



IMMISSIONSTECHNISCHES GUTACHTEN

Auftrag Nr. 3190647-1-Reva
Projekt Nr. 2019-1327

KUNDE: Zirngibl Verwertungs GmbH & Co. KG
Breitenhart 1
84066 Mallersdorf-Pfaffenberg

BAUMAßNAHME: Errichtung einer Mono-Klärschlammverbrennungsanlage mit kombinierter Klärschlamm-trocknung in Mallerdorf-Pfaffenberg

GEGENSTAND: Immissionsschutzfachliche Beurteilung

ORT, DATUM: Deggendorf, den ~~06.08.2019~~
20.04.2020

Dieser Bericht umfasst 79 Seiten, 18 Tabellen und 2 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.



Inhaltsverzeichnis:

1 ZUSAMMENFASSUNG	7
2 VORGANG	8
2.1 Auftrag.....	8
2.2 Revisionsbericht Reva.....	8
2.3 Veranlassung	8
2.4 Örtliche Gegebenheiten.....	9
2.5 Genehmigungssituation.....	11
2.6 Bauplanungsrechtliche Situation.....	11
2.7 Vorbelastung	12
3 AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE	13
3.1 Allgemein	13
3.2 Vorgehensweise bei der Beurteilung	13
3.2.1 Geruchs-Immissionen	13
3.2.2 Stickstoff-Deposition	14
3.2.3 Staub-Immissionen	15
3.2.4 Bioaerosol-Immissionen.....	15
4 KURZBESCHREIBUNG DER ANLAGEN	15
4.1 Allgemein	15
4.2 Darstellung der Anlagen	16
4.3 Wesentliche Anlagen- und Betriebsparameter.....	17
4.4 Angaben zum eingesetzten Klärschlamm.....	19
4.5 Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung.....	19
4.5.1 Klärschlamm-Trocknungsanlagen.....	19
4.5.2 Klärschlamm-Verbrennungsanlage	21
4.6 Maßnahmen zur Sicherstellung eines weitgehenden Ausbrands.....	24
5 RANDBEDINGUNGEN UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	25
5.1 Allgemein	25
5.2 Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen	26
5.2.1 Staubimmissionen.....	26



5.2.2	Geruchsimmissionen.....	27
5.2.3	Stickstoff-Deposition	29
5.3	Anforderungen zur Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen	31
5.3.1	Allgemeine Anforderungen zur Emissionsbegrenzung	31
5.3.2	Besondere Regelungen für bestimmte Anlagenarten	31
5.4	Beurteilungsgrundlagen „Bioaerosole“	35
6	BEURTEILUNGSPUNKTE	37
7	EMISSIONSANSÄTZE	39
7.1	Emissionsquellenübersicht	39
7.2	Gefasste Luftschadstoff- und Geruchsemissionen.....	39
7.3	Diffuse Luftschadstoff- und Geruchsemissionen.....	42
8	AUSBREITUNGSPARAMETER	45
8.1	Allgemein	45
8.2	Modellierung der Emissionsquellen	45
8.3	Eingabeparameter der Ausbreitungsrechnung.....	48
8.3.1	Meteorologische Daten	48
8.3.2	Rechengebiet.....	50
8.3.3	Rauigkeit der Bodenoberfläche	51
8.3.4	Geländeunebenheiten.....	52
8.3.5	Bebauung	54
8.3.6	Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.....	55
8.3.7	Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter.....	56
9	ERGEBNIS UND BEURTEILUNG	57
9.2	Prüfung auf Einhaltung der Bagatellmassenströme nach TA Luft	57
9.3	Geruchs-Immissionen.....	59
9.4	Stickstoff-Deposition.....	60
9.4.1	Vorgehensweise bei der Umrechnung.....	60
9.4.2	Ergebnisdarstellung und Beurteilung.....	61
9.5	Staub-Immissionen.....	62
9.6	Bioaerosol-Immissionen	64
9.7	Zusammenfassende Beurteilung	66



10 AUFLAGENVORSCHLÄGE	67
11 SCHLUSSBEMERKUNG.....	76
12 ZITIERTER UNTERLAGEN.....	77
12.1 Regelwerke	77
12.2 Unterlagen und Vorabinformationen.....	78



Anlagen:

Anlage 1:	Rasterkartendarstellungen
Anlage 2:	Rechenlaufprotokoll

Tabellen:

Tabelle 1:	Wesentliche Anlagen und Betriebsparameter – Trocknungsanlagen	17
Tabelle 2:	Wesentliche Anlagen und Betriebsparameter – Verbrennungsanlage	18
Tabelle 3:	Zulässige Immissionswerte für Schwebstaub (PM ₁₀) nach Nr. 4.2 TA Luft	26
Tabelle 4:	Zulässige Immissionswerte für Staubdeposition nach Nr. 4.3 TA Luft	26
Tabelle 5:	Kurzzeit-Immissionswert für Schwebstaub (PM ₁₀) nach TA Luft	27
Tabelle 6:	Nach GIRL zulässige Geruchsimmisionswerte	28
Tabelle 7:	Emissionsbegrenzungen KS-Trocknungsanlagen (Nr. 5.4.8.10.2 TA Luft)	31
Tabelle 8:	Emissionsbegrenzung KS-Verbrennungsanlage (17. BImSchV)	32
Tabelle 9:	Summengrenzwerte KS-Verbrennungsanlage (17. BImSchV)	33
Tabelle 10:	Emissionsquellenübersicht und betrachtete Emissionsfrachten	39
Tabelle 11:	Abgeleitete Emissionen der betrachteten Anlagen	40
Tabelle 12:	Diffuse Emissionsquellen der Anlagen	44
Tabelle 13:	Quellenparameter der maßgeblichen emittierenden Quellen	46
Tabelle 14:	Ausbreitungsparameter der Immissionsprognose mit Austal2000	56
Tabelle 15:	Vergleich Emissionsmassenstroms/Bagatellmassenstrom	58
Tabelle 16:	Immissions-Jahreszusatzbelastung Geruch	59
Tabelle 17:	Immissions-Jahreszusatzbelastung N-Deposition	61
Tabelle 18:	Immissions-Jahreszusatzbelastung Staubkonzentration	63

Abbildungen:

Abbildung 1:	Darstellung der örtlichen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet	10
Abbildung 2:	Darstellung des Geländeverlaufs im Untersuchungsgebiet	10
Abbildung 3:	Auszug aus dem BPlan SO „Klärschlammverwertung Breitenhart“	12
Abbildung 4:	3-D Darstellung der beantragten Anlagen (Blick aus Nord-Ost)	16
Abbildung 5:	3-D Darstellung der beantragten Anlage (Blick aus Süd-Ost)	17
Abbildung 6:	Darstellung der eingesetzten KS-Trocknungsanlage	20
Abbildung 7:	Schematische Darstellung des Integral-Luftwäschers	21
Abbildung 8:	Schematische Darstellung der Anlagen zur Emissionsminderung	24
Abbildung 9:	Beurteilungsschema Stickstoffeintrag nach LAI	30
Abbildung 10:	Prüfschema zur Beurteilung und Bewertung von Bioaerosolen	36
Abbildung 11:	Verortung der Beurteilungspunkte für Geruch, Staub und Bioaerosole	37



Abbildung 12:	Verortung der Beurteilungspunkte für Stickstoffdeposition	38
Abbildung 13:	Quellmodellierung in Austal2000	47
Abbildung 14:	Windrichtungsverteilung der Messstation München-Erding	49
Abbildung 15:	Häufigkeitsverteilung der Messstation München-Erding	50
Abbildung 16:	Rechengitter der Ausbreitungsrechnung mit Austal2000	51
Abbildung 17:	Rauigkeitslänge nach CORINE-Landnutzungskatasters	52
Abbildung 18:	Geländemodell der Ausbreitungsrechnung mit Austal2000	52
Abbildung 19:	Geländesteigung im Beurteilungsgebiet	53
Abbildung 20:	Gebäudemodellierung in Austal2000	55
Abbildung 21:	Zusatzbelastung an Geruchstundenhäufigkeit in Prozent	59
Abbildung 22:	Zusatzbelastung an N-Deposition in [kg N/(ha x a)]	62
Abbildung 23:	Zusatzbelastung an PM-Konzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	63



1 ZUSAMMENFASSUNG

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist die von der Zirngibl Verwertungs GmbH & Co. KG geplante Errichtung und der Betrieb einer Mono-Klärschlammverbrennungsanlage mit kombinierter Klärschlamm-trocknung sowie einer der Verbrennungsanlage nachgeschalteter Dampfturbine auf dem Grundstück der Flur-Nr. 392 in Breitenhart, Gemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg. Auftragsgemäß wurde geprüft, ob durch den Betrieb der geplanten Anlagen an den schutzwürdigen Nutzungen schädliche Umwelteinwirkungen durch anlagenbezogene Luftschadstoffe (Stickstoffdeposition, Staub, Bioaerosole) sowie erhebliche Belästigungen durch Geruchsimmissionen hervorgerufen werden.

Dabei wurde mittels einer Ausbreitungsrechnung nach Vorgabe des Anhangs 3 der TA Luft geprüft, ob die Geruchsemissionen das Irrelevanzkriterium nach GIRL von einer Zusatzbelastung von 2 % der Geruchsjahresstunden respektive ob die Stickstoffdeposition das Abschneidekriterium nach LAI von 5 kg N/(ha x a) überschreiten. Weiterhin erfolgte eine Prognose der anlagenbezogene Zusatzbelastung an Schwebstaub sowie eine Prüfung auf Einhaltung des Irrelevanzkriteriums für Staub nach TA Luft. Anhand der Prognoseergebnisse der Feinstaubimmissionen wurde ferner geprüft, ob hinsichtlich der Thematik Bioaerosole eine weiterführende Prüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft erforderlich ist.

Es zeigte sich, dass das Irrelevanzkriterium nach GIRL für die anlagenbezogene Zusatzbelastung an Geruchsimmissionen an allen Beurteilungspunkten unterschritten wird. Demzufolge ist eine belästigende Wirkung durch Gerüche, verursacht durch die zu beurteilende Anlage, nicht zu erwarten und eine Ermittlung der Geruchs-Gesamtbelastung im Beurteilungsgebiet obsolet. Ebenso wird das Abschneidekriterium von 5 kg N/(ha x a) für die Zusatzbelastung an Stickstoff-Deposition nach LAI an allen Beurteilungspunkten unterschritten. Damit sind keine wesentlichen Beeinträchtigungen der Flachland-Biotope durch Stickstoffdeposition zu erwarten und ebenfalls keine weiteren Prüfungen erforderlich.

Bei der Prüfung der Bagatellmassenströme nach Tabelle 7 der TA Luft zeigt sich, dass alle Emissionsmassenströme ausgehend von der geplanten Anlage deutlich unterhalb der jeweiligen Bagatellschwellen liegen. Eine Ermittlung der Immissions-Kenngrößen wäre demnach gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft nicht erforderlich. Dennoch wurde die von der Anlage ausgehende Zusatzbelastung an Feinstaub-Immissionen berechnet, wobei auch hier das Irrelevanzkriterium nach TA Luft an allen schutzwürdigen Nutzungen im Beurteilungsgebiet eingehalten werden kann. Aufgrund des Nachweises einer irrelevanten Zusatzbelastung an Feinstaub (PM₁₀) ist nach der Prüfsystematik des LAI eine weiterführende Prüfung der Bioaerosolimmissionen nicht erforderlich.



Bei ordnungsgemäßem Betrieb der Anlage, ist demnach unter Berücksichtigung der im Gutachten dargestellten Bedingungen davon auszugehen, dass

- durch die von der beantragten Anlage ausgehenden Luftschadstoff- und Geruchsemissionen keine schädliche Umwelteinwirkungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden und
- Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftschadstoff- und Geruchsemissionen getroffen ist.

2 VORGANG

2.1 Auftrag

Am 07.05.2019 beauftragte die Zirngibl Verwertungs GmbH & Co. KG die IFB Eigenschenk GmbH mit der Ausarbeitung eines immissionsschutzfachlichen Gutachtens im Rahmen der beantragten Errichtung und dem Betrieb einer Mono-Klärschlammverbrennungsanlage mit kombinierter Klärschlamm-trocknung in Breitenhart, Gemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot Nr. 2191658 vom 30.04.2019.

2.2 Revisionsbericht Reva

Das vorliegende immissionsschutzfachliche Gutachten stellt eine Überarbeitung des Gutachtens vom 06.08.2019 dar. Konkret wurde das Gutachten auf behördliche Veranlassung um das Kapitel 8.3.5 *Bebauung* ergänzt.

2.3 Veranlassung

Die Zirngibl Verwertungs GmbH & Co. KG plant die Errichtung und den Betrieb einer Mono-Klärschlammverbrennungsanlage (Durchsatzleistung: ca. 26.170 t/a) mit kombinierter Klärschlamm-trocknung (ca. 18.000 t/a) und einer der Verbrennung nachgeschalteten Dampfturbine (elektr. Leistung: ca. 500 kW_{el}). Als Standort für die geplanten Anlagen ist ein Teilstück der Flur-Nr. 392 in Breitenhart (Gemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg) vorgesehen.



Mit dem beantragten Vorhaben beabsichtigt der Antragsteller dem zukünftigen Problem der Verwertung des Klärschlammes der Kommunen entgegenzuwirken, da aufgrund gesetzlicher Änderungen die derzeitigen Verwertungswege nicht mehr zugelassen sind. Durch den Betrieb der geplanten Anlagen soll künftig der anfallende Klärschlamm der umliegenden Gemeinden einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt werden.

Im Rahmen der beantragten Neugenehmigung gemäß § 4 BImSchG wird nachfolgend die anlagenbezogene Immissions-Zusatzbelastung an Luftschadstoffen und Gerüchen mittels Ausbreitungsrechnung nach Vorgabe des Anhang 3 der TA Luft bestimmt.

2.4 Örtliche Gegebenheiten

Die Anlage soll auf einer derzeit noch landwirtschaftlich genutzten Teilfläche der Flur-Nr. 392 errichtet werden und ist überwiegend von land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Im westlichen Anschluss an den Anlagenstandort befindet sich eine Klärschlamm-trocknungsanlage sowie eine Biogasanlage mit entsprechenden Nebeneinrichtungen (Betreiber: Zirngibl Biogas GmbH & Co. KG). In östlicher Richtung in einer Entfernung von etwa 200 m¹ besteht ein Kies-Beton-Werk sowie in ca. 450 m Entfernung ein Solarpark.

Die der geplanten Anlage am nächsten gelegenen Wohnnutzungen befinden sich im westlich gelegenen Weiler Breitenhart (Wohnhaus des Antragstellers) in ca. 350 m Entfernung sowie im östlich der Anlage gelegenen Weiler Stiersdorf in etwa 600 m Entfernung.

Nachfolgende Abbildung 1 veranschaulicht die örtlichen Gegebenheiten im Beurteilungsgebiet:

¹ Alle Entfernungsangaben werden ausgehend vom Emissionsschwerpunkt der beantragten Anlagen (Abluftkamine) angegeben.

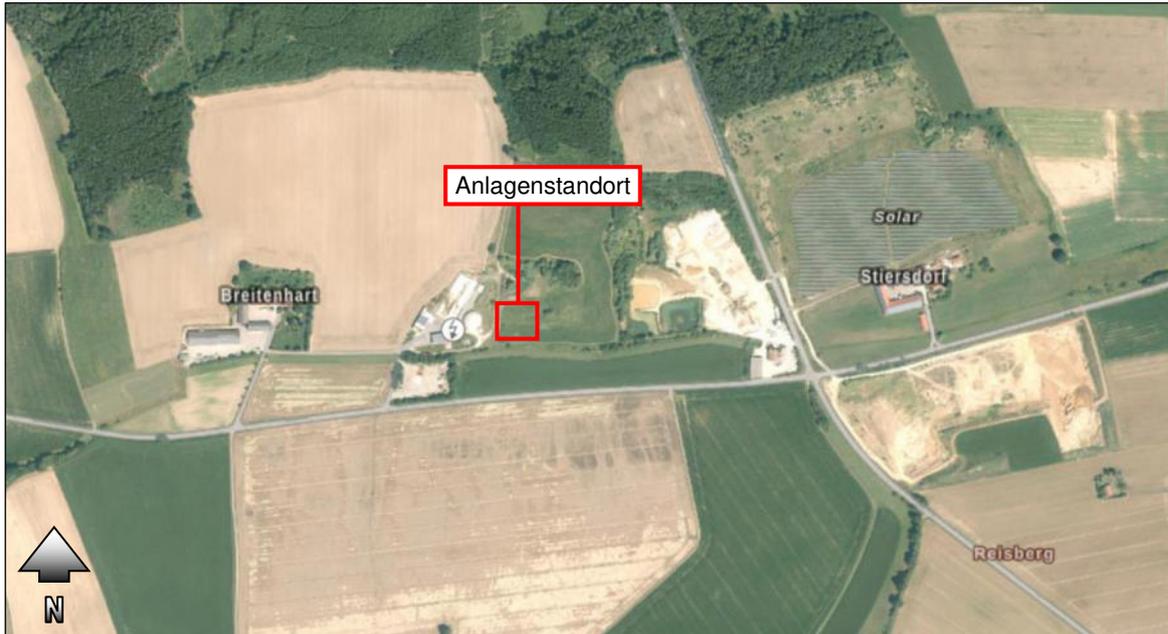


Abbildung 1: Darstellung der örtlichen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet

Der Anlagenstandort befindet sich in einer leichten Hanglage auf einer geodätischen Höhe von etwa 399 m ü. NN. Das anstehende Gelände kann als schwach bis mäßig bewegt bezeichnet werden. Lediglich in Richtung Norden steigt das Gelände leicht an, ansonsten kann das anstehende Gelände als nahezu eben charakterisiert werden (siehe Abbildung 2)



Abbildung 2: Darstellung des Geländeverlaufs im Untersuchungsgebiet



2.5 Genehmigungssituation

Mit einer Durchsatzleistung der **Mono-KS-Verbrennungsanlage** ca. 26.170 t/a sowie einer Brennstoffwärmeleistung von 3,7 MW bedarf die geplante Anlage einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung nach § 4 BImSchG [1] in Verbindung mit Nr. 8.1.1.4, Buchstabe V des 1. Anhangs zur 4. BImSchV [4]. Die **Klärschlamm-Trocknungsanlagen** mit einer Durchsatzleistung von insgesamt 18.000 t/a unterliegen nach § 4 BImSchG in Verbindung mit Nr. 10.8.2.2, Buchstabe V des 1. Anhangs zur 4. BImSchV ebenfalls der Erfordernis eines vereinfachten Genehmigungsverfahrens gemäß § 19 BImSchG.

Nach § 1 Abs. 4 der 4. BImSchV bedarf es für die beiden genehmigungsbedürftigen Anlagen lediglich einer Genehmigung.

Anmerkung: Den vorliegenden Antragsunterlagen zufolge, handelt es sich bei den beantragten Anlagen und der westlich angrenzenden, bestehenden Klärschlamm-Trocknungsanlage der Zirngibl Biogas GmbH & Co. KG nicht um eine gemeinsame Anlage i. S. des § 1 Abs. 3 der 4. BImSchV, da die Anlagen (u. a.) nicht mit gemeinsamen Betriebseinrichtungen verbunden sind. Im Rahmen der vorliegenden Beurteilung wird das beantragte Vorhaben daher als separat genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne der § 4 BImSchV betrachtet.

2.6 Bauplanungsrechtliche Situation

Der Standort der geplanten Anlage im Weiler Breitenhart (Gemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg) auf dem Grundstück der Flur-Nr. 392 (TF) ist im derzeit gültigen Flächennutzungsplan der Marktgemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg noch als landwirtschaftlicher Außenbereich dargestellt.

Durch den zum Zeitpunkt der Begutachtung in Aufstellung befindlichen, qualifizierten Bebauungs- und Grünordnungsplan „*Klärschlammverwertung Breitenhart*“ wird die bauplanungsrechtliche Grundlage des Vorhabens geschaffen. Die bauplanungsrechtliche Einstufung des Anlagenstandorts erfolgt hier als Sondergebietsfläche gemäß § 11 BauNVO (siehe Abbildung 3). Die Änderung des Flächennutzungsplans erfolgt im Parallelverfahren.



Abbildung 3: Auszug aus dem BPlan SO „Klärschlammverwertung Breitenhart“

2.7 Vorbelastung

Im vorliegenden Gutachten erfolgt der Nachweis einer irrelevanten anlagenbezogenen Zusatzbelastung (Geruch, Staub/Bioaerosole) bzw. des Abschneidekriteriums (N-Deposition). Eine Berücksichtigung einer Vorbelastung an Luftschadstoffen und Gerüchen ist in diesem Fall obsolet.



3 AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE

3.1 Allgemein

Auftragsgemäß wird im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zur Errichtung der Klärschlammverbrennungs- mit kombinierter Klärschlamm-trocknungsanlage eine Begutachtung hinsichtlich der Anforderungen zur Luftreinhaltung durchgeführt.

In der Umgebung des Anlagenstandortes sind schutzwürdige Nutzungen in Form von Wohngebäuden und Flachland-Biotopen vorhanden. Nach § 5 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Konkret ist im vorliegenden Fall zu prüfen, ob durch den Betrieb der beantragten Anlagen an den schutzwürdigen Nutzungen und Flächen schädliche Umwelteinwirkungen durch anlagenbezogene Luftschadstoffe (Stickstoffdeposition, Staub, Bioaerosole) sowie erhebliche Belästigungen durch Geruchsmissionen hervorgerufen werden.

Zur Sicherstellung der Anforderungen zur Luftreinhaltung werden im Kapitel 9 Aufslagenvorschläge für den immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbescheid formuliert.

Weiterhin sind im Zuge des Genehmigungsverfahrens die nach Nr. 5.5 TA Luft erforderlichen Schornsteinhöhen der Klärschlamm-trocknungs- und Verbrennungsanlage zu bestimmen. Hierbei wird auf die separat erstellte Schornsteinhöhenberechnung nach TA Luft der IFB Eigenschenk GmbH (Auftrags-Nr. 3190647-2) verwiesen [27].

3.2 Vorgehensweise bei der Beurteilung

3.2.1 Geruchs-Immissionen

Konkret wird geprüft, ob die immissionsschutzfachlichen Belange hinsichtlich des Schutzes vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen sichergestellt werden können bzw. inwieweit im Beurteilungsgebiet die nach Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) geltenden Immissionswerte eingehalten werden.



Dabei erfolgt zunächst eine Berechnung der abgeleiteten und diffusen Geruchsemissionsfrachten der beantragten Klärschlamm-trocknungs- und Verbrennungsanlage. Die quantifizierten Geruchsemissionsfrachten werden als Grundlage für eine Ausbreitungsrechnung nach Vorgabe der TA Luft, Anhang 3 in Ansatz gebracht. Anschließend erfolgt die Beurteilung der prognostizierten Ergebnisse anhand der in der Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) festgelegten Immissionswerte.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist der Nachweis auf Einhaltung der in der Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) festgelegten **Irrelevanzschwelle** für Geruchsimmisionen. Lediglich bei Überschreitung des einschlägigen Irrelevanz-Kriteriums ist über eine rechnerische Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung die zu erwartende Geruchs-Gesamtbelastung zu bestimmen.

3.2.2 Stickstoff-Deposition

Hierbei wird im Zuge einer Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft geprüft, ob Anhaltspunkte vorliegen, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch die Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosystemen durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet werden kann. Diese erfolgt auf Basis des von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionschutz (LAI) verfassten Leitfadens zur „*Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen*“ [9]. Hierbei werden die Stickstoffoxid- und Ammoniakemissionen der Anlage quantifiziert und hieraus mittels Ausbreitungsrechnung die Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition ermittelt.

Der Leitfaden sieht vor, dass bei einer Unterschreitung einer anlagenbezogenen Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition von $5 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ bei empfindlichen Ökosystemen keine weiteren Prüfungen notwendig sind. Wird in den Bereichen der empfindlichen Ökosystemen die Zusatzbelastung von $5 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ überschritten, sind weitere Prüfungen erforderlich (vgl. Abbildung 9 in Kapitel 5.2.3).

Zu beachten ist hierbei, dass nach der vorstehend genannten Verwaltungsempfehlung die Beurteilung der Auswirkung von Ammoniakemissionen, als weiterer Wirkungspfad neben der Stickstoffdeposition, nicht notwendig ist, da die Stickstoffproblematik das schärfere Kriterium darstellt.



3.2.3 Staub-Immissionen

Die Beurteilung der vom geplanten Betrieb verursachten Staubimmissionen wird nach den Kriterien der Nr. 4.1 TA Luft durchgeführt. Die Bestimmung der Immissionskenngrößen für Feinstaub ist demzufolge nicht erforderlich, wenn durch eine Quantifizierung der Staube-missionen nachgewiesen werden kann, dass der in Tabelle 7 der TA Luft festgelegte Ba-gatellmassenstrom unterschritten werden kann. Überschreiten die Staubfrachten der An-lage die Bagatellschwelle, so ist über eine Ausbreitungsrechnung die zu erwartende anla-genbezogene Zusatzbelastung an Staubimmissionen zu ermitteln.

Überschreitet die Kenngröße der Zusatzbelastung das Irrelevanzkriterium nach Nr. 4.1, Buchstabe c der TA Luft, so ist die immissionsschutzfachliche Verträglichkeit durch eine Prognose der Gesamtbelastung für Schwebstaub zu beurteilen.

3.2.4 Bioaerosol-Immissionen

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

Als fachliche Orientierungshilfe wird hierbei der von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz herausgegebene „*Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bio-aerosol-Immissionen*“ vom Januar 2014 [10] herangezogen. Demzufolge ist beim Nachweis einer irrelevanten Zusatzbelastung an Feinstaub (PM₁₀) davon auszugehen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Bioaerosole vorliegen.

4 KURZBESCHREIBUNG DER ANLAGEN

4.1 Allgemein

Als Grundlage für die Ermittlung der von der beantragten Anlage ausgehenden Luftschad-stoff- und Geruchsmissionen dienen die vom Planungsbüro Rückert NatUrgas GmbH, der Wehrle - Werk AG sowie vom Auftraggeber erhaltenen Anlagen-/Betriebsdaten und Planunterlagen [16 - 21] sowie die Erkenntnisse der Ortseinsichtnahme am 15.05.2019 [15].

Anmerkung: Nachfolgend werden die Anlagen- und Betriebsparameter lediglich in Kurzform beschrieben. Für eine detaillierte Beschreibung wird auf die dem vorliegenden Gutachten zugrunde liegenden Antragsunterlagen der Rückert NatUrgas GmbH verwiesen.

4.2 Darstellung der Anlagen

Folgende Abbildungen zeigen die für die Begutachtung maßgeblichen Anlagenteile sowie die Abluftkamine der geplanten Klärschlammverbrennungs- und Trocknungsanlage:

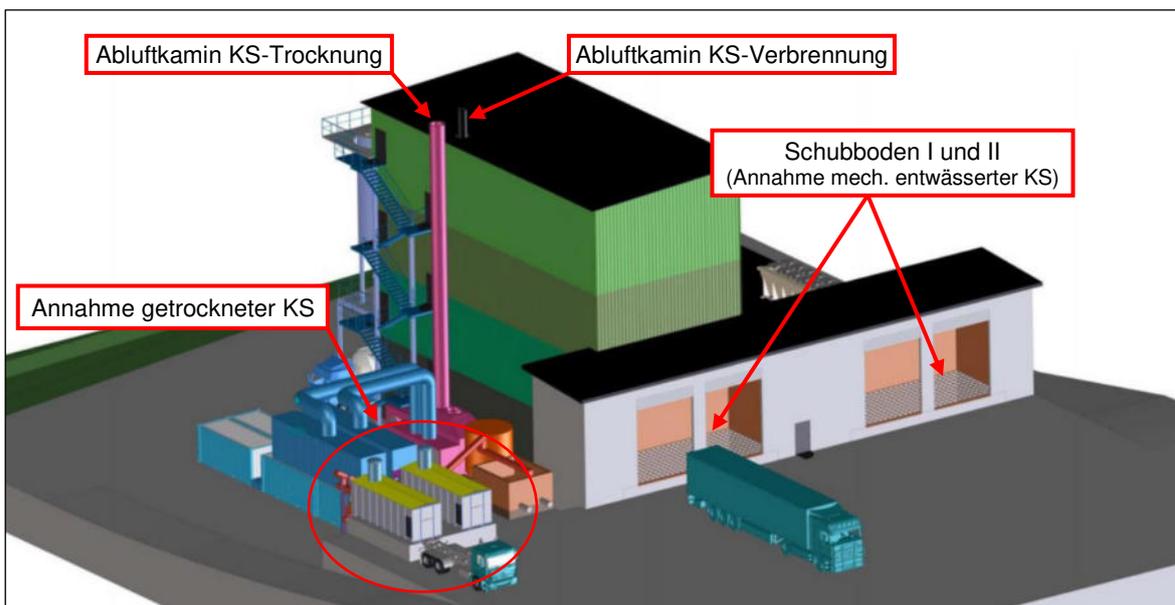


Abbildung 4: 3-D Darstellung der beantragten Anlagen (Blick aus Nord-Ost)

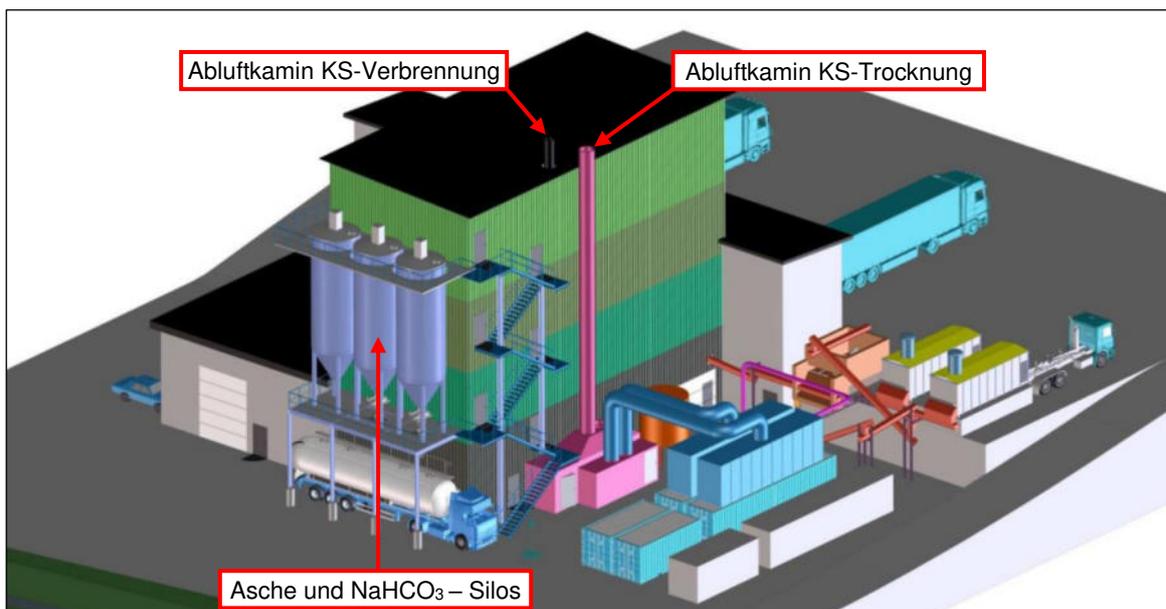


Abbildung 5: 3-D Darstellung der beantragten Anlage (Blick aus Süd-Ost)

4.3 Wesentliche Anlagen- und Betriebsparameter

In den nachstehenden Tabellen werden die für die Beurteilung wesentlichen Anlagen- und Betriebsparameter der beiden Klärschlamm-trocknungs- sowie der Mono-Klärschlamm-Verbrennungsanlage dargestellt:

Tabelle 1: Wesentliche Anlagen und Betriebsparameter – Trocknungsanlagen

KS-Trocknungsanlagen		
Hersteller/Typ	RHS/Rhino	
Trocknungsprinzip	Rührwerkstrockner in Containerbauweise	
	Trockner 1	Trockner 2
Trocknungsleistung	1.050 kW _{th} /kg H ₂ O verd.	1.050 kW _{th} /kg H ₂ O verd.
Durchsatzleistung:	18.000 t/a	
Betriebsstunden	8.760 h/a	



KS-Trocknungsanlagen	
Abgasvolumenstrom	max. 65.000 Nm ³ /h _{feucht}
Kaminhöhe	ein Kamin mit 27,2 m über GOK
Durchmesser (DN)	1.130 mm
Abgasgeschwindigkeit	ca. 20 m/s
Temperatur _{Mündung}	ca. 30°C
Abgasreinigung	Staubfilter + chem. Wäscher (vgl. Kapitel 4.5.1)

Tabelle 2: Wesentliche Anlagen und Betriebsparameter – Verbrennungsanlage

Mono-KS-Verbrennungsanlage + Dampfturbine	
Hersteller	Wehrle-Werk AG
Verbrennungsprinzip	stationäre Wirbelschicht
Leistung	Thermische Leistung Verbrennungsanlage: 3,7 MW _{th} elektrische Leistung Dampfturbine: 500 kW _{el}
Durchsatzleistung	26.170 t/a
Betriebsstunden	8.760 h/a
Abgasvolumenstrom	Nennlast: 8.500 Nm ³ /h _{feucht}
Kaminhöhe	ein Kamin mit 27,2 m über GOK
Durchmesser (DN)	500 mm
Abgasgeschwindigkeit	ca. 20 m/s (unter Berücksichtigung des thermischen Abluftimpulses)
Temperatur _{Mündung}	ca. 180°C
Abgasreinigung	Rauchgasentstickung (SNCR) + Heißgaszyklon + trockene Rauchgasreinigung (vgl. Kapitel 0)



4.4 Angaben zum eingesetzten Klärschlamm

Bei dem „zu behandelnden“ Klärschlamm (zur Trocknung/Verbrennung) handelt es sich um „klassischen“ kommunalen Klärschlamm, dieser ist vorentwässert und ausgefault (Abfallschlüsselnummer 190805).

Die Herkunft ist über die Abfallerzeugernummer nachvollziehbar. Der Klärschlamm entspricht den Vorgaben/Anforderungen der Abfallklärschlammverordnung (AbfKlärV) in der gültigen Fassung vom 17.04.1992, zuletzt geändert durch Verordnung vom 03.10.2017 und kann die max. Grenzwerte der darin aufgeführten Inhaltsstoffe einhalten.

4.5 Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung

4.5.1 Klärschlamm-Trocknungsanlagen

Staubfilter

Die in Containerbauweise konzipierten Trocknungsanlagen sind mit einer Staubfilteranlage ausgestattet (siehe Abbildung 6), in welcher die Abluft kontinuierlich gereinigt wird. Der Staub bleibt an den Filterschläuchen „hängen“ und bildet dort einen sog. Filterkuchen. Dieser Filterkuchen wächst während des Trocknungsprozesses und erhöht den Luftwiderstand, sodass der Luftwiderstand innerhalb der Trocknungswanne ansteigt. Erreicht dieser Gegendruck einen definierten Schwellenwert, wird die automatische Filterreinigung ausgelöst.

Dafür wird das Gebläse in seiner Leistung kurzzeitig herunter geregelt und die Filterschläuche werden durch den Excenter abgerüttelt. Der Filterkuchen fällt zurück in die Trocknungswanne und wird hier in das noch feuchte Trockengut eingemischt. Die durch die Filterschläuche gereinigte Abluft beider Anlagen wird zusammengeführt und einem chemischen Luftwäscher der Baureihe LWC zugeführt.

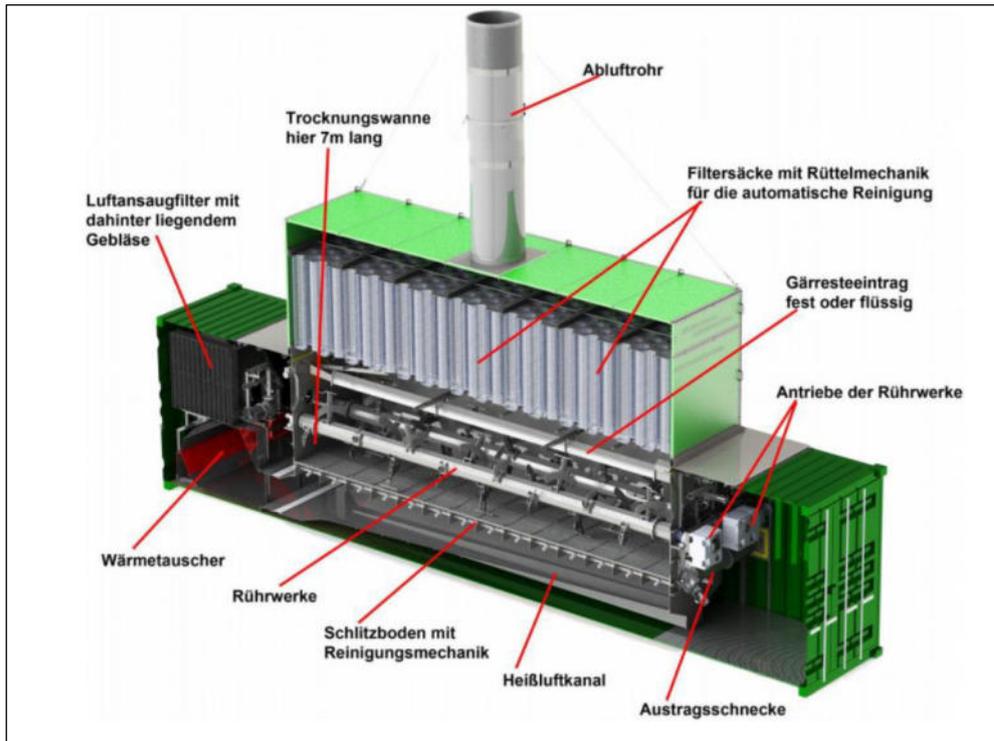


Abbildung 6: Darstellung der eingesetzten KS-Trocknungsanlage

Luftwäscher

Die entstaubte Abluft beider Trocknungsanlagen wird zusammengeführt und einem Integral-Luftwäscher der Baureihe LWC zugeführt. Die Abluft wird in den Luftwäscher eingedrückt und strömt – bedingt durch den Unterdruck – durch die Füllkörper.

Von oben und unten wird ph-Wert abgesenktes Washwasser auf die Füllkörper gesprüht, welches sich in der Washwasserwanne sammelt und über eine Pumpe wieder auf die Füllkörper aufgebracht wird.

Dabei handelt es sich um einen geschlossenen Kreislauf, dem regelmäßig Frischwasser zugeführt wird, welches die Verluste durch die Verdunstung und dem Schlammabzug ausgleicht (siehe Abbildung 7).

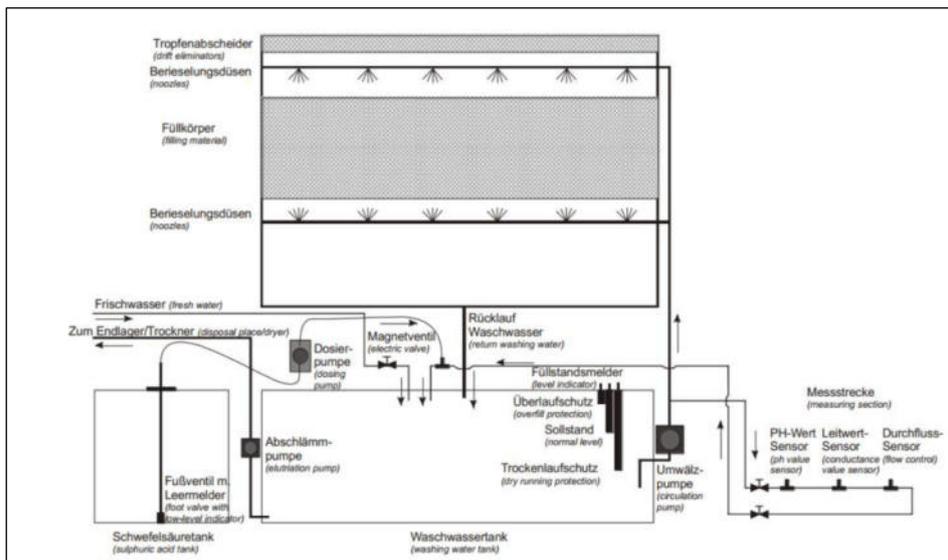


Abbildung 7: Schematische Darstellung des Integral-Luftwäschers

Damit das in der Abluft enthaltene Ammoniak (ca. 40 – 100 ppm) gebunden werden kann, wird dem Waschwasser Schwefelsäure zugeführt. Die Säuredosierung erfolgt dabei mittels eines pH-Wert-Sensors und einer Dosierpumpe. Durch einen dem System nachgeschalteten Tropfenabscheider wird verhindert, dass hohe Anteile an Aerosolen den Wäscher verlassen und damit im Wasser gelöste Schadstoffe, Säuren oder Salze in die Umwelt gelangen.

Gemäß vorliegender Bestätigung der für die Auslegung des Luftwäschers zuständigen Firma Schönhammer GmbH [22] können die dem vorliegenden Gutachten zugrunde gelegten Anforderungen an die Emissionsbegrenzung nach Nr. 5.4.8.10.2 TA Luft gesichert eingehalten werden.

4.5.2 Klärschlamm-Verbrennungsanlage

Allgemeines

Die zur Abgasreinigung von KS-Mono-Verbrennungsanlagen eingesetzte Verfahrenstechnik unterscheidet sich aufgrund der Abgaszusammensetzung von den Anlagen in



Müllverbrennungsanlagen (MVA). Als maßgebliche Schadstoffe bei der KS-Verbrennung sind NO_x, Staub, SO₂ und Quecksilber zu werten.

Besonders hervorzuheben ist der im Vergleich zu klassischen Müllverbrennungsanlagen sehr niedrige Chlorwasserstoff (HCL) und deutlich höhere Schwefeldioxidgehalt (SO₂) der Abgase. Infolgedessen spielen bei der Klärschlammmonoverbrennung Chlorkorrosion sowie die Bildung von Dioxinen und Furanen eine untergeordnete Rolle. Der hohe Schwefelgehalt des Klärschlammes kann zu SO₂-Konzentrationen im Rohgas von über 1 bis 2 g/m³ führen, was eine effektive Rauchgasreinigung erforderlich macht. Weiterhin ergeben sich im Vergleich zu MVA Unterschiede in der Behandlung der Stickoxide, von Flugaschen und flüchtigen Schwermetallen. Insgesamt ist Klärschlamm hinsichtlich der Schadstoffcharakteristik eher mit Kohle als mit Abfall zu vergleichen.

Gemäß den vorliegenden Antragsunterlagen sind für die beantragte KS-Mono-Verbrennungsanlage folgende Emissionsminderungsmaßnahmen vorgesehen:

Minderungsmaßnahmen NO_x

Bei der betrachteten Klärschlammverbrennungsanlage besteht die wesentliche NO_x-Reduktionsmaßnahme durch die Art und Regelung der Feuerungsanlage (**primäre NO_x-Reduzierung**). Folgende Charakteristika der gestuften Verbrennung sind hierbei maßgeblich:

- Auslegung der Feuerungsanlage im Hinblick auf eine geringe Feuerungstemperatur,
- Betrieb der gesamten Feuerung bei gleichmäßig niedriger Temperatur durch Regelung der Temperatur für die einzelnen Abschnitte im Feuerraum,
- Einstellung einer reduzierten Atmosphäre im Wirbelbett und in der unteren Nachbrennzone.

Als weitere NO_x-Minderungsmaßnahme zur Einhaltung der Grenzwerte der 17. BImSchV ist eine SNCR-Anlage (**Selektive Non Catalytic Reduktion**) vorgesehen (**sekundäre NO_x-Reduzierung**). Hierbei wird Ammoniakwasser (ca. 25 % NH₃ in H₂O) in einem beheizten Verdampfer verdampft und dem Verbrennungsluftstrom zugeführt.



Die Verdünnungsluft mit Ammoniak wird oberhalb der Verbrennungszone eingeblasen und intensiv mit dem Rauchgas vermischt (siehe Abbildung 8). Bei Temperaturen zwischen 850 und 950°C reagiert Ammoniak mit den Stickoxiden des Rauchgases zu Stickstoff und Wasserdampf.

Entstaubung mittels Heißgaszyklon

Zwischen den Zügen des Kessels im 2. und 3. Zug wird ein Heißgaszyklon eingesetzt (siehe Abbildung 8). Dieser scheidet grobe Partikel und Staubfrachten vor dem Eintritt in den Gewebefilter ab und dient somit als Entstaubungseinrichtung für phosphorreiche Aschen.

Trockene Rauchgasreinigung

Die trockene Rauchgasreinigung (siehe Abbildung 8) dient der Reinigung von Abgasen aus Verbrennungsprozessen für eine Vielzahl von Schadstoffen wie HCL, HF, SO₂ und SO₃, Schwermetalle (u. a. Quecksilber), PCDDs (Dioxine) und PCDFs (Furane) und Staub (Flugasche). Die Anlage besteht im Wesentlichen aus:

- einem Trockenreaktor, bestehend aus der Rohrleitung vor dem Gewebefilter und der staubbelasteten Seite des Gewebefilters,
- einem nachgeschalteten Gewebefilter und
- Nebenanlagen zum Absorptionsmittel- und Staubhandling.

Zur Abscheidung von „sauren Schadgasen“ HCL und SO₂ wird im konkreten Fall NaHCO₃ (Natriumcarbonat/Natriumhydrogencarbonat) eingesetzt, das als Absorbens in die Abgasleitung vor dem Gewebefilter eingebracht wird. Weiterhin erfolgt eine Absorption von gasförmigen Schwermetallen und deren Verbindungen sowie von gasförmigen organischen Verbindungen an Aktivkoks (AK)/Herdofenkoks (HOK).

Die anfallende Filter- und Kesselasche wird gemeinsam mit den verbrauchten Absorbentien abgeschieden und über Fördereinrichtungen der Siloanlage zugeführt.

Gemäß vorliegender Bestätigung der für die Auslegung des Luftwäschers zuständigen Firma Wehrle [23] können die dem vorliegenden Gutachten zugrunde gelegten Anforderungen an die Emissionsbegrenzungen gemäß 17. BImSchV gesichert eingehalten werden.

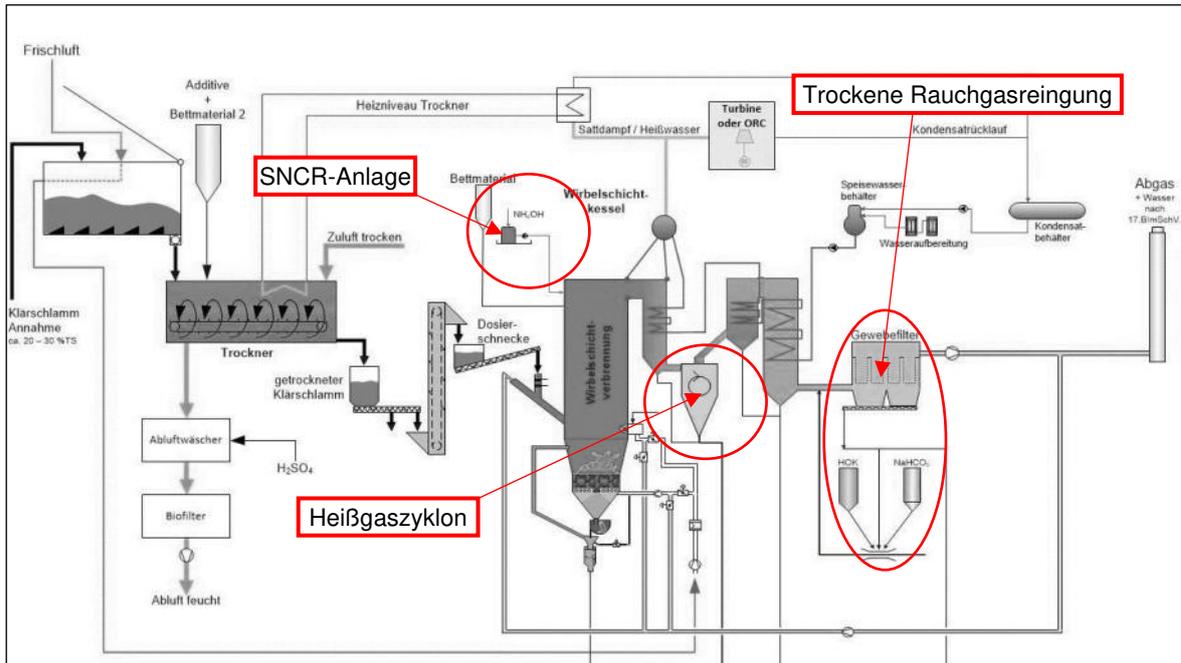


Abbildung 8: Schematische Darstellung der Anlagen zur Emissionsminderung

4.6 Maßnahmen zur Sicherstellung eines weitgehenden Ausbrands

Die Anforderungen der 17. BImSchV hinsichtlich eines möglichst vollständigen Ausbrands der Klärschlämme bzw. einem Gehalt an organischen gebundenem Gesamtkohlenstoff in der Schlacke/Rostasche von weniger als drei Prozent oder einem Glühverlust von weniger als fünf Prozent des Trockengewichts, wird bei der geplanten Wirbelschichtfeuerung durch folgende Kriterien sichergestellt:

- Permanente Durchmischung des Wirbelbetts und eine damit verbundene Homogenisierung des Gemisches aus heißem Bettmaterial (Sand) und dem Brennstoff
- Lange Verweilzeit des Brennstoffs Klärschlamm im heißen Wirbelbett (\geq zwei Sek. bei mindestens 850°C).
- Durch die permanente Durchmischung („blasen-bildende“ Wirbelschicht) wird die Temperatur im heißen Wirbelbett konstant gehalten; kalte Bereiche können durch die Durchmischung und Verweilzeit des Brennstoffes ausgeschlossen werden.



Gemäß vorliegender Bestätigung der für die Auslegung der Verbrennungsanlage verantwortlichen Firma Wehrle können die Anforderungen an eine möglichst vollständigen Ausbrand gemäß 17. BImSchV gesichert eingehalten werden.

5 RANDBEDINGUNGEN UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

5.1 Allgemein

In den nachstehenden Kapiteln werden die im Rahmen der beauftragten Begutachtung einschlägigen Randbedingungen und Beurteilungsgrundlagen beschrieben. Für immissionsrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen ergeben sich die Anforderungen zur Luftreinhaltung im Allgemeinen aus der TA Luft. Dabei sind die Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Nr. 4) und die Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen (Nr. 5) zu beachten.

Für die Mono-Klärschlammverbrennungsanlage werden Anforderungen zur Vorsorge in der *“Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV“* festgelegt [4].

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geruchsmissionen ist in der TA Luft nicht geregelt. In der gutachterlichen Praxis wird für die Beurteilung der Geruchsmissionen daher auf die Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) als fachliche Orientierungshilfe zurückgegriffen (vgl. Kapitel 5.2.2).



5.2 Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

5.2.1 Staubimmissionen

Die Anforderungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit durch Feinstaubimmissionen (PM₁₀) sind in Nr. 4.2 der TA Luft geregelt. In Nr. 4.3 der TA Luft sind ferner Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag festgesetzt.

Die nach TA Luft für die Beurteilung heranzuziehenden Immissionswerte, Bagatellmassenströme und Irrelevanzschwellen für Schwebstaub (PM₁₀) und Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) werden in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

Tabelle 3: Zulässige Immissionswerte für Schwebstaub (PM₁₀) nach Nr. 4.2 TA Luft

Schwebstaub (PM₁₀)	
Konzentration	
Jahresmittelwert (Nr. 4.2.1 TA Luft)	40 µg/m ³
Irrelevanzschwelle (4.2.2 TA Luft)	1,2 µg/m ³
Bagatellmassenstrom Nr. 4.6.1.1 TA Luft	
Abgeleitete Emissionen	1 kg/h
Diffuse Emissionen	0,1 kg/h

Tabelle 4: Zulässige Immissionswerte für Staubbiederschlag nach Nr. 4.3 TA Luft

Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub)	
Deposition	
Jahresmittelwert (Nr. 4.3.1 TA Luft)	0,35 g/(m ² x d)
Irrelevanzschwelle (4.3.2 TA Luft)	10,5 mg/(m ² x d)



Neben den Jahresmittelwerten sind in der TA Luft für Schwebstaub (PM₁₀) zudem Kurzzeitwerte mit maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten festgelegt:

Tabelle 5: Kurzzeit-Immissionswert für Schwebstaub (PM₁₀) nach TA Luft

Kurzzeit – Immissionswert Schwebstaub (PM₁₀) – Mittelungszeitraum 1 Tag		
Konzentration	Immissionswert	Überschreitungshäufigkeit
Tagesmittelwert (Nr. 4.2.1 TA Luft)	50 µg/m ³	35 Tage/a

Die Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für PM₁₀ kann aus dem Jahresmittelwert anhand der Auswertung von Immissionsmessdaten abgeschätzt werden. Nach Rabl kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass dieser Wert eingehalten wird, wenn der Jahresmittelwert nicht mehr als 28 bis 30 µg/m³ beträgt.

Ferner zeigen Auswertungen an den Stationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB), dass durchschnittlich bei einem PM₁₀-Jahresmittelwert von 30 µg/m³ davon auszugehen ist, dass der Tagesmittelwert von 50 µg/m³ an weniger als an 35 Tagen im Jahr erreicht wird.

5.2.2 Geruchsimmissionen

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geruchsimmissionen wird durch die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) [5] geregelt. Der Geltungsbereich der GIRL erstreckt sich über alle nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungspflichtigen Anlagen, kann sinngemäß aber auch für die Beurteilung nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen bzw. im Rahmen von Bauleitplanverfahren herangezogen werden.

Bei der Beurteilung nach GIRL ist in einem ersten Schritt zu prüfen, ob die nach dem Stand der Technik gegebenen Möglichkeiten zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen ausgeschöpft sind (vgl. Nr. 5 TA Luft) und die Ableitung der Restemissionen den Anforderungen der Nr. 5.5 TA Luft entspricht. Dadurch soll vermieden werden, dass vom Betreiber einer Anlage unverhältnismäßig Maßnahmen umgesetzt werden müssen.



Der Belästigungsgrad von Gerüchen wird in der GIRL anhand der mittleren, jährlichen Häufigkeit von Geruchsstunden beurteilt. Eine Geruchsstunde ist dabei definiert als anlagentypischer Geruch, der während eines Zeitraums von mindestens sechs Minuten innerhalb einer Stunde wahrgenommen werden kann.

Eine erhebliche Belästigung im Sinne des § 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz liegt nach den Vorgaben der GIRL üblicherweise dann vor, wenn die Gesamtbelastung in der Nachbarschaft die in Tabelle 6 dargestellten Immissionswerte, angegeben als relative Häufigkeit der Geruchsstunde, überschreiten. Als Nachbarn gelten dabei jene Personen, die sich nicht nur gelegentlich im Einwirkungsbereich einer Anlage aufhalten.

Die genannten Immissionswerte beziehen sich dabei auf die durch alle relevanten Emittenten innerhalb des Beurteilungsgebietes verursachte Gesamtbelastung (IG). Diese setzt sich zusammen aus der Vorbelastung (IV), definiert als die im Beurteilungsgebiet bereits vorhandene Geruchsbelastung sowie die Zusatzbelastung (IZ), also jener Geruchsbeitrag, der aus den Emissionen des geplanten Vorhabens resultiert.

Tabelle 6: Nach GIRL zulässige Geruchsimmissionswerte

Bauliche Nutzung	Immissionswert (Gesamtbelastung)
Wohn-/Mischgebiet	10 %
Gewerbe-/Industriegebiet	15 %
Dorfgebiet ⁽¹⁾	15 %
Außenbereich ⁽²⁾	bis zu 25 %

⁽¹⁾ Der Immissionswert für Dorfgebiete gilt nur für Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen

⁽²⁾ Der Beurteilungswert von 25 % sollte nicht automatisch, sondern nur im begründeten Einzelfall angewendet werden

Überschreitet der zu erwartende Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage und damit die zu erwartende Zusatzbelastung (IZ) jedoch den Wert von 0,02 (2 % der Geruchsjahresstunden) auf keiner Beurteilungsfläche, auf welcher sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, kann davon ausgegangen werden, dass keine belästigende Wirkung durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird. Kann dieses **Irrelevanzkriterium** nachgewiesen werden, ist eine Ermittlung der innerhalb eines Beurteilungsgebietes verursachten Gesamtbelastung i. d. R nicht erforderlich.



5.2.3 Stickstoff-Deposition

Im Rahmen der Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft gilt es zu prüfen, ob Anhaltspunkte gegeben sind, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch die Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet werden kann. Da in der TA Luft keine weiteren Angaben bezüglich Anhaltspunkte – bis auf die Überschreitung einer Viehdichte von 2 GV je Hektar Landkreisfläche – sowie der Vorgehensweise einer Prüfung genannt wird, erfolgt die Sonderfallprüfung auf Basis des von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) verfassten Leitfadens zur „*Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen*“ [9]. Dabei erfolgt nur eine Berechnung der trockenen Deposition, da diese den maßgeblichen Anteil der gesamten Stickstoffdeposition einnimmt. Eine Berechnung der nassen Deposition erfolgt gegenwärtig nur in begründeten Ausnahmefällen.

Der Leitfaden sieht vor, dass bei einer Überschreitung einer Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition von $> 5 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ bei empfindlichen Ökosystemen weitere Prüfungen notwendig sind. Bei einer Zusatzbelastung von $\leq 5 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ ist hingegen keine weitere Prüfung erforderlich (siehe Abbildung 9).

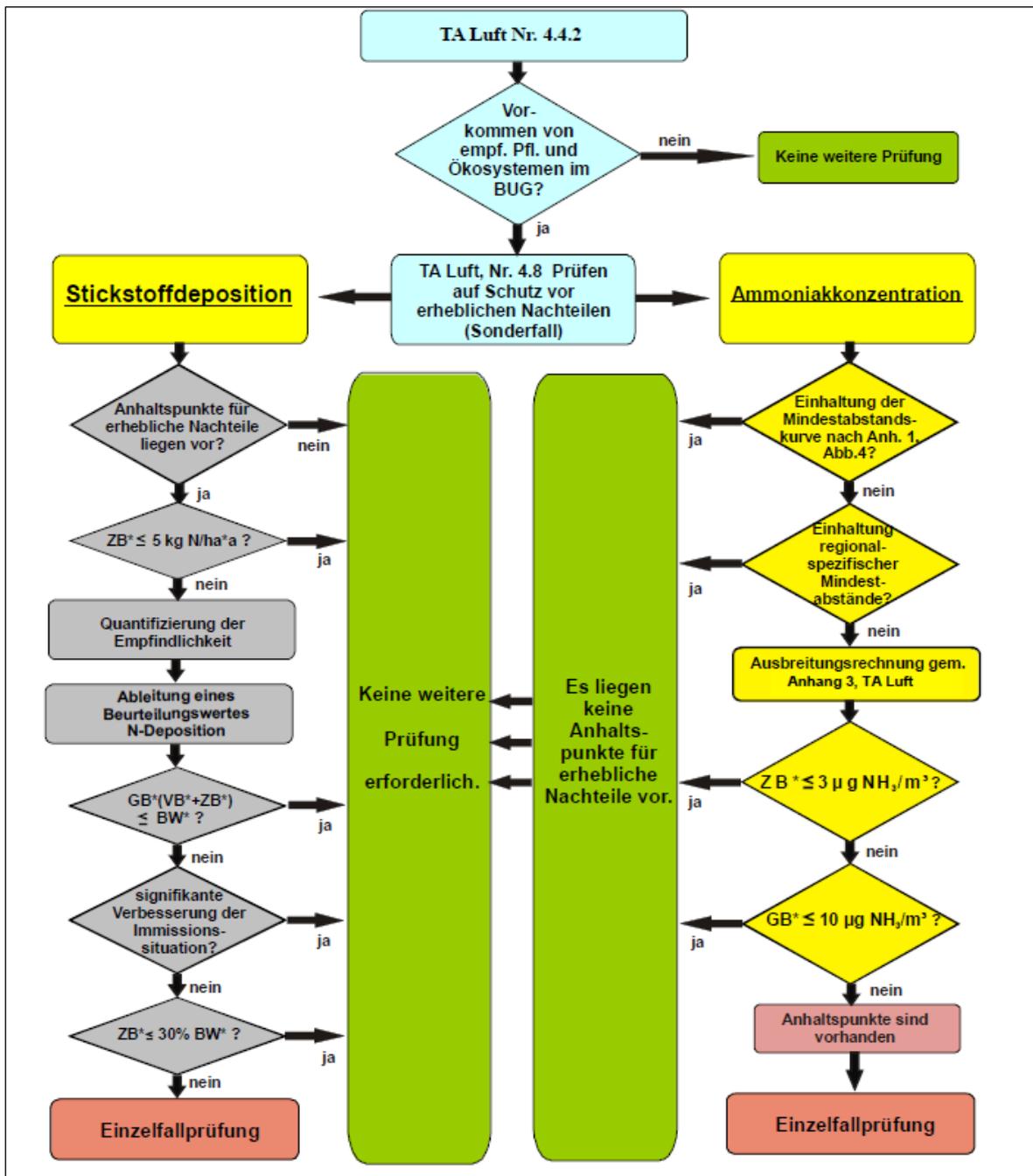


Abbildung 9: Beurteilungsschema Stickstoffeintrag nach LAI



5.3 Anforderungen zur Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen

5.3.1 Allgemeine Anforderungen zur Emissionsbegrenzung

In Nr. 5.2.3 ff TA Luft werden allgemeine Anforderungen zur Vermeidung diffuser staubförmiger Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen formuliert. Bezogen auf den Betrieb der betrachteten Anlagen werden in Nr. 5.2.8 TA Luft weiterhin (u. a.) folgende allg. Anforderungen zur Minderung geruchsintensiver Stoffe genannt:

- Die Anlage ist weitestgehend einzuhausen bzw. Teile der Anlage zu kapseln. In gekapselten Räumen ist ein Unterdruck zu erzeugen.
- Einsatzstoffe, Erzeugnisse sowie anfallende Abfälle sind entsprechend zu lagern.
- Geruchsintensive Abgase sind vor der Ableitung in die Atmosphäre einer Abluftgasreinigung bzw. einem Abluftwäscher zuzuführen.
- Die Geruchsemissionen sind nach dem Stand der Technik gegebenen Möglichkeiten zu mindern.

5.3.2 Besondere Regelungen für bestimmte Anlagenarten

Anforderungen zur Begrenzung der Emissionen aus **Anlagen zum Trocknen von Klärschlamm** ergeben sich aus der Nr. 5.4.1.4 TA Luft. Neben baulichen und betrieblichen Anforderungen, wonach Abgase an der Entstehungsstelle, z. B. direkt am Trockner oder bei Ableitung aus der Einhausung, zu erfassen und einer Abgasreinigungseinrichtung zuzuführen sind, werden hier folgende Emissionsbegrenzungen festgelegt:

Tabelle 7: Emissionsbegrenzungen KS-Trocknungsanlagen (Nr. 5.4.8.10.2 TA Luft)

Schadstoff	Massenstrom	Massenkonzentration
	[kg/h]	[mg/m ³]
Gesamtstaub	-	10
Ammoniak	0,10	20
Chlorwasserstoff	0,10	20
Gesamtkohlenstoff	-	20



Schadstoff	Massenstrom	Massenkonzentration
	[kg/h]	[mg/m ³]
Geruch	-	500 GE/m ³

Anforderungen zur Vorsorge für den Betrieb der **Mono-Klärschlammverbrennungsanlage** ergeben sich aus der "Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV". Folgende Emissionsbegrenzungen (Bezugssauerstoffgehalt: 11 %) sind demzufolge beim Betrieb der Anlage sicherzustellen:

Tabelle 8: Emissionsbegrenzung KS-Verbrennungsanlage (17. BImSchV)

Schadstoff	Tagesmittelwert	Halbstundenmittelwert	Jahresmittelwert ⁽¹⁾
	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]
Gesamtstaub	5/(10) ⁽¹⁾	20	-
Organische Stoffe	10	20	-
Chlorwasserstoff	10	60	-
Fluorwasserstoff	1	4	-
Schwefeldioxid	50	200	-
Stickstoffdioxid	150/(200) ⁽¹⁾	400	100
Quecksilber	0,03	0,05	0,01



Schadstoff	Tagesmittelwert	Halbstundenmittelwert	Jahresmittelwert ⁽¹⁾
	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]
Kohlenmonoxid	50	100	-
Ammoniak ⁽²⁾	10	15	-

⁽¹⁾ bei Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 50 MW

⁽²⁾ sofern zur Minderung der Emissionen von Stickstoffoxiden ein Verfahren zur selektiven katalytischen oder nichtkatalytischen Reduktion eingesetzt wird

Weiterhin werden in Anlage 1 der 17. BImSchV folgende Summengrenzwerte für krebserzeugende Stoffe genannt:

Tabelle 9: Summengrenzwerte KS-Verbrennungsanlage (17. BImSchV)

Schadstoffe	Emissionsgrenzwert
Cadmium und seine Verbindungen Thallium und seine Verbindungen	Insgesamt 0,05 mg/m ³
Antimon und seine Verbindungen Arsen und seine Verbindungen Blei und seine Verbindungen	Insgesamt 0,5 mg/m ³



Schadstoffe	Emissionsgrenzwert
Chrom und seine Verbindungen Cobalt und seine Verbindungen Kupfer und seine Verbindungen Mangan und seine Verbindungen Nickel und seine Verbindungen Vanadium und seine Verbindungen Zinn und seine Verbindungen	
Arsen und seine Verbindungen (außer Arsenwasserstoff) Benzo(a)pyren Cadmium und seine Verbindungen Wasserlösliche Cobaltverbindungen Chrom (VI) Verbindungen (außer Bariumchromat und Bleichromat) oder	Insgesamt 0,05 mg/m ³



Schadstoffe	Emissionsgrenzwert
Arsen und seine Verbindungen Benzo(a)pyren Cadmium und seine Verbindungen Cobalt und seine Verbindungen Chrom und seine Verbindungen	
Dioxine und Furane	Insgesamt 0,1 ng/m ³

5.4 Beurteilungsgrundlagen „Bioaerosole“

In der TA Luft sind weder Immissionskenngrößen noch Emissionsbegrenzungen für Bioaerosole festgelegt, in Nr. 5.4.7.1 TA Luft wird lediglich gefordert „die Möglichkeiten, die Emissionen an Keimen und Endotoxinen durch den Stand der Technik entsprechende Maßnahmen zu vermindern“. Die fachliche Orientierungshilfe für die Beurteilung von Bioaerosolen bildet in der gutachterlichen Praxis der „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen“ [10], veröffentlicht durch die Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI).

Die darin beschriebene, standardisierte Methodik zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosolbelastungen stellt ein gestuftes Kriterienmodell dar und wird in folgendem Prüfschema skizziert:

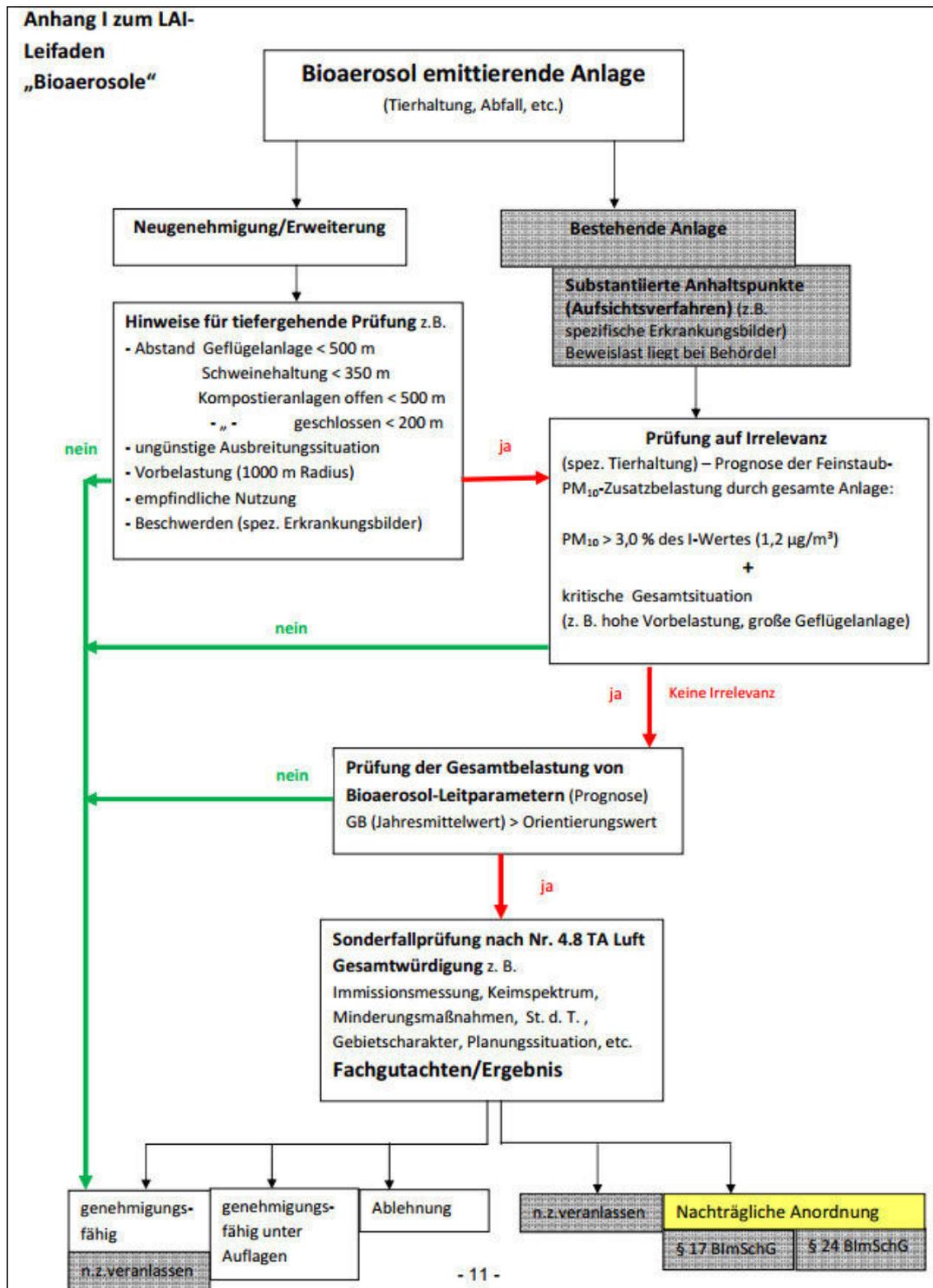


Abbildung 10: Prüfschema zur Beurteilung und Bewertung von Bioaerosolen

6 BEURTEILUNGSPUNKTE

Nach Nr. 4.6.2.6 TA Luft sind Beurteilungspunkte so festzulegen, dass eine Beurteilung der Beaufschlagung an Luftschadstoffen an den Punkten mit mutmaßlich höchster Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter ermöglicht wird. Für die Beurteilung von Geruchsimmissionen wird diese Definition in der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) weiter konkretisiert. Demnach sind insbesondere Punkte zu betrachten, die „*nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen*“ bestimmt sind.

Bei der zu erwartenden Windrichtungsverteilung sowie den Emissionsschwerpunkten der Anlagen sind im konkreten Fall folgende Beurteilungspunkte (BUP) im Untersuchungsgebiet (Radius: 1 km) als maßgeblich zu werten:

Beurteilungspunkte für Geruch-, Staub und Bioaerosole:

- BUP 1: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405
- BUP 2: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405/9
- BUP 3: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405/10
- BUP 4: Wohnhaus in Oberellenbach auf Flur-Nr. 310



Abbildung 11: Verortung der Beurteilungspunkte für Geruch, Staub und Bioaerosole

Anmerkung: Das sich im Besitz des Antragsstellers befindliche Wohnhaus im westlich des Anlagenstandortes gelegenen Weiler Breitenhart wird nicht als maßgeblicher Beurteilungspunkt betrachtet.

Beurteilungspunkte für Stickstoffdeposition:

BUP 5 - 11: Biotopkartierungen Flachland

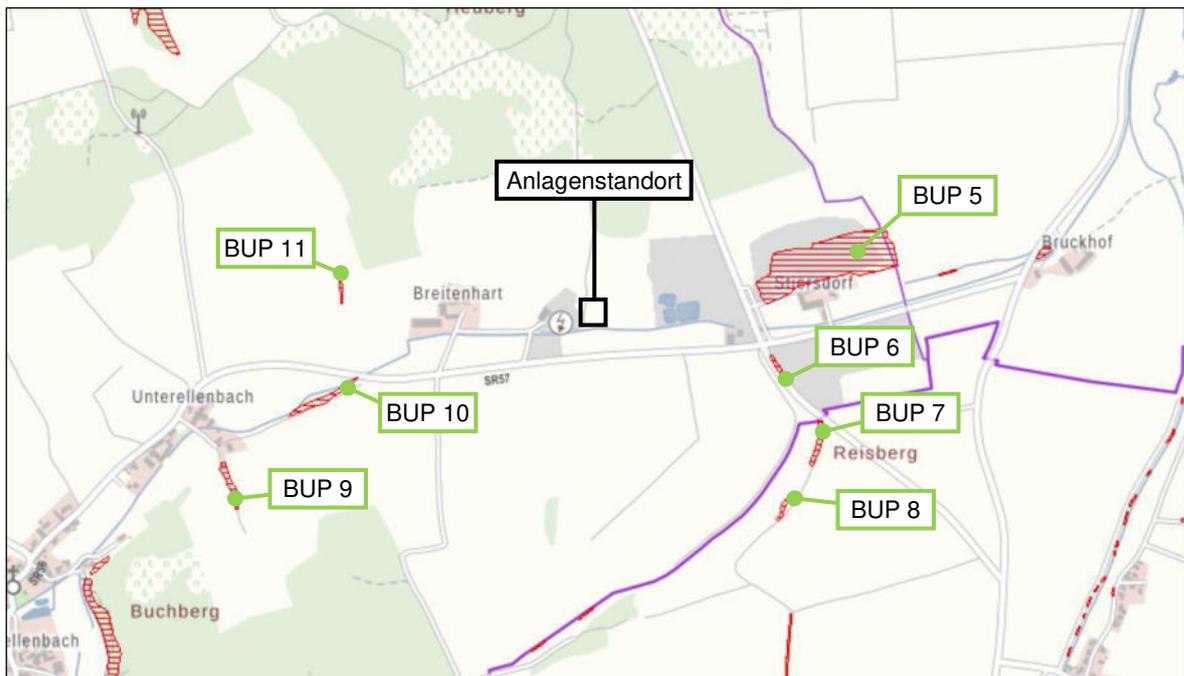


Abbildung 12: Verortung der Beurteilungspunkte für Stickstoffdeposition



7 EMISSIONSANSÄTZE

7.1 Emissionsquellenübersicht

Im vorliegenden Gutachten wird auftragsgemäß die immissionsseitige Wirkung der beantragten Anlage hinsichtlich der anlagenbezogenen Emissionen an Geruchstoffen, Staub/Bioaerosolen sowie Stickstoffoxiden beurteilt. Hierbei wird von einem bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen ausgegangen und konservativ der ungünstigste Betriebszustand (Dauerbetrieb im Bereich der Nennlast) sowie eine Betriebszeit der Anlagen von 8.760 h/a angesetzt. Tabelle 10 zeigt eine Übersicht über die in Ansatz gebrachten gefassten und diffusen Quellsituationen der Anlagen sowie die jeweils maßgeblichen Emissionsfrachten:

Tabelle 10: Emissionsquellenübersicht und betrachtete Emissionsfrachten

Gefasste Emissionsquellen		Betrachtete Emissionsfrachten
EQ1	Schornstein - KS-Trocknungsanlagen	Geruch, Ammoniak, Staub/Bioaerosole
EQ2	Schornstein - KS-Verbrennungsanlage	Geruch, Stickstoffoxide, Ammoniak, Staub/Bioaerosole
Diffuse Emissionsquellen		
EQ3-4	Annahmehalle Klärschlamm	Geruch
EQ5	Allgemeine Platzemissionen	
EQ6-8	Asche- und Kalkhydrat-Silos	Staub

7.2 Gefasste Luftschadstoff- und Geruchsemissionen

Als abgeleitete Emissionsquellen sind die über den Schornstein der KS-Verbrennungsanlage sowie die über einen separaten Schornstein abgeleiteten Emissionen der beiden KS-



Trocknungsanlagen zu berücksichtigen. Nachfolgende Tabelle 11 zeigt die im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Geruchs- und Luftschadstoffemissionsfrachten. Die Grenzwerte für die Emissionskonzentrationen ergeben sich aus den Anforderungen der 17. BImSchV (KS-Verbrennungsanlage) respektive der Nr. 5.4.8.10.2 TA Luft (KS-Trocknungsanlagen). Der Tabelle sind ferner die maßgeblichen Schornstein- und Abgaskenngrößen zu entnehmen (vgl. [27]).

Tabelle 11: Abgeleitete Emissionen der betrachteten Anlagen

Anlage		KS-Verbrennung	KS-Trocknung
Leistung	kW _{th} /kg _{H2O}	-	2 x 1.050
	MW _{th}	3,7	-
Betriebsart	-	Vollast	Vollast
Maximale Betriebszeit	h/a	8.760	8.760
Schornstein-Kenngrößen			
Anzahl	-	1	1
Schornsteinbauhöhe	m	27,2	27,2
Innendurchmesser (DN)	mm	500	1.130
Abgas-Kenngrößen			
Volumenstrom <small>Normbed., feucht</small>	Nm ³ /h	8.500	65.000
Temperatur an der Mündung	°C	~ 180	~ 30
Wärmestrom	MW	0,546	0,491
Austrittsgeschwindigkeit ⁽¹⁾	m/s	~ 20	~ 20
Geruch			
maximale Konzentration	GE/m ³	500	500
maximaler Massenstrom	GE/s	1.180,6	9.027,8



Staub⁽²⁾			
maximale Konzentration	mg/m ³	10 ⁽³⁾	10
maximaler Massenstrom	kg/h	0,085	0,65
Stickstoffoxide⁽⁴⁾			
NO ₂ -Anteil im Abgas	%	10	-
maximale NO _x -Konz. (als NO ₂)	mg/m ³	100 ⁽⁵⁾	-
maximaler NO-Massenstrom	kg/h	0,4989	-
maximaler NO ₂ -Massenstrom	kg/h	0,0085	-
Ammoniak			
maximale Konzentration	mg/m ³	10	20
maximaler Massenstrom	kg/h	0,085	1,3

⁽¹⁾ bei Berücksichtigung eines thermischen Ableitimpulses

⁽²⁾ Korngrößenverteilung: vgl. nachstehende Herleitung

⁽³⁾ Tagesmittelwert gem. 17. BImSchV, Anlagen < 50 MW_{FWL}

⁽⁴⁾ Umsetzungsraten Stickstoffdioxide: vgl. nachstehende Herleitung

⁽⁵⁾ Jahresmittelwert gem. 17. BImSchV

Herleitung der Stickstoff-Emissionsfrachten:

Bei der Berechnung der N-Deposition aus NO_x-Emissionen ist die chemische Umsetzung von NO zu NO₂ über die Umsetzungsraten nach VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1 zu berücksichtigen. Hierbei sind für die Ausbreitungsrechnung die Emissionsmassenströme von NO und NO₂ getrennt vorzugeben (vgl. VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13). Die in vorstehender Tabelle 11 quantifizierten Emissionsfrachten für q_{NO} und q_{NO2} errechnen sich dabei nach nachstehenden Formeln:

$$q_{NO} = Q_{N,tr} \times c_{NOx} \times (1 - x) \times \left(\frac{30}{46}\right) \times 10^{-6}$$

$$q_{NO2} = Q_{N,tr} \times c_{NOx} \times x \times 10^{-6}$$



Hierbei ist

- $Q_{N,tr}$: Abgasvolumenstrom BHKW in [Nm^3_{tr}/h]
 c_{NOx} : Grenzwert nach TA Luft für NO_x (angegeben als NO_2)
 x : Anteil an primären NO_2 im Abgas, hier 10 % (vgl. VDI-Richtlinie 4375, Blatt 4)
30/46: Molverhältnis NO/NO_2

Korngrößenverteilung der gefassten Staubemissionen:

Für Stäube aus Verbrennungsanlagen, die mit einer dem heutigen Stand der Technik entsprechenden, effizienten Entstaubungsanlage ausgestattet sind, ist von einem Anteil mit mittlerem aerodynamischem Durchmesser $< 10 \mu m$ von mindestens 90 % auszugehen. Hiervon sind etwa 60 % der Staubemissionen der PM-2,5-Fraktion zuzurechnen. Die hier relevanten abgeleiteten Staubemissionen werden daher zu 10 % als Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 bis $50 \mu m$ (PM-3), zu 60 % der PM-2,5-Fraktion (PM-1) und zu 30 % der Fraktion von 2,5 bis $10 \mu m$ (PM-2).

Die Korngrößenverteilung wird in der Ausbreitungsrechnung durch die Sedimentations- (v_s) und Depositionsgeschwindigkeit (v_d) nach Anhang 3 der TA Luft abgebildet. Es gilt für:

- | | | | |
|---|------|--------------------------|-------------------------------|
| - | PM-1 | $v_s = 0,00 \text{ m/s}$ | und $v_d = 0,001 \text{ m/s}$ |
| - | PM-2 | $v_s = 0,00 \text{ m/s}$ | und $v_d = 0,01 \text{ m/s}$ |
| - | PM-3 | $v_s = 0,05 \text{ m/s}$ | und $v_d = 0,04 \text{ m/s}$ |

7.3 Diffuse Luftschadstoff- und Geruchsemissionen

Als diffuse Quellsituation sind die Annahmebereiche der mechanisch entwässerten Klärschlämme (ca. 20 - 30 % TS) zu betrachten¹. Im vorliegenden Fall wird der mittels abgeplanten Lkw oder Muldenkipper angelieferte entwässerte Klärschlamm an zwei Rolltoren - situiert an der Nordfassade des Betriebsgebäudes (siehe Abbildung 4) – an je ein Schubbodensystem á 170 m^3 übergeben.

¹ Die Anlieferung der trockenen Klärschlämme ($\sim 90 \%$ TS) im nordöstlichen Bereich des Betriebsgebäudes (siehe Abbildung 4) erfolgt in geschlossenen Wechselcontainern. Da auch die Einbringung der KS in die Verbrennungsanlage als geschlossenes System betrachtet werden kann, ist hier nicht mit dem Entstehen relevanter Luftschadstoff- bzw. Geruchsemissionen zu rechnen.



Die im Annahmehbereich entstehenden Emissionen werden mittels eines Bunkerabluftgebläses abgesaugt, in die Verbrennung geleitet und letztendlich über die Abgasreinigungseinrichtungen in die freie Luftströmung abgeführt.

Durch die Absaugung wird der Annahmehbereich im Unterdruck gehalten, sodass ein Entweichen von signifikanten Frachten an Geruchsstoffen nicht zu erwarten ist. Staubemissionen sind aufgrund des vergleichsweise feuchten Materials ohnehin nicht als relevant zu werten. Dennoch werden zu den Zeiten, zu denen Abgabevorgänge stattfinden und die Rolltore geöffnet sind – im Sinne einer gesicherten Prognose – diffuse Geruchsemissionen in Ansatz gebracht. Hierbei wird der entweichende Geruchsstoffstrom anhand der Geruchsemissions-Datenbank „Gerda“ abgeschätzt und in Anlehnung an [12] mit einem Faktor 3 für bewegte Stoffe multipliziert. Bei maximal sieben bis acht Anliefervorgängen je Tag und der Annahme der Dauer eines Ent- bzw. Beladevorgangs von rund 40 Minuten wird das Zeitverhalten dieser Emissionsquellen mit fünf Stunden je Betriebstag berücksichtigt.

Neben den definierten Emissionsquellen sind im konkreten Fall, selbst bei optimaler Betriebsführung gewisse diffuse, undefinierbare Platzgerüche zu erwarten (z. B. Verschmutzungen, Transport- und Umschlagprozesse). Aufgrund des unspezifischen Emissionsverhaltens ist eine Quantifizierung der Geruchsemissionen dieser Quellenart kaum möglich, weshalb hier ein sog. „Platzgeruch“ in Form einer horizontalen Linienquelle über die gesamte Betriebsfläche in Ansatz gebracht wird. Als Konvention berechnet sich der Geruchsstoffstrom dieser Quelle aus 10 % der Gesamtemissionen aller sonstigen diffusen Quellen.

Als weitere beurteilungsrelevante Quellen sind hinsichtlich des Auftretens von Staubemissionen die mit Staubfiltern (je ein Filter für Silo und Verladegarnitur, Reinluftkonzentration: je 20 mg/m³) ausgestatteten, an der Südfassade des Betriebsgebäudes situierten (siehe Abbildung 5), Silos für Kalkhydrat, Kessel- und Filterasche. Die hier auftretenden Massenströme sind zum Teil sehr gering. Im Sinne einer Prognose zur sicheren Seite wird eine Emissionsdauer je Silo von 8.760 h/a sowie eine Staubfracht von 0,003 kg/h angesetzt. Aufgrund der befestigten Fahrwege von und zur Anlage sind diffuse Emissionen aus dem Fahrverkehr zu vernachlässigen. In Tabelle 12 werden die diffusen Quellsysteme der Anlagen bzw. deren Emissionsfrachten veranschaulicht:

**Tabelle 12: Diffuse Emissionsquellen der Anlagen**

Emissionsquellen Geruch	Fläche	Emissionsfaktor	EMS
	[m ²]	[GE/m ² x s]	[GE/s]
Rolltor Schubboden I	70 ⁽¹⁾	4,15 ⁽²⁾	290,5
Rolltor Schubboden II	70 ⁽¹⁾	4,15 ⁽²⁾	290,5
Undefinierbare Platzgerüche	-	-	58,1
Emissionsquellen Staub ⁽³⁾			EMS
			[kg/h]
Silo – Natriumhydrogencarbonat	-	-	0,003
Silo – Kesselasche	-	-	0,003
Silo – Filterasche			0,003

EMS: Emissionsmassenstrom

⁽¹⁾ geruchsrelevante Oberfläche der Annahmehöcker

⁽¹⁾ mittels GERDA abgeschätzt; Bewegungsfaktor von 3 berücksichtigt

⁽³⁾ Korngrößenverteilung: vgl. nachstehende Herleitung

Korngrößenverteilung der diffusen Staubemissionen:

Für Stäube aus den Silos wird folgende Korngrößenverteilung angenommen:

- Staub der Klasse 1 (PM-1) 60 %
- Staub der Klasse 2 (PM-2) 30 %
- Staub der Klasse 3 (PM-3) 10 %

Die Korngrößenverteilung wird in der Ausbreitungsrechnung durch die Sedimentations- (v_s) und Depositionsgeschwindigkeit (v_d) nach Anhang 3 TA Luft abgebildet (vgl. Kapitel 6.2).



8 AUSBREITUNGSPARAMETER

8.1 Allgemein

Die Prognose der zu erwartenden Geruchsbelastung sowie der anlagenbezogenen Stickstoffdeposition an den maßgeblichen Beurteilungspunkten wird mit dem Programm AUSTAL2000 in der Version 9.5.0 durchgeführt und erfolgt auf Basis der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, des Anhangs 3 der TA Luft sowie spezieller Anpassungen für Geruch (Janicke L. und Janicke, U. 2004).

8.2 Modellierung der Emissionsquellen

Als maßgebliche Emissionsquellen im Rahmen der Ausbreitungsrechnung werden die beiden Schornsteine der Mono-Klärschlammverbrennungs- und Klärschlamm-trocknungsanlagen sowie die in Kapitel 7.3 beschriebenen diffusen Quellsystemen berücksichtigt.

Grundsätzlich wird bei Emissionsquellen zwischen gefassten und diffusen Quellen unterschieden. Eine weitere Kategorisierung erfolgt durch die Quellgeometrie. Diese beschreibt annäherungsweise die räumlichen Grenzflächen, durch die der Emissionsmassenstrom in die freie Luftströmung übertritt.

Bei den über Schornsteine abgeