angegeben als Gesamtkohlenstoff,
- Schwefeldioxid
- gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff,
- Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid,
- Quecksilber und seinen Verbindungen, angegeben als Quecksilber,

Industrie Service

- Kohlenmonoxid,
- Ammoniak

b) der Volumengehalt an Sauerstoff und

c) die zur Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlichen Betriebsgrößen (Bezugsgrößen):
- Abgastemperatur [2)],
- Abgasvolumenstrom,
- Feuchtegehalt [1)],
- Druck [2)] und
- die Temperatur nach der letzten Verbrennungsluftzuführung im Nachverbrennungsraum

kontinuierlich zu ermitteln, zu registrieren und auszuwerten.

[1)] Auf eine kontinuierliche Ermittlung der Bezugsgröße Feuchtegehalt kann verzichtet werden, wenn das Abgas vor der Ermittlung der Massenkonzentrationen der gasförmigen Stoffe getrocknet wird.

[2)] Auf eine kontinuierliche Ermittlung der Bezugsgrößen Abgastemperatur und Druck kann verzichtet werden, wenn die Ermittlung der Massenkonzentrationen bereits normiert erfolgt.

Auf die Pflicht zur kontinuierlichen Emissionsmessung von Quecksilber kann verzichtet werden, wenn die im ersten Jahr durchzuführenden 6 diskontinuierlichen Emissionsmessungen ergeben, dass die Emissionsgrenzwerte nach Auflage III. nur zu weniger als 20 vom Hundert in Anspruch genommen werden.

Des Weiteren sind für den Wirbelschichtofen geeignete Betriebsgrößen zur Bestimmung der Feuerungswärmeleistung (z. B. Brennstoffdurchsatz, Frischdampfmenge) und die Betriebsstunden kontinuierlich zu ermitteln und zu registrieren.

2.6.3.2 Ergibt sich aufgrund von Einzelmessungen, dass der Anteil des Stickstoffdioxids an den Stickstoffoxidemissionen unter 5 vom Hundert liegt, kann auf die kontinuierliche Messung des Stickstoffdioxids verzichtet und die Bestimmung des Anteils durch Berechnung berücksichtigt werden. Im Rahmen der Kalibrierungen ist der Anteil des Stickstoffdioxids nachzuweisen.

Die Anforderung zur kontinuierlichen Ermittlung der Emissionen an Stickstoffdioxid (NO_2) ist erfüllt, wenn der Messeinrichtung zur Ermittlung der Emissionen an Stickstoffmonoxid (NO) ein NO_2-Konverter vorgeschaltet ist, der die im Abgas enthaltenen NO_2-Emissionen vollständig in NO überführt.

Die Funktionsfähigkeit des NO_2-Konverters ist im Rahmen der Kalibrierungen zu überprüfen und das Prüfergebnis im Prüfbericht zu dokumentieren.

2.6.3.3 Für die Messungen der gemäß Auflage III.2.6.3.1 kontinuierlich zu ermittelnden Massenkonzentrationen der Emissionen und Bezugsgrößen – mit Ausnahme von Abgastemperatur und Druck sowie der Betriebsgröße zur Ermittlung der Feuerungswärmeleistung und der Last – dürfen nur als geeignet anerkannte Messeinrichtungen eingesetzt werden.

Zur Auswertung der gemäß Auflage II.2.6.3.1 kontinuierlich zu ermittelnden Messgrößen ist ein für den Einsatz in Abfallverbrennungsanlagen – die unter den Geltungsbereich der 17. BImSchV fallen – eignungsgeprüfter Messwertrechner einzubauen und zu betreiben.

Der Messwertrechner darf ausschließlich für die Belange der Emissionsüberwachung genutzt werden.

2.6.3.4 Die eingesetzten Messeinrichtungen zur Ermittlung der Massenkonzentrationen der Emissionen sind geeignet, wenn sie den Anforderungen der Anlage 4 Nummer 1 bis 3 der Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen (17. BImSchV) vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044, ber. S. 3754), entsprechen.

2.6.3.5 Mess- und Auswerteeinrichtungen sind geeignet, wenn sie durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zugelassen bzw. ihre Eignung bekannt gegeben wurde.

2.6.3.6 Beim Einsatz der kontinuierlich arbeitenden Mess- und Auswerteeinrichtungen sowie bei der Parametrierung des Messwertrechners sind die Bestimmungen der Richtlinien zur bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung der Emissionen in der jeweils geltenden Fassung (derzeit: RdSchr. d. BMUB v. 23.1.2017 – IG I 2-45053/5 (GMBl. S. 234)) zu beachten.

2.6.3.7 Die automatischen Vorrichtungen (Verriegelungen und Abschaltungen, Freigabe und der Stopp der Beschickung) sind mit Registriereinrichtungen, die mit dem Messwerterechner zu koppeln sind, auszustatten.

2.6.3.8 <u>Auswahl und Einbau, Einsatz und Wartung</u>

a) Bei der Auswahl und dem Einbau sowie bei der Änderung der Mess- und Auswerteeinrichtungen hat eine Stelle für Kalibrierungen, die von der zuständigen Landesbehörde oder der nach Landesrecht bestimmten Behörde nach § 29b Absatz 2 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bekannt gegeben wurde (nachfolgend als Kalibrierstelle bezeichnet), mitzuwirken.

b) Der ordnungsgemäße Einbau neuer oder geänderter Mess- und Auswerteeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung sowie die Eignung der Probenahme-stellen ist vor der Inbetriebnahme durch eine Bescheinigung von der Kalibrierstelle der Regierung von Niederbayern nachzuweisen.

c) Die Verfügbarkeit der Messeinrichtungen zur Ermittlung gasförmiger Emissionen muss mindestens 95 % erreichen.

Industrie Service

Die Verfügbarkeit der Messeinrichtung für die Ermittlung des Sauerstoffgehaltes muss mindestens 98 % erreichen.

Für den Messwertrechner muss die Verfügbarkeit mindestens 99 % betragen.

Jeder Tag, an dem mehr als 6 Halbstundenmittelwerte wegen Störung oder Wartung des kontinuierlichen Messsystems ungültig sind, ist für ungültig zu erklären. Werden mehr als 10 Tage im Jahr wegen solcher Situationen für ungültig erklärt, sind geeignete Maßnahmen einzuleiten, um die Zuverlässigkeit des kontinuierlichen Überwachungssystems zu verbessern.

d) Die Mess- und Auswerteeinrichtungen dürfen nur von ausgebildetem und in die Bedienung eingewiesenem Fachpersonal unter Beachtung der vom Hersteller herausgegebenen und evtl. von der Kalibrierstelle ergänzten Bedienungs- und Wartungsanweisungen des Herstellers bedient und gewartet werden.

e) Es ist für die regelmäßige Überprüfung der Mess- und Auswerteeinrichtungen ein Wartungsvertrag abzuschließen. Auf den Wartungsvertrag kann verzichtet werden, wenn qualifiziertes Personal und entsprechende Einrichtungen zur Wartung vorhanden sind.

f) Der Nullpunkt und der Referenzpunkt sind mindestens einmal im Wartungsintervall zu überprüfen und aufzuzeichnen. Diese qualitätssichernden Maßnahmen sind nach Abschnitt 7 (QAL3) der DIN EN 14181 in der jeweils geltenden Fassung durchzuführen und zu dokumentieren. Die Wartungsintervalle der Messeinrichtungen sind in den jeweiligen Eignungsprüfberichten dokumentiert.

Die Dokumentation der laufenden Qualitätssicherung soll nach Abschnitt 7 (QAL3) der DIN EN 14181 in der jeweils geltenden Fassung auf Regelkarten oder softwareunterstützt erfolgen.

g) Über alle Arbeiten an den Mess- und Auswerteeinrichtungen müssen Aufzeichnungen in Form eines Kontrollbuchs geführt werden. Das Kontrollbuch ist der zuständigen Überwachungsbehörde auf Verlangen vorzulegen und nach der letzten Eintragung mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

h) Der Ausfall von kontinuierlichen Messeinrichtungen und/oder des Messwertrechners ist der zuständigen Überwachungsbehörde unverzüglich mitzuteilen. Art und Weise der Meldungen sind mit der zuständigen Überwachungsbehörde festzulegen.

Industrie Service

2.6.3.9 Kalibrierung und Funktionsprüfung

a) Sobald der ungestörte Betrieb erreicht ist, jedoch frühestens drei Monate und spätestens sechs Monate nach Inbetriebnahme der geänderten Anlage hat der Betreiber alle Messeinrichtungen, die zur kontinuierlichen Feststellung der Emissionen eingesetzt werden, durch eine Kalibrierstelle kalibrieren zu lassen (Erstkalibrierung).

   Bei einer wesentlichen Änderung in der Betriebsweise der Anlage oder bei einem Austausch von Messeinrichtungen, im Übrigen im Abstand von drei Jahren, ist die Kalibrierung durch eine Kalibrierstelle zu wiederholen.

b) Der Betreiber hat jährlich eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtungen durch eine Kalibrierstelle durchführen zu lassen.

c) Der Messwertrechner ist im Rahmen der Erstkalibrierung der Messeinrichtungen erstmals und dann jährlich durch eine Kalibrierstelle auf Funktionsfähigkeit überprüfen zu lassen. Hierbei ist jeweils auch die Übereinstimmung der Messgeräteanzeige mit den Anzeigen im Auswertesystem zu überprüfen.

d) Die Kalibrierung und Funktionsprüfung der Messeinrichtungen, die zur kontinuierlichen Feststellung der Emissionen eingesetzt werden, ist nach den Vorgaben der Richtlinie VDI 3950 i. V. mit der DIN EN 14181 in der jeweils geltenden Fassung durchführen zu lassen.

e) Über das Ergebnis der Kalibrierung und der Funktionsprüfung der Messeinrichtungen sowie der Funktionsprüfung des Messwertrechners sind von der Kalibrierstelle Berichte gemäß der Richtlinie VDI 3950 in der jeweils geltenden Fassung zu erstellen.

   Die Berichte sind vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde jeweils innerhalb von zwölf Wochen nach Kalibrierung bzw. Funktionsprüfung vorzulegen.

f) Das Parametrierkonzept ist in diesen Berichten zu dokumentieren.

g) Die Auswertesoftware des Messwertrechners ist auf einem entsprechend aktuellen Stand zu halten.

Industrie Service

2.6.3.10 Auswertung und Beurteilung der Messungen

a) Die Registrierung der Messwerte, Mittelwertbildung, Normierung, Validierung, Klassierung und Datenausgabe hat gemäß den Vorgaben der Richtlinien zur bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung der Emissionen in der jeweils geltenden Fassung (derzeit: RdSchr. d. BMUB v. 23.1.2017 – IG I 2-45053/5 (GMBl. S. 234)) sowie ggf. schriftlicher Vereinbarungen zwischen der zuständigen Überwachungsbehörde und dem Betreiber der Anlage zu erfolgen. Bei der Registrierung, Auswertung (Klassierung) und Datenausgabe der kontinuierlich aufgezeichneten Messwerte sind zusätzlich die Anforderungen des § 17 der 17. BImSchV zu berücksichtigen.

   Hierbei sind insbesondere die Anhänge B und E des RdSchr. des d. BMUB v. 23.1.2017 – IG I 2-45053/5 (GMBl. S. 234) zu beachten.

b) Alle Messwerte, die innerhalb der Betriebszeit, einschließlich der Anfahr- und Abfahrvorgänge anfallen, sind mit Zeitbezug zu erfassen und aufzuzeichnen. Dabei ist in Abstimmung mit der zuständigen Überwachungsbehörde eine Festlegung über Beginn und Ende der Klassierung zu treffen.

   Die Aufzeichnungen der kontinuierlichen Messeinrichtungen einschließlich der zugehörigen Parametrierung (Datenmodell) sind mindestens fünf Jahre lang aufzubewahren und der zuständigen Überwachungsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

c) Der zuständigen Überwachungsbehörde ist ein Parametrierkonzept einschließlich der festzulegenden Statussignale zur Zustimmung vorzulegen.

   Die erforderliche Parametrierung ist bei der Kalibrierung der Messeinrichtungen unter Beachtung der DIN EN 14181 in der jeweils geltenden Fassung zu ermitteln.

   Das Parametrierkonzept muss auch eine Festlegung über Beginn und Ende der Klassierung enthalten. Dabei sind die Besonderheiten des Anfahrbetriebes zu berücksichtigen. Es ist darauf zu achten, dass Anfahrperioden, die wegen ihrer Häufigkeit und Dauer für das Emissionsverhalten der Anlage von Bedeutung sind, in die Emissionsbeurteilung einbezogen werden.

   Im Prüfbericht des Messwertrechners ist das abgestimmte Parametrierkonzept zu dokumentieren. Soll vom festgelegten Auswertemodus abgewichen werden, ist dies vorab mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen und im nächsten Prüfbericht des Messwertrechners zu dokumentieren.

   Aus dem Parametrierkonzept sollte insbesondere zu ersehen sein,

   - welche verschiedenen Betriebszustände der Messwertrechner registrieren wird,
   - wie die verschiedenen Betriebszustände (wie Regelbetrieb, An- und Abfahrbetrieb, Störungen etc.) dokumentiert werden,

Industrie Service

- die Definition der festgelegten Statussignale (Anlagenstatus, Messwertstatus, betriebsabhängiger Status),
- wie die Ermittlung, Berechnung, Registrierung sonstiger geforderter Betriebsgrößen erfolgt (z. B. Feuerungswärmeleistung, Anlagenleistung) und
- wie die Datensicherung und -speicherung erfolgt.

d) Während des Betriebs des Wirbelschichtofens ist aus den jeweiligen Messwerten für jede aufeinanderfolgende halbe Stunde der Halbstundenmittelwert zu bilden und für Kohlenmonoxid auf den Bezugssauerstoffgehalt umzurechnen.

Aus den validierten Halbstundenmittelwerten ist für jeden Tag der Tagesmittelwert, bezogen auf die tägliche Betriebszeit zu bilden.

Jeder Tag, an dem mehr als sechs Halbstundenmittelwerten wegen Störung oder Wartung des kontinuierlichen Messsystems ungültig sind, ist für ungültig zu erklären.

e) Die Emissionsgrenzwerte gelten als eingehalten, wenn die Auswertung der Messwerte für die Betriebsstunden ergibt, dass kein validierter Tagesmittelwert und kein validierter Halbstundenmittelwert die festgelegten Emissionsgrenzwerte überschreitet.

Die validierten Halbstunden- und Tagesmittelwerte sind auf Grundlage der gemessenen Halbstundenmittelwerte und nach Abzug der in der Kalibrierung nach DIN EN 14181 in der jeweils geltenden Fassung bestimmten Messunsicherheit zu bestimmen.

f) Überschreitungen von Emissionsgrenzwerten sind gesondert auszuweisen und der zuständigen Überwachungsbehörde unverzüglich mitzuteilen.

Art und Weise der Meldung sind mit der zuständigen Überwachungsbehörde festzulegen.

g) Die Feuerungsbedingungen hinsichtlich der Mindesttemperatur gelten als eingehalten, wenn die Auswertung der 10-Minuten-Mittelwerte innerhalb eines Kalenderjahres ergibt, dass gemäß Auflage III.2.2.2 kein Temperaturmittelwert 850 °C unterschritten hat.

2.6.3.11 <u>Emissionsmessbericht über die Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen</u>

a) Über die Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen ist für jedes Kalenderjahr ein Messbericht zu erstellen und der Regierung von Niederbayern bis zum 31. März des Folgejahres vorzulegen. Art und Umfang des Berichtes sind mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen. Der Emissionsjahresbericht muss die nach § 17 Absatz 2 bis 4 der 17. BImSchV vorzulegenden Angaben enthalten.

b) Dabei sind auch detaillierte Angaben über Emissionsgrenzwertüberschreitungen und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs zu machen sowie die veranlassten Gegenmaßnahmen zu beschreiben. Die Betriebszeiten sind anzugeben.

c) Der Bericht sowie die zugehörigen Aufzeichnungen der Messgeräte sind fünf Jahre nach Ende des Berichtszeitraums nach Buchstabe a) aufzubewahren.

Erfolgt keine kontinuierliche Überwachung der Emissionen so hat der Betreiber Schätzwerte für die jährlichen Gesamtemissionen zu ermitteln.

2.6.4 Einzelmessungen (Abnahmemessungen und wiederkehrende Messungen)

2.6.4.1 In einem Zeitraum von zwölf Monaten nach Inbetriebnahme sind im gereinigten Abgas des Wirbelschichtofens alle zwei Monate an mindestens einem Tag und anschließend jährlich wiederkehrend an mindestens drei Tagen durch Messungen einer nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle (Messinstitut) feststellen zu lassen, ob die Emissionsgrenzwerte für die in Auflage III.2.4.1 genannten Stoffe, deren Emissionen nicht kontinuierlich registrierend ermittelt werden, nicht überschritten werden. Dies sind:

a) Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl,

b) Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb,
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb,
Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,
Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu,
Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn,
Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni,
Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V,
Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn,

c) Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As,
Benzo(a)pyren,
Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd,
Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co,
Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr,

d) gasförmige anorganische Fluorverbindungen,
angegeben als Fluorwasserstoff

e) Quecksilber und seine Verbindungen,
angegeben als Quecksilber sowie

f) Dioxine und Furane sowie

Industrie Service

Zudem sind die während der Messungen eingesetzten Klärschlämme auf die Parameter gemäß Auflage II.2 zu untersuchen.

2.6.4.2 Bei der Vorbereitung und Durchführung der Messungen ist Folgendes zu berücksichtigen:

a) Die Termine der Einzelmessungen sind der zuständigen Überwachungsbehörde jeweils spätestens acht Tage vor Messbeginn mitzuteilen.

b) Bei der Messplanung ist die DIN EN 15259 in der jeweils geltenden Fassung zu beachten.

c) Die Emissionsmessungen sind entsprechend den Anforderungen des § 18 der 17. BImSchV durchzuführen.

d) Die Messungen zur Feststellung der Emissionen sind jeweils bei der höchsten für den Dauerbetrieb zugelassenen Leistung der Anlage bzw. bei einem repräsentativen Betriebszustand mit maximaler Emissionssituation vorzunehmen.

e) Dem beauftragten Messinstitut sind die für die Erstellung des Messberichtes erforderlichen Daten und Angaben zur Verfügung zu stellen.

2.6.4.3 Für die Messungen zur Bestimmung der Massenkonzentrationen der Stoffe nach Auflage III.2.6.4.1 Buchstabe a) bis e) mit Ausnahme von Benzo(a)pyren beträgt die Probenahmezeit mindestens eine halbe Stunde; sie soll zwei Stunden nicht überschreiten.

2.6.4.4 Für die Messungen zur Bestimmung der Massenkonzentrationen an Dioxinen und Furanen sowie an Benzo(a)pyren beträgt die Probenahmezeit mindestens sechs Stunden; sie soll acht Stunden nicht überschreiten.

2.6.4.5 Die Nachweisgrenze des eingesetzten Analyseverfahrens soll für die im Anhang I der 17. BImSchV genannten polychlorierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane nicht über 0,005 Nanogramm je Kubikmeter Abgas liegen.

2.6.4.6 Die Emissionsgrenzwerte für die in Auflage III.2.6.4.1 Buchstabe a) bis f) genannten Stoffe gelten als eingehalten, wenn kein Ergebnis einer Einzelmessung den über die jeweilige Probenahmezeit zu bildenden Mittelwert bzw. den Tagesmittelwert für Quecksilber und Fluorwasserstoff gemäß Auflage III.2.4.1 überschreitet.

2.6.4.7 Über das Ergebnis der Einzelmessungen ist von dem Messinstitut ein Messbericht zu erstellen, der – nach Erhalt – unverzüglich vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde vorzulegen ist.

Der Messbericht muss Angaben über die Messplanung, das Ergebnis jeder Einzelmessung, das verwendete Messverfahren und die Betriebsbedingungen, die für die Beurteilung der Einzelwerte und der Messergebnisse von Bedeutung sind, enthalten. Hierzu gehören auch Angaben über die Brennstoffe sowie über den Betriebszustand der Anlage und der Einrichtungen zur Emissionsminderung.

2.6.4.8 Der Messbericht soll dem Anhang A der Richtlinie VDI 4220 Blatt 2 (Ausgabe November 2018) entsprechen.

3. Umschlag und Lagerung von Hilfsstoffen und Verbrennungsabfällen

3.1 Der angelieferte Quarzsand ist ohne Zwischenlagerung im geschlossenen System in das Sandsilo einzulagern.

Zur Vermeidung einer Überfüllung ist das Sandsilo mit einer Überfüllsicherung auszurüsten.

3.2 Die Abluft (Förder- und Verdrängungsluft) aus dem Sandsilo ist vor der Ableitung in den Aufstellungsgebäude in einem filternden Abscheider (Gewebefilter) zu reinigen. Der Gewebefilter ist antragsgemäß auf einen Gehalt an Gesamtstaub im Reingas von ≤ 10 mg/m³ auszulegen. Bezüglich der Ableitung der gereinigten Abluft in den Aufstellungsraum sind die Belange des Arbeitnehmerschutzes zu beachten.

Für diesen Gewebefilter ist vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde eine Bescheinigung des Herstellers vorzulegen, in der dieser einen Gehalt an Gesamtstaub in der gereinigten Abluft von ≤ 10 mg/m³ garantiert (Garantieerklärung).

Durch eine Betriebsanweisung ist sicherzustellen, dass bei einem Wechsel nur Filtermaterial mit der vorgenannten Mindestanforderung zum Einsatz kommt.

3.3 Das angelieferte Kalkhydrat ist ohne Zwischenlagerung im geschlossenen System in das Kalkhydratsilo einzulagern.

Zur Vermeidung einer Überfüllung ist das Kalkhydratsilo mit einer Überfüllsicherung auszurüsten.

3.4 Die Abluft (Förder- und Verdrängungsluft) aus dem Kalkhydratsilo ist vor der Ableitung in den Aufstellungsgebäude in einem filternden Abscheider (Gewebefilter) zu reinigen. Der Gewebefilter ist antragsgemäß auf einen Gehalt an Gesamtstaub im Reingas von ≤ 10 mg/m³ auszulegen. Bezüglich der Ableitung der gereinigten Abluft in den Aufstellungsraum sind die Belange des Arbeitnehmerschutzes zu beachten.

Für diesen Gewebefilter ist vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde eine Bescheinigung des Herstellers vorzulegen, in der dieser einen Gehalt an Gesamtstaub in der gereinigten Abluft von ≤ 10 mg/m³ garantiert (Garantieerklärung).

Durch eine Betriebsanweisung ist sicherzustellen, dass bei einem Wechsel nur Filtermaterial mit der vorgenannten Mindestanforderung zum Einsatz kommt.

3.5 Die Befüllung des Lagertank für Ammoniakwasser (25 %ig) ist unter Zurückführung des verdrängten Gases in den anliefernden Tankwagen durchzuführen (Gaspendelung).

3.6 Minderung gasförmiger Emissionen beim Fördern, Umfüllen oder Lagern von Heizöl EL.

Industrie Service

Zur Verminderung gasförmiger Emissionen beim Fördern, Umfüllen oder Lagern von Heizöl EL sind bei einem Austausch die in den nachstehenden Auflagen genannten Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Emissionen anzuwenden.

3.6.1 Zur Abdichtung von Spindeldurchführungen von Absperr– oder Regelorganen, wie Ventile oder Schieber, sind

- hochwertig abgedichtete metallische Faltenbälge mit nachgeschalteterIn den Sicherheitsstopfbuchse oder
- gleichwertige Dichtsysteme

zu verwenden.

Dichtsysteme sind als gleichwertig anzusehen, wenn im Nachweisverfahren entsprechend Richtlinie VDI 2440 (Ausgabe November 2000) die temperaturspezifischen Leckageraten eingehalten werden.

3.6.2 Bei der Förderung von Heizöl EL sind technisch dichte Pumpen wie Spaltrohrmotorpumpen, Pumpen mit Magnetkupplung, Pumpen mit Mehrfach–Gleitringdichtung und Vorlage– oder Sperrmedium, Pumpen mit Mehrfach–Gleitringdichtung und atmosphärenseitig trockenlaufender Dichtung, Membranpumpen oder Faltenbalgpumpen zu verwenden.

3.7 Der ausgeschleuste Wirbelschichtsand, anfallende Kessel- und Flugasche sind im geschlossenen System den beiden Aschesilos zuzuführen.

Zur Vermeidung einer Überfüllung sind die beiden Aschesilos mit jeweils einer Überfüllsicherung auszurüsten.

3.8 Die Abluft (Förder- und Verdrängungsluft) aus den beiden Aschesilos ist vor der Ableitung ins Freie in einem filternden Abscheider (Gewebefilter) zu reinigen. Der Gewebefilter ist antragsgemäß auf einen Gehalt an Gesamtstaub im Reingas von $\leq$ 10 mg/m³ auszulegen.

Für diesen Gewebefilter ist vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde eine Bescheinigung des Herstellers vorzulegen, in der dieser einen Gehalt an Gesamtstaub in der gereinigten Abluft von $\leq$ 10 mg/m³ garantiert (Garantieerklärung).

Durch eine Betriebsanweisung ist sicherzustellen, dass bei einem Wechsel nur Filtermaterial mit der vorgenannten Mindestanforderung zum Einsatz kommt.

3.9 Der anfallende Reststoff aus dem zweiten Gewebefilter ist im geschlossenen System dem Reststoffsilo zuzuführen.

Zur Vermeidung einer Überfüllung ist das Reststoffsilo mit einer Überfüllsicherung auszurüsten.

3.10 Die Abluft (Förder- und Verdrängungsluft) aus dem Reststoffsilo ist vor der Ableitung ins Freie in einem filternden Abscheider (Gewebefilter) zu reinigen. Der Gewebefilter ist antragsgemäß auf einen Gehalt an Gesamtstaub im Reingas von ≤ 10 mg/m³ auszulegen.

Für diesen Gewebefilter ist vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde eine Bescheinigung des Herstellers vorzulegen, in der dieser einen Gehalt an Gesamtstaub in der gereinigten Abluft von ≤ 10 mg/m³ garantiert (Garantieerklärung).

Durch eine Betriebsanweisung ist sicherzustellen, dass bei einem Wechsel nur Filtermaterial mit der vorgenannten Mindestanforderung zum Einsatz kommt.

4. Notstromaggregat

4.1 Leistungsdaten / zugelassene Brennstoffe

4.1.1 Die Feuerungswärmeleistung des Verbrennungsmotors darf im Dauerbetrieb 1,9 MW nicht überschreiten. Dies entspricht einem höchsten Brennstoffdurchsatz von 160,5 kg/h Heizöl EL, bezogen auf einen Heizwert H_i von 42600 kJ/kg.

4.1.2 Das im Verbrennungsmotor eingesetzte Heizöl EL muss den Mindestanforderungen der DIN 51 603-1 und den Anforderungen der Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraftstoffen (10. BImSchV) in der jeweils geltenden Fassung entsprechen.

4.1.3 Das Notstromaggregat darf nur bei Ausfall der Stromversorgung und im Rahmen der monatlichen Probeläufe betrieben werden. Die Laufzeit ist durch einen nicht rückstellbaren Betriebsstundenzähler kontinuierlich aufzuzeichnen. Die Betriebsaufzeichnungen sind der Regierung von Niederbayern auf Verlangen vorzulegen.

4.2 Emissionsminderung

4.2.1 Durch motorische Maßnahmen nach dem Stand der Technik am Verbrennungsmotor sind die Möglichkeiten der Emissionsminderung für Kohlenmonoxid und Stickstoffoxide auszuschöpfen. Dem wird ausreichend Rechnung getragen, wenn folgende Emissionsmassenkonzentrationen durch regelmäßige interne Emissionsmessungen bzw. Emissionsmessungen durch ein nach § 29b Absatz 2 BImSchG bekannt gegebenes Messinstitut (vgl. Auflage III.4.4.3.2) nachgewiesen werden:

a)	Kohlenmonoxid (CO)	0,30 g/m³
b)	Stickstoffoxide (NOx), angegeben als NO2	2,0 g/m³

Die o.g. Massenkonzentrationen sind auf das Abgasvolumen im Normzustand (273,15 K, 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 5 Vol.-% bezogen.

Industrie Service

4.2.2 Für eventuell erforderliche Nachrüstmaßnahmen ist ein zusätzlicher Platzbedarf vorzusehen.

4.3 Emissionsbegrenzungen

4.3.1 Die Massenkonzentrationen an gasförmigen, luftverunreinigenden Stoffen im Abgas des Verbrennungsmotors dürfen folgende Werte nicht überschreiten.

a) Formaldehyd 60 mg/m³

b) Gesamtstaub 50 mg/m³

Diese Emissionsgrenzwerte sind auf das Abgasvolumen im Normzustand (273,15 K, 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 5 Vol.-% bezogen.

4.4 Ableitung von Abgasen

4.4.1 Die Abgase aus dem Verbrennungsmotor sind über einen Schornstein mit einer Höhe von 3 m über Dach, entsprechend einer Höhe von 33,4 m über Erdgleiche, ins Freie abzuleiten.

4.4.2 Die Abgase müssen ungehindert senkrecht nach oben in die freie Luftströmung austreten können. Eine Überdachung der Schornsteinmündung ist deshalb nicht zulässig.

4.5 Messung und Überwachung

4.5.1 Messplätze

4.5.1.1 Für die Durchführung der Messungen (s. Auflage III.4.5.3) sind im Einvernehmen mit einer nach § 29b Absatz 2 BImSchG bekannt gegebenen Stelle (nachfolgend als Messinstitut bezeichnet) geeignete Messplätze einzurichten. Hierbei sind die Anforderungen der DIN EN 15259 (Ausgabe Januar 2008) und der Richtlinie VDI 2066 Blatt 1 (Ausgabe November 2006) zu beachten.

4.5.1.2 Die Messplätze müssen ausreichend groß, über sichere Arbeitsbühnen leicht begehbar und so beschaffen sein sowie so ausgewählt werden, dass eine für die Emissionen der Anlage repräsentative und einwandfreie Emissionsmessung im unverdünnten Abgas möglich ist.

4.5.2 Messverfahren und Messeinrichtungen

Für Messungen zur Feststellung der Emissionen sind die dem Stand der Messtechnik entsprechenden Messverfahren und geeigneten Messeinrichtungen zu verwenden.

Die Emissionsmessungen sollen unter Beachtung der in Anhang 6 der TA Luft vom 24. Juli 2002 (GMBl. S. 511) aufgeführten Richtlinien und Normen des VDI/DIN-Handbuches „Reinhaltung der Luft“ beschriebenen Messverfahren durchgeführt werden.

Die Probenahme soll der DIN EN 15259 in der jeweils geltenden Fassung entsprechen. Darüber hinaus sollen Messverfahren von Richtlinien zur Emissionsminderung im VDI/DIN-Handbuch „Reinhaltung der Luft“ berücksichtigt werden.

4.5.3 Einzelmessungen (Abnahmemessungen und wiederkehrende Messungen)

4.5.3.1 Nach Erreichen des ungestörten Betriebes, jedoch frühestens nach viermonatigem Betrieb und spätestens sechs Monate nach Inbetriebnahme der Anlage ist durch Messungen (Abnahmemessungen) einer nach § 29b Absatz 2 BImSchG bekannt gegebenen Stelle (Messinstitut) feststellen zu lassen, ob

im Abgas des Verbrennungsmotors die Emissionen an

d) Formaldehyd und

e) Gesamtstaub

die in Auflage III.4.3.1 festgelegten Emissionsbegrenzungen unterschritten werden.

Im Rahmen der Abnahmemessung ist die Einhaltung der unter Auflage III.4.2.1.b für Stickstoffoxide (NO_x), angegeben als NO_2, genannten Emissionsmassenkonzentration nachzuweisen.

4.5.3.2 Die in Auflage III.4.5.3.1 genannten Messungen für Gesamtstaub sind jeweils nach einem Jahr zu wiederholen. Die in Auflage III.4.5.3.1 genannten Messungen für Stickstoffoxide (NO_x), angegeben als NO_2, sind jeweils nach 3 Jahren zu wiederholen.

4.5.3.3 Bei der Vorbereitung und Durchführung der Einzelmessungen ist Folgendes zu berücksichtigen:

a) Die Termine der Einzelmessungen sind der zuständigen Überwachungsbehörde jeweils spätestens acht Tage vor Messbeginn mitzuteilen.

b) Bei der Messplanung ist die DIN EN 15259 in der jeweils geltenden Fassung zu beachten.

c) Die Messungen zur Feststellung der Emissionen sind jeweils bei der höchsten für den Dauerbetrieb zugelassenen Leistung der Anlage bzw. bei einem repräsentativen Betriebszustand mit maximaler Emissionssituation vorzunehmen.

d) Dem beauftragten Messinstitut sind die für die Erstellung des Messberichtes erforderlichen Daten und Angaben zur Verfügung zu stellen.

4.5.3.4 Die Emissionsbegrenzungen für die nach der Auflage III.5.4.3.1 erstmalig und nach der Auflage III.4.5.3.2 wiederkehrend zu messenden luftverunreinigenden Stoffe gelten jeweils als eingehalten, wenn das Ergebnis jeder Einzelmessung zuzüglich der Messunsicherheit die festgelegten Massenkonzentrationen nicht überschreitet.

Die Ergebnisse der Einzelmessungen sind als Halbstundenmittelwert zu ermitteln und anzugeben.

4.5.3.5 Über das Ergebnis der Einzelmessungen ist von dem Messinstitut ein Messbericht zu erstellen, der – nach Erhalt – unverzüglich vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde vorzulegen ist.

Der Messbericht muss Angaben über die Messplanung, das Ergebnis jeder Einzelmessung, das verwendete Messverfahren und die Betriebsbedingungen, die für die Beurteilung der Einzelwerte und der Messergebnisse von Bedeutung sind, enthalten. Hierzu gehören auch Angaben über die Brennstoffe sowie über den Betriebszustand der Anlage und der Einrichtungen zur Emissionsminderung.

Der Messbericht soll dem Anhang A der Richtlinie VDI 4220 Blatt 2 (Ausgabe November 2018) zu entsprechen.

4.5.3.6 Im Rahmen einer jährlichen Wartung ist eine Überprüfung der unter Auflage III.4.2.1 genannten Emissionsmassenkonzentrationen für Kohlenmonoxid und Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid, durch den Lieferer bzw. Hersteller durchzuführen. Die Messergebnisse sind im Betriebstagebuch zu dokumentieren.

4.5.3.7 Das Betriebstagebuch ist der zuständigen Überwachungsbehörde auf Verlangen zur Einsichtnahme vorzulegen und mindestens über einen Zeitraum von fünf Jahren nach der letzten Eintragung aufzubewahren.

5. Allgemeine Anforderungen

5.1 Die Klärschlammverbrennungsanlage einschließlich ihrer Anlagenteile (insbesondere Rauchgasreinigungseinrichtungen) und ihrer Nebeneinrichtungen (z.B. Klärschlammtrocknung, Notstromaggregat) müssen stets so gewartet und instandgehalten werden, dass ihre ordnungsgemäße Funktion sichergestellt ist.

5.2 Die ordnungsgemäße Funktion der Klärschlammtrocknungsanlage und ihrer Nebeneinrichtungen ist entweder durch fachlich qualifiziertes und regelmäßig geschultes betriebseigenes Personal regelmäßig zu kontrollieren oder durch eine geeignete Fachfirma zu prüfen, die einen entsprechenden Vertrag für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten erhält.

5.3 Das Leitungspersonal muss über Zuverlässigkeit, Fachkunde und praktische Erfahrung verfügen. Das Leitungspersonal ist für die Einweisung und regelmäßige Information des Personals verantwortlich.

Industrie Service

5.4 Für den Betrieb, die Wartung und die Instandhaltung der Klärschlammverbrennungsanlage einschließlich der für ihren Betrieb notwendigen Nebeneinrichtungen (insbesondere Abgas- und Rauchgasreinigungseinrichtungen) sind Betriebsanweisungen unter Berücksichtigung der vom Lieferanten oder Hersteller gegebenen Bedienungsanleitungen zu erstellen. Auch für relevante Tätigkeiten, z. B. Vorgehen bei Klärschlammannahme, sind Betriebsanweisungen zu erstellen.

5.5 Für den Betrieb der Klärschlammverbrennungsanlage ist nach § 53 BImSchG i.V.m. der 5. BImSchV ein Betriebsbeauftragter für Immissionsschutz zu bestellen. Nach § 5 Abs. 1 der 5. BImSchV kann ein nicht betriebsangehöriger Immissionsschutzbeauftragter bestellt werden.

5.6 Für den Betrieb der Klärschlammverbrennungsanlage ist nach § 59 KrWG ein Betriebsbeauftragter für Abfall zu bestellen.

5.7 Betriebsordnung

Vor Inbetriebnahme der Anlage ist eine Betriebsordnung zu erstellen, die den Ablauf und den Betrieb der Klärschlammtrocknungs-, Klärschlammverbrennungs- und Abgasreinigungsanlagen sowie der notwendigen Nebeneinrichtungen (insbesondere Dampfturbine, Notstromversorgung, Lagereinrichtungen) regelt. In der Betriebsordnung sind auch Regelungen für den Umgang mit den angelieferten Klärschlämmen aufzunehmen. Sie ist nach Änderungen von maßgeblichen Vorschriften fortzuschreiben. Die Betriebsordnung hat außerdem die maßgeblichen Vorschriften für die betriebliche Sicherheit und Ordnung zu enthalten. Sie ist den Beschäftigten ständig zugänglich zu machen und der zuständigen Überwachungsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

5.8 Betriebshandbuch

Vor Inbetriebnahme der Anlage ist ein Betriebshandbuch zu erstellen. Es ist nach Änderungen fortzuschreiben. Im Betriebshandbuch sind für den Normalbetrieb, die Instandhaltung und für Betriebsstörungen die für eine ordnungsgemäße Behandlung der Klärschlämme und die Betriebssicherheit der Anlage erforderlichen Maßnahmen festzulegen. Die erforderlichen Maßnahmen sind mit Alarm- und Maßnahmeplänen abzustimmen. Im Betriebshandbuch sind die Aufgaben und Verantwortungsbereiche des Personals, die Arbeitsanweisungen, die Kontroll- und Wartungsmaßnahmen sowie die Informations-, Dokumentations- und Aufbewahrungspflichten festzulegen.

5.9 Betriebstagebuch

Zum Nachweis des ordnungsgemäßen Betriebes der Anlage ist ein Betriebstagebuch zu führen. Das Betriebstagebuch hat alle über den Betrieb der Anlage und ihrer Nebeneinrichtungen wesentlichen Daten zu enthalten, insbesondere:

- Menge und Herkunft des eingesetzten Klärschlamms,

- Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie Funktionskontrollen einschließlich der Ergebnisse der Prüfung der Funktionstüchtigkeit der Staubfilter der Silos,
- besondere Vorkommnisse, vor allem Betriebsstörungen einschließlich deren Ursachen und der durchgeführten Abhilfemaßnahmen und Zeiten mit erhöhten Geruchsimmissionen, Betriebszeiten und Stillstandzeiten.

Das Betriebstagebuch kann mittels elektronischer Datenverarbeitung geführt werden. Es ist arbeitstäglich fortzuschreiben, dokumentensicher anzulegen und vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Das Betriebstagebuch ist von der für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes verantwortlichen Person oder einer von ihr beauftragten Person regelmäßig (mindestens 14-tägig) zu überprüfen.

Das Betriebstagebuch muss jederzeit einsehbar sein und auf Verlangen in Papierform der zuständigen Überwachungsbehörde vorgelegt werden. Es muss mindestens das laufende und die vorangegangenen fünf Kalenderjahre umfassen.

5.10 Jahresbericht

Es ist ein Jahresbericht zu erstellen, der der zuständigen Überwachungsbehörde innerhalb von 3 Monaten nach Ablauf eines jeden Kalenderjahres vorzulegen ist. Der Jahresbericht hat mindestens folgende Angaben zu enthalten:

- Masse des eingesetzten Klärschlamms,
- Masse der abgegebenen Abfälle und Reststoffe,
- Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen, die Einfluss auf das Emissionsverhalten der Anlage haben können,
- Werte der Emissionsmessung kontinuierlich sowie diskontinuierlich,
- besondere Vorkommnisse (z. B. Anlagenstörungen, Geruchsbeschwerden).

Der Jahresbericht kann mittels elektronischer Datenverarbeitung geführt werden, sofern dies dokumentensicher erfolgt und eine nachträgliche Manipulation nicht möglich ist, sowie der Schutz vor unbefugtem Zugriff besteht. Die Mindestaufbewahrungsfrist beträgt 10 Jahre, gerechnet ab dem Datum der letzten Eintragung.

Hinweis:

Die Form des Jahresberichts ist mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen, es existieren Mustervorlagen, die zur Verfügung gestellt werden können.

5.11 Unterrichtung der Öffentlichkeit

Der Betreiber hat die Öffentlichkeit nach erstmaliger Kalibrierung der Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Feststellung der Emissionen und erstmaligen Einzelmessung einmal jährlich über die Beurteilung der Messungen von Emissionen und der

Verbrennungsbedingungen zu unterrichten. Die Unterrichtung hat in schriftlicher Form im Internet, ggf. auch durch Hinweis in den örtlichen Tageszeitungen und evtl. in Aushängen an öffentlich zugänglicher Stelle zu erfolgen. Die Art und Weise der Unterrichtung ist mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen. Vor der erstmaligen Veröffentlichung ist ein Entwurf für die vorgesehene Art und Form der Unterrichtung der Öffentlichkeit der zuständigen Überwachungsbehörde zur Abstimmung vorzulegen.

Die Veröffentlichung muss mindestens die nachfolgend angeführten Angaben beinhalten:

- Betreiber (Firmenname),
- Berichtszeitraum,
- Bezeichnung der Anlage,
- Standort der Anlage,
- die Ergebnisse der Emissionsmessungen,
- einen Vergleich der Emissionsmessungen mit den Emissionsgrenzwerten (unter Berücksichtigung zulässiger Störungs- und Ausfallzeiten),
- eine Beurteilung der Verbrennungsbedingungen,
- Dauer und Umfang der Nichteinhaltung,
- getroffene Maßnahmen bei Nichteinhaltung von Anforderungen.

Hinweis:

Darüber hinaus sollen folgende Emissionsdaten in die jährliche Veröffentlichung einbezogen werden:

- Jahresmittelwerte der kontinuierlich gemessenen Emissionen,
- Mittelwerte der durch Einzelmessungen bestimmten Emissionen,
- Hinweis, unter welcher Adresse und Telefonnummer weitere Auskünfte über die Beurteilung der Messungen von Emissionen und der Verbrennungsbedingungen beim Betreiber eingeholt werden können.

5.12 Baufertigstellung und Inbetriebnahme

Die Baufertigstellung, die Inbetriebnahme und auch ein eventueller Probebetrieb sind der Regierung von Niederbayern und dem Landesamt für Umwelt rechtzeitig vorab mitzuteilen.

Industrie Service

6. Zusätzliche Anforderungen aus dem Durchführungsbeschluss (EU) 2019/2010 der Kommission

6.1 Für die KS-Monoverbrennungsanlage ist ein Umweltmanagementsystem einzuführen und anzuwenden, das die unter BVT1 genannten Merkmale aufweist. In das Umweltmanagementsystem ist ein risikobasierter OTNOC-Managementplan (Betriebszustände außerhalb des Normalbetriebs) mit den im BVT18 genannten Elementen zu implementieren.

6.2 Nach Erreichen des ungestörten Betriebes, jedoch frühestens nach viermonatigem Betrieb und spätestens sechs Monate nach Inbetriebnahme der Anlage ist durch einen Leistungstest bei Volllastbetrieb der elektrische Bruttowirkungsgrad, die Bruttoenergieeffizienz oder der Kesselwirkungsgrad zu ermitteln. Die BVT ist erfüllt, wenn eine der nachfolgenden Bandbreiten erfüllt wird:

Elektrischer Bruttowirkungsgrad [1] [2]	Bruttoenergieeffizienz [3]	Kesselwirkungsgrad
25 – 35 %	72 – 91 % [4]	60 – 70 % [5]

[1] Die BVT-assoziierten Energieeffizienzwerte für den elektrischen Bruttowirkungsgrad gelten nur für Anlagen, die mit einer Kondensationsturbine Strom erzeugen.

[2] Das obere Ende der Bandbreite kann beim Einsatz von BVT20 f erreicht werden.

[3] Die BVT-assoziierten Energieeffizienzwerte für Bruttoenergieeffizienz gelten nur für Anlagen oder Teile von Anlagen, die nur Wärme erzeugen oder die mit einer Gegendruckturbine Strom und aus dem Dampf aus der Turbine Wärme erzeugen.

[4] Eine Bruttoenergieeffizienz, die über das obere Ende der Bandbreite hinausgeht (sogar über 100 %), kann erreicht werden, wenn ein Abgaskondensator verwendet wird.

[5] Bei der Verbrennung von Klärschlamm ist der Kesselwirkungsgrad stark abhängig vom Wassergehalt des Klärschlamms, der in die Feuerung eingeleitet wird.

6.3 In einem Zeitraum von zwölf Monaten nach Inbetriebnahme sind im gereinigten Abgas des Wirbelschichtofens und anschließend jährlich durch Messungen einer nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle (Messinstitut) die Emissionen an Distickstoffoxid (N_2O) feststellen zu lassen.

6.4 Bei der Vorbereitung und Durchführung der Einzelmessungen ist Folgendes zu berücksichtigen:

a) Die Termine der Einzelmessungen sind der Regierung von Niederbayern jeweils spätestens acht Tage vor Messbeginn mitzuteilen.

b) Bei der Messplanung ist die DIN EN 15259 in der jeweils geltenden Fassung zu beachten.

c) Die Messungen zur Feststellung der Emissionen sind jeweils bei der höchsten für den Dauerbetrieb zugelassenen Leistung der Anlage bzw. bei einem repräsentativen Betriebszustand mit maximaler Emissionssituation vorzunehmen.

d) Dem beauftragten Messinstitut sind die für die Erstellung des Messberichtes erforderlichen Daten und Angaben zur Verfügung zu stellen.

6.5 Die Ergebnisse der Einzelmessungen sind als Halbstundenmittelwert zu ermitteln und zuzüglich der Messunsicherheit anzugeben.

6.6 Über das Ergebnis der Einzelmessungen ist von dem Messinstitut ein Messbericht zu erstellen, der – nach Erhalt – unverzüglich vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde vorzulegen ist.

Der Messbericht muss Angaben über die Messplanung, das Ergebnis jeder Einzelmessung, das verwendete Messverfahren und die Betriebsbedingungen, die für die Beurteilung der Einzelwerte und der Messergebnisse von Bedeutung sind, enthalten. Hierzu gehören auch Angaben über die Brennstoffe sowie über den Betriebszustand der Anlage und der Einrichtungen zur Emissionsminderung.

Der Messbericht soll dem Anhang A der Richtlinie VDI 4220 Blatt 2 (Ausgabe November 2018) zu entsprechen.

6.7 Die Einhaltung der unter Auflage III.2.2.1 festgelegten Anforderung ist alle drei Monate messtechnisch nachzuweisen.

7. Zusätzliche Anforderungen aus dem Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1147 der Kommission

In das unter Auflage III.6.1 für die KS-Monoverbrennungsanlage einzuführende Umweltmanagementsystem sind zusätzlich die Merkmale der BVT 1 und die Elemente der BVT 3 des Durchführungsbeschlusses (EU) 2018/1147 mit aufzunehmen.

Industrie Service

IV. Abfallwirtschaft – Anforderungen an die Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen

1. Allgemeine Anforderungen

Nach den Vorgaben der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) sind die im Folgenden aufgeführten anlagenspezifischen Abfälle wie folgt einzustufen:

Betriebliche Abfallbezeichnung / Anfallstelle	Abfallschlüssel gemäß AVV	Abfallbezeichnung gemäß AVV
gebrauchtes Hydrauliköl / Wartung und Reparatur	13 01 10*	nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis
gebrauchtes Maschinen-, Getriebe- und Schmieröl / Wartung und Reparatur	13 02 05*	nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle
Verunreinigte Verpackungen / Gesamtanlage	15 01 10*	Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
- Ölfilter / Wartung - gebrauchte Ölbinder / Ölunfällen und Wartung - fett- und ölverschmutzte Wischtücher / Wartung	15 02 02*	Aufsaug- und Filtermaterialien (einschließlich Ölfilter a. n. g.), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
Filtereinsätze Silofilter Trockenklärschlammsilo / Wartung	15 02 03	Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit Ausnahme derjenigen, die unter 15 02 02 fallen
Reaktionsprodukte aus dem zweiten Gewebefilter	19 01 07*	Feste Abfälle aus der Abgasreinigung
Rost und Kesselasche / Wärmetauscher	19 01 12	Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken- mit Ausnahme desjenigen, der unter 19 01 11 fallen
Filterasche aus dem ersten Gewebefilter	19 01 14	Filterstaub mit Ausnahme desjenigen, der unter 19 01 13 fällt
Sand aus der Wirbelschicht / Wirbelschicht	19 01 19	Sand aus der Wirbelschicht
aussortierte Störstoffe / Anlieferung und Bunker	19 08 99	Abfälle a.n.g.
gebrauchte Aktivkohle / Aktivkohleadsorber	19 09 04	Verbrauchte Aktivkohle
Papier und Pappe / Gesamtanlage	20 01 01	Papier und Pappe
Glas / Gesamtanlage	20 01 02	Glas
Leuchtstoffröhren / Gesamtanlage	20 01 21*	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle
Batterien und Akkumulatoren / Gesamtanlage	20 01 33*	Batterien und Akkumulatoren, die unter 16 06 01, 16 06 02 oder 16 06 03 fallen, sowie gemischte Batterien und Akkumulatoren, die solche Batterien enthalten

Betriebliche Abfallbezeichnung / Anfallstelle	Abfallschlüssel gemäß AVV	Abfallbezeichnung gemäß AVV
Elektrische und elektronische Geräte / Gesamtanlage	20 01 35*	gebrauchte elektrische und elektronische Geräte, die gefährliche Bauteile enthalten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 21 und 20 01 23
gemischte Siedlungsabfälle;/ Gesamtanlage	20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle

Die mit * gekennzeichneten Abfallarten sind gefährliche Abfälle im Sinne des § 48 KrWG.

Anmerkung: Die Abfälle mit den Abfallschlüsseln 19 01 12, 19 01 14 und 19 01 19 sollen unter dem Abfallschlüssel 19 01 14 verwertet werden.

2. Grundsätzliches

2.1 Abfälle sind zu vermeiden.

Nicht zu vermeidende Abfälle sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar, einer Verwertung zuzuführen.

Nicht zu vermeidende und nicht zu verwertende Abfälle sind ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu beseitigen.

2.2 Bei der Verwertung und Beseitigung von Abfällen sind die abfallrechtlichen Bestimmungen, wie Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, Bayerisches Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz, Nachweisverordnung, Gewerbeabfallverordnung, Verpackungsverordnung Altölverordnung in der jeweils geltenden Fassung, zu beachten.

2.3 Bei der Klärung des Entsorgungsweges ist jeder einzelne Abfall für sich, das heißt getrennt nach Anfallort, zu betrachten. Dies gilt auch dann, wenn Abfälle, die an unterschiedlichen Stellen der Anlage anfallen, denselben Abfallschlüssel aufweisen. Abfälle, für die sich ein gemeinsamer Entsorgungsweg ergibt, dürfen in Verbindung mit dem Entsorgungsnachweis entsprechend der Nachweisverordnung und im Auftrag und nach Maßgabe des Betreibers der vorgesehenen Abfallentsorgungsanlage vermischt entsorgt werden.

Dazu müssen die vor der Vermischung anfallenden Abfälle jeweils für den vorgesehenen Verwertungsweg geeignet sein. Je nach vorgesehenem Entsorgungsweg ist der notwendige Probenahme- und Untersuchungsumfang für die anfallenden Abfälle vorab mit dem LfU abzustimmen.

2.4 Die anfallenden Abfälle sind in geeigneten Behältern nach Arten getrennt zu sammeln, soweit dies zur Erfüllung der Anforderungen nach § 7 Absatz 2 bis 4 und § 8 Absatz 1 des KrWG erforderlich ist und so zum Transport bereitzustellen, dass sie unbefugten Personen ohne Gewaltanwendung nicht zugänglich sind und Beeinträchtigungen der Umwelt (z. B. Geruchsbelästigung, Wassergefährdung usw.) nicht eintreten können.

Industrie Service

3. Abfallvermeidung und -minimierung

3.1 Das Reduktionsmittel Ammoniakwasser sowie Heizöl EL sind mit Tankfahrzeugen anzuliefern.

3.2 Kalkhydrat und Quarzsand sind mit Silofahrzeugen anzuliefern.

3.3 Die übrigen Betriebshilfsstoffe, wie z. B. Schwefelsäure, Natronlauge, Aktivkoks für die Trockensorption, sind - soweit vom Hersteller bzw. Lieferanten erhältlich - in Mehrweggebinden zu beziehen.

3.4 Im Aktivkohleadsorber für die Bunkerabluft anfallende Aktivkohle (Abfallschlüssel 19 09 04) ist zur Regenerierung an den Lieferanten zurückzugeben.

3.5 Anfallendes Glas (Abfallschlüssel 20 01 02) sowie Papier und Pappe (Abfallschlüssel 20 01 01) sind einer stofflichen Verwertung zuzuführen.

3.6 Aussortierte Störstoffe (Abfallschlüssel 19 08 99) sind soweit wie möglich einer stofflichen Verwertung zuzuführen. Sollte dies nicht möglich sein, so sind sie einer thermischen Verwertung in einer dafür zugelassenen Hausmüllverbrennungsanlage zuzuführen.

3.7 Gemischte Siedlungsabfälle (Abfallschlüssel 20 03 01) sind einer ordnungsgemäßen stofflichen oder thermischen Verwertung zuzuführen.

4. Abfallentsorgung

4.1 Die im Folgenden aufgeführten Abfälle, sind soweit wie möglich zu verwerten:

- Klärschlammasche (Abfallschlüssel: 19 01 14),
- Flugasche aus dem 2. Gewebefilter (Abfallschlüssel: 19 01 07*),
- verbrauchte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle (Abfallschlüssel 13 02 05 *),
- Verbrauchte Hydrauliköle (Abfallschlüssel: 13 01 10*),

Sollte eine Verwertung zeitweise nicht möglich sein, sind die Abfälle unter Beachtung der jeweils geltenden Überlassungspflichten einer Beseitigungsanlage zuzuführen.

4.3 Im Falle der Zuordnung der Abfälle

- Klärschlammasche (Abfallschlüssel: 19 01 14)
- Flugasche aus dem Turboreaktor und Gewebefilter (Abfallschlüssel: 19 01 07*),

zu einer bestimmten Deponieklasse nach Deponieverordnung bzw. zu einem anderen Beseitigungsweg sind die Ergebnisse der nach den entsprechenden Verwaltungsvorschriften durchzuführenden Untersuchungen maßgebend.

4.4 Die Filterschläuche (Abfallschlüssel: 15 02 03) sind, soweit eine stoffliche Verwertung nicht möglich ist, einer thermischen Verwertung z.B. in der Hausmüllverbrennung zuzuführen.

4.5 Sofern die verbrauchten Aufsaug- und Filtermaterialien einschließlich Ölfilter (Abfallschlüssel: 15 02 02* und 15 02 03) nicht von den Wartungsfirmen mitgenommen werden, ist eine stoffliche oder energetische Verwertung zu prüfen. Sollte eine Verwertung nachweislich nicht möglich sein, dann sind sie der Beseitigung in einer hierfür zugelassenen Anlage (z. B. Verbrennungsanlage) zuzuführen.

4.6 Die verbrauchten Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle (Abfallschlüssel 13 02 05 *) und Hydrauliköle (Abfallschlüssel: 13 01 10*) sind entsprechend den Anforderungen der Altölverordnung (AltölV) zu entsorgen.

5. Hinweise

- Die Verwertungs- und Beseitigungsnachweise sind gemäß den Anforderungen der Nachweisverordnung (NachwV) in der jeweils geltenden Fassung zu führen.
- Diejenigen Abfälle, deren Anfall nicht vermieden werden kann und die nachweislich nicht verwertet werden können, sind entsprechend den Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes und der hierzu erlassenen Rechtsverordnungen zu beseitigen.
- Hinsichtlich der Abfallbeseitigung sind jeweils die geltenden Andienungs- und Überlassungspflichten zu beachten.
- Hinsichtlich der Entsorgung von Elektrischen und elektronischen Geräte (Abfallschlüssel 20 01 35*) Leuchtstoffröhren (Abfallschlüssel 20 01 21*) ist das ElektroG und von Batterien und Akkumulatoren das BatterieG zu beachten.
- Gemäß § 3 Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) haben Erzeuger und Besitzer von gewerblichen Siedlungsabfällen zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen und schadlosen sowie möglichst hochwertigen Verwertung die folgenden Abfallfraktionen jeweils getrennt zu halten, zu lagern, einzusammeln, zu befördern und einer Verwertung zuzuführen:

  1. Papier und Pappe (Abfallschlüssel 20 01 01),
  2. Glas (Abfallschlüssel 20 01 02),
  3. Kunststoffe (Abfallschlüssel 20 01 39),
  4. Metalle (Abfallschlüssel 20 01 40) und
  5. biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle (Abfallschlüssel 20 01 08), biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle (Abfallschlüssel 20 02 01) und Marktabfälle (Abfallschlüssel 20 03 02).

Industrie Service

- Weitergehende Anforderungen, die sich aus dem Vollzug des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes ergeben können, bleiben unberührt.

Industrie Service

Anhänge

Anhang 1.1: Emissionsdaten des Wirbelschichtofens

Anhang 1.2: Emissionsdaten der Siloaufsatzfilter

Anhang 1.3: Emissionsdaten Notstromaggregat

Anhang 2: Beurteilungspunkte

Anhang 3: Grafiken der Zusatzbelastung

Anhang 4.1: Protokolldatei austal.log

Anhang 4.2: Protokolldatei austaln.log

Anhang 5.1: Beurteilung zu den BVTs des Durchführungsbeschlusses zur Abfallverbrennung

Anhang 5.2: Beurteilung zu den BVTs des Durchführungsbeschlusses zur Abfallbehandlung

Anhang 6: Einheiten und Abkürzungen

Industrie Service

Anhang 1.1: Emissionsdaten des Wirbelschichtofens

Daten der Emissionsquelle		
Rechtswert	[m]	[45]45973
Hochwert	[m]	[54]18208
Schornsteinbauhöhe H	[m]	40
Betriebszeit	[h/a]	8760
Durchmesser	[m]	1,2
Emissionsparameter (bezogen auf den Dauerbetrieb mit Volllast)		
Sauerstoffbetriebswert	[Vol.-%]	ca. 4
Volumenstrom R' des Abgases (tr) im Normzustand bei Betriebssauerstoffgehalt	[m³/h]	25200
Volumenstrom R' des Abgases (f) im Normzustand bei Betriebssauerstoffgehalt	[m³/h]	42000
Sauerstoffbezugswert	[Vol.-%]	11
Volumenstrom R' des Abgases (tr) im Normzustand bei Bezugssauerstoffgehalt	[m³/h]	42840
Abgastemperatur T an der Schornsteinmündung	[°C]	min. 75
Abgasgeschwindigkeit	[m/s]	13,2
Wärmestrom M	[MW]	1,03

Emissionen (beantragte Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV bzw. BVT)				
			TMW	**HMW**
Gesamtstaub	Massenkonzentration	[mg/m³]	5	20
	Massenstrom 1)	[kg/h]	0,126	0,504
Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff	Massenkonzentration	[mg/m³]	10	20
	Massenstrom 1)	[kg/h]	0,252	0,504
Kohlenmonoxid (CO)	Massenkonzentration	[mg/m³]	50	100
	Massenstrom 2)	[kg/h]	2,142	4,284
gasförmige anorganische Chlorverbindungen, als HCl	Massenkonzentration	[mg/m³]	6	60
	Massenstrom 1)	[kg/h]	0,1512	1,512
gasförmige anorganische Fluorverbindungen, als HF bzw. als F	Massenkonzentration	[mg/m³]	1	4
	Massenstrom1)	[kg/h]	0,0252 bzw. 0,02394	0,1008

Industrie Service

Emissionen (Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV bzw. Durchführungsbechluss)				
Schwefeloxide (SO_x),	Massenkonzentration	[mg/m³]	30	200
als Schwefeldioxid (SO_2)	Massenstrom [1)]	[kg/h]	0,756	5,040
Stickstoffoxide (NO_x),	Massenkonzentration	[mg/m³]	100	400
als Stickstoffdioxid (NO_2)	Massenstrom [1)]	[kg/h]	2,520	10,080
Stickstoffdioxid (NO_2)	Massenstrom	[kg/h]	0,252	-
Stickstoffmonoxid (NO)	Massenstrom	[kg/h]	0,624	-
Quecksilber und seine	Massenkonzentration	[mg/m³]	0,02	0,05
Verbindungen, als Hg	Massenstrom [1)]	[g/h]	0,504	1,260
Ammoniak	Massenkonzentration	[mg/m³]	5	15
	Massenstrom [1)]	[kg/h]	0,126	0,378
			Mittelwert über die Probenahmezeit	
Summe an Cd und Tl	Massenkonzentration	[mg/m³]	insgesamt 0,02	
	Massenstrom [1)]	[g/h]	0,504	
Summe an Sb, As, Pb, Cr, Co,	Massenkonzentration	[mg/m³]	insgesamt 0,5	
Cu, Mn, Ni, V und Sn	Massenstrom [1)]	[g/h]	12,600	
Summe an Sb, As, Pb, Cr, Co,	Massenkonzentration	[mg/m³]	insgesamt 0,3	
Cu, Mn, Ni, V	Massenstrom [1)]	[g/h]	7,560	
Summe an As, Benzo(a)pyren,	Massenkonzentration	[mg/m³]	insgesamt 0,05	
Cd, Co und Cr	Massenstrom [1)]	[g/h]	1,260	
Dioxine und Furane,	Massenkonzentration	[ng/m³]	0,06	
angegeben als TE	Massenstrom [1)]	[µg/h]	1,512	

1) Berechnet mit dem trockenen Abgasvolumenstrom im Normzustand bei einem Betriebssauerstoffgehalt von 4 Vol.-%. Dieser beträgt 25200 m³/h.

2) Berechnet mit dem trockenen Abgasvolumenstrom im Normzustand bei einem Bezugssauerstoffgehalt von 11 Vol.-%, da für diese Schadstoffe eine Hochrechnung erfolgen darf. Dieser beträgt 42840 m³/h.

Anmerkung: Die maßgeblichen Emissionen ergeben sich aus den jeweiligen Tagesmittelwerten

Industrie Service

Anhang 1.2: Emissionsdaten der Siloaufsatzfilter

Daten der Emissionsquelle der KS-Silos		
Rechtswert	[m]	4545938
Hochwert	[m]	5418199
Ableithöhe	[m]	30
Betriebszeit	[h/a]	8760
Durchmesser	[m]	1
Emissionsparameter (bezogen auf den Dauerbetrieb mit Volllast)		
Abgastemperatur T an der Schornsteinmündung	[°C]	-
Abgasgeschwindigkeit	[m/s]	-
Wärmestrom M	[MW]	-
Emissionen)		
Gesamtstaub	[g/h]	1,37

Daten der Emissionsquelle der Asche- und Reststofsilos		
Rechtswert	[m]	4545966
Hochwert	[m]	5418223
Ableithöhe	[m]	30
Betriebszeit	[h/a]	8760
Durchmesser	[m]	1
Emissionsparameter (bezogen auf den Dauerbetrieb mit Volllast)		
Abgastemperatur T an der Schornsteinmündung	[°C]	-
Abgasgeschwindigkeit	[m/s]	-
Wärmestrom M	[MW]	-
Emissionen)		
Gesamtstaub	[g/h]	2,3

Industrie Service

Anhang 1.3: Emissionsdaten Notstromaggregat

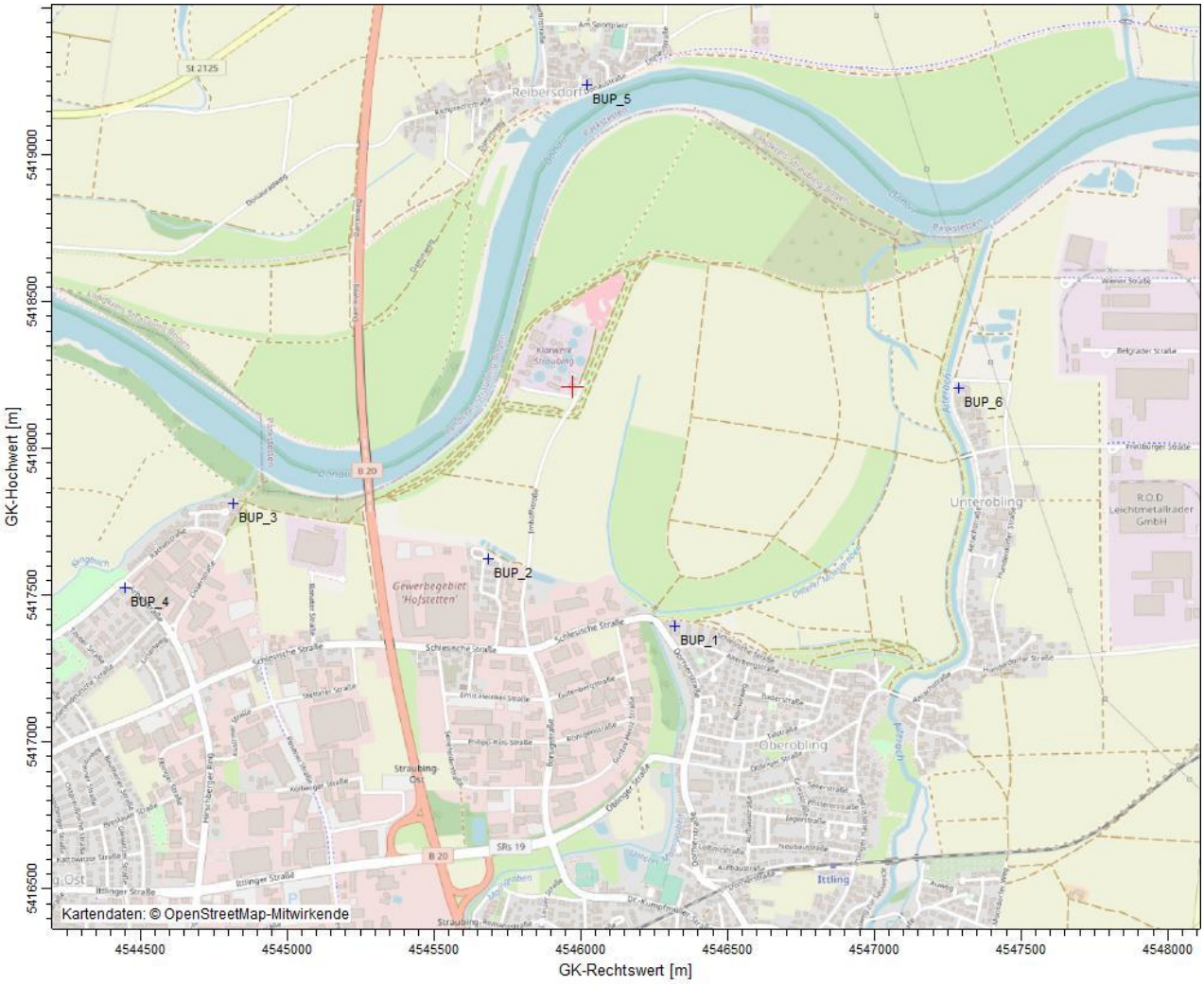
Emissionsdaten des Notstromaggregats		
Motor		
max. Feuerungswärmeleistung	[MW]	ca. 1,9
Kraftstoffe		
Art/Sorte		Heizöl EL
Heizwert H_u	[kJ/kg]	42600
Durchsatz (Volllast)	[kg/h]	160,5
Abgas		
O_2-Gehalt (Betriebswert)	[Vol.-%]	ca. 9
O_2-Gehalt (Bezugswert)	[Vol.-%]	5
Volumenstrom (trocken, i.N., Betriebswert)	[m³/h]	2950
Volumenstrom (feucht, i.N., Betriebswert)	[m³/h]	3180
Volumenstrom (trocken, i.N., Bezugswert)	[m³/h]	2210
Temperatur an den Schornsteinmündungen	[°C]	min. 480
Geschwindigkeit an der Mündung (bei Volllast) (Ø 0,30 m)	[m/s]	34,5
Wärmestrom	[MW]	0,564
Emissionen		
CO-Massenkonzentration	[g/m³]	0,30
CO-Massenstrom	[kg/h]	0,663
NO_x-Massenkonzentration (angeg. als NO_2)	[g/m³]	2,0
NO_x-Massenstrom (angeg. als NO_2)	[kg/h]	4,420
SO_x-Massenkonzentration (angeg. als SO_2)	[mg/m³]	145
SO_x-Massenstrom (angeg. als SO_2) *)	[kg/h]	0,320
Gesamtstaub-Massenkonzentration	[mg/m³]	50
Gesamtstaub -Massenstrom	[kg/h]	0,111
Formaldehyd-Massenkonzentration	[mg/m³]	60
Formaldehyd-Massenstrom	[kg/h]	0,133

Die Abgas- und Emissionswerte sind auf höchste Dauerlast bezogen. Die Massenkonzentrationen und -gehalte sind auf Abgase im Normzustand (273,15 K, 101,3 kPa) nach Abzug des Wasserdampfes und auf den obengenannten O_2-Gehalt (Bezugswert) bezogen.

*) aus dem max. S-Gehalt von Heizöl EL von 1,0 g/kg berechnet

Industrie Service

Anhang 2: Beurteilungspunkte



Industrie Service

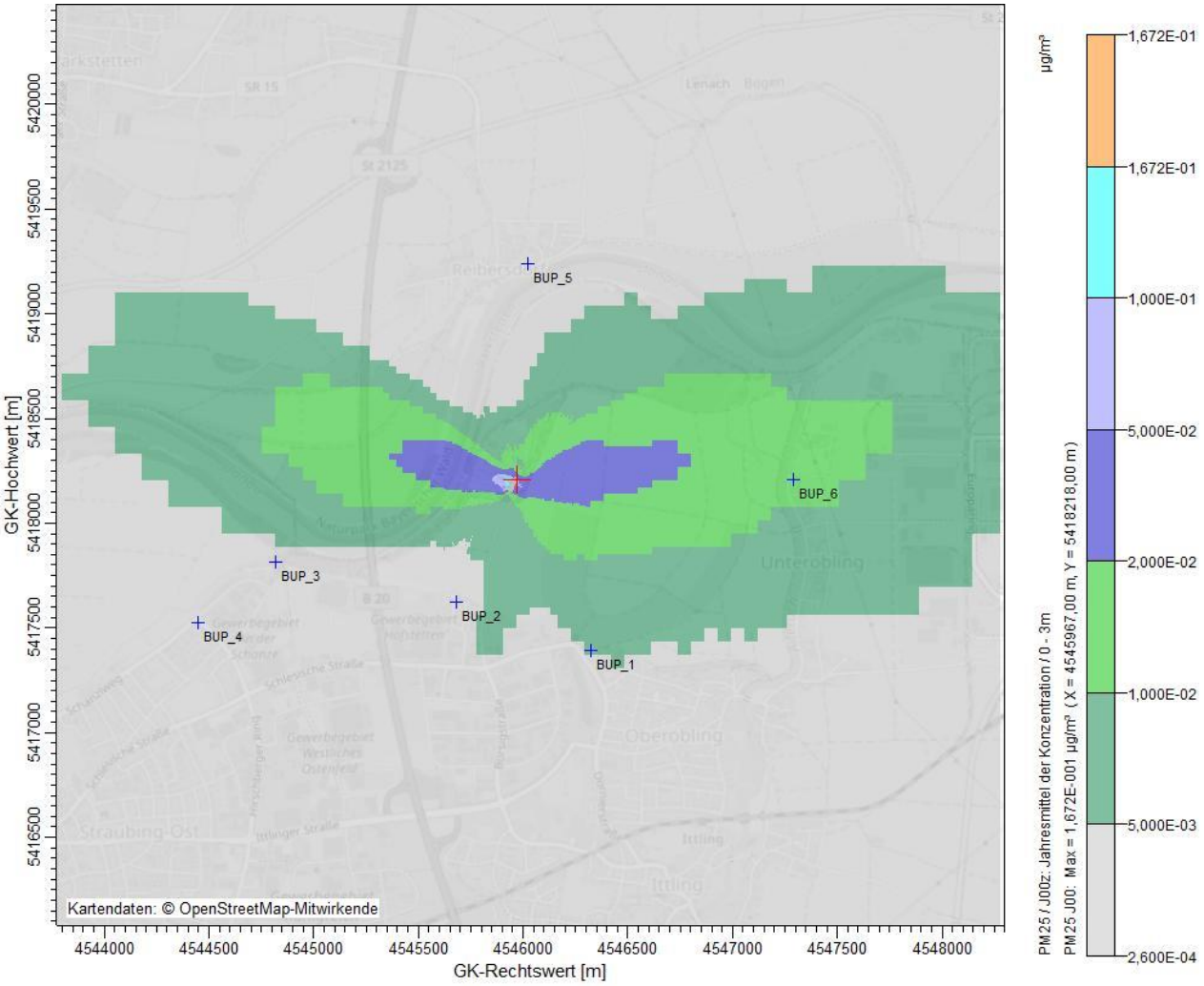
Anhang 3: Grafiken der Zusatzbelastung

Übersicht der graphischen Darstellungen der Kenngrößen für die Zusatzbelastung

Anhang	Stoff/Stoffgruppe
3.1	Konzentration an Schwebstaub (PM25)
3.2	Konzentration an Schwebstaub (PM-10)
3.3	Konzentration an gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff
3.4	Konzentration an gasförmigen anorganischen Fluorverbindungen, angegeben als Fluor
3.5	Konzentration an Schwefeldioxid
3.6	Konzentration an Stickstoffdioxid
3.7	Konzentration an Stickstoffoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid
3.8	Konzentration an Quecksilber
3.9	Konzentration an Kohlenmonoxid
3.10	Konzentration an Cadmium (Cd) und Thallium (Tl); insgesamt
3.11	Konzentration an Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni), Vanadium (V) und Zinn (Sn); insgesamt
3.12	Konzentration an Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni) und Vanadium (V); insgesamt
3.13	Konzentration an Arsen (As), Benzo(a)pyren, Cadmium (Cd), Chrom (Cr) und Cobalt; insgesamt
3.14	Konzentration an Dioxinen und Furanen, einschl. coplanarer PCB
3.15	Konzentration an Ammoniak
3.16	Deposition an Gesamtstaub
3.17	Deposition an Quecksilber
3.18	Deposition an Cadmium (Cd) und Thallium (Tl); insgesamt
3.19	Deposition an Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni), Vanadium (V) und Zinn (Sn); insgesamt
3.20	Deposition an Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni) und Vanadium (V); insgesamt
3.21	Deposition an Arsen (As), Benzo/a)pyren, Cadmium (Cd), Chrom (Cr) und Cobalt; insgesamt
3.22	Deposition an Dioxinen und Furanen, einschl. coplanarer PCB
3.23a	Deposition an Gesamtstickstoff
3.23b	Deposition an Gesamtstickstoff (Nahbereich)
3.23c	Deposition an Gesamtstickstoff (Isolinien)
3.23d	Deposition an Gesamtstickstoff (Zellenwerte)
3.24a	Deposition an Säureäquivalent
3.24b	Deposition an Säureäquivalent (Nahbereich)
3.24c	Deposition an Säureäquivalent (Isolininien)
3.24d	Deposition an Säureäquivalent (Zellenwerte)

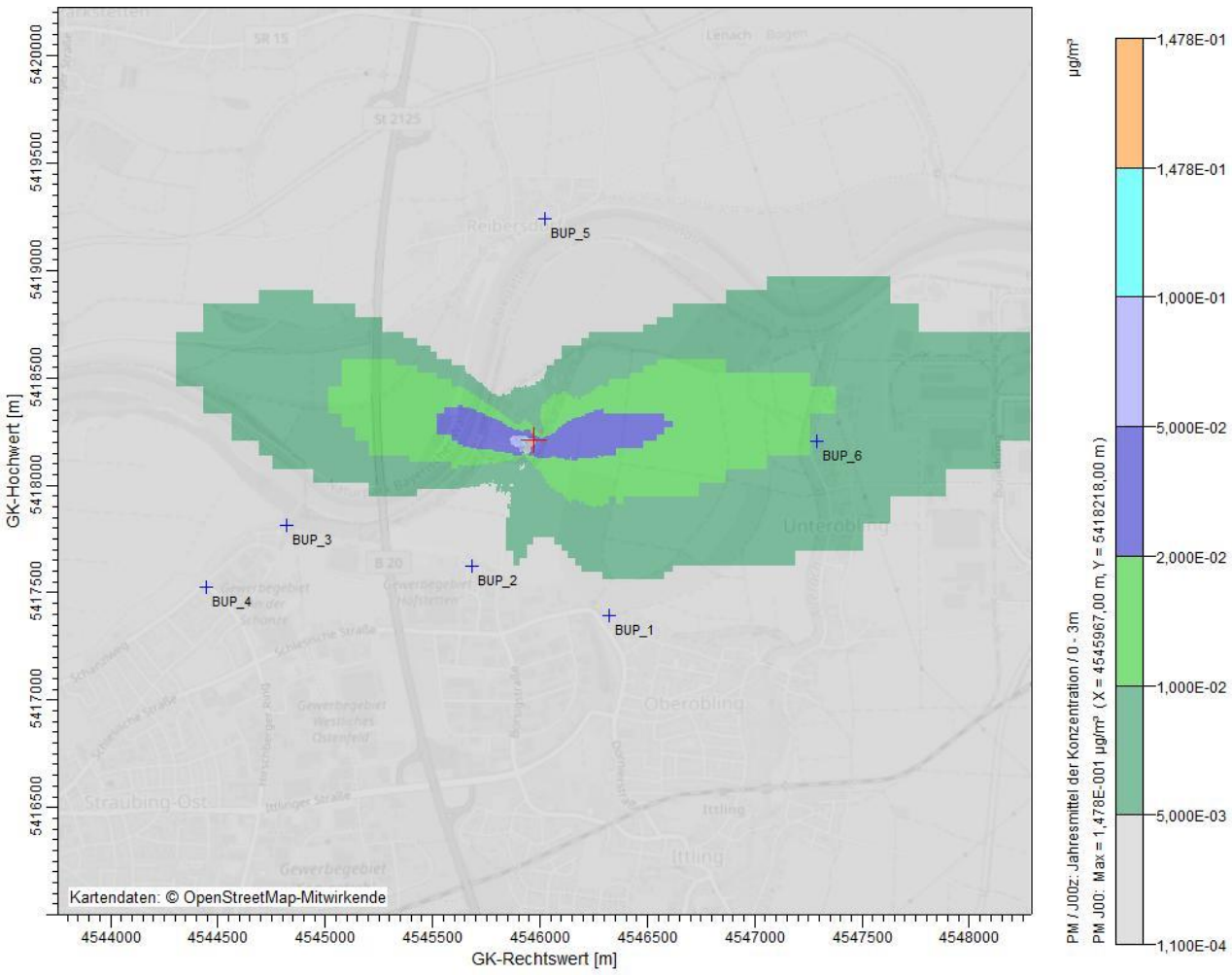
Industrie Service

Anhang 3.1: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Schwebstaub (PM-2,5)



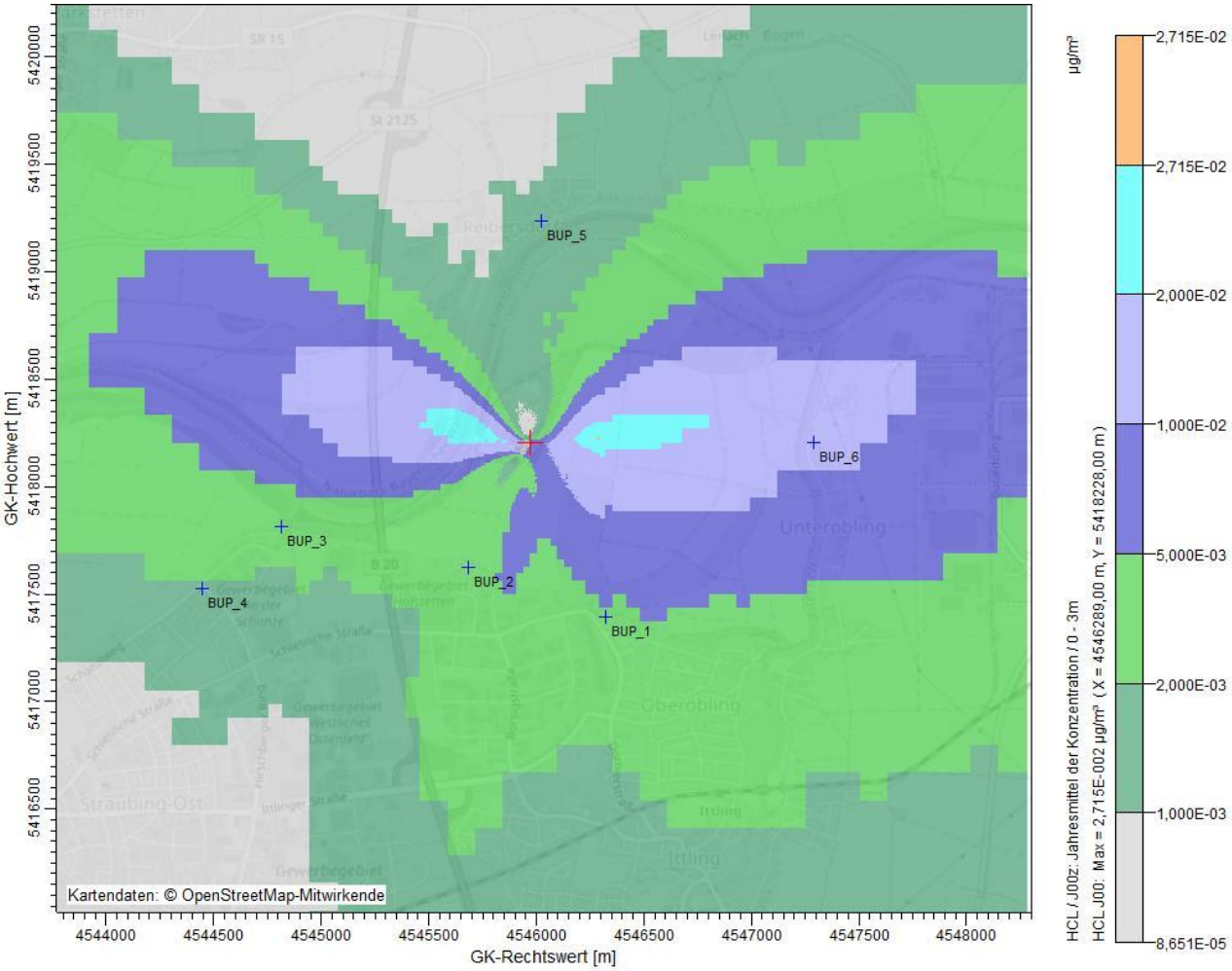
Industrie Service

Anhang 3.2: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Schwebstaub (PM-10)



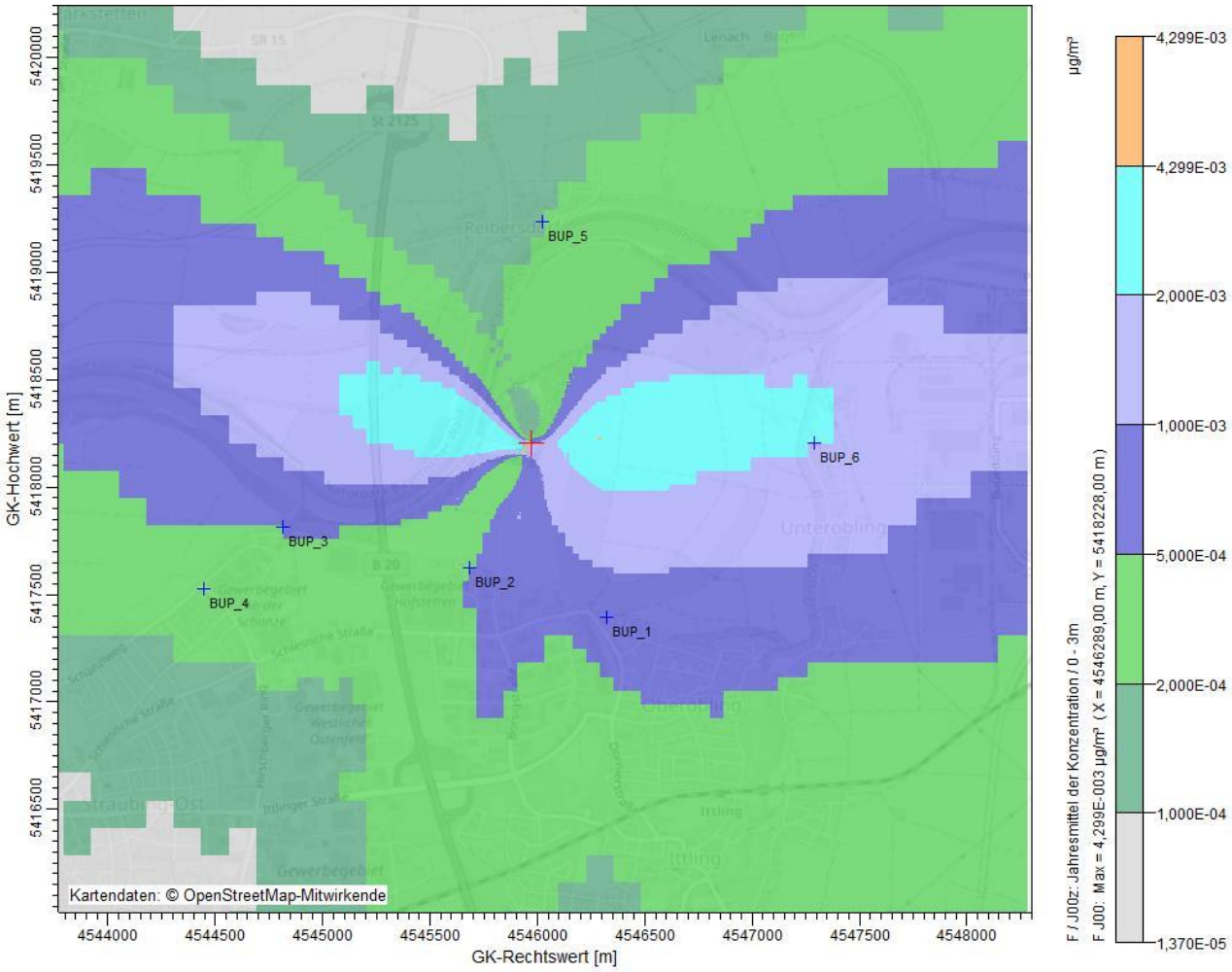
Industrie Service

Anhang 3.3: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff



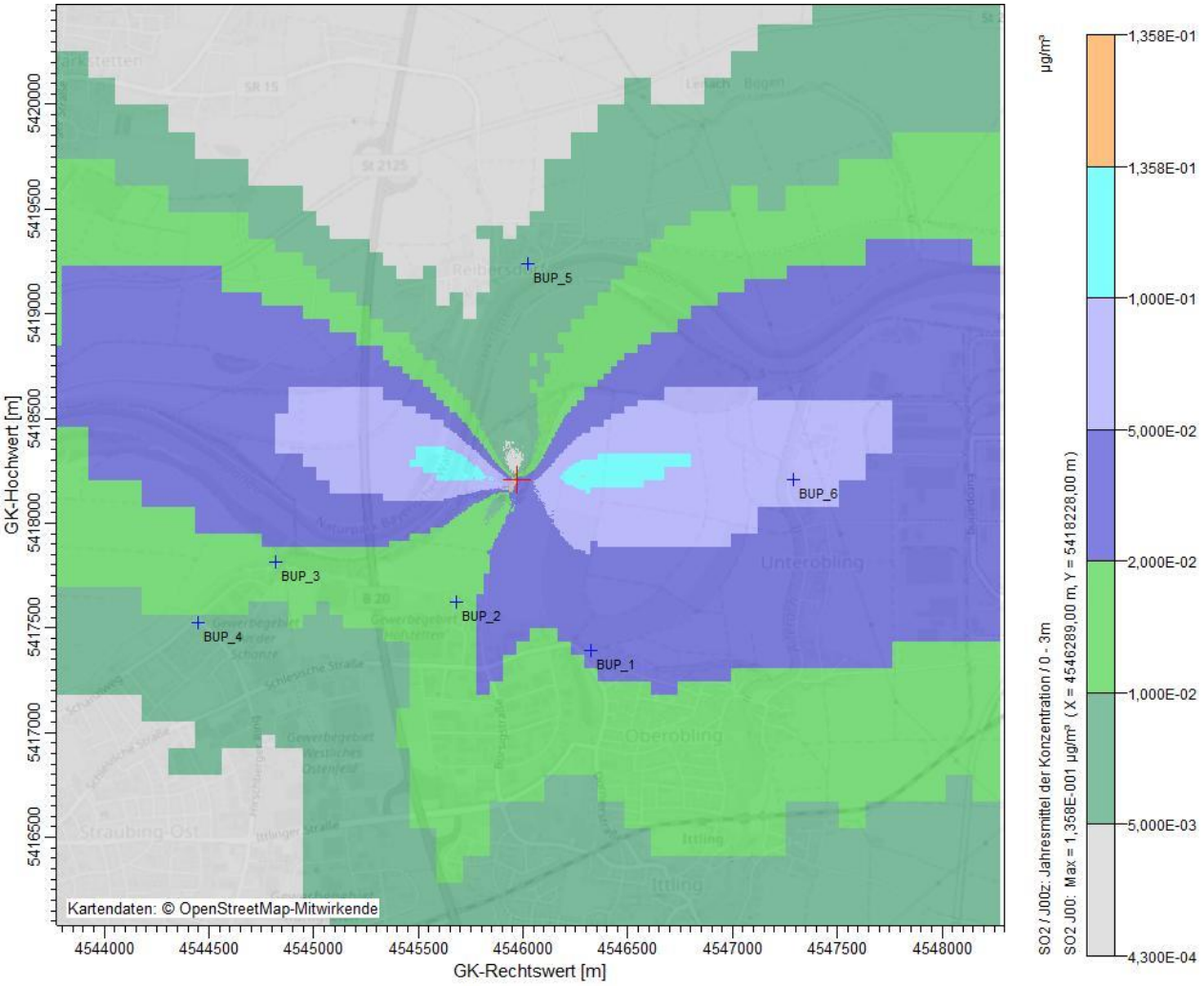
Industrie Service

Anhang 3.4: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an gasförmigen anorganischen Fluorverbindungen, angegeben als Fluor



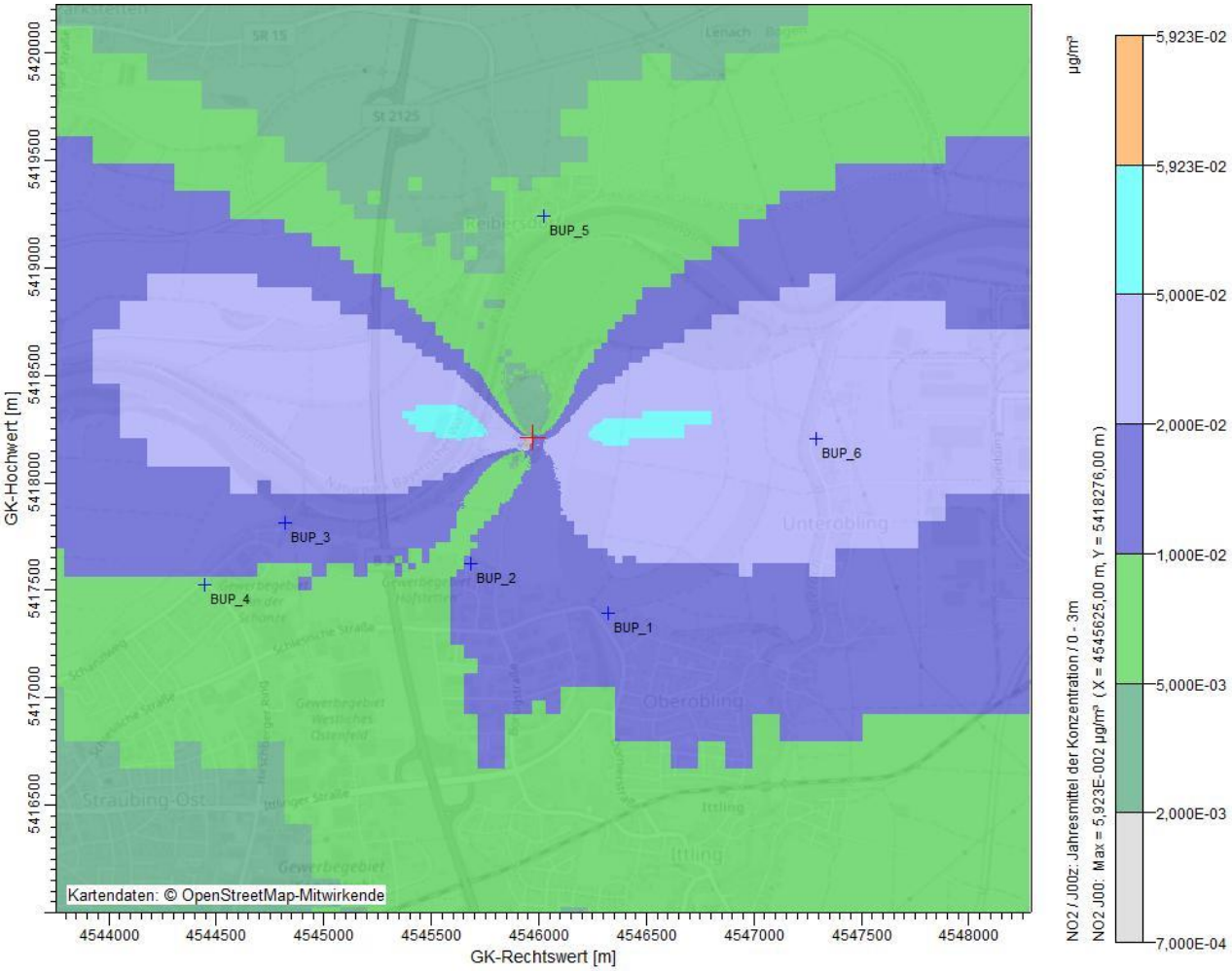
Industrie Service

Anhang 3.5: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Schwefeldioxid



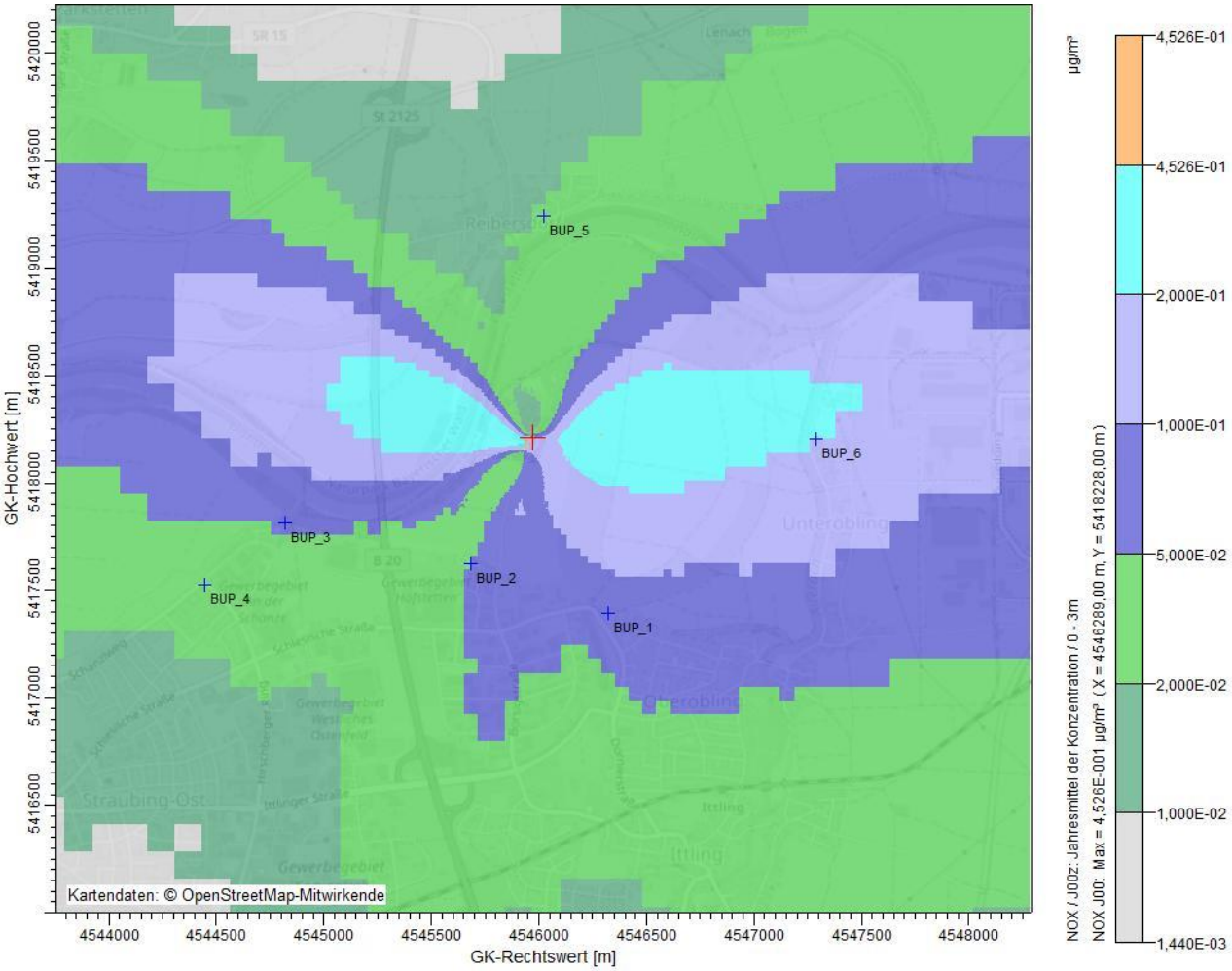
Industrie Service

Anhang 3.6: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Stickstoffdioxid



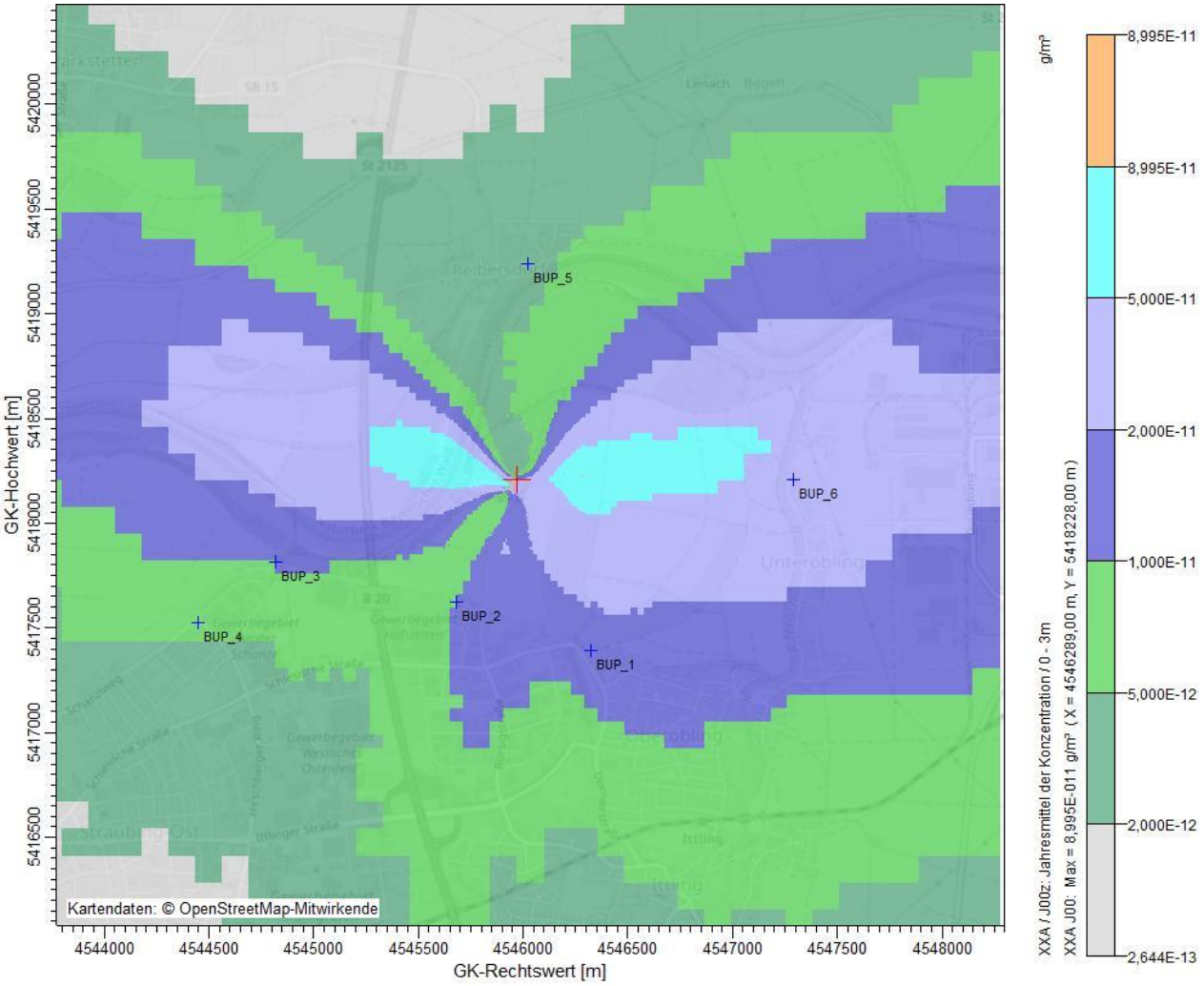
Industrie Service

Anhang 3.7: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Stickstoffoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid



Industrie Service

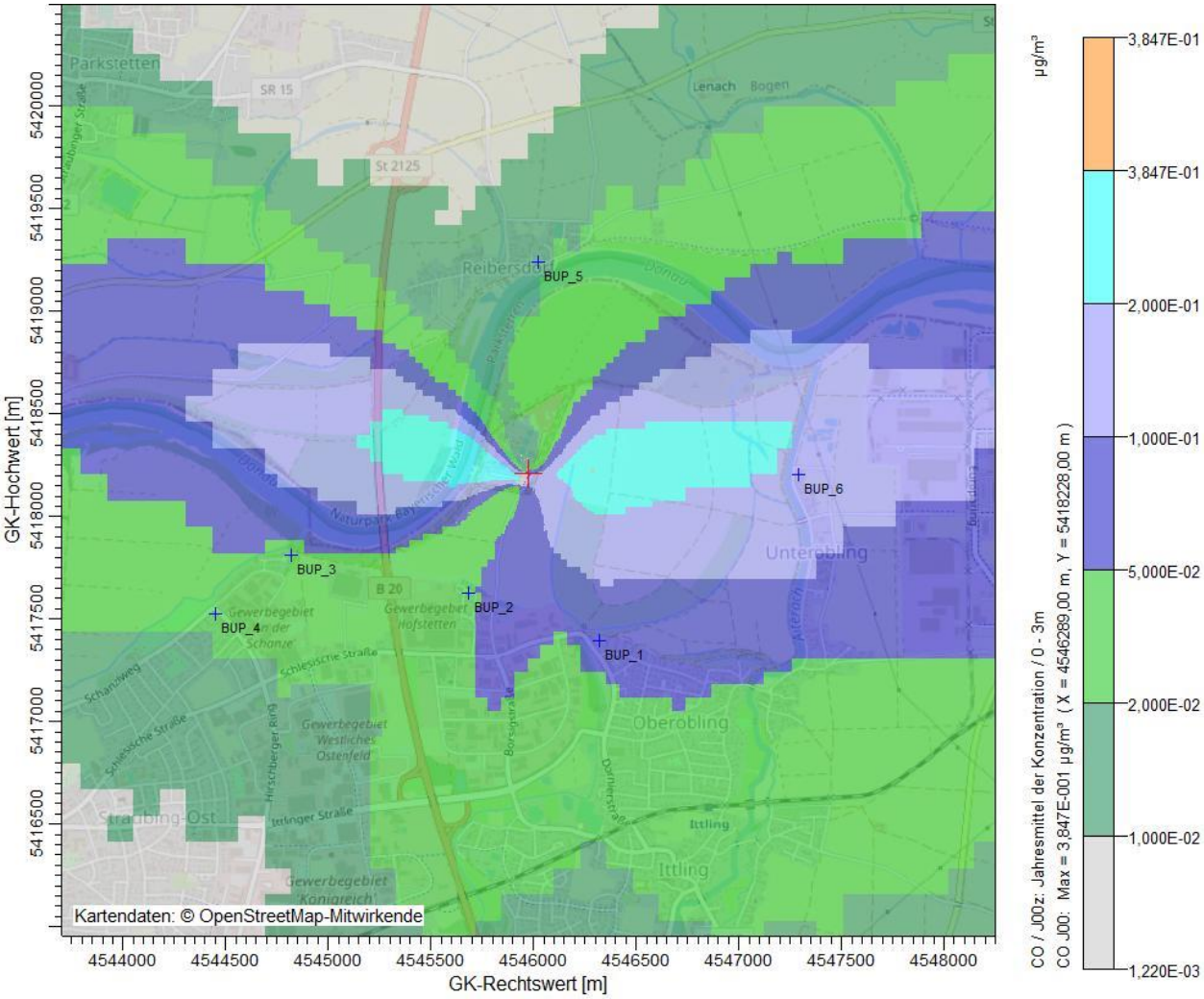
Anhang 3.8: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Quecksilber



Anmerkung: Da AustalView keine Konzentration für Quecksilber ausweist, wurde hilfsweise mit dem Platzhalter XXA (Klasse 1) die Konzentration überschlägig ermittelt. Da die Sinkgeschwindigkeit mit 0,001 m/s niedriger liegt als die für Quecksilber mit 0,005 m/s sind die Ergebnisse für die Konzentration höher, da sich weniger niederschlägt. Das Ergebnis ist somit konservativ.

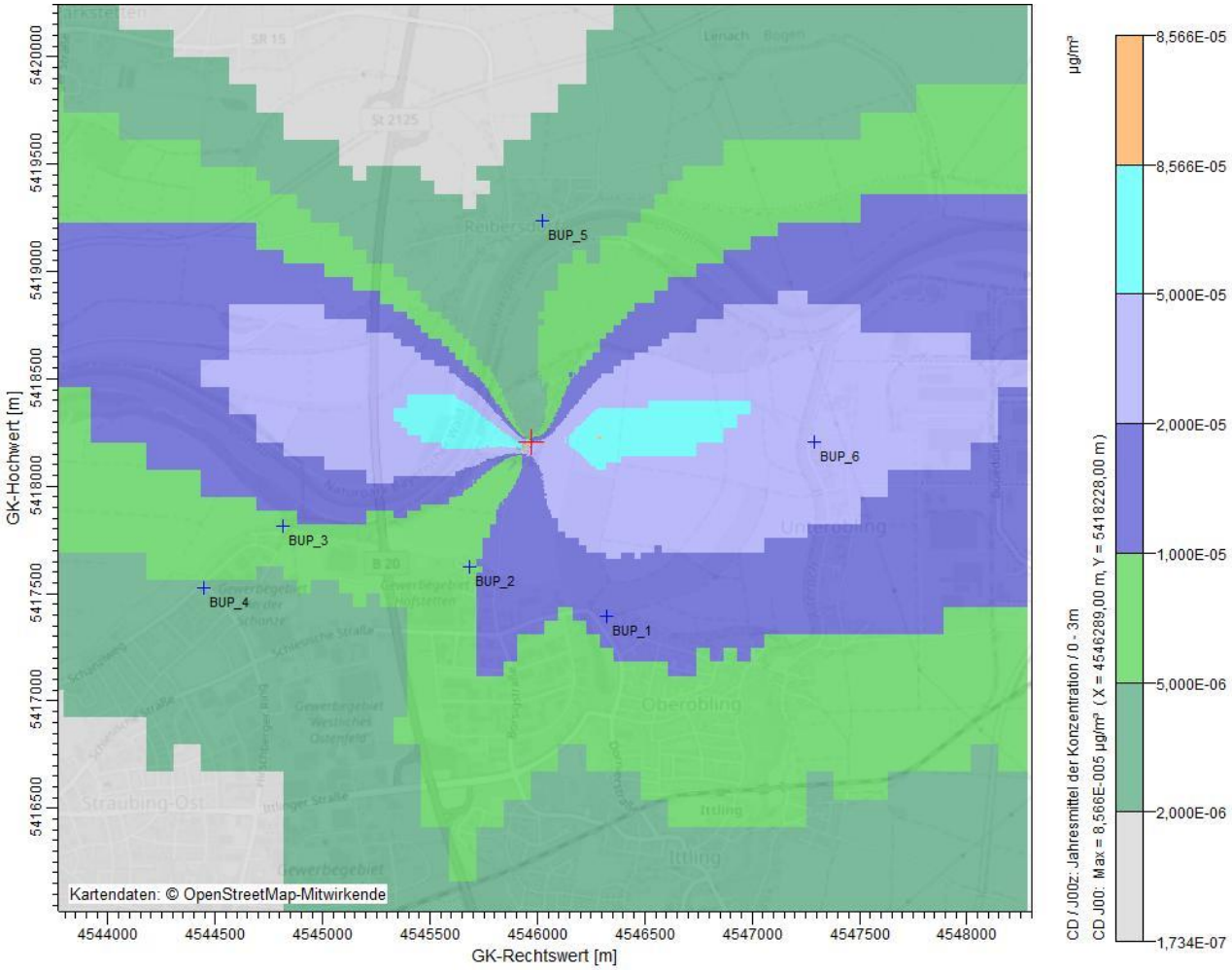
Industrie Service

Anhang 3.9: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Kohlenmonoxid



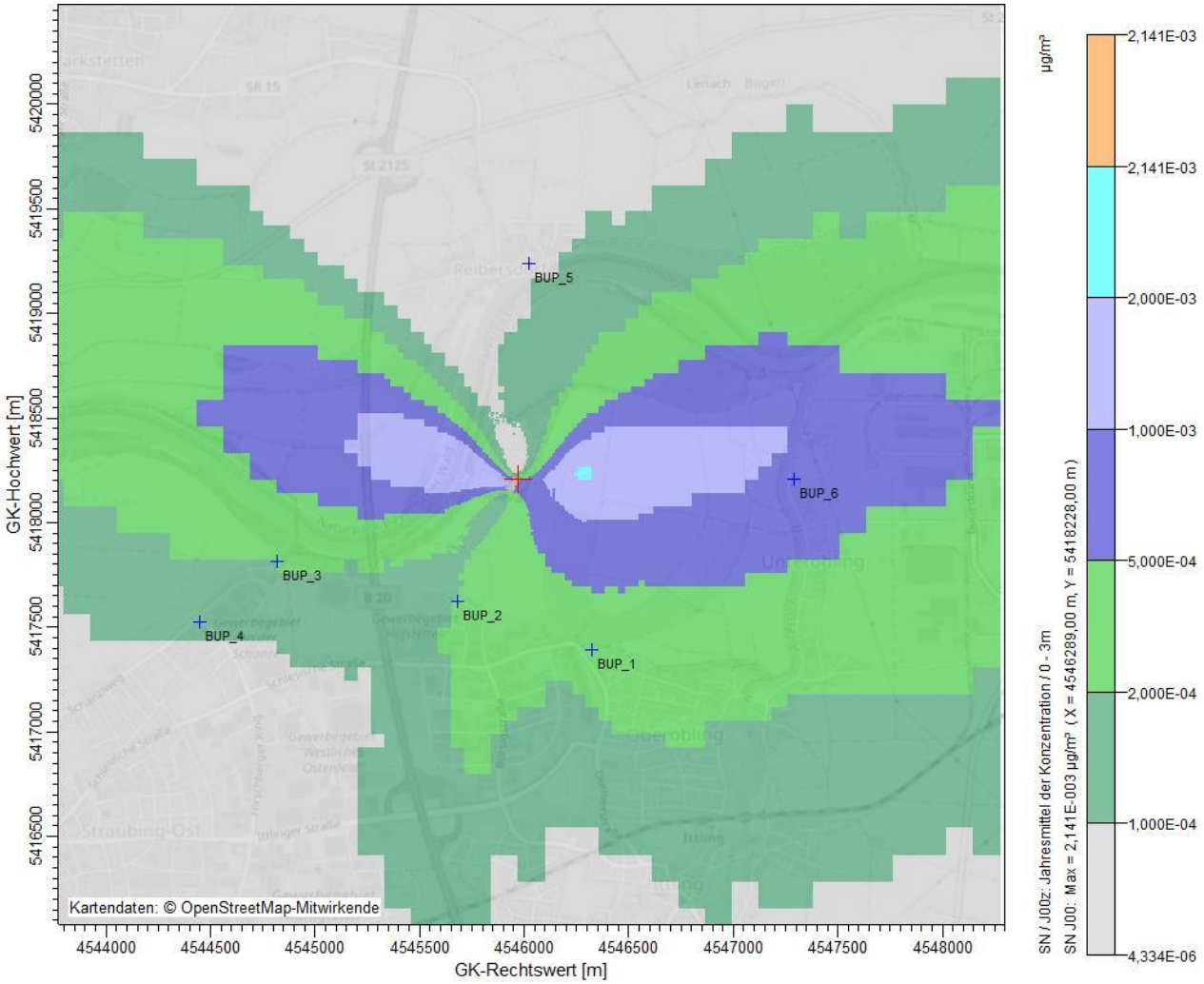
Industrie Service

Anhang 3.10: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Cadmium (Cd) und Thallium (Tl); insgesamt



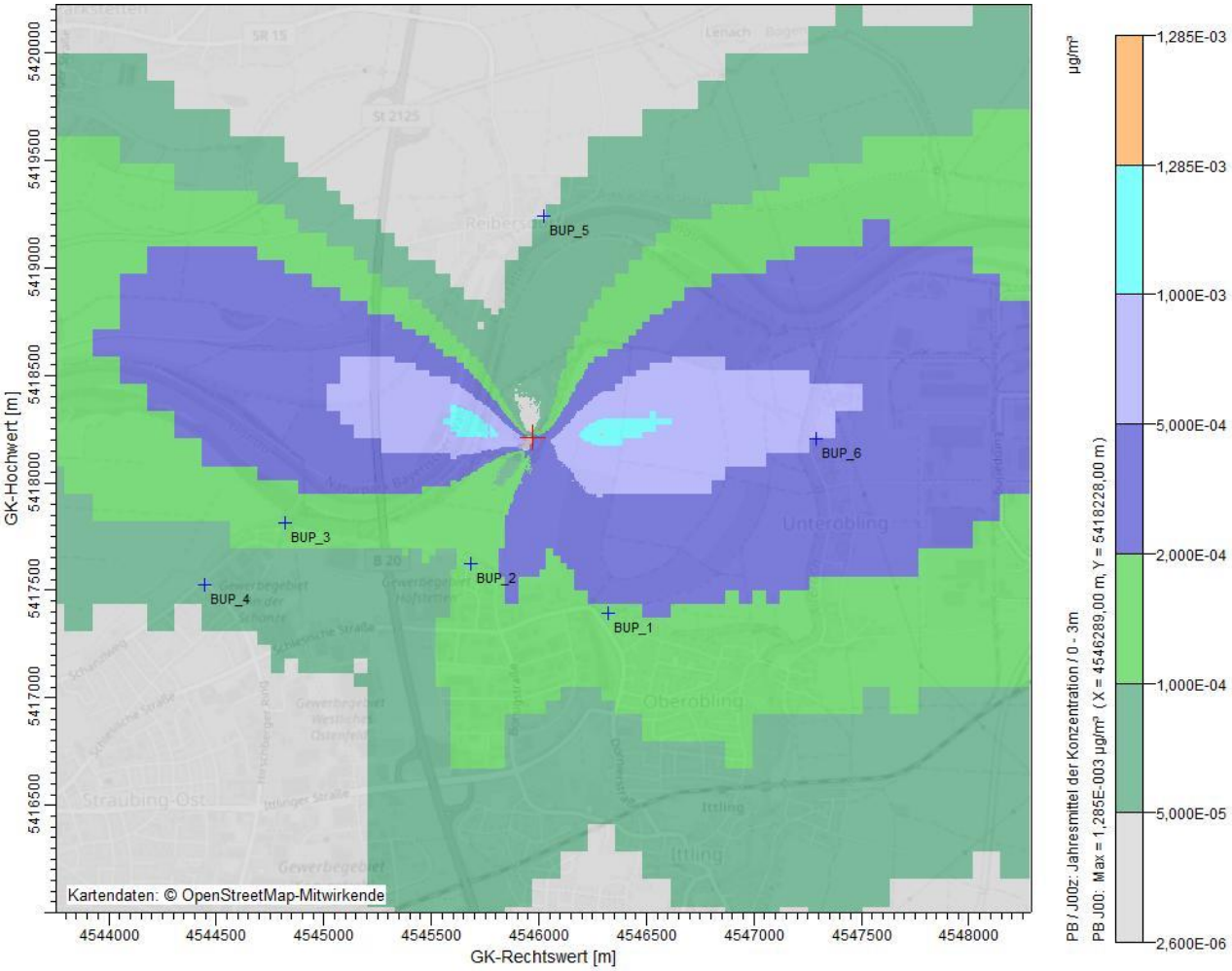
Industrie Service

Anhang 3.11: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni), Vanadium (V) und Zinn (Sn); insgesamt



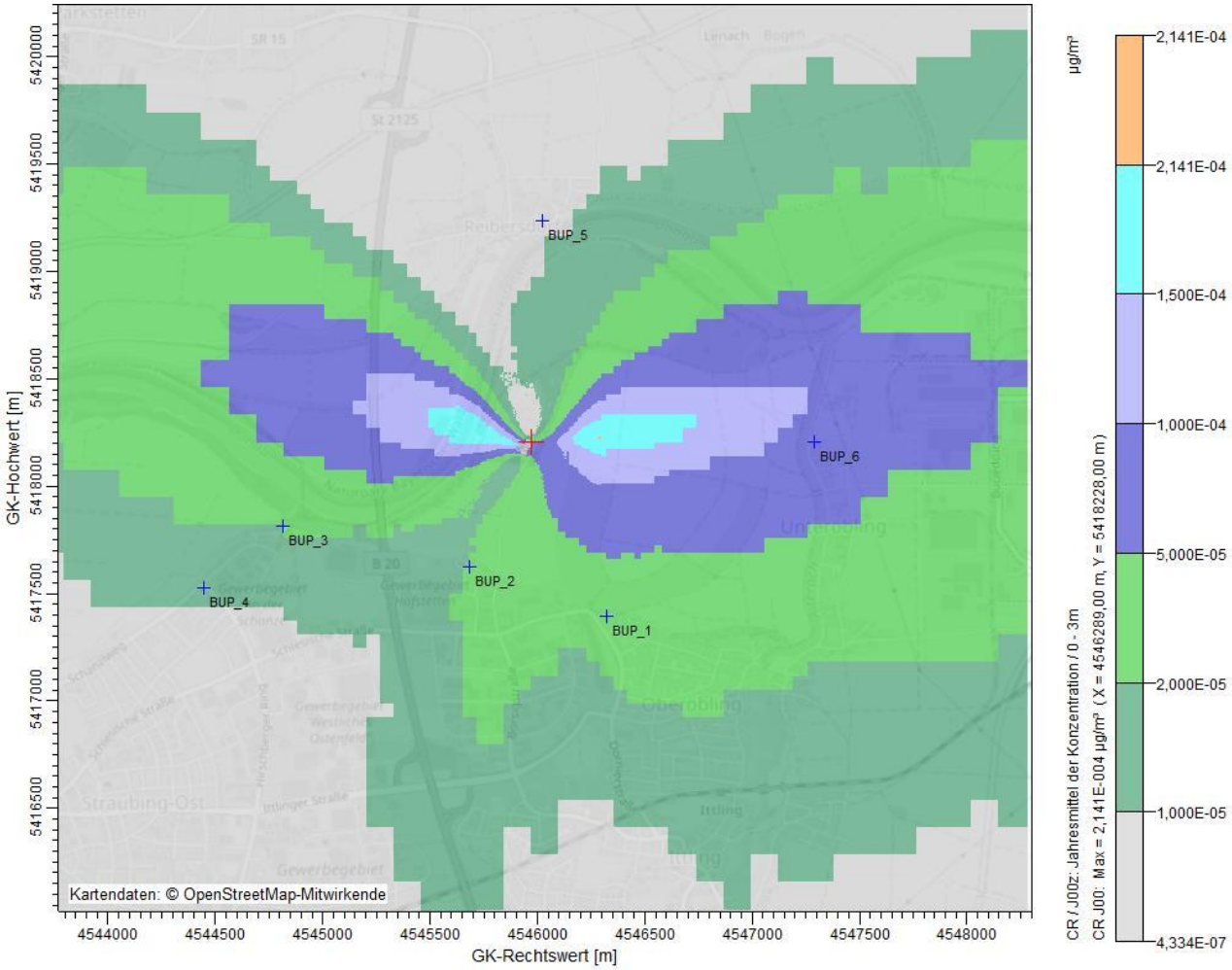
Industrie Service

Anhang 3.12: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni) und Vanadium (V); insgesamt



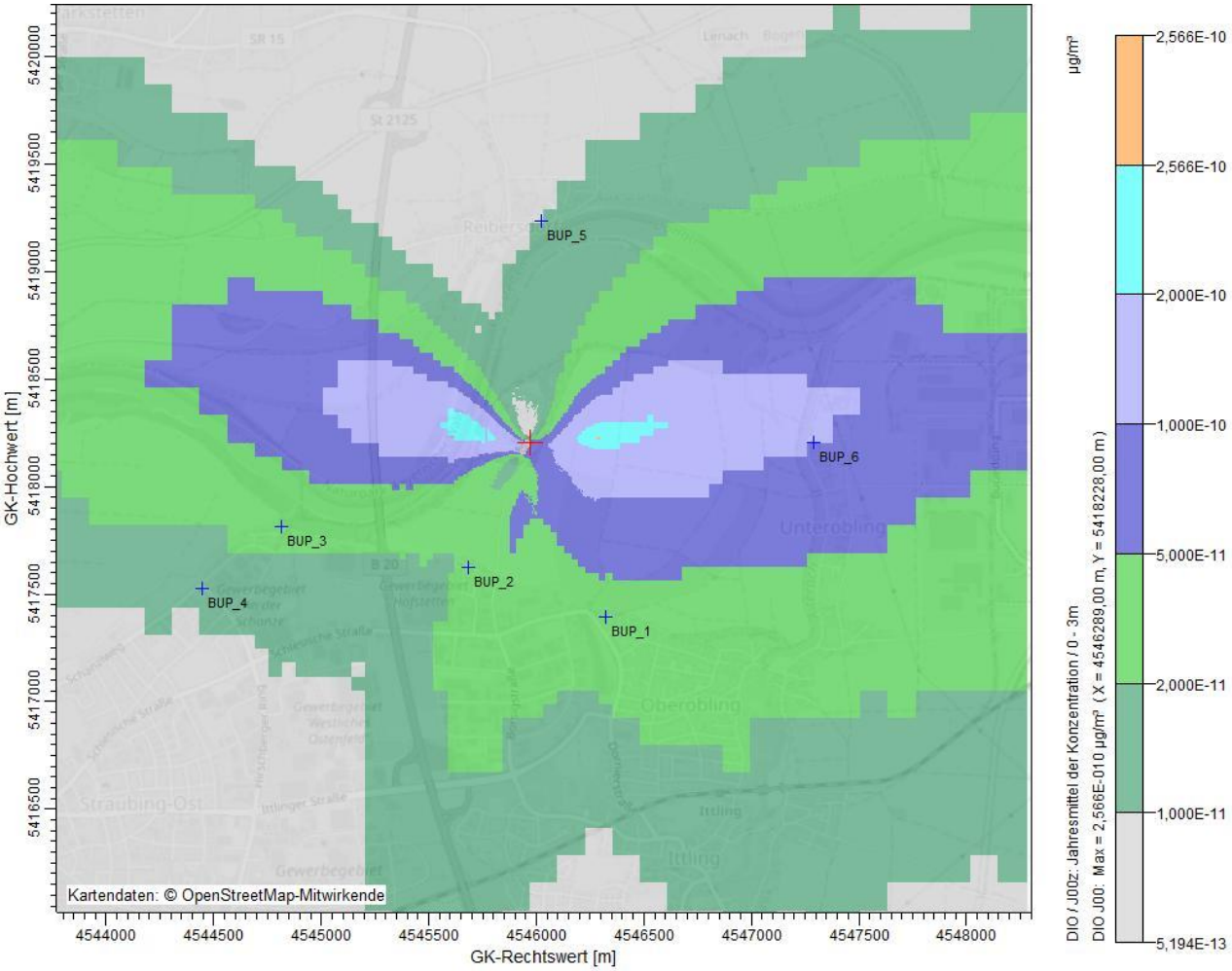
Industrie Service

Anhang 3.13: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Arsen (As), Benzo(a)pyren, Cadmium (Cd), Chrom (Cr) und Cobalt (Co); insgesamt



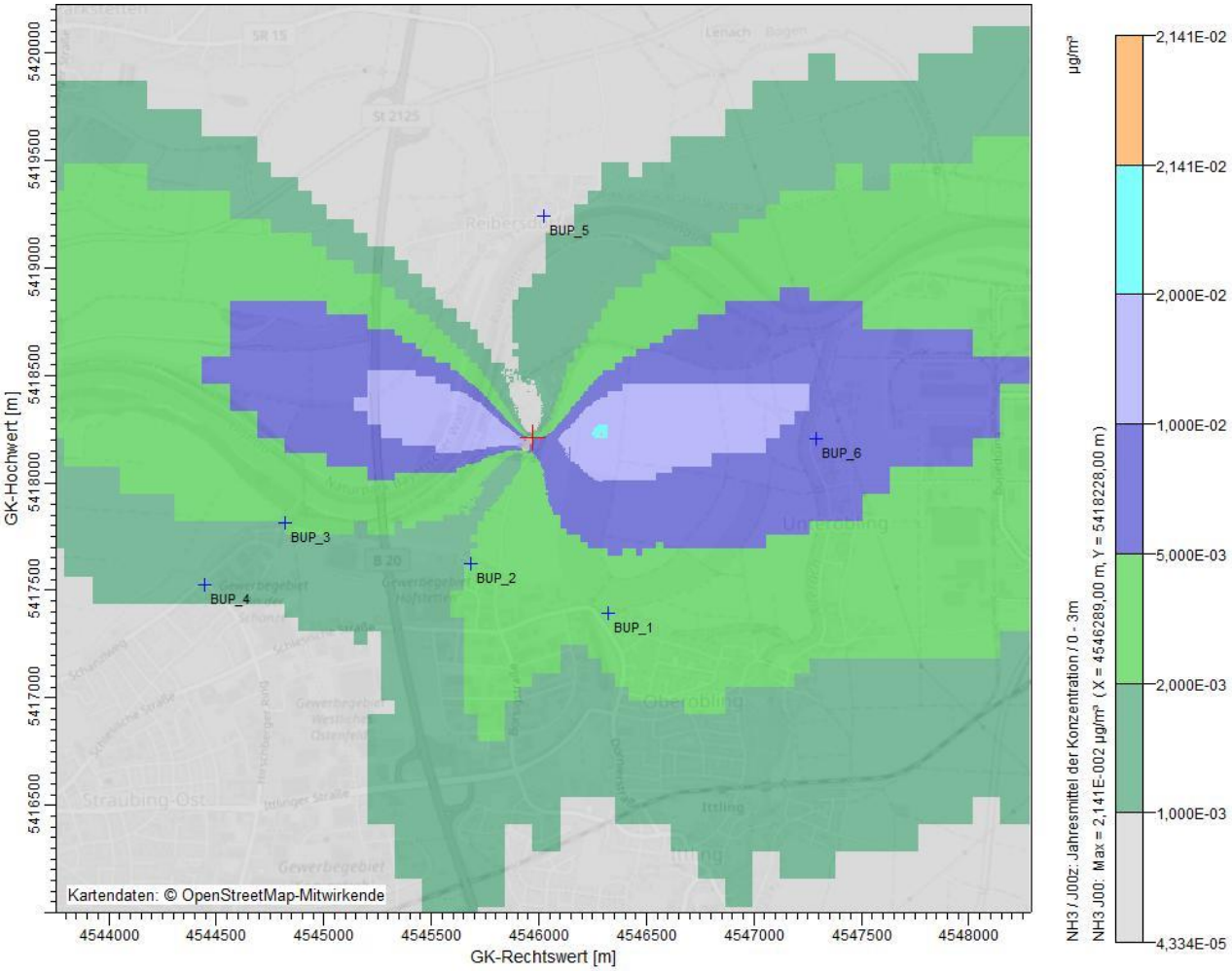
Industrie Service

Anhang 3.14: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Dioxinen und Furanen, einschl. coplanarer PCB



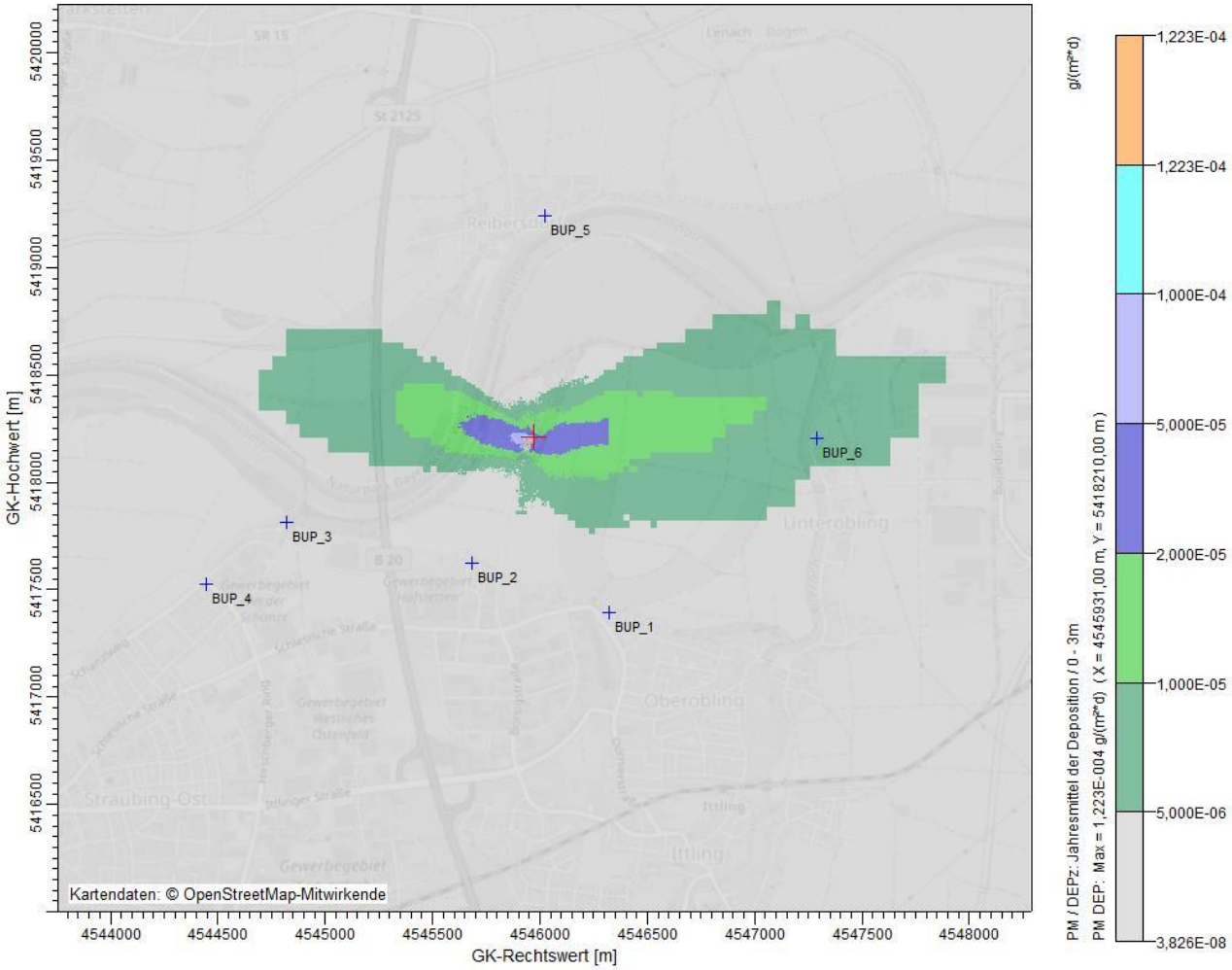
Industrie Service

Anhang 3.15: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Konzentration an Ammoniak



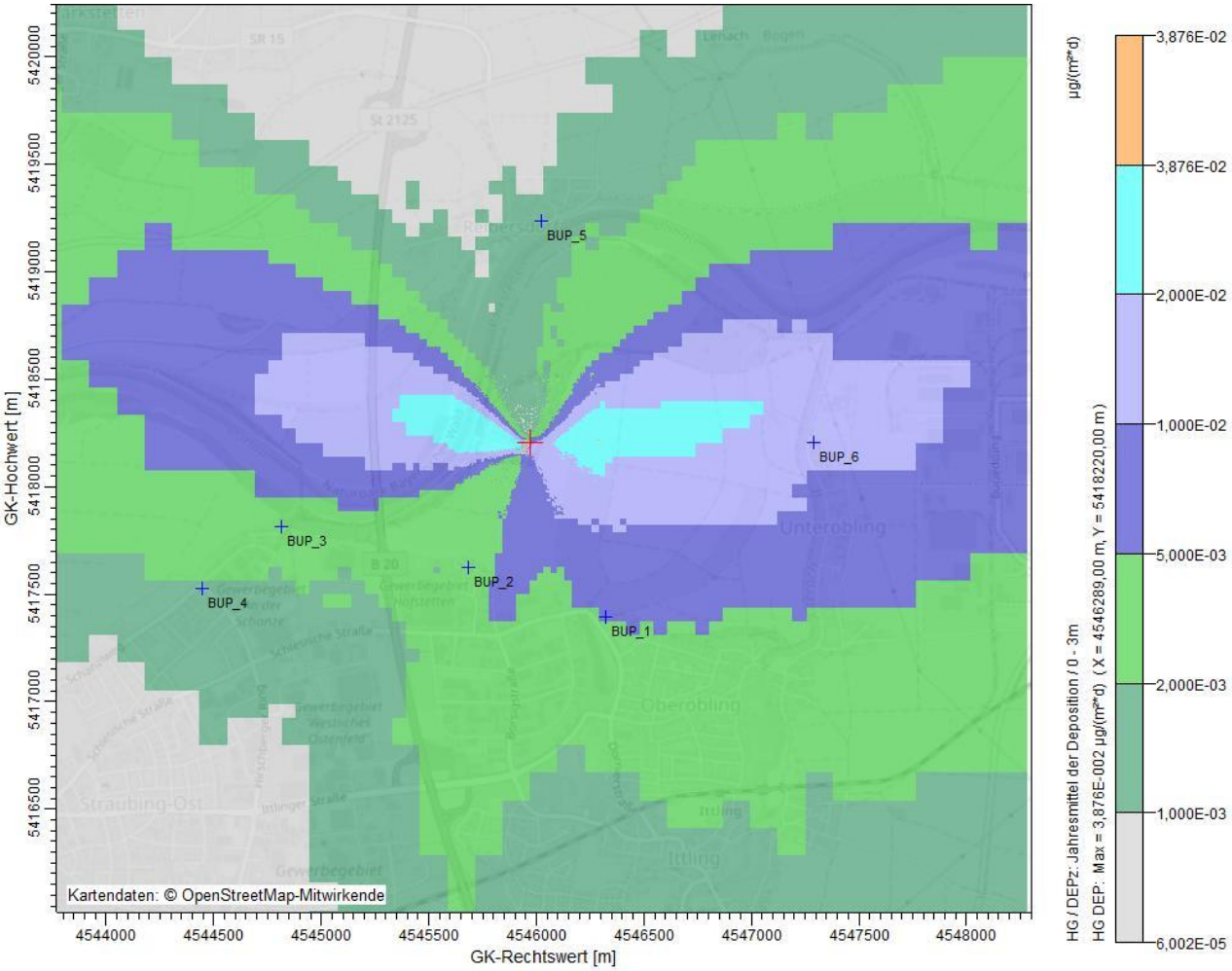
Industrie Service

Anhang 3.16: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Deposition an Gesamtstaub



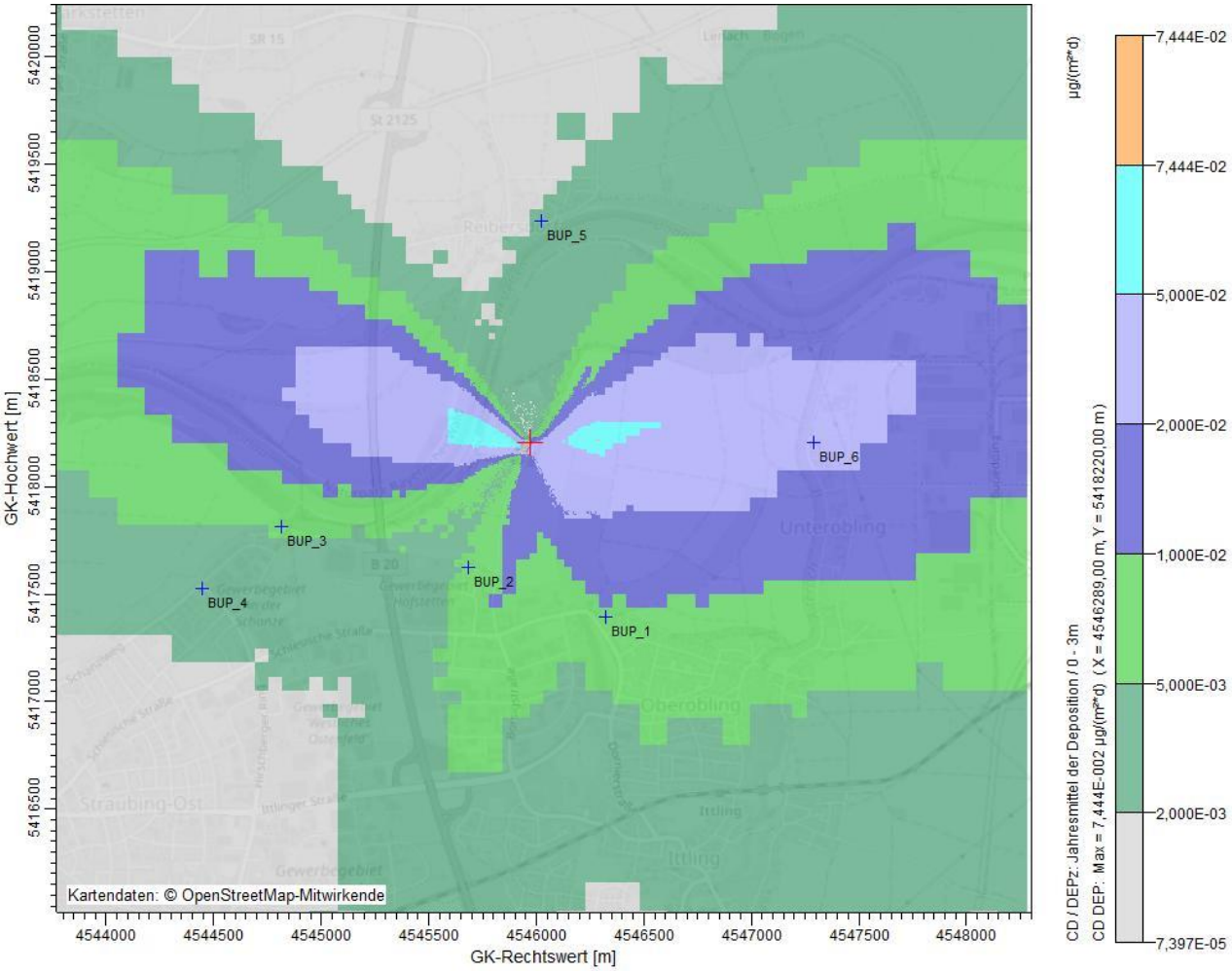
Industrie Service

Anhang 3.17: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Deposition an Quecksilber



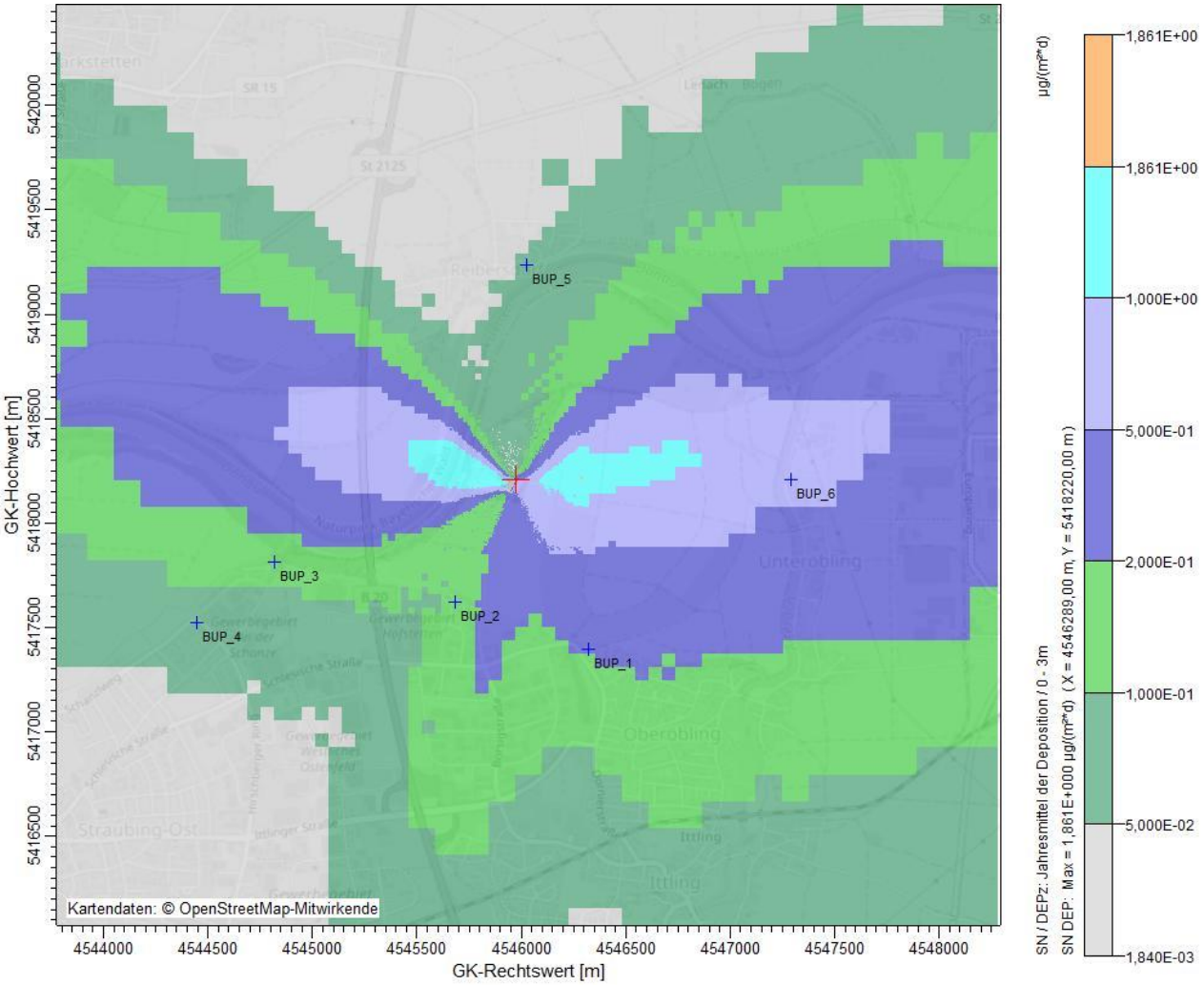
Industrie Service

Anhang 3.18: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Deposition an Cadmium (Cd) und Thallium (Tl); insgesamt



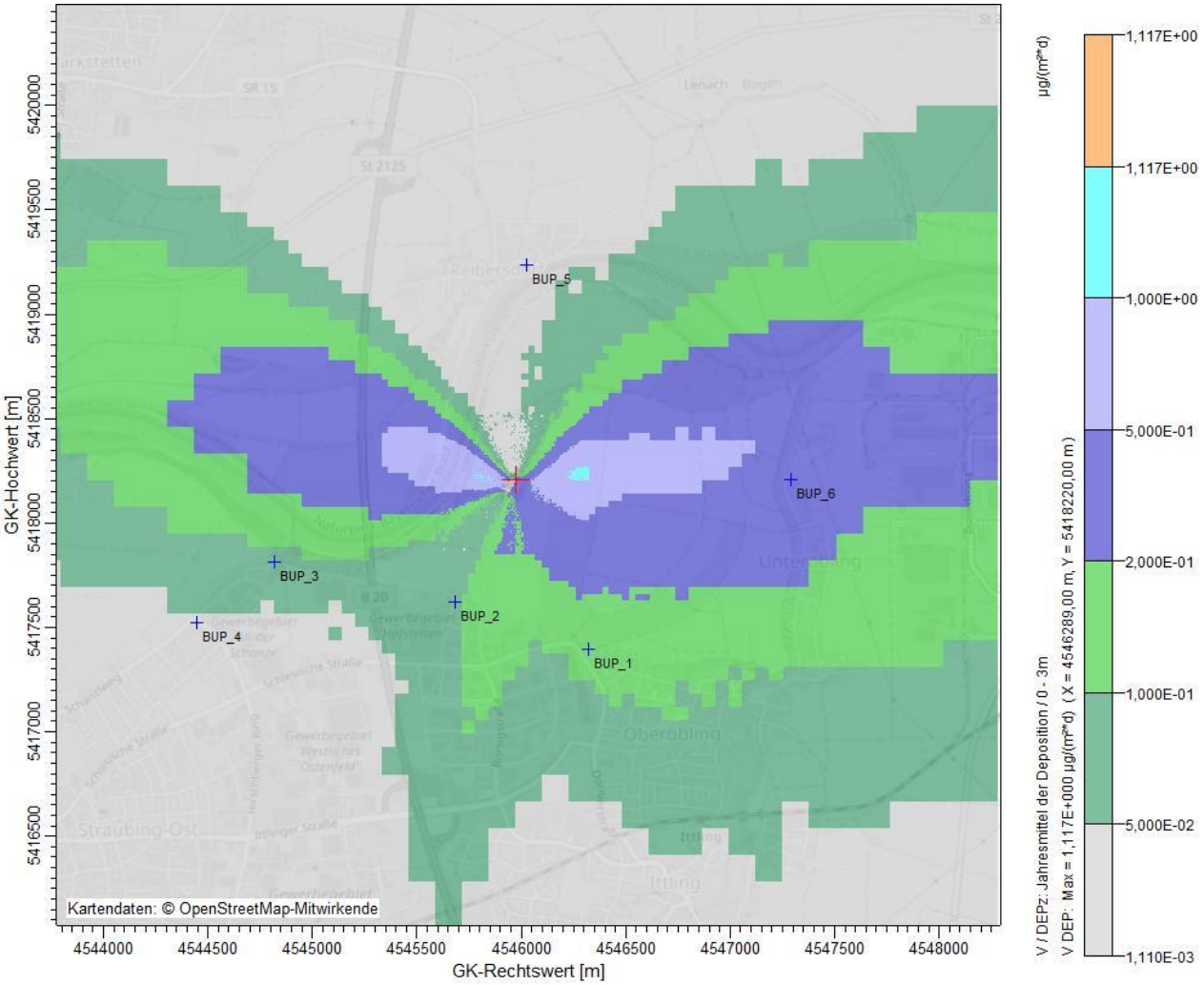
Industrie Service

Anhang 3.19: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Deposition an Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni), Vanadium (V) und Zinn (Sn); insgesamt



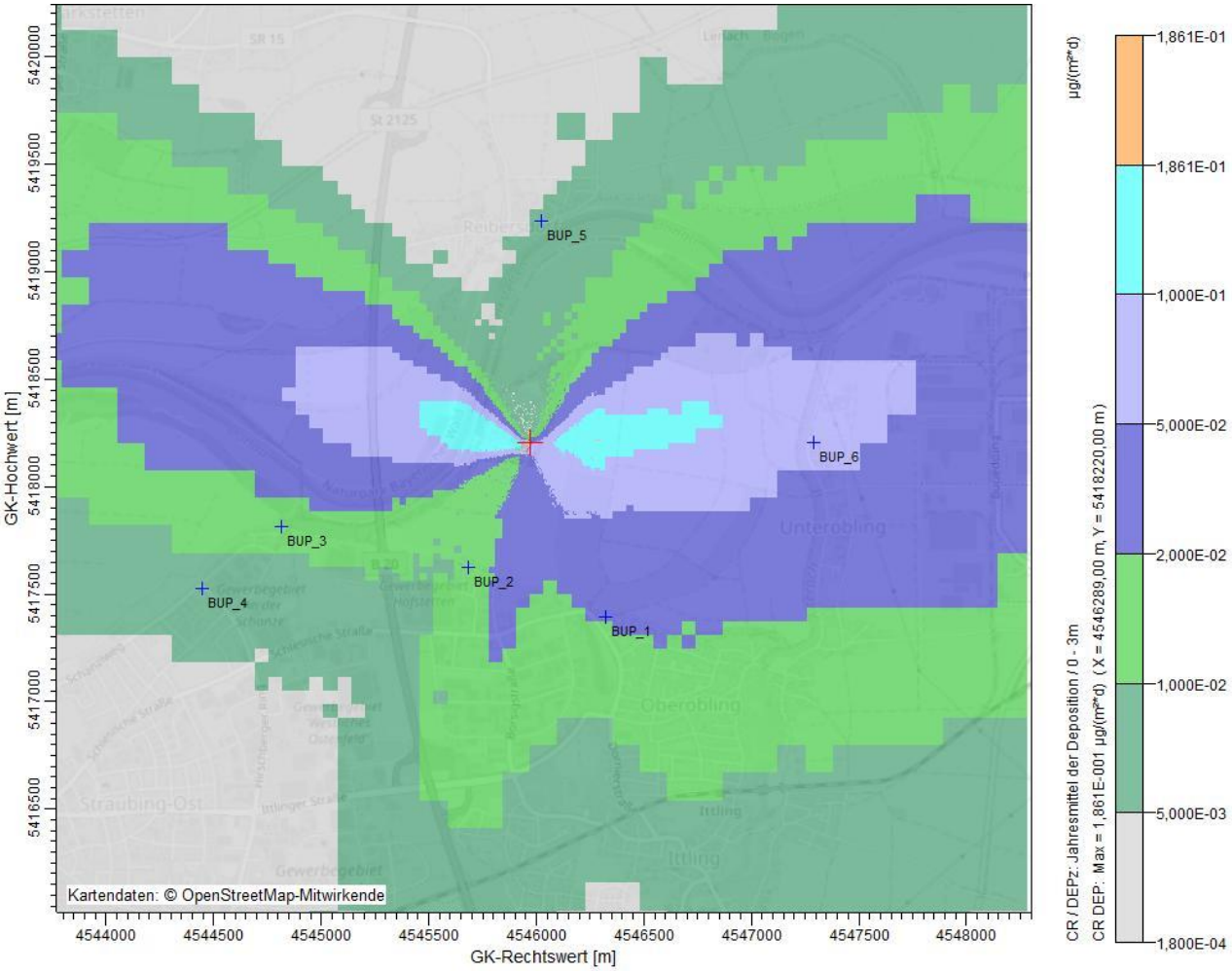
Industrie Service

Anhang 3.20: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Deposition an Antimon (Sb), Arsen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni), Vanadium (V); insgesamt



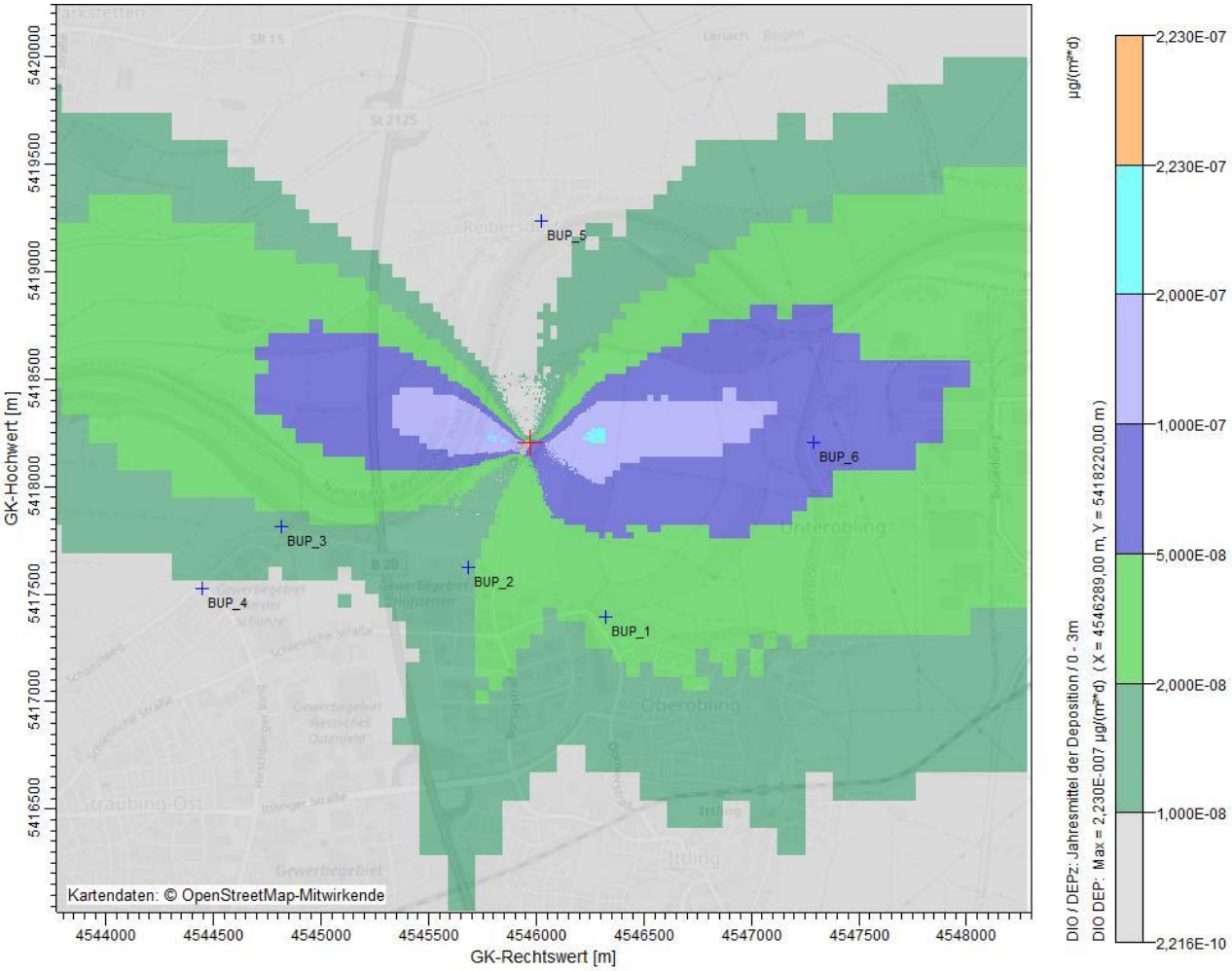
Industrie Service

Anhang 3.21: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Deposition an Arsen (As), Benzo(a)pyren, Cadmium (Cd), Chrom (Cr) und Cobalt (Co); insgesamt



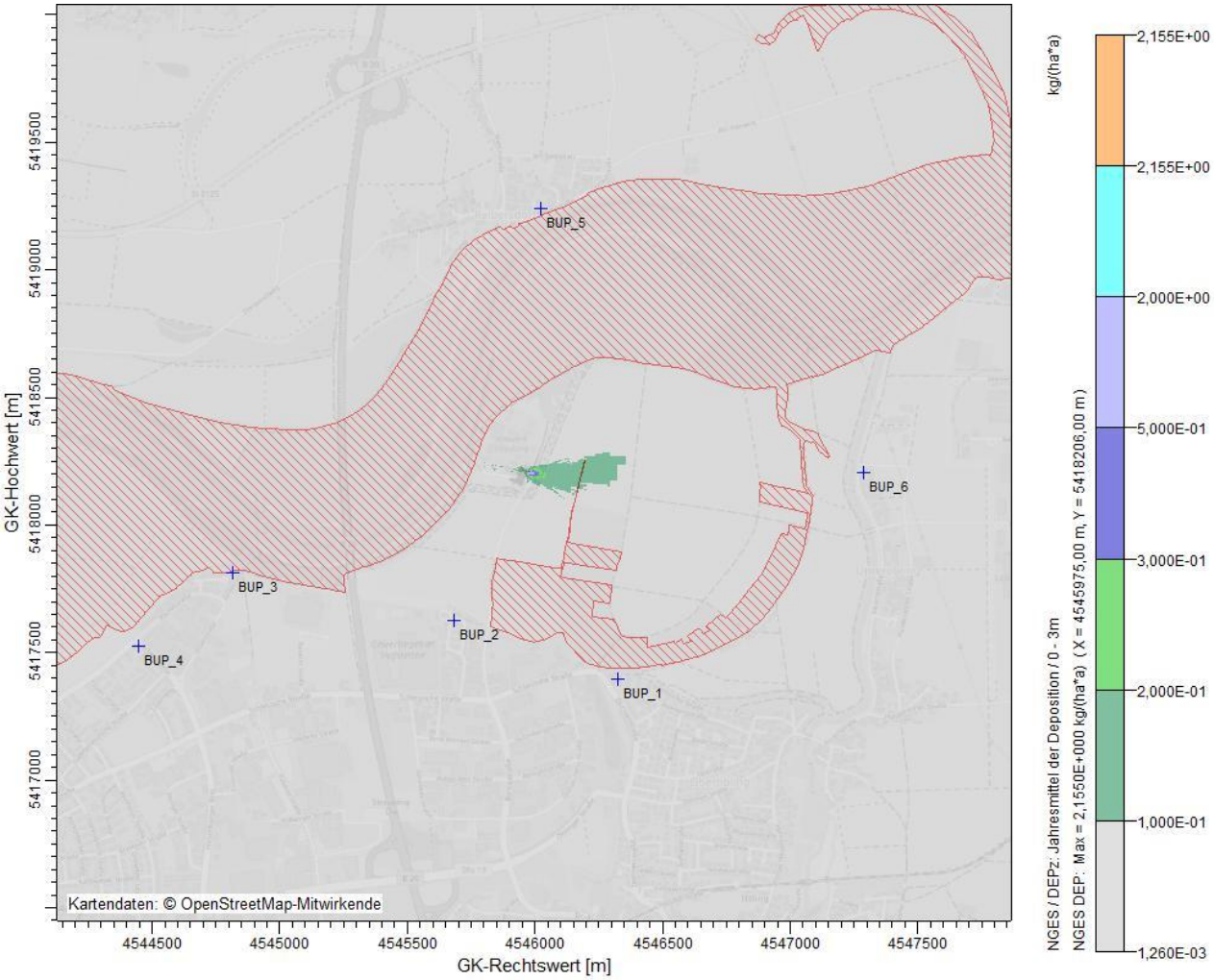
Industrie Service

Anhang 3.22: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Deposition an Dioxinen und Furanen, einschl. coplanerer PCB



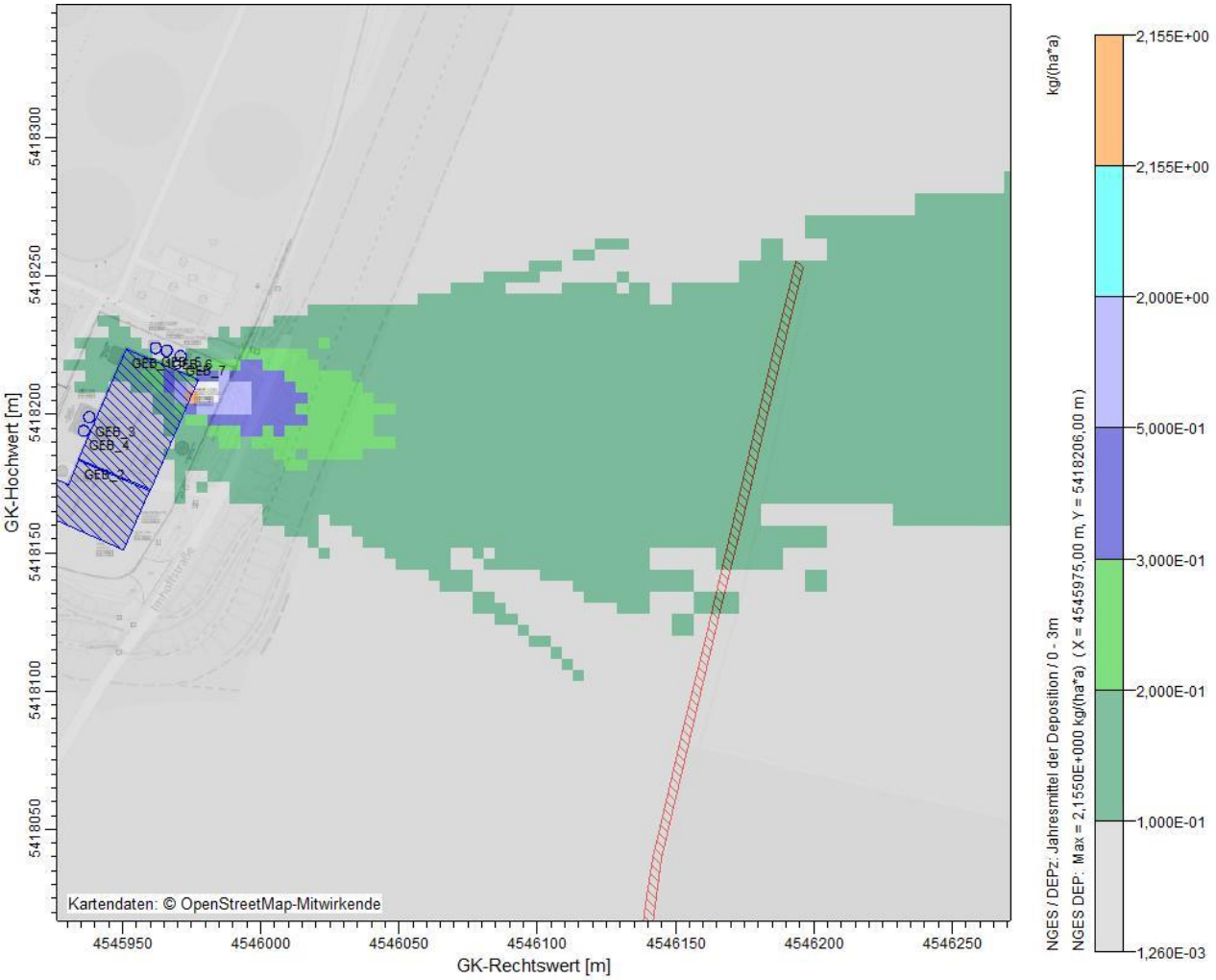
Industrie Service

Anhang 3.23a: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Gesamtstickstoffdeposition



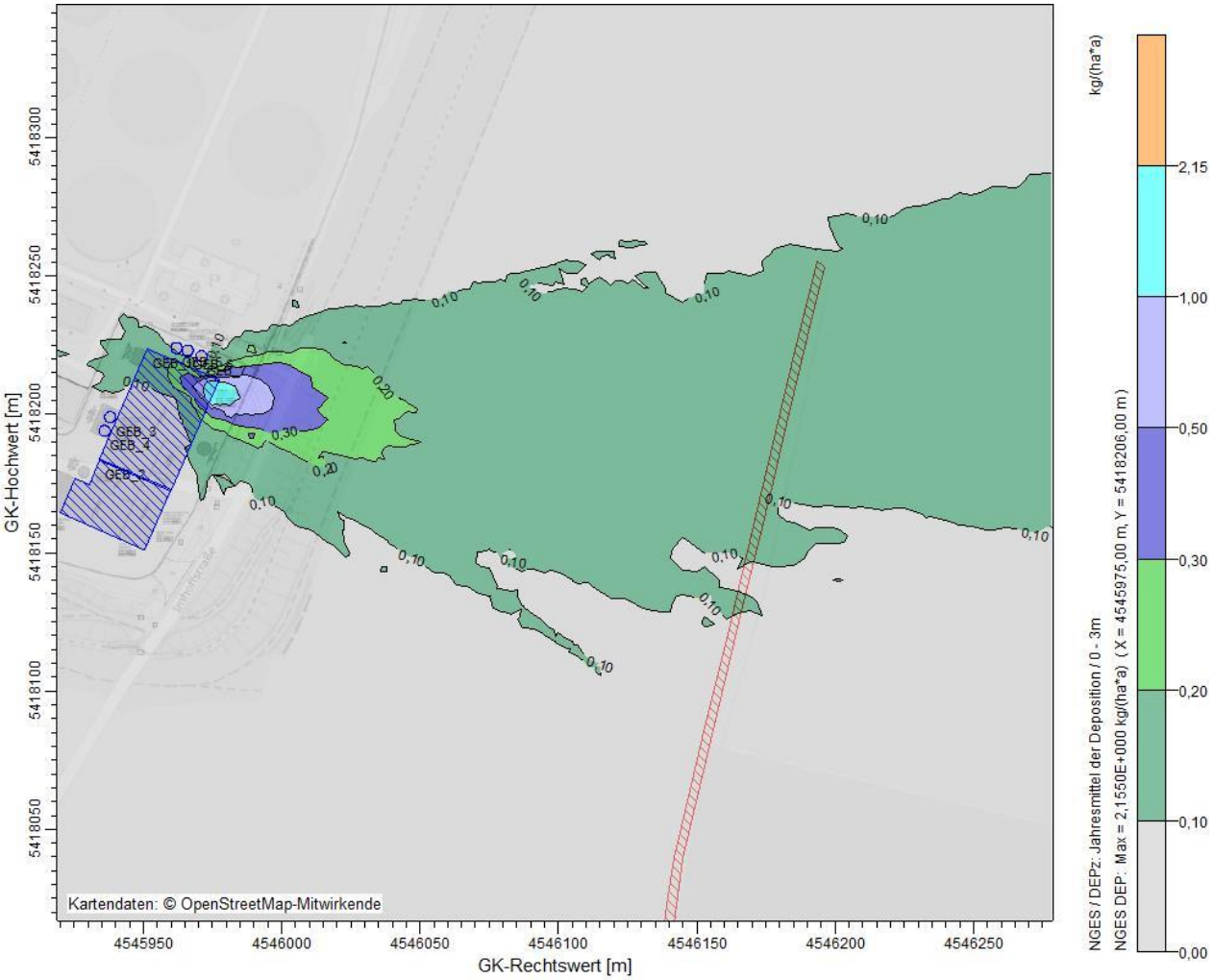
Industrie Service

Anhang 3.23b: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Gesamtstickstoffdeposition (Nahbereich)



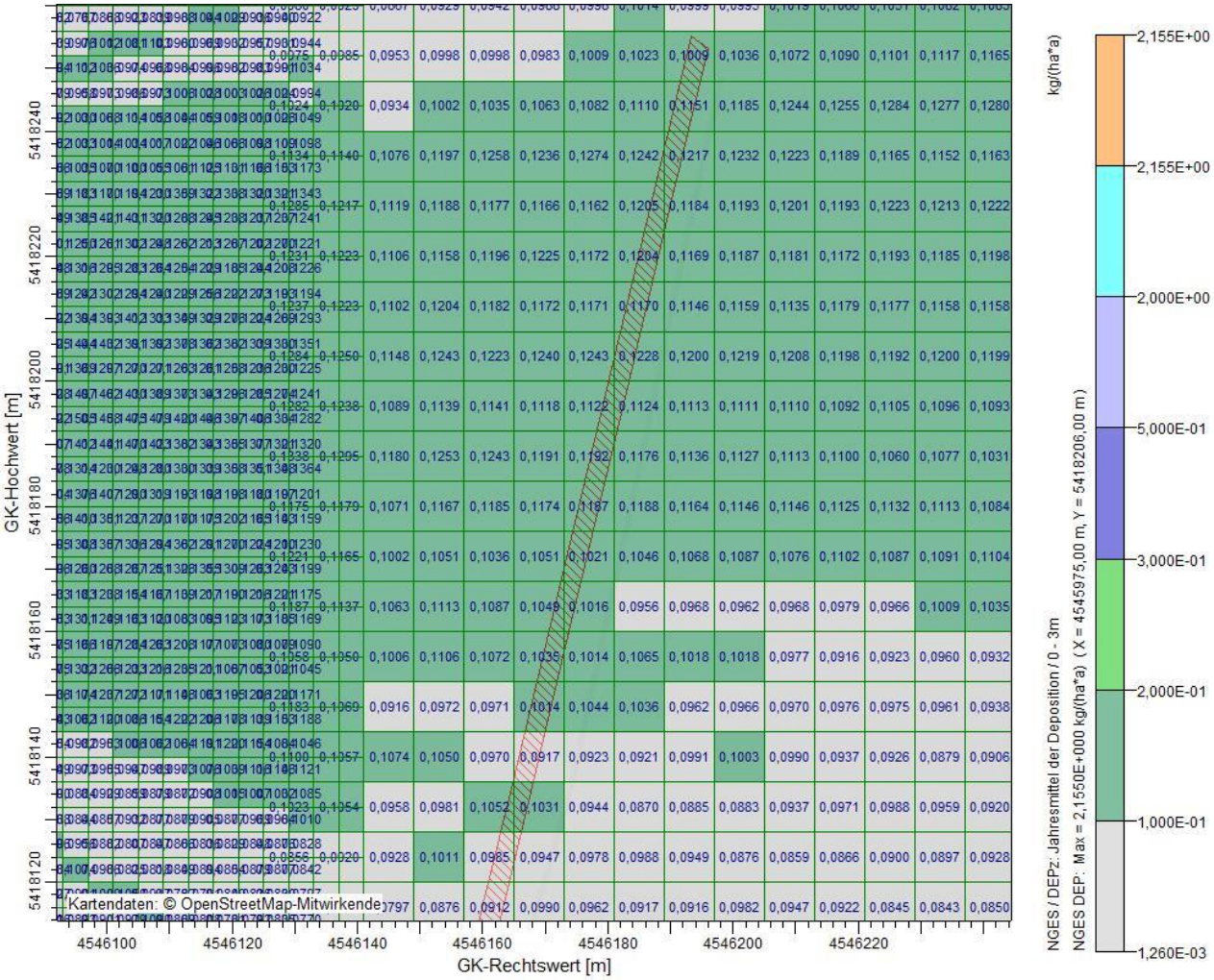
Industrie Service

Anhang 3.23c: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Gesamtstickstoffdeposition (Isolinien)



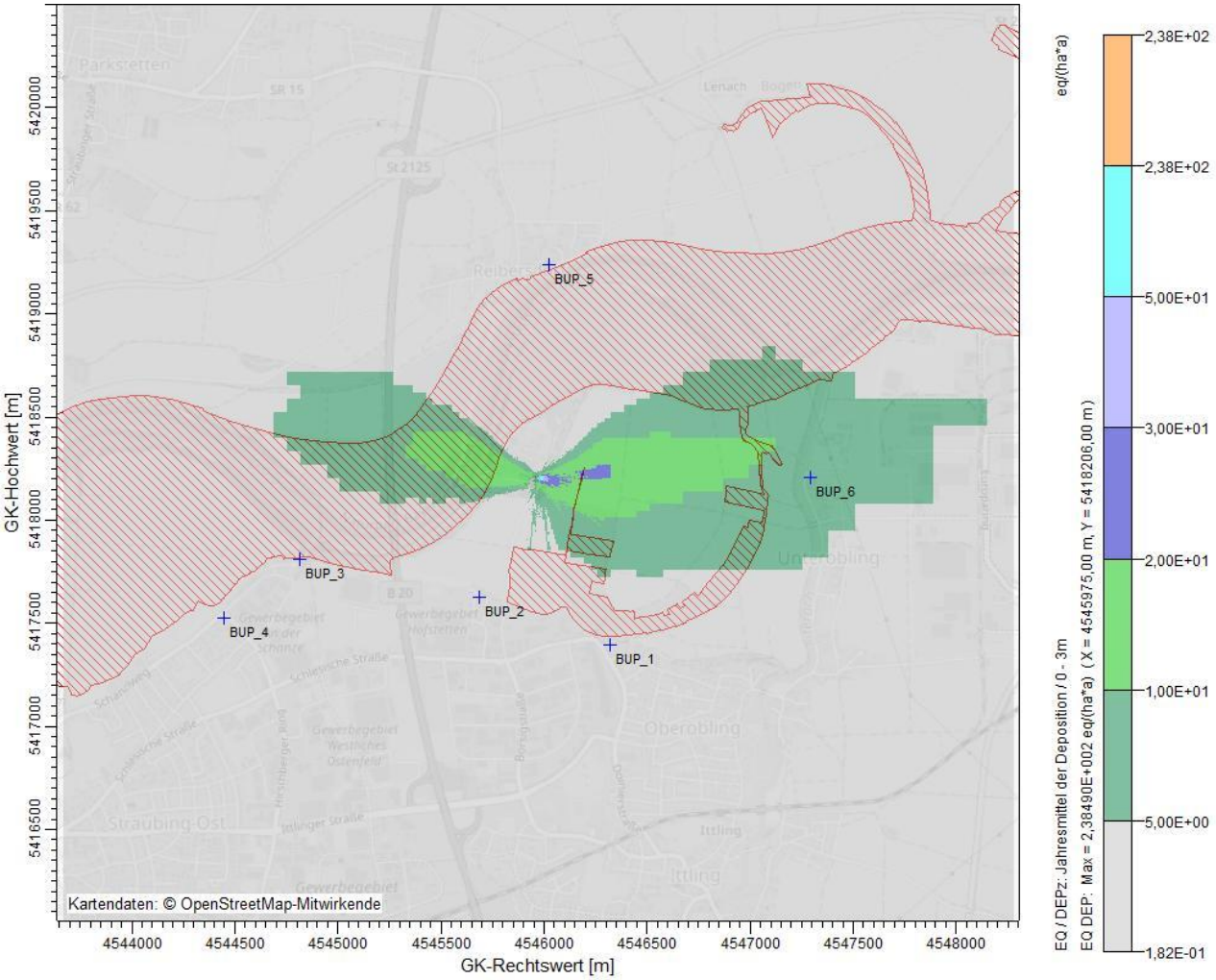
Industrie Service

Anhang 3.23d: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Gesamtstickstoffdeposition (Zellenwerte)



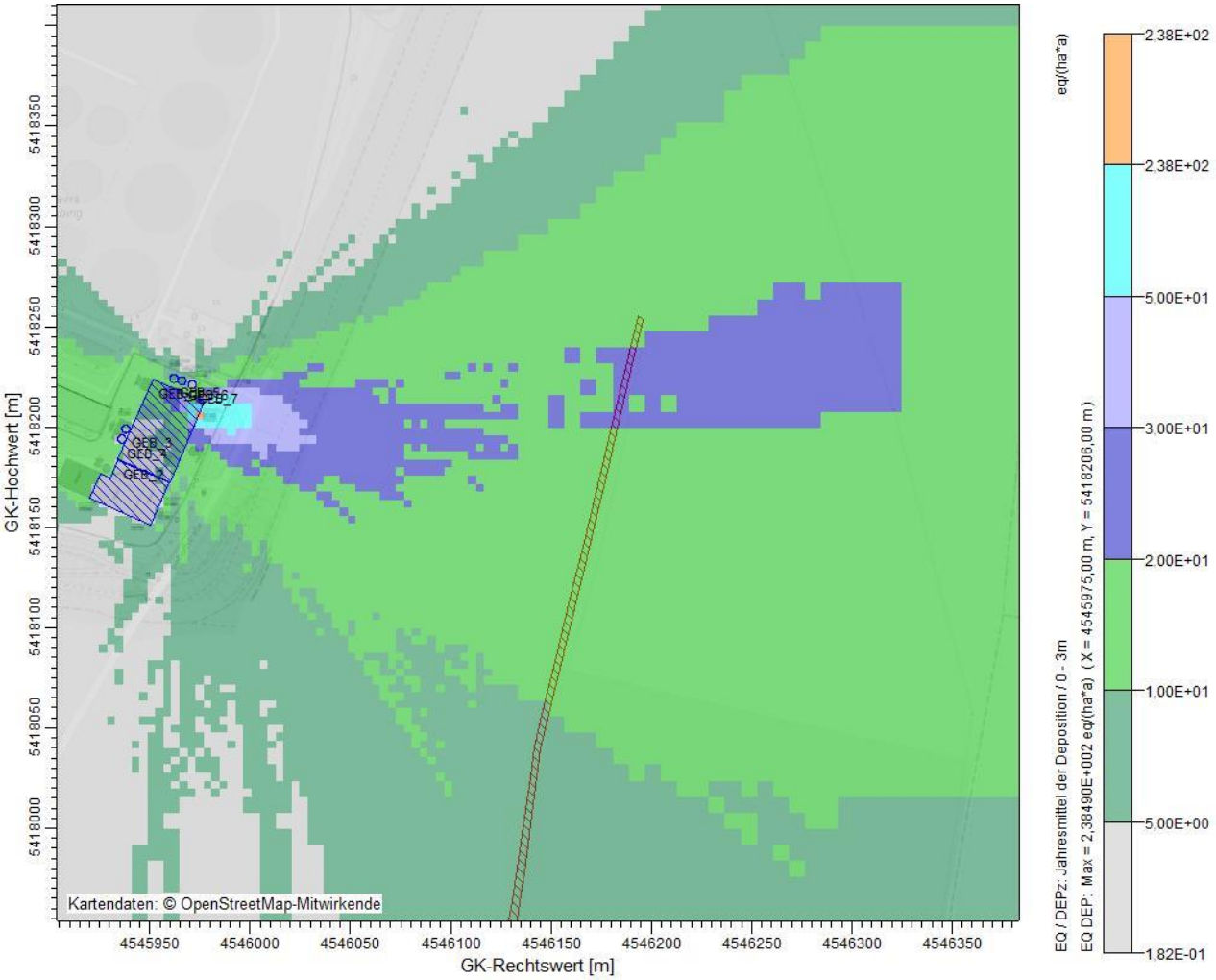
Industrie Service

Anhang 3.24a: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Säureeintrag



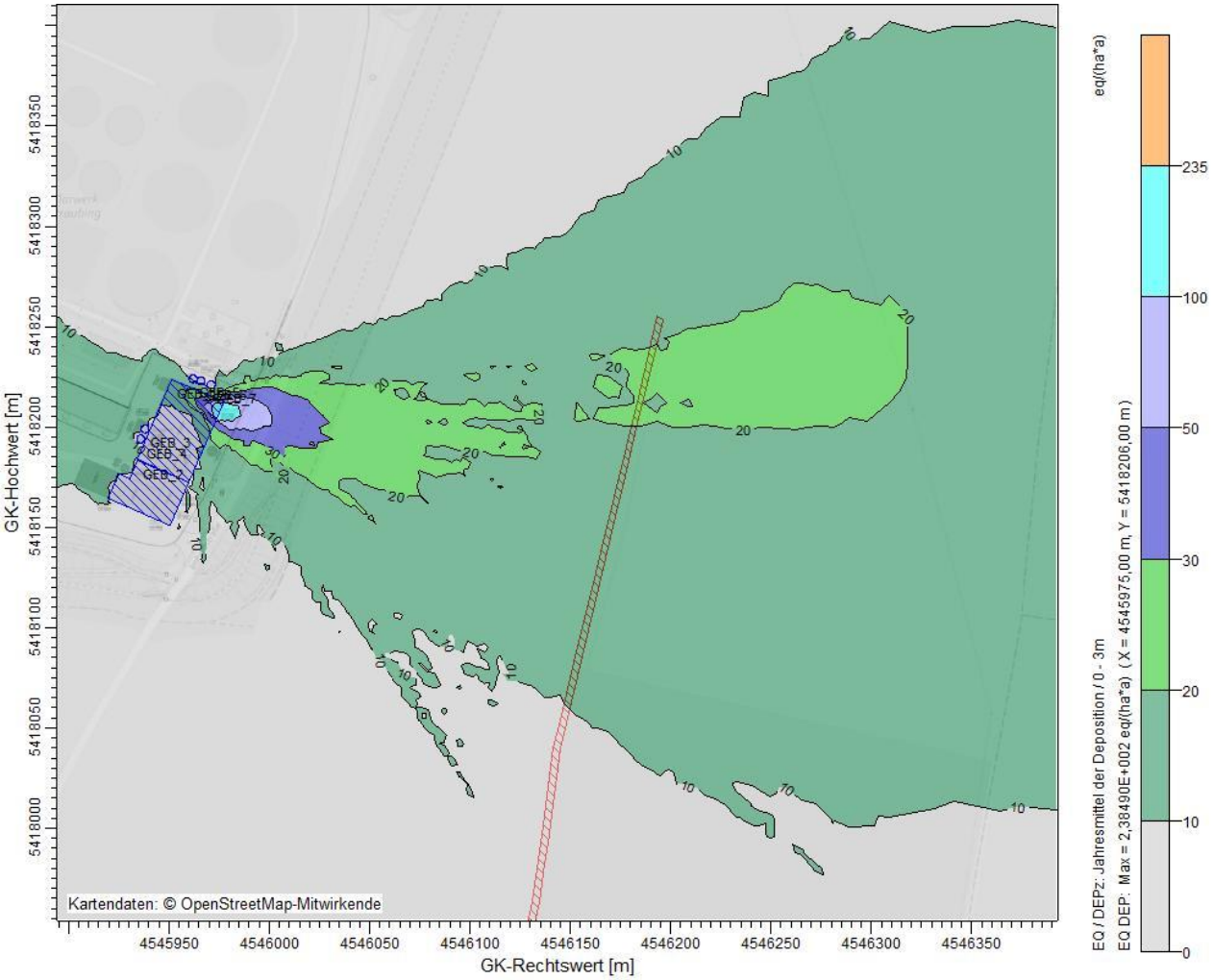
Industrie Service

Anhang 3.24b: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Säureeintrag (Nahbereich)



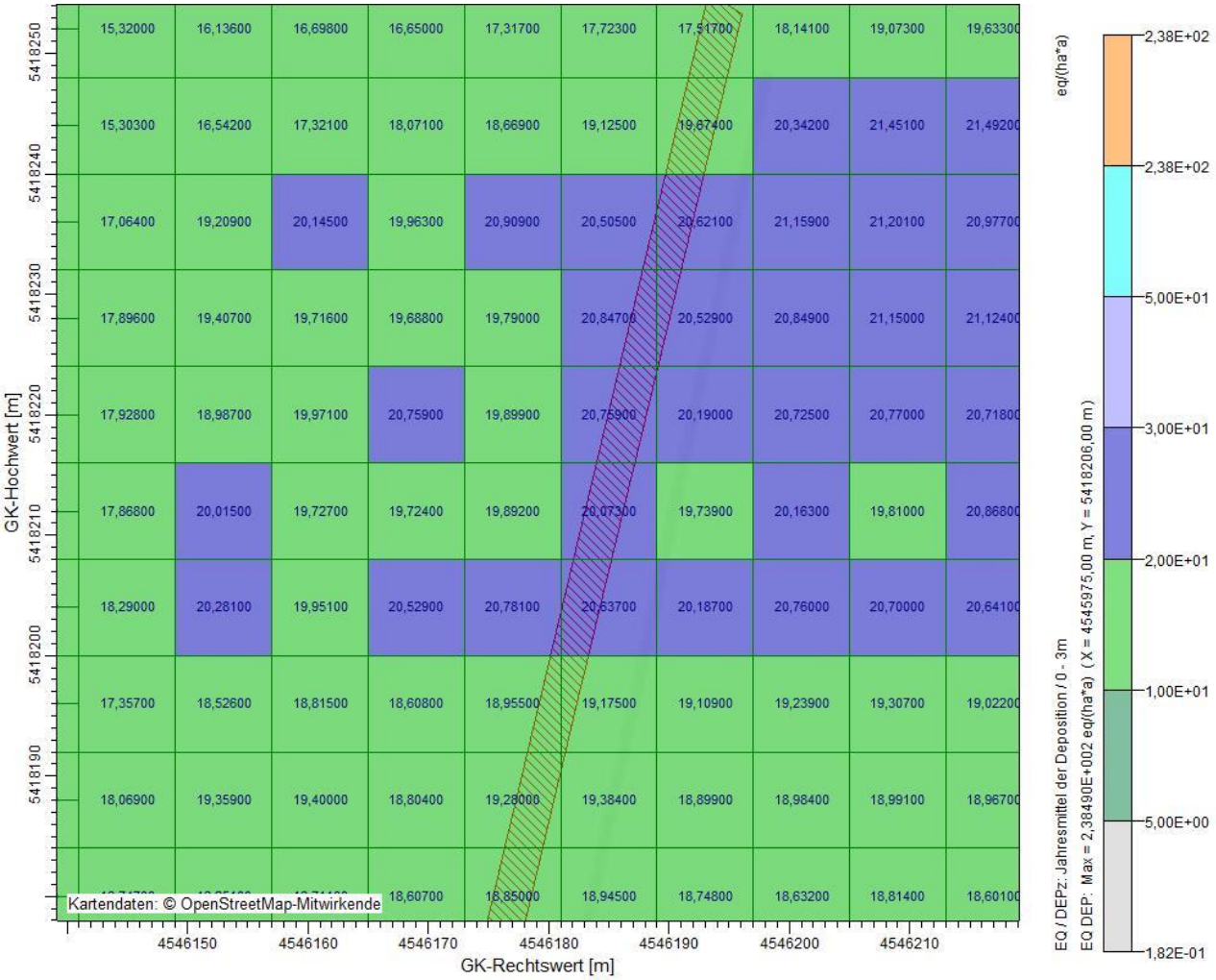
Industrie Service

Anhang 3.24c: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Säureeintrag (Isolinien)



Industrie Service

Anhang 3.24d: Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung Säureeintrag (Zellenwerte)



Industrie Service

Anhang 4.1: Protokolldatei austal.log

2021-03-03 08:56:36 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:/AustalView/a/KS-Straubing/PZ1_40m/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "IS-USG-RECHNER-".

============================= Beginn der Eingabe ============================
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austal2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austal2000.settings"
> ti "PZ1"                                'Projekt-Titel
> gx 4545973                              'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5418208                              'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 3                                    'Qualitätsstufe
> az aktermN_straubing_10_z0eff
> xa -1047.00                             'x-Koordinate des Anemometers
> ya 301.00                               'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4        8        16        32        64        128        'Zellengröße (m)
> x0 -200      -368      -384      -704      -1408      -2304      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 92        88        46        44        44        36        'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -200      -352      -384      -704      -1408      -2304      'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 94        86        46        44        44        36        'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 20        33        33        33        33        33        'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0
400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> xq 0.00      -35.00     -7.00
> yq 0.00      -9.00      15.00
> hq 40.00     30.00      30.00
> aq 0.00      0.00       0.00
> bq 0.00      0.00       0.00
> cq 0.00      0.00       0.00
> wq 0.00      0.00       0.00
> vq 13.20     0.00       0.00
> dq 1.20      1.00       1.00
> qq 1.030     0.000      0.000
> sq 0.00      0.00       0.00
> lq 0.0000    0.0000     0.0000
> rq 0.00      0.00       0.00
> tq 0.00      0.00       0.00
> so2  0.21      0          0
> no   0.41083333  0          0
> no2  0.07      0          0
> nox  0.7       0          0
> f    0.00665   0          0
> nh3  0.035     0          0
> hg   0.00014   0          0
> pm-2 0.035     0.00038055556 0.00063888889
> as-2 0.00035   0          0
> pb-2 0.0021    0          0
> cd-2 0.00014   0          0
> ni-2 0.0021    0          0
> tl-2 0.00014   0          0
> co   0.595     0          0
> hcl  0.042     0          0
> dio-2 4.1944444E-10 0          0
> ko-2 0.00035   0          0
> sb-2 0.0021    0          0
> sn-2 0.0035    0          0
> mn-2 0.0021    0          0
> cu-2 0.0021    0          0
```

```
> cr-2 0.00035     0          0
> v-2  0.0021      0          0
> bap-2 0.00035     0          0
> xxa-1 0.00014     0          0
> pm25 0.035       0.00038055556 0.00063888889
> xp 349.43      -288.98     -1155.59    -1525.05    50.60       1316.55
> yp -814.42     -583.51     -396.06     -684.02     1030.17     -2.15
> hp 1.50        1.50        1.50        1.50        1.50        1.50
> rb "poly_raster.dmna"                    'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "D:/AustalView/a/KS-Straubing/PZ1_40m/lib"
============================== Ende der Eingabe ============================

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

Anzahl CPUs: 8
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 30.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 2 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=38, j=40.
>>> Dazu noch 247 weitere Fälle.


Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4545973, 5418208) -> (3765874, 5424364)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4545938, 5418199) -> (3765840, 5424354)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4545966, 5418223) -> (3765867, 5424379)
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.045 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.05 m gerundet.

AKTerm "D:/AustalView/a/KS-Straubing/PZ1_40m/erg0008/aktermN_straubing_10_z0eff" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=9.1 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL   524c519f
Prüfsumme TALDIA   6a50af80
Prüfsumme VDISP    3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS 0471f2d7
Prüfsumme AKTerm   3c3a9a93

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

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 : 6.794e-002 kg/(ha*a) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
PM      DEP : 1.223e-004 g/(m²*d) (+/-  1.7%) bei x=  -42 m, y=    2 m (1: 40, 51)
PB      DEP : 1.117e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
AS      DEP : 1.861e-001 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
CD      DEP : 7.444e-002 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
NI      DEP : 1.117e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
HG      DEP : 3.876e-002 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
TL      DEP : 7.444e-002 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
DIO     DEP : 2.230e-007 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
KO      DEP : 1.861e-001 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
SB      DEP : 1.117e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
SN      DEP : 1.861e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
MN      DEP : 1.117e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
CU      DEP : 1.117e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
CR      DEP : 1.861e-001 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
V       DEP : 1.117e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
BAP     DEP : 1.861e-001 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
XXA     DEP : 8.035e-009 g/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
==============================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
```

Industrie Service

SO2 J00 : 1.358e-001 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
SO2 T03 : 1.278e+000 µg/m³ (+/- 3.6%) bei x= 316 m, y= 28 m (2: 86, 48)
SO2 T00 : 2.249e+000 µg/m³ (+/- 2.6%) bei x= 316 m, y= 60 m (2: 86, 52)
SO2 S24 : 3.328e+000 µg/m³ (+/- 11.9%) bei x= -332 m, y= 116 m (2: 5, 59)
SO2 S00 : 2.037e+001 µg/m³ (+/- 92.4%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
NOX J00 : 4.526e-001 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
NO2 J00 : 5.923e-002 µg/m³ (+/- 1.0%) bei x= -348 m, y= 68 m (2: 3, 53)
NO2 S18 : 1.458e+000 µg/m³ (+/- 46.8%) bei x= 284 m, y= -308 m (2: 82, 6)
NO2 S00 : 2.736e+001 µg/m³ (+/- 94.8%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
NH3 J00 : 2.141e-002 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
F J00 : 4.299e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
PM J00 : 1.478e-001 µg/m³ (+/- 2.1%) bei x= -6 m, y= 10 m (1: 49, 53)
PM T35 : 4.491e-001 µg/m³ (+/- 22.1%) bei x= -6 m, y= 10 m (1: 49, 53)
PM T00 : 1.761e+000 µg/m³ (+/- 14.9%) bei x= -6 m, y= 10 m (1: 49, 53)
PB J00 : 1.285e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
CD J00 : 8.566e-005 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
CO J00 : 3.847e-001 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
CO T03 : 3.621e+000 µg/m³ (+/- 3.6%) bei x= 316 m, y= 28 m (2: 86, 48)
CO T00 : 6.373e+000 µg/m³ (+/- 2.6%) bei x= 316 m, y= 60 m (2: 86, 52)
CO S24 : 9.428e+000 µg/m³ (+/- 11.9%) bei x= -332 m, y= 116 m (2: 5, 59)
CO S00 : 5.770e+001 µg/m³ (+/- 92.4%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
HCL J00 : 2.715e-002 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
DIO J00 : 2.566e-010 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
KO J00 : 2.141e-004 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
SB J00 : 1.285e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
SN J00 : 2.141e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
MN J00 : 1.285e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
CU J00 : 1.285e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
CR J00 : 2.141e-004 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
V J00 : 1.285e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
BAP J00 : 2.141e-004 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
XXA J00 : 8.995e-011 g/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
PM25 J00 : 1.672e-001 µg/m³ (+/- 2.2%) bei x= -6 m, y= 10 m (1: 49, 53)
PM25 T03 : 1.865e+000 µg/m³ (+/- 52.4%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
PM25 T00 : 3.261e+000 µg/m³ (+/- 36.2%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
PM25 S24 : 1.346e+001 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
PM25 S00 : 3.524e+001 µg/m³ (+/- 58.9%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
==========

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
==========

PUNKT	01	02	03	04	05	06
xp	349	-289	-1156	-1525	51	1317
yp	-814	-584	-396	-684	1030	-2
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

SO2 J00 2.377e-002 1.7% 1.488e-002 2.7% 1.500e-002 2.4% 8.688e-003 3.3% 6.013e-003 4.1% 5.685e-002 0.5% µg/m³
SO2 T03 2.988e-001 9.7% 2.205e-001 10.1% 1.792e-001 10.0% 8.365e-002 26.2% 1.239e-001 15.5% 5.421e-001 2.9% µg/m³
SO2 T00 4.574e-001 6.4% 3.677e-001 7.4% 2.135e-001 11.1% 1.595e-001 11.3% 1.708e-001 15.3% 5.826e-001 3.0% µg/m³
SO2 S24 1.828e+000 12.9% 1.321e+000 18.5% 1.127e+000 21.2% 7.102e-001 47.6% 7.006e-001 37.7% 1.990e+000 8.4% µg/m³
SO2 S00 4.095e+000 10.1% 2.340e+000 18.2% 2.356e+000 13.7% 1.766e+000 10.6% 2.184e+000 23.1% 2.416e+000 8.4% µg/m³
NOX J00 7.923e-002 1.7% 4.959e-002 2.7% 5.001e-002 2.4% 2.896e-002 3.3% 2.004e-002 4.1% 1.895e-001 0.5% µg/m³
NO2 J00 1.562e-002 2.4% 1.085e-002 3.5% 1.409e-002 2.9% 9.098e-003 3.9% 5.712e-003 5.2% 3.373e-002 0.7% µg/m³
NO2 S18 1.157e+000 34.4% 9.928e-001 41.2% 1.047e+000 16.9% 7.494e-001 24.4% 8.105e-001 22.9% 1.054e+000 9.4% µg/m³
NO2 S00 2.799e+000 32.7% 2.484e+000 29.6% 1.697e+000 34.7% 1.234e+000 39.9% 1.536e+000 32.7% 1.372e+000 23.7% µg/m³
NH3 DEP 8.518e-003 3.2% 5.504e-003 5.6% 5.034e-003 4.6% 2.731e-003 5.2% 1.852e-003 7.7% 2.282e-002 1.9% kg/(ha*a)
NH3 J00 3.295e-003 1.7% 2.096e-003 2.6% 1.975e-003 2.4% 1.112e-003 3.2% 7.965e-004 4.2% 7.805e-003 0.5% µg/m³
F J00 7.526e-004 1.7% 4.710e-004 2.7% 4.751e-004 2.4% 2.751e-004 3.3% 1.904e-004 4.1% 1.800e-003 0.5% µg/m³
PM DEP 2.661e-006 3.1% 1.906e-006 5.2% 1.666e-006 4.3% 9.208e-007 4.8% 7.899e-007 6.7% 6.888e-006 1.8% g/(m²*d)
PM J00 3.934e-003 1.7% 2.897e-003 2.5% 2.532e-003 2.3% 1.427e-003 3.0% 1.525e-003 3.6% 8.888e-003 0.5% µg/m³
PM T35 1.389e-002 16.7% 1.037e-002 37.9% 8.258e-003 31.0% 4.650e-003 23.5% 4.739e-003 42.7% 2.704e-002 5.1% µg/m³
PM T00 7.133e-002 6.2% 6.194e-002 7.3% 3.774e-002 10.2% 2.306e-002 11.0% 2.435e-002 14.0% 8.645e-002 2.5% µg/m³

Industrie Service

PB DEP 1.400e-001 3.2% 9.047e-002 5.6% 8.274e-002 4.6% 4.489e-002 5.2% 3.044e-002 7.7% 3.750e-001 1.9% µg/(m²*d)
PB J00 1.977e-004 1.7% 1.258e-004 2.6% 1.185e-004 2.4% 6.675e-005 3.2% 4.779e-005 4.2% 4.683e-004 0.5% µg/m³
AS DEP 2.333e-002 3.2% 1.508e-002 5.6% 1.379e-002 4.6% 7.482e-003 5.2% 5.073e-003 7.7% 6.250e-002 1.9% µg/(m²*d)
CD DEP 9.333e-003 3.2% 6.031e-003 5.6% 5.516e-003 4.6% 2.993e-003 5.2% 2.029e-003 7.7% 2.500e-002 1.9% µg/(m²*d)
CD J00 1.318e-005 1.7% 8.385e-006 2.6% 7.901e-006 2.4% 4.450e-006 3.2% 3.186e-006 4.2% 3.122e-005 0.5% µg/m³
NI DEP 1.400e-001 3.2% 9.047e-002 5.6% 8.274e-002 4.6% 4.489e-002 5.2% 3.044e-002 7.7% 3.750e-001 1.9% µg/(m²*d)
HG DEP 5.440e-003 3.3% 3.486e-003 5.8% 3.284e-003 4.6% 1.851e-003 5.3% 1.225e-003 7.8% 1.445e-002 1.9% µg/(m²*d)
TL DEP 9.333e-003 3.2% 6.031e-003 5.6% 5.516e-003 4.6% 2.993e-003 5.2% 2.029e-003 7.7% 2.500e-002 1.9% µg/(m²*d)
CO J00 6.734e-002 1.7% 4.215e-002 2.7% 4.251e-002 2.4% 2.462e-002 3.3% 1.704e-002 4.1% 1.611e-001 0.5% µg/m³
CO T03 8.466e-001 9.8% 6.248e-001 10.1% 5.076e-001 10.0% 2.370e-001 26.2% 3.512e-001 15.5% 1.536e+000 2.9% µg/m³
CO T00 1.296e+000 6.4% 1.042e+000 7.4% 6.049e-001 11.1% 4.518e-001 11.3% 4.840e-001 15.3% 1.650e+000 3.0% µg/m³
CO S24 5.179e+000 12.9% 3.743e+000 18.5% 3.191e+000 21.2% 2.012e+000 47.6% 1.985e+000 37.7% 5.639e+000 8.4% µg/m³
CO S00 1.160e+001 10.1% 6.631e+000 18.2% 6.674e+000 13.7% 5.005e+000 10.6% 6.189e+000 23.1% 6.845e+000 8.4% µg/m³
HCL J00 4.754e-003 1.7% 2.975e-003 2.7% 3.001e-003 2.4% 1.738e-003 3.3% 1.203e-003 4.1% 1.137e-002 0.5% µg/m³
DIO DEP 2.796e-008 3.2% 1.807e-008 5.6% 1.653e-008 4.6% 8.967e-009 5.0% 6.080e-009 7.6% 7.490e-008 1.9% µg/(m²*d)
DIO J00 3.949e-011 1.7% 2.512e-011 2.6% 2.367e-011 2.4% 1.333e-011 3.2% 9.545e-012 4.2% 9.354e-011 0.5% µg/m³
KO DEP 2.333e-002 3.2% 1.508e-002 5.6% 1.379e-002 4.6% 7.482e-003 5.2% 5.073e-003 7.7% 6.250e-002 1.9% µg/(m²*d)
KO J00 3.295e-005 1.7% 2.096e-005 2.6% 1.975e-005 2.4% 1.112e-005 3.2% 7.965e-006 4.2% 7.805e-005 0.5% µg/m³
SB DEP 1.400e-001 3.2% 9.047e-002 5.6% 8.274e-002 4.6% 4.489e-002 5.2% 3.044e-002 7.7% 3.750e-001 1.9% µg/(m²*d)
SB J00 1.977e-004 1.7% 1.258e-004 2.6% 1.185e-004 2.4% 6.675e-005 3.2% 4.779e-005 4.2% 4.683e-004 0.5% µg/m³
SN DEP 2.333e-001 3.2% 1.508e-001 5.6% 1.379e-001 4.6% 7.482e-002 5.2% 5.073e-002 7.7% 6.250e-001 1.9% µg/(m²*d)
SN J00 3.295e-004 1.7% 2.096e-004 2.6% 1.975e-004 2.4% 1.112e-004 3.2% 7.965e-005 4.2% 7.805e-004 0.5% µg/m³
MN DEP 1.400e-001 3.2% 9.047e-002 5.6% 8.274e-002 4.6% 4.489e-002 5.2% 3.044e-002 7.7% 3.750e-001 1.9% µg/(m²*d)
MN J00 1.977e-004 1.7% 1.258e-004 2.6% 1.185e-004 2.4% 6.675e-005 3.2% 4.779e-005 4.2% 4.683e-004 0.5% µg/m³
CU DEP 1.400e-001 3.2% 9.047e-002 5.6% 8.274e-002 4.6% 4.489e-002 5.2% 3.044e-002 7.7% 3.750e-001 1.9% µg/(m²*d)
CU J00 1.977e-004 1.7% 1.258e-004 2.6% 1.185e-004 2.4% 6.675e-005 3.2% 4.779e-005 4.2% 4.683e-004 0.5% µg/m³
CR DEP 2.333e-002 3.2% 1.508e-002 5.6% 1.379e-002 4.6% 7.482e-003 5.2% 5.073e-003 7.7% 6.250e-002 1.9% µg/(m²*d)
CR J00 3.295e-005 1.7% 2.096e-005 2.6% 1.975e-005 2.4% 1.112e-005 3.2% 7.965e-006 4.2% 7.805e-005 0.5% µg/m³
V DEP 1.400e-001 3.2% 9.047e-002 5.6% 8.274e-002 4.6% 4.489e-002 5.2% 3.044e-002 7.7% 3.750e-001 1.9% µg/(m²*d)
V J00 1.977e-004 1.7% 1.258e-004 2.6% 1.185e-004 2.4% 6.675e-005 3.2% 4.779e-005 4.2% 4.683e-004 0.5% µg/m³
BAP DEP 2.333e-002 3.2% 1.508e-002 5.6% 1.379e-002 4.6% 7.482e-003 5.2% 5.073e-003 7.7% 6.250e-002 1.9% µg/(m²*d)
BAP J00 3.295e-005 1.7% 2.096e-005 2.6% 1.975e-005 2.4% 1.112e-005 3.2% 7.965e-006 4.2% 7.805e-005 0.5% µg/m³
XXA DEP 1.261e-009 3.6% 8.002e-010 6.1% 7.834e-010 4.7% 4.593e-010 5.7% 2.959e-010 8.2% 3.314e-009 2.0% g/(m²*d)
XXA J00 1.548e-011 1.7% 9.673e-012 2.6% 9.684e-012 2.4% 5.587e-012 3.2% 3.888e-012 4.1% 3.699e-011 0.5% g/m³
PM25 J00 5.123e-003 1.8% 4.035e-003 2.6% 3.760e-003 2.4% 2.215e-003 3.1% 2.538e-003 3.5% 1.143e-002 0.6% µg/m³
PM25 T03 5.220e-002 9.9% 4.866e-002 12.4% 3.207e-002 9.6% 2.153e-002 17.6% 2.452e-002 13.7% 9.495e-002 2.9% µg/m³
PM25 T00 8.642e-002 6.2% 7.007e-002 7.4% 4.607e-002 11.5% 3.178e-002 15.6% 3.268e-002 14.7% 1.045e-001 2.9% µg/m³
PM25 S24 3.323e-001 14.8% 2.641e-001 14.6% 2.109e-001 25.5% 1.262e-001 60.6% 1.475e-001 22.7% 3.509e-001 7.5% µg/m³
PM25 S00 7.091e-001 9.9% 3.921e-001 18.2% 4.190e-001 13.2% 3.039e-001 10.3% 4.072e-001 14.7% 4.305e-001 8.0% µg/m³
==========

==========

2021-03-03 14:50:18 AUSTAL2000 beendet.

Industrie Service

Anhang 4.2: Protokolldatei austaln.log

```
2021-03-01 16:03:22 AUSTAL2000 gestartet


  Ausbreitungsmodell AUSTAL2000N, Version 2.6.11-WI-x
  Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
  Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

>>> Hinweis: Eine Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL2000N ist
          im Allgemeinen nicht konform mit der TA Luft.

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

  Arbeitsverzeichnis: D:/AustalView/a/KS-Straubing/PZ1N_40m/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:40
Das Programm läuft auf dem Rechner "IS-USG-RECHNER-".

============================ Beginn der Eingabe ============================
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\ModelsN\austal2000n.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\ModelsN\austal2000n.settings"
> ti "PZ1"                                'Projekt-Titel
> gx 4545973                                'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5418208                                'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 3                                    'Qualitätsstufe
> az aktermN_straubing_10_z0eff
> xa -1047.00                               'x-Koordinate des Anemometers
> ya 301.00                                 'y-Koordinate des Anemometers
> ri  ? 'Regenrate zeitlich variabel
> dd 4          8          16         32         64         128        'Zellengröße (m)
> x0 -200       -368       -384       -704       -1408      -2304      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 92         88         46         44         44         36         'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -200       -352       -384       -704       -1408      -2304      'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 94         86         46         44         44         36         'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 20         33         33         33         33         33         'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0
400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> xq 0.00       -35.00     -7.00
> yq 0.00       -9.00      15.00
> hq 40.00      30.00      30.00
> aq 0.00       0.00       0.00
> bq 0.00       0.00       0.00
> cq 0.00       0.00       0.00
> wq 0.00       0.00       0.00
> vq 13.20      0.00       0.00
> dq 1.20       1.00       1.00
> qq 1.030      0.000      0.000
> sq 0.00       0.00       0.00
> lq 0.0000     0.0000     0.0000
> rq 0.00       0.00       0.00
> tq 0.00       0.00       0.00
> so2  0.21       0          0
> no   0.41083333  0          0
> no2  0.07       0          0
> nox  0.7        0          0
> f    0.00665    0          0
> nh3  0.035      0          0
> hg   0.00014    0          0
> pm-2 0.035      0.00038055556 0.00063888889
> as-2 0.00035    0          0
> pb-2 0.0021     0          0
> cd-2 0.00014    0          0
> ni-2 0.0021     0          0
> tl-2 0.00014    0          0
> co   0.595    0          0
> hcl  0.042      0          0
> dio-2 4.1944444E-10 0          0
> ko-2 0.00035    0          0
```

```
> sb-2 0.0021      0          0
> sn-2 0.0035      0          0
> mn-2 0.0021      0          0
> cu-2 0.0021      0          0
> cr-2 0.00035     0          0
> v-2  0.0021      0          0
> bap-2 0.00035    0          0
> xxa-1 0.00014    0          0
> pm25 0.035       0.00038055556 0.00063888889
> xp 349.43      -288.98     -1155.59    -1525.05    50.60       1316.55
> yp -814.42     -583.51     -396.06     -684.02     1030.17     -2.15
> hp 1.50        1.50        1.50        1.50        1.50        1.50
> rb "poly_raster.dmna"                  'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "D:/AustalView/a/KS-Straubing/PZ1N_40m/lib"
============================== Ende der Eingabe ==============================

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

Anzahl CPUs: 8
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 30.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 2 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=38, j=40.
>>> Dazu noch 247 weitere Fälle.


Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4545973, 5418208) -> (3765874, 5424364)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4545938, 5418199) -> (3765840, 5424354)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4545966, 5418223) -> (3765867, 5424379)
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.045 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.05 m gerundet.

AKTerm "D:/AustalView/a/KS-Straubing/PZ1N_40m/erg0008/aktermN_straubing_10_z0eff" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=9.1 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL   a30ebd6f
Prüfsumme TALDIA   20dbc3e1
Prüfsumme VDISP    3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS 342d86fc
Prüfsumme AKTerm   3c3a9a93
Gesamtniederschlag 645 mm in 1021 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

============================================================================== Auswertung der Ergebnisse:
==========================

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

Maximalwerte, Deposition
========================
SO2     DEP : 2.708e+000 kg/(ha*a) (+/-  0.2%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
SO2     DRY : 4.075e-001 kg/(ha*a) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
SO2     WET : 2.618e+000 kg/(ha*a) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
NO2     DEP : 5.538e-002 kg/(ha*a) (+/-  3.6%) bei x= -170 m, y=   22 m (1:  8, 56)
NO2     DRY : 5.535e-002 kg/(ha*a) (+/-  3.6%) bei x= -170 m, y=   22 m (1:  8, 56)
NO2     WET : 4.370e-003 kg/(ha*a) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
NO      DEP : 4.193e-002 kg/(ha*a) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
NO      DRY : 4.193e-002 kg/(ha*a) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
NH3     DEP : 2.605e+000 kg/(ha*a) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
NH3     DRY : 6.783e-002 kg/(ha*a) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
NH3     WET : 2.590e+000 kg/(ha*a) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
PM      DEP : 9.142e-004 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
PM      DRY : 1.222e-004 g/(m²*d) (+/-  1.7%) bei x=  -42 m, y=    2 m (1: 40, 51)
PM      WET : 8.785e-004 g/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
PB      DEP : 5.257e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
```

Industrie Service

```
PB      DRY : 1.114e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
PB      WET : 5.233e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
AS      DEP : 8.762e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
AS      DRY : 1.857e-001 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
AS      WET : 8.721e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
CD      DEP : 3.505e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
CD      DRY : 7.430e-002 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
CD      WET : 3.488e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
NI     DEP : 5.257e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
NI     DRY : 1.114e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
NI     WET : 5.233e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
HG      DEP : 3.876e-002 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
HG      DRY : 3.876e-002 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
HG      WET : 0.000e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%)
TL     DEP : 3.505e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
TL     DRY : 7.430e-002 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
TL     WET : 3.488e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
DIO     DEP : 1.050e-005 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
DIO     DRY : 2.226e-007 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
DIO     WET : 1.045e-005 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
KO      DEP : 8.762e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
KO      DRY : 1.857e-001 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
KO      WET : 8.721e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
SB      DEP : 5.257e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
SB      DRY : 1.114e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
SB      WET : 5.233e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
SN      DEP : 8.762e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
SN      DRY : 1.857e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
SN      WET : 8.721e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
MN      DEP : 5.257e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
MN      DRY : 1.114e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
MN      WET : 5.233e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
CU      DEP : 5.257e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
CU      DRY : 1.114e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
CU      WET : 5.233e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
CR      DEP : 8.762e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
CR      DRY : 1.857e-001 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
CR      WET : 8.721e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
V      DEP : 5.257e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
V      DRY : 1.114e+000 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
V      WET : 5.233e+001 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
BAP     DEP : 8.762e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
BAP     DRY : 1.857e-001 µg/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
BAP     WET : 8.721e+000 µg/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
XXA     DEP : 6.995e-007 g/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
XXA     DRY : 8.030e-009 g/(m²*d) (+/-  1.8%) bei x=  316 m, y=   12 m (2: 86, 46)
XXA     WET : 6.977e-007 g/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x=    2 m, y=   -2 m (1: 51, 50)
==============================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
SO2     J00 : 1.285e-001 µg/m³ (+/-  0.7%) bei x=  316 m, y=   20 m (2: 86, 47)
SO2     T03 : 1.235e+000 µg/m³ (+/-  3.6%) bei x=  316 m, y=   28 m (2: 86, 48)
SO2     T00 : 2.181e+000 µg/m³ (+/-  2.6%) bei x=  316 m, y=   60 m (2: 86, 52)
SO2     S24 : 3.186e+000 µg/m³ (+/- 11.6%) bei x= -332 m, y=  116 m (2:  5, 59)
SO2     S00 : 1.472e+001 µg/m³ (+/- 90.1%) bei x=  -26 m, y=  -30 m (1: 44, 43)
NOX     J00 : 4.526e-001 µg/m³ (+/-  0.7%) bei x=  316 m, y=   20 m (2: 86, 47)
NO2     J00 : 5.785e-002 µg/m³ (+/-  1.0%) bei x= -316 m, y=   68 m (2:  7, 53)
NO2     S18 : 1.413e+000 µg/m³ (+/- 26.8%) bei x= -106 m, y=    6 m (1: 24, 52)
NO2     S00 : 2.480e+001 µg/m³ (+/- 94.4%) bei x=  -26 m, y=  -30 m (1: 44, 43)
NH3     J00 : 2.138e-002 µg/m³ (+/-  0.7%) bei x=  316 m, y=   20 m (2: 86, 47)
F      J00 : 4.299e-003 µg/m³ (+/-  0.7%) bei x=  316 m, y=   20 m (2: 86, 47)
PM      J00 : 1.475e-001 µg/m³ (+/-  2.1%) bei x=   -6 m, y=   10 m (1: 49, 53)
PM      T35 : 4.477e-001 µg/m³ (+/- 22.1%) bei x=   -6 m, y=   10 m (1: 49, 53)
PM      T00 : 1.761e+000 µg/m³ (+/- 14.9%) bei x=   -6 m, y=   10 m (1: 49, 53)
PB      J00 : 1.282e-003 µg/m³ (+/-  0.7%) bei x=  316 m, y=   20 m (2: 86, 47)
CD      J00 : 8.550e-005 µg/m³ (+/-  0.7%) bei x=  316 m, y=   20 m (2: 86, 47)
CO      J00 : 3.847e-001 µg/m³ (+/-  0.7%) bei x=  316 m, y=   20 m (2: 86, 47)
CO      T03 : 3.621e+000 µg/m³ (+/-  3.6%) bei x=  316 m, y=   28 m (2: 86, 48)
CO      T00 : 6.373e+000 µg/m³ (+/-  2.6%) bei x=  316 m, y=   60 m (2: 86, 52)
CO      S24 : 9.428e+000 µg/m³ (+/- 11.9%) bei x= -332 m, y=  116 m (2:  5, 59)
CO      S00 : 5.770e+001 µg/m³ (+/- 92.4%) bei x=  -26 m, y=  -30 m (1: 44, 43)
HCL     J00 : 2.715e-002 µg/m³ (+/-  0.7%) bei x=  316 m, y=   20 m (2: 86, 47)
```

Industrie Service

DIO J00 : 2.562e-010 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
KO J00 : 2.137e-004 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
SB J00 : 1.282e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
SN J00 : 2.137e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
MN J00 : 1.282e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
CU J00 : 1.282e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
CR J00 : 2.137e-004 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
V J00 : 1.282e-003 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
BAP J00 : 2.137e-004 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
XXA J00 : 8.991e-011 g/m³ (+/- 0.7%) bei x= 316 m, y= 20 m (2: 86, 47)
PM25 J00 : 1.672e-001 µg/m³ (+/- 2.2%) bei x= -6 m, y= 10 m (1: 49, 53)
PM25 T03 : 1.865e+000 µg/m³ (+/- 52.4%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
PM25 T00 : 3.261e+000 µg/m³ (+/- 36.2%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
PM25 S24 : 1.346e+001 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
PM25 S00 : 3.524e+001 µg/m³ (+/- 58.9%) bei x= -26 m, y= -30 m (1: 44, 43)
==========

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
==========

PUNKT	01	02	03	04	05	06
xp	349	-289	-1156	-1525	51	1317
yp	-814	-584	-396	-684	1030	-2
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

SO2 DEP 5.422e-002 3.0% 3.559e-002 5.2% 3.127e-002 4.5% 1.714e-002 4.9% 1.200e-002 7.1% 1.454e-001 1.8% kg/(ha*a)
SO2 DRY 5.109e-002 3.2% 3.301e-002 5.6% 3.020e-002 4.6% 1.638e-002 5.2% 1.111e-002 7.7% 1.368e-001 1.9% kg/(ha*a)
SO2 WET 3.127e-003 0.5% 2.583e-003 0.7% 1.075e-003 1.2% 7.550e-004 1.7% 8.968e-004 0.7% 8.695e-003 0.3% kg/(ha*a)
SO2 J00 1.976e-002 1.7% 1.257e-002 2.6% 1.185e-002 2.4% 6.672e-003 3.2% 4.776e-003 4.2% 4.678e-002 0.5% µg/m³
SO2 T03 2.459e-001 9.5% 1.950e-001 14.2% 1.442e-001 10.1% 6.439e-002 20.7% 9.499e-002 17.4% 4.584e-001 2.9% µg/m³
SO2 T00 3.816e-001 6.4% 3.298e-001 7.6% 1.743e-001 7.9% 1.289e-001 11.3% 1.286e-001 14.9% 4.956e-001 2.5% µg/m³
SO2 S24 1.530e+000 17.3% 1.139e+000 19.6% 8.777e-001 33.8% 5.200e-001 39.2% 5.792e-001 36.6% 1.630e+000 7.7% µg/m³
SO2 S00 3.605e+000 10.0% 1.896e+000 18.5% 1.865e+000 13.8% 1.521e+000 10.6% 1.609e+000 17.0% 1.942e+000 7.1% µg/m³
NOX J00 7.923e-002 1.7% 4.959e-002 2.7% 5.001e-002 2.4% 2.896e-002 3.3% 2.004e-002 4.1% 1.895e-001 0.5% µg/m³
NO2 DEP 1.266e-002 4.3% 8.377e-003 7.3% 1.092e-002 5.5% 7.029e-003 6.3% 4.075e-003 9.0% 2.938e-002 2.4% kg/(ha*a)
NO2 DRY 1.265e-002 4.3% 8.369e-003 7.3% 1.092e-002 5.5% 7.026e-003 6.3% 4.072e-003 9.0% 2.936e-002 2.4% kg/(ha*a)
NO2 WET 8.010e-006 0.8% 7.485e-006 1.0% 4.111e-006 1.5% 3.452e-006 2.0% 3.315e-006 1.0% 2.282e-005 0.4% kg/(ha*a)
NO2 J00 1.451e-002 2.2% 1.004e-002 3.4% 1.288e-002 2.8% 8.257e-003 3.8% 5.235e-003 5.2% 3.140e-002 0.6% µg/m³
NO2 S18 1.078e+000 29.7% 9.390e-001 19.0% 9.133e-001 15.3% 6.974e-001 24.2% 7.447e-001 27.6% 9.786e-001 9.5% µg/m³
NO2 S00 2.595e+000 32.8% 2.303e+000 25.0% 1.425e+000 33.2% 1.213e+000 40.0% 1.444e+000 62.8% 1.248e+000 22.9% µg/m³
NO DEP 6.123e-003 3.5% 3.846e-003 6.0% 3.445e-003 4.7% 1.935e-003 5.7% 1.307e-003 8.3% 1.660e-002 2.0% kg/(ha*a)
NO DRY 6.123e-003 3.5% 3.846e-003 6.0% 3.445e-003 4.7% 1.935e-003 5.7% 1.307e-003 8.3% 1.660e-002 2.0% kg/(ha*a)
NH3 DEP 1.181e-002 2.3% 7.988e-003 3.9% 6.067e-003 3.8% 3.417e-003 4.1% 3.142e-003 4.5% 3.142e-002 1.4% kg/(ha*a)
NH3 DRY 8.499e-003 3.2% 5.488e-003 5.6% 5.026e-003 4.6% 2.727e-003 5.2% 1.845e-003 7.7% 2.267e-002 1.9% kg/(ha*a)
NH3 WET 3.313e-003 0.4% 2.499e-003 0.6% 1.042e-003 0.9% 6.905e-004 1.2% 1.297e-003 0.5% 8.748e-003 0.2% kg/(ha*a)
NH3 J00 3.287e-003 1.7% 2.090e-003 2.6% 1.972e-003 2.4% 1.110e-003 3.2% 7.926e-004 4.2% 7.754e-003 0.5% µg/m³
F J00 7.526e-004 1.7% 4.710e-004 2.7% 4.751e-004 2.4% 2.751e-004 3.3% 1.904e-004 4.1% 1.800e-003 0.5% µg/m³
PM DEP 3.759e-006 2.2% 2.764e-006 3.6% 2.010e-006 3.5% 1.146e-006 3.8% 1.153e-006 4.6% 9.753e-006 1.3% g/(m²*d)
PM DRY 2.654e-006 3.1% 1.900e-006 5.2% 1.663e-006 4.3% 9.182e-007 4.8% 7.862e-007 6.7% 6.835e-006 1.8% g/(m²*d)
PM WET 1.105e-006 0.4% 8.635e-007 0.6% 3.473e-007 1.0% 2.282e-007 1.3% 3.667e-007 0.6% 2.918e-006 0.3% g/(m²*d)
PM J00 3.919e-003 1.7% 2.888e-003 2.5% 2.527e-003 2.3% 1.424e-003 3.0% 1.517e-003 3.6% 8.818e-003 0.5% µg/m³
PM T35 1.375e-002 23.1% 1.037e-002 37.9% 8.258e-003 31.0% 4.650e-003 23.5% 4.739e-003 42.7% 2.701e-002 6.2% µg/m³

Industrie Service

PM T00 7.133e-002 6.2% 6.162e-002 7.3% 3.774e-002 10.2% 2.306e-002 11.0% 2.419e-002 14.0% 8.639e-002 2.5% µg/m³
PB DEP 2.031e-001 2.2% 1.403e-001 3.6% 1.030e-001 3.7% 5.821e-002 4.0% 5.168e-002 4.5% 5.412e-001 1.3% µg/(m²*d)
PB DRY 1.396e-001 3.2% 9.015e-002 5.6% 8.260e-002 4.6% 4.481e-002 5.2% 3.033e-002 7.7% 3.722e-001 1.9% µg/(m²*d)
PB WET 6.350e-002 0.4% 5.017e-002 0.6% 2.036e-002 1.0% 1.341e-002 1.4% 2.135e-002 0.6% 1.690e-001 0.3% µg/(m²*d)
PB J00 1.972e-004 1.7% 1.253e-004 2.6% 1.183e-004 2.4% 6.657e-005 3.2% 4.755e-005 4.2% 4.647e-004 0.5% µg/m³
AS DEP 3.386e-002 2.2% 2.339e-002 3.6% 1.716e-002 3.7% 9.702e-003 4.0% 8.614e-003 4.5% 9.020e-002 1.3% µg/(m²*d)
AS DRY 2.327e-002 3.2% 1.503e-002 5.6% 1.377e-002 4.6% 7.468e-003 5.2% 5.056e-003 7.7% 6.204e-002 1.9% µg/(m²*d)
AS WET 1.058e-002 0.4% 8.362e-003 0.6% 3.393e-003 1.0% 2.235e-003 1.4% 3.558e-003 0.6% 2.816e-002 0.3% µg/(m²*d)
CD DEP 1.354e-002 2.2% 9.355e-003 3.6% 6.864e-003 3.7% 3.881e-003 4.0% 3.446e-003 4.5% 3.608e-002 1.3% µg/(m²*d)
CD DRY 9.309e-003 3.2% 6.010e-003 5.6% 5.507e-003 4.6% 2.987e-003 5.2% 2.022e-003 7.7% 2.481e-002 1.9% µg/(m²*d)
CD WET 4.234e-003 0.4% 3.345e-003 0.6% 1.357e-003 1.0% 8.939e-004 1.4% 1.423e-003 0.6% 1.127e-002 0.3% µg/(m²*d)
CD J00 1.314e-005 1.7% 8.355e-006 2.6% 7.887e-006 2.4% 4.438e-006 3.2% 3.170e-006 4.2% 3.098e-005 0.5% µg/m³
NI DEP 2.031e-001 2.2% 1.403e-001 3.6% 1.030e-001 3.7% 5.821e-002 4.0% 5.168e-002 4.5% 5.412e-001 1.3% µg/(m²*d)
NI DRY 1.396e-001 3.2% 9.015e-002 5.6% 8.260e-002 4.6% 4.481e-002 5.2% 3.033e-002 7.7% 3.722e-001 1.9% µg/(m²*d)
NI WET 6.350e-002 0.4% 5.017e-002 0.6% 2.036e-002 1.0% 1.341e-002 1.4% 2.135e-002 0.6% 1.690e-001 0.3% µg/(m²*d)
HG DEP 5.440e-003 3.3% 3.486e-003 5.8% 3.284e-003 4.6% 1.851e-003 5.3% 1.225e-003 7.8% 1.445e-002 1.9% µg/(m²*d)
HG DRY 5.440e-003 3.3% 3.486e-003 5.8% 3.284e-003 4.6% 1.851e-003 5.3% 1.225e-003 7.8% 1.445e-002 1.9% µg/(m²*d)
HG WET 0.000e+000 0.0% 0.000e+000 0.0% 0.000e+000 0.0% 0.000e+000 0.0% 0.000e+000 0.0% 0.000e+000 0.0% µg/(m²*d)
TL DEP 1.354e-002 2.2% 9.355e-003 3.6% 6.864e-003 3.7% 3.881e-003 4.0% 3.446e-003 4.5% 3.608e-002 1.3% µg/(m²*d)
TL DRY 9.309e-003 3.2% 6.010e-003 5.6% 5.507e-003 4.6% 2.987e-003 5.2% 2.022e-003 7.7% 2.481e-002 1.9% µg/(m²*d)
TL WET 4.234e-003 0.4% 3.345e-003 0.6% 1.357e-003 1.0% 8.939e-004 1.4% 1.423e-003 0.6% 1.127e-002 0.3% µg/(m²*d)
CO J00 6.734e-002 1.7% 4.215e-002 2.7% 4.251e-002 2.4% 2.462e-002 3.3% 1.704e-002 4.1% 1.611e-001 0.5% µg/m³
CO T03 8.466e-001 9.8% 6.248e-001 10.1% 5.076e-001 10.0% 2.370e-001 26.2% 3.512e-001 15.5% 1.536e+000 2.9% µg/m³
CO T00 1.296e+000 6.4% 1.042e+000 7.4% 6.049e-001 11.1% 4.518e-001 11.3% 4.840e-001 15.3% 1.650e+000 3.0% µg/m³
CO S24 5.179e+000 12.9% 3.743e+000 18.5% 3.191e+000 21.2% 2.012e+000 47.6% 1.985e+000 37.7% 5.639e+000 8.4% µg/m³
CO S00 1.160e+001 10.1% 6.631e+000 18.2% 6.674e+000 13.7% 5.005e+000 10.6% 6.189e+000 23.1% 6.845e+000 8.4% µg/m³
HCL J00 4.754e-003 1.7% 2.975e-003 2.7% 3.001e-003 2.4% 1.738e-003 3.3% 1.203e-003 4.1% 1.137e-002 0.5% µg/m³
DIO DEP 4.058e-008 2.2% 2.803e-008 3.6% 2.056e-008 3.7% 1.163e-008 3.9% 1.032e-008 4.5% 1.081e-007 1.3% µg/(m²*d)
DIO DRY 2.789e-008 3.2% 1.801e-008 5.6% 1.650e-008 4.6% 8.949e-009 5.0% 6.059e-009 7.6% 7.434e-008 1.9% µg/(m²*d)
DIO WET 1.268e-008 0.0% 1.002e-008 0.4% 4.066e-009 0.7% 2.678e-009 1.1% 4.264e-009 0.0% 3.375e-008 0.2% µg/(m²*d)
DIO J00 3.938e-011 1.7% 2.503e-011 2.6% 2.363e-011 2.4% 1.330e-011 3.2% 9.498e-012 4.2% 9.282e-011 0.5% µg/m³
KO DEP 3.386e-002 2.2% 2.339e-002 3.6% 1.716e-002 3.7% 9.702e-003 4.0% 8.614e-003 4.5% 9.020e-002 1.3% µg/(m²*d)
KO DRY 2.327e-002 3.2% 1.503e-002 5.6% 1.377e-002 4.6% 7.468e-003 5.2% 5.056e-003 7.7% 6.204e-002 1.9% µg/(m²*d)
KO WET 1.058e-002 0.4% 8.362e-003 0.6% 3.393e-003 1.0% 2.235e-003 1.4% 3.558e-003 0.6% 2.816e-002 0.3% µg/(m²*d)
KO J00 3.286e-005 1.7% 2.089e-005 2.6% 1.972e-005 2.4% 1.109e-005 3.2% 7.926e-006 4.2% 7.745e-005 0.5% µg/m³
SB DEP 2.031e-001 2.2% 1.403e-001 3.6% 1.030e-001 3.7% 5.821e-002 4.0% 5.168e-002 4.5% 5.412e-001 1.3% µg/(m²*d)
SB DRY 1.396e-001 3.2% 9.015e-002 5.6% 8.260e-002 4.6% 4.481e-002 5.2% 3.033e-002 7.7% 3.722e-001 1.9% µg/(m²*d)
SB WET 6.350e-002 0.4% 5.017e-002 0.6% 2.036e-002 1.0% 1.341e-002 1.4% 2.135e-002 0.6% 1.690e-001 0.3% µg/(m²*d)
SB J00 1.972e-004 1.7% 1.253e-004 2.6% 1.183e-004 2.4% 6.657e-005 3.2% 4.755e-005 4.2% 4.647e-004 0.5% µg/m³
SN DEP 3.386e-001 2.2% 2.339e-001 3.6% 1.716e-001 3.7% 9.702e-002 4.0% 8.614e-002 4.5% 9.020e-001 1.3% µg/(m²*d)

Industrie Service

SN DRY 2.327e-001 3.2% 1.503e-001 5.6% 1.377e-001 4.6% 7.468e-002 5.2% 5.056e-002 7.7% 6.204e-001 1.9% µg/(m²*d)
SN WET 1.058e-001 0.4% 8.362e-002 0.6% 3.393e-002 1.0% 2.235e-002 1.4% 3.558e-002 0.6% 2.816e-001 0.3% µg/(m²*d)
SN J00 3.286e-004 1.7% 2.089e-004 2.6% 1.972e-004 2.4% 1.109e-004 3.2% 7.926e-005 4.2% 7.745e-004 0.5% µg/m³
MN DEP 2.031e-001 2.2% 1.403e-001 3.6% 1.030e-001 3.7% 5.821e-002 4.0% 5.168e-002 4.5% 5.412e-001 1.3% µg/(m²*d)
MN DRY 1.396e-001 3.2% 9.015e-002 5.6% 8.260e-002 4.6% 4.481e-002 5.2% 3.033e-002 7.7% 3.722e-001 1.9% µg/(m²*d)
MN WET 6.350e-002 0.4% 5.017e-002 0.6% 2.036e-002 1.0% 1.341e-002 1.4% 2.135e-002 0.6% 1.690e-001 0.3% µg/(m²*d)
MN J00 1.972e-004 1.7% 1.253e-004 2.6% 1.183e-004 2.4% 6.657e-005 3.2% 4.755e-005 4.2% 4.647e-004 0.5% µg/m³
CU DEP 2.031e-001 2.2% 1.403e-001 3.6% 1.030e-001 3.7% 5.821e-002 4.0% 5.168e-002 4.5% 5.412e-001 1.3% µg/(m²*d)
CU DRY 1.396e-001 3.2% 9.015e-002 5.6% 8.260e-002 4.6% 4.481e-002 5.2% 3.033e-002 7.7% 3.722e-001 1.9% µg/(m²*d)
CU WET 6.350e-002 0.4% 5.017e-002 0.6% 2.036e-002 1.0% 1.341e-002 1.4% 2.135e-002 0.6% 1.690e-001 0.3% µg/(m²*d)
CU J00 1.972e-004 1.7% 1.253e-004 2.6% 1.183e-004 2.4% 6.657e-005 3.2% 4.755e-005 4.2% 4.647e-004 0.5% µg/m³
CR DEP 3.386e-002 2.2% 2.339e-002 3.6% 1.716e-002 3.7% 9.702e-003 4.0% 8.614e-003 4.5% 9.020e-002 1.3% µg/(m²*d)
CR DRY 2.327e-002 3.2% 1.503e-002 5.6% 1.377e-002 4.6% 7.468e-003 5.2% 5.056e-003 7.7% 6.204e-002 1.9% µg/(m²*d)
CR WET 1.058e-002 0.4% 8.362e-003 0.6% 3.393e-003 1.0% 2.235e-003 1.4% 3.558e-003 0.6% 2.816e-002 0.3% µg/(m²*d)
CR J00 3.286e-005 1.7% 2.089e-005 2.6% 1.972e-005 2.4% 1.109e-005 3.2% 7.926e-006 4.2% 7.745e-005 0.5% µg/m³
V DEP 2.031e-001 2.2% 1.403e-001 3.6% 1.030e-001 3.7% 5.821e-002 4.0% 5.168e-002 4.5% 5.412e-001 1.3% µg/(m²*d)
V DRY 1.396e-001 3.2% 9.015e-002 5.6% 8.260e-002 4.6% 4.481e-002 5.2% 3.033e-002 7.7% 3.722e-001 1.9% µg/(m²*d)
V WET 6.350e-002 0.4% 5.017e-002 0.6% 2.036e-002 1.0% 1.341e-002 1.4% 2.135e-002 0.6% 1.690e-001 0.3% µg/(m²*d)
V J00 1.972e-004 1.7% 1.253e-004 2.6% 1.183e-004 2.4% 6.657e-005 3.2% 4.755e-005 4.2% 4.647e-004 0.5% µg/m³
BAP DEP 3.386e-002 2.2% 2.339e-002 3.6% 1.716e-002 3.7% 9.702e-003 4.0% 8.614e-003 4.5% 9.020e-002 1.3% µg/(m²*d)
BAP DRY 2.327e-002 3.2% 1.503e-002 5.6% 1.377e-002 4.6% 7.468e-003 5.2% 5.056e-003 7.7% 6.204e-002 1.9% µg/(m²*d)
BAP WET 1.058e-002 0.4% 8.362e-003 0.6% 3.393e-003 1.0% 2.235e-003 1.4% 3.558e-003 0.6% 2.816e-002 0.3% µg/(m²*d)
BAP J00 3.286e-005 1.7% 2.089e-005 2.6% 1.972e-005 2.4% 1.109e-005 3.2% 7.926e-006 4.2% 7.745e-005 0.5% µg/m³
XXA DEP 2.142e-009 2.1% 1.496e-009 3.3% 1.077e-009 3.5% 6.608e-010 4.0% 5.935e-010 4.1% 5.692e-009 1.2% g/(m²*d)
XXA DRY 1.261e-009 3.6% 7.996e-010 6.1% 7.830e-010 4.7% 4.589e-010 5.7% 2.957e-010 8.2% 3.309e-009 2.0% g/(m²*d)
XXA WET 8.812e-010 0.5% 6.961e-010 0.6% 2.940e-010 1.0% 2.019e-010 1.5% 2.978e-010 0.6% 2.383e-009 0.3% g/(m²*d)
XXA J00 1.546e-011 1.7% 9.665e-012 2.6% 9.680e-012 2.4% 5.583e-012 3.2% 3.884e-012 4.1% 3.693e-011 0.5% g/m³
PM25 J00 5.123e-003 1.8% 4.035e-003 2.6% 3.760e-003 2.4% 2.215e-003 3.1% 2.538e-003 3.5% 1.143e-002 0.6% µg/m³
PM25 T03 5.220e-002 9.9% 4.866e-002 12.4% 3.207e-002 9.6% 2.153e-002 17.6% 2.452e-002 13.7% 9.495e-002 2.9% µg/m³
PM25 T00 8.642e-002 6.2% 7.007e-002 7.4% 4.607e-002 11.5% 3.178e-002 15.6% 3.268e-002 14.7% 1.045e-001 2.9% µg/m³
PM25 S24 3.323e-001 14.8% 2.641e-001 14.6% 2.109e-001 25.5% 1.262e-001 60.6% 1.475e-001 22.7% 3.509e-001 7.5% µg/m³
PM25 S00 7.091e-001 9.9% 3.921e-001 18.2% 4.190e-001 13.2% 3.039e-001 10.3% 4.072e-001 14.7% 4.305e-001 8.0% µg/m³
==========

==========

2021-03-01 21:47:59 AUSTAL2000N beendet.

Industrie Service

Anhang 5.1: Beurteilung zu den BVTs des Durchführungsbeschlusses zur Abfallverbrennung

BVT nach DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2019/2010	BVT erfüllt? oder zusätzliche Anforderung	Stellungnahme
BVT 1. Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung bestehen in der Einführung und Anwendung eines Umweltmanagementsystems (UMS), das alle folgenden Merkmale aufweist:	UMS- Einführung	Für die KS-Monoverbrennungsanlage sollte ein Umweltmanagementsystem eingeführt und angewendet werden, das die unter BVT1 genannten Merkmale aufweist.
BVT 2. Die BVT besteht in der Bestimmung entweder des elektrischen Bruttowirkungsgrades, der Bruttoenergieeffizienz oder des Kesselwirkungsgrades der Verbrennungsanlage insgesamt oder für alle relevanten Teile der Verbrennungsanlage.	Leistungstest bei Volllastbetrieb	Der elektrische Bruttowirkungsgrad, die Bruttoenergieeffizienz oder der Kesselwirkungsgrad sollte durch einen Leistungstest bei Volllastbetrieb bestimmt werden.
BVT 3. Die BVT besteht in der Überwachung wichtiger, für Emissionen in die Luft und in Gewässer relevanter Prozessparameter einschließlich der im Folgenden aufgeführten Parameter.	Ja	Abgase und Feuerraum werden überwacht. Die Überwachung der genannten Abwasserströme ist im vorliegenden Fall gegenstandslos. Im Wäscher werden pH-Wert, Durchfluss und Temperatur kontinuierlich überwacht.
BVT 4. Die BVT besteht in der Überwachung gefasster Emissionen in die Luft mit mindestens der unten angegebenen Häufigkeit und nach EN-Normen. Wenn keine EN-Normen verfügbar sind, besteht die BVT in der Anwendung von ISO-Normen bzw. nationalen oder sonstigen internationalen Normen, die die Bereitstellung von Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleisten.	Ja Jährliche Messung von N_2O	Kontinuierliche Messgeräte sind entsprechend vorgesehen und beauflagt. Die Möglichkeiten auf kontinuierliche Messgeräte für HF und Hg sind gegeben bzw. im ersten Betriebsjahr nachzuweisen. Anstelle einer Messung alle sechs Monate sind jährlich drei Messungen an drei Tagen erforderlich. Dieses Vorgehen wird als mindestens gleichwert angesehen. Die jährliche Messung für N_2O ist in den Auflagenvorschlag mit aufzunehmen. Für Dioxine ist eine ausreichende Stabilität zu erwarten.
BVT 5. Die BVT besteht in der angemessenen Überwachung gefasster Emissionen in die Luft aus der Verbrennungsanlage während Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs (OTNOC).	Ja	An- und Abfahrprozesse werden durch die kontinuierlichen Messgeräte angemessen erfasst.
BVT 6. Die BVT besteht in der Überwachung von Emissionen aus der Abgasreinigung und/oder der Schlackeaufbereitung in Gewässer mit mindestens der unten angegebenen Häufigkeit und in Übereinstimmung mit EN- Normen. Wenn keine EN-Normen verfügbar sind, besteht die BVT in der Anwendung von ISO-Normen bzw. nationalen oder sonstigen internationalen Normen, die die Bereitstellung von Daten von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität gewährleisten.	-	Emissionen aus der Abgasreinigung und/oder der Schlackeaufbereitung in Gewässer sind im vorliegenden Fall nicht relevant.
BVT 7. Die BVT besteht in der Überwachung des Gehalts an unverbrannten Stoffen in Schlacken und Rostaschen aus der Verbrennungsanlage mit mindestens der unten angegebenen Häufigkeit und in Übereinstimmung mit EN- Normen.	Alle drei Monate ist der Glühverlust in der Wirbelschichtasche zu ermitteln.	Die Mindesthäufigkeit der Ermittlung des Glühverlustes oder des gesamten organischen Kohlenstoffs wird mit aufgenommen..
BVT 8. Bei der Verbrennung von gefährlichen Abfällen, die POP enthalten, besteht die BVT in der Bestimmung des POP-Gehaltes in den Ausgangsströmen (z. B. Schlacken und Rostaschen, Abgas, Abwasser) nach der Inbetriebnahme der Verbrennungsanlage und nach jeder Änderung, die den POP-Gehalt in den Ausgangsströmen erheblich beeinflussen kann.	-	In der KS-Monoverbrennungsanlage werden keine gefährlichen Abfälle verbrannt. Die BVT ist somit nicht relevant.
BVT 9. Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung der Verbrennungsanlage durch	Ja	Durch vorgeschlagene Anforderungen, die Anlagenkonzeption als Monoverbrennung

Abfallstrommanagement (siehe BVT 1) besteht in der Anwendung aller nachstehend unter a bis c genannten Techniken sowie gegebenenfalls der Techniken d, e und f.		und das zu Implementierende UMS kann von einer Erfüllung der BVT ausgegangen werden
BVT 10. Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung der Rostaschebehandlungsanlage besteht darin, ein Output-Qualitätsmanagementsystem aufzubauen und zu implementieren (siehe BVT 1).	-	Nicht relevant
BVT 11. Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung der Verbrennungsanlage besteht in der Überwachung der Abfalllieferungen im Rahmen des Abfallannahmeverfahrens (siehe BVT 9 c), einschließlich, je nach Risiko durch den eingehenden Abfall, der nachstehenden Elemente.	Ja	Die Überwachung der Abfallanlieferungen und-mengen ist durch die Festlegung von Annahmekriterien und des Umfangs der Parameter der Eingangsanalysen gewährleistet.
BVT 12. Die BVT zur Verringerung der mit Annahme, Umschlagung und Lagerung verbundenen Umweltrisiken besteht in der Anwendung der beiden nachstehenden Techniken.		Die Abfallmengen sind durch die Bunkergröße begrenzt. Die Anforderung bezieht sich zudem auf den Gewässerschutz.
BVT 13. Die BVT zur Verringerung des mit der Lagerung und Handhabung von Klinikabfällen verbundenen Umweltrisikos besteht in der Anwendung einer Kombination der nachstehenden Techniken.		Nicht relevant-
BVT 14. Die BVT zur Verbesserung der gesamten Umweltleistung bei der Abfallverbrennung, zur Reduzierung des Gehalts unverbrannter Stoffe in Schlacken und Rostasche und zur Reduzierung von Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung besteht in der Verwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken.	Ja	Die Klärschlämme werden gemischt und homogenisiert. Der Verbrennungsprozess ist durch Mindesttemperatur und Verweilzeit optimiert. Die Anlage ist mit einem modernen Steuerungssystem ausgerüstet.-
TOC-Gehalt in Schlacken und Rostasche 1-3 Gew-% Glühverlust von Schlacken und Rostasche 1-5 Gew-%	Ja	Die Anforderung ist festgelegt.
BVT 15. Die BVT zur Verbesserung der gesamten Umweltleistung der Verbrennungsanlage und zur Reduzierung der Emissionen in die Luft besteht in dem Aufbau und der Implementierung von Verfahren zur Anpassung der Anlageneinstellungen z. B. durch das moderne Steuerungssystem (siehe die Beschreibung in Abschnitt 2.1), sofern erforderlich und durchführbar, basierend auf der Charakterisierung und Kontrolle der Abfälle (siehe BVT 11).	Ja	Es wird ein modernes SPS - System zur automatischen Anpassung der Anlagenparameter installiert.
BVT 16. Die BVT zur Verbesserung der gesamten Umweltleistung der Verbrennungsanlage und zur Reduzierung der Emissionen in die Luft besteht in dem Aufbau und der Implementierung von Betriebsverfahren (z. B. Organisation einer kontinuierlichen Lieferkette anstelle einer chargenweisen Bearbeitung), um ein häufiges An- und Abfahren möglichst zu beschränken.	Ja	Die Anlage ist für eine kontinuierliche Betriebsweise ausgelegt.
BVT 17. Die BVT zur Reduzierung der Emissionen in Luft und gegebenenfalls in Gewässer aus der Verbrennungsanlage, besteht darin, sicherzustellen, dass das Abgasreinigungssystem und die Abwasserbehandlungsanlage ausreichend ausgelegt (z. B. unter Berücksichtigung der maximalen Durchflussmenge und Schadstoffkonzentrationen), innerhalb ihres Auslegungsbereichs betrieben und so gewartet werden, dass eine optimale Verfügbarkeit gewährleistet ist.	Ja	Die Anlagenleistung ist durch das Feuerungsleistungsdiagramm vorgegeben. Die Durchsatzmengen sind abhängig von Heizwert des Klärschlamms. Abgasreinigungssysteme werden über kontinuierliche Messgeräte (z.B. Konzentrationen, Differenzdruck, pH-Wert) geregelt.
BVT 18. Die BVT zur Verringerung der Häufigkeit des Auftretens von Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs (OTNOC) und zur Reduzierung von Emissionen in Luft und gegebenenfalls in Gewässer aus der Verbrennungsanlage während Betriebszuständen außerhalb des Normalbetriebs (OTNOC), besteht in dem Aufbau und der Implementierung eines risikobasierten OTNOC-Managementplans als Teil des	Aufbau und Implementierung eines risikobasierten OTNOC-Managementplans als Teil des UMS mit	In das UMS ist ein risikobasierter OTNOC-Managementplan mit aufzunehmen, der die im BVT18 genannten Elemente enthält.

Umweltmanagementsystems (siehe BVT 1), der alle nachstehenden Elemente enthält:	den im BVT genannten Elementen.	
BVT 19. Die BVT zur Steigerung der Energie-effizienz der Verbrennungsanlage besteht in der Verwendung eines Abhitzekessels.	Ja	Ein Abhitzekessel mit mehrstufigem Wärmetauschersystem ist vorhanden.
BVT 20. Die BVT zur Erhöhung der Energieeffizienz der Verbrennungsanlage besteht in der Anwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken.	Ja	Die Wärme wird u.a. zur Klärschlammtrocknung, zur Stromerzeugung und zur Verbrennungsluftvorwärmung genutzt.
BVT-assoziierte Energieeffizienzwerte für die Verbrennung von Abfällen: Kesselwirkungsgrad: 60-70 %	Ja	Bei neuen Anlagen kann von einem Kesselwirkungsgrad von über 70 % ausgegangen werden, ist jedoch stark vom Wassergehalt des Klärschlamms abhängig. Der Kesselwirkungsgrad ist im Rahmen einer Leistungsfahrt nachzuweisen.
BVT 21 Die BVT zur Vermeidung oder Reduzierung diffuser Emissionen aus der Verbrennungsanlage, einschließlich Geruchsemissionen, besteht in:	Ja	Die BVT wird in der Anlage technisch und organisatorisch umgesetzt.
BVT 22. Die BVT zur Vermeidung diffuser Emissionen flüchtiger Verbindungen aus der Handhabung von gasförmigen und flüssigen Abfällen, die geruchsbehaftet sind und/oder bei denen die Möglichkeit besteht, dass sie flüchtige Stoffe in Verbrennungsanlagen freisetzen, besteht in der direkten Zuführung in die Feuerung.	-	Nicht relevant. Im Übrigen wird auf BVT 21 hingewiesen.
BVT 23. Die BVT zur Vermeidung oder Reduzierung diffuser Staubemissionen in die Luft aus der Behandlung von Schlacken und Rostaschen besteht in der Aufnahme nachstehender Maßnahmen zur Handhabung von diffusen Staubemissionen in die Luft in das Umweltmanagementsystem (siehe BVT 1):	-	Nicht relevant. In der Anlage wird keine Schlacke oder Rostasche behandelt. Anfallender Wirbelschichtsand wird im geschlossenen System gehandhabt bzw. in Gewebefilter abgeschieden.
BVT 24. Die BVT zur Vermeidung und Reduzierung diffuser Staubemissionen in die Luft aus der Aufbereitung von Schlacken und Rostaschen besteht in der Anwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken.	-	Nicht relevant. In der Anlage wird keine Schlacke oder Rostasche aufbereitet.-
BVT 25. Die BVT zur Verringerung gefasster Staub-, Metall- und Metalloid-Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken.	Ja	Die Anlage ist mit zwei Gewebefiltern, einer Einrichtung zur Trockensorption und einem zweistufigen Abgaswäscher ausgerüstet.
BVT-assoziierte Emissionswerte für gefasste Staub-, Metall- und Metalloid-Emissionen aus der Abfallverbrennung in die Luft	Ja	Diesbezüglich wird auf Kapitel 5.2.2.2 und den Auflagenvorschlag des Gutachtens verwiesen
BVT 26. Die BVT zur Reduzierung gefasster Staubemissionen in die Luft aus der eingehausten Behandlung von Schlacken und Rostaschen unter Luftabsaugung (siehe BVT 24 f) besteht in der Reinigung der Abluft mit einem Gewebefilter (siehe Abschnitt 2.2).	-	Nicht relevant. In der Anlage wird keine Schlacke oder Rostasche aufbereitet.-
BVT-assoziierter Emissionswert für gefasste Staubemissionen in die Luft aus der eingehausten Aufbereitung von Schlacken und Rostaschen mit Luftabsaugung	-	Nicht relevant. In der Anlage wird keine Schlacke oder Rostasche aufbereitet.-
BVT 27. Die BVT zur Reduzierung gefasster Emissionen von HCl, HF und SO2 in die Luft aus der Abfallverbrennung besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken.	Ja	Die Anlage ist mit einer Trockensorption und einer alkalische Wäscherstufe ausgerüstet.
BVT 28. Die BVT zur Reduzierung gefasster Spitzenemissionen von HCl, HF und SO2 in die Luft aus der Abfallverbrennung und gleichzeitigen Begrenzung des Verbrauchs von Reaktionsmitteln und der Menge der bei Trockensorptionsmitteleindüsung und Sprühabsorber erzeugten Rückstände besteht in der Anwendung der Technik a oder beider nachstehenden Techniken.	Ja	Die Zudosierung von Natronlauge und Trockensorptionsmittel erfolgt in Abhängigkeit von der kontinuierlichen SO_2-und HCl-Messung. Ein Teil des abgeschiedenen Sorptionsmittels wird in den Prozess zurückgeführt.

BVT-assoziierte Emissionswerte für gefasste HCl-, HF- und SO2-Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung	Ja	Diesbezüglich wird auf Kapitel 5.2.2.2 des Gutachtens und den Auflagenvorschlag verwiesen.
BVT 29. Die BVT zur Verringerung gefasster NOx-Emissionen in die Luft und gleichzeitiger Begrenzung der Emissionen von CO und N2O aus der Abfallverbrennung und der NH3-Emissionen aus der Verwendung von SNCR und/oder SCR besteht in der Anwendung einer geeigneten Kombination der nachstehenden Techniken.	Ja Jährliche Messung von N_2O	Die Verbrennung ist optimiert (Verbrennungsmindesttemperatur, Verweilzeit und Abgasrückführung). Die Anlage ist mit einer SNCR-Anlage und zweistufigem Abgaswäschersystem ausgerüstet.
BVT-assoziierte Emissionswerte für gefasste NOX- und CO-Emissionen aus der Abfallverbrennung und für gefasste NH3-Emissionen beim Einsatz von SNCR- und/oder SCR in die Luft	Ja	Diesbezüglich wird auf Kapitel 5.2.2.2 des Gutachtens und den Auflagenvorschlag verwiesen
BVT 30. Die BVT zur Reduzierung gefasster Emissionen organischer Verbindungen einschließlich PCDD/F und PCB aus der Abfallverbrennung in die Luft besteht in der Anwendung der Techniken (a), (b), (c) und (d) und einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken (e) bis (i).	Ja	Die Verbrennung ist optimiert (Verbrennungsmindesttemperatur, Verweilzeit und Abgasrückführung) und die Anlage ist mit einer Trockensorptionsmittel - Eindüsung u. a. mit Aktivkohle und zwei Gewebefiltern (2. Gewebefilter mit Reaktionsschicht im Filterkuchen) ausgestattet.
BVT-assoziierte Emissionswerte für gefasste TVOC-, PCDD/F- und dioxinähnliche PCB-Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung	Ja	Diesbezüglich wird auf Kapitel 5.2.2.2 des Gutachtens und den Auflagenvorschlag verwiesen.
BVT 31. Die BVT zur Reduzierung gefasster Quecksilberemissionen in die Luft (einschließlich Quecksilber-Emissionsspitzen) aus der Verbrennung von Abfällen besteht in der Anwendung einer oder einer Kombination der nachstehenden Techniken.	Ja	Die Anlage ist mit einer Trockensorptionsmittel- Eindüsung u. a. mit Aktivkohle und zwei Gewebefiltern (2. Gewebefilter mit Reaktionsschicht im Filterkuchen) ausgestattet. Zudem ist im Abgaswäscher eine saure Wäscherstufe vorhanden.
BVT-assoziierte Emissionswerte für gefasste Quecksilberemissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung	Ja	Diesbezüglich wird auf Kapitel 5.2.2.2 des Gutachtens und den Auflagenvorschlag verwiesen

Industrie Service

Anhang 5.2 Beurteilung zu den BVTs des Durchführungsbeschlusses zur Abfallbehandlung

Anmerkung: Im Nachfolgenden werden nur BVTs bewertet, die im Hinblick auf die Prüfaspekte Luftreinhaltung und Abfall relevant sein können.

BVT nach DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2018/1147	BVT erfüllt? oder zusätzliche Anforderung	Stellungnahme
BVT 1. Die BVT zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung bestehen in der Einführung und Anwendung eines Umweltmanagementsystems (UMS), das alle folgenden Merkmale aufweist:	Ergänzung des UMS	Zusätzliche Merkmale sollten im Umweltmanagementsystem ergänzt werden.
BVT 2. Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung der Anlage besteht in folgenden Techniken	Ja	In der Anlage wird ausschließlich nasser stabilisierte Klärschlamm getrocknet. Erforderliche Maßnahmen an Eingangskontrollen, Sicherheitstechnik werden getroffen.
BVT 3. Die BVT zur Erleichterung der Minderung von Emissionen in Gewässer und in die Luft besteht im Aufstellen und Führen einer Liste der Abwasser- und Abgasströme und ihrer Merkmale im Rahmen des Umweltmanagementsystems (siehe BVT 1), das alle folgenden Elemente beinhaltet:	Ergänzung des UMS	Zusätzliche Elemente sollten im Umweltmanagementsystem ergänzt werden.
BVT 4. Die BVT zur Verringerung des mit der Abfalllagerung assoziierten Umweltrisikos besteht in der Anwendung aller folgenden Techniken.	Ja	Da die Anlieferung nur in geschlossenen oder abgedeckten Fahrzeugen erfolgen darf, der Abladevorgang in der geschlossenen Annahmehalle erfolgt und Bunker und Mischbunker abgesaugt werden, ist ein Umweltrisiko durch eine Freisetzung von Luftverunreinigungen nicht gegeben.
BVT 5. Verringerung des mit dem Handling und dem Umschlag- und Transport von Abfällen	Ja	Handling, Homogenisierung und Trocknung erfolgen in geschlossenen Systemen bzw. mit Erfassung der auftretenden Luftverunreinigungen. Die Abluft wird als Verbrennungsluft im Wirbelschichtofen verbrannt. Das Umweltrisiko durch Luftverunreinigungen ist somit minimiert.
BVT 6/7/8/9	-	Nicht relevant bzgl. Luft oder Abfall
BVT 10 regelmäßige Überwachung von Geruchsemissionen	-	Nicht relevant. Durch die getroffenen Maßnahmen erübrigt sich eine Überwachung von Geruchsemissionen.
BVT 11 Überwachung des jährlichen Wasser-, Energie- und Rohstoffverbrauchs	-	Nicht relevant bzgl. Luft oder Abfall
BVT 12. Minderung von Geruchsemissionen durch Einführung, Umsetzung und regelmäßiger Überprüfung des Geruchsmanagementplan	-	Nicht relevant. Durch die getroffenen technischen Maßnahmen sowie die vorgeschlagenen organisatorischen Maßnahmen erübrigt sich die Implementierung eines Geruchsmanagementplans.
BVT 13. Vermeidung /Minderung von Geruchsemissionen unter Anwendung aufgeführter Techniken a-c	Ja-	Auftretende Luftverunreinigungen durch Handhabung, Lagerung und Trocknung werden der Verbrennung (Oxidation) zugeführt.
BVT 14. Vermeidung /Minderung von diffusen Emissionen organischer Verbindungen und Geruch unter Anwendung aufgeführter Techniken a-h	Ja	Durch die Einhausung und die Erfassung diffuser Emissionen sowie der Zuführung in die Verbrennung treten keine diffusen Emissionen ins Freie aus. Der Trockner und die Fördereinrichtung sind geschlossen. Die nicht kondensierbaren Anteile aus

		der Brüdenkondensation werden ebenfalls der Verbrennung zugeführt.
BVT 15/16/17/18	-	Nicht relevant bzgl. Luft oder Abfall -
BVT 19/20/21 22/23	-	Nicht relevant bzgl. Luft oder Abfall
BVT 24. Die BVT zur Reduzierung der entsorgten Abfallmenge besteht in maximaler Wiederverwendung von Verpackungen im Rahmen des Reststoffmanagementplans (siehe BVT 1)	Ja	Anforderungen zur Minimierung von Verpackungsabfall werden vorgeschlagen.
BVT 25 – 32	-	Es erfolgt keine mechanische Behandlung von Abfällen.
BVT 33 – 38	-	Es erfolgt keine biologische Behandlung von Abfällen.
BVT 39	-	Es erfolgt keine mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen.
BVT 40 – 51	-	Es erfolgt keine chemisch-physikalische Behandlung von festen und/oder pastösen Abfällen
BVT 52/ 53	-	Es erfolgt keine Behandlung von wasserbasierten flüssigen Abfällen

Industrie Service

Anhang 6: Einheiten und Abkürzungen

m	Meter (SI-Basiseinheit)				
mm	Millimeter:	1 mm	= 0,001 m		
km	Kilometer:	1 km	= 1000 m		
m²	Quadratmeter				
ha	Hektar:	1 ha	= 10000 m²		
m³	Kubikmeter				
l	Liter:	1 l	= 0,001 m³		
kg	Kilogramm (SI-Basiseinheit)				
g	Gramm:	1 g	= 0,001 kg		
mg	Milligramm:	1 mg	= 0,001 g		
µg	Mikrogramm:	1 µg	= 0,001 mg	(= 0,000001 g	= 1e-06 g)
ng	Nanogramm:	1 ng	= 0,001 µg	(= 0,000000001 g	= 1e-09 g)
pg	Pikogramm:	1 pg	= 0,001 ng	(= 0,000000000001 g	= 1e-12 g)
fg	Femtogramm:	1 fg	= 0,001 pg	(= 0,000000000000001 g	= 1e-15 g)
ag	Attogramm:	1 ag	= 0,001 fg	(= 0,000000000000000001 g	= 1e-18 g)
Mg	Megagramm (entspricht t: Tonne):			(= 1000 kg)	
s	Sekunde (SI-Basiseinheit)				
h	Stunde:	1 h	= 3600 s		
d	Tag (Kalendertag):	1 d	= 24 h		
a	Jahr				
K	Kelvin (SI-Basiseinheit)				
°C	Grad Celsius				

Industrie Service

Pa	Pascal:	1 Pa	= 0,01 mbar
kPa	Kilopascal:	1 kPa	= 1000 Pa
MPa	Megapascal:	1 MPa	= 1000000 Pa
bar	Bar:	1 bar	= 100000 Pa
kJ	Kilojoule		
kWh	Kilowattstunde:	1 kWh	= 3600 kJ
MW	Megawatt		
Gew.-%	Gewichtsprozent:	1 Gew.-%	= 0,01 kg/kg
Vol.-%	Volumenprozent:	1 Vol.-%	= 0,01 m^3/m^3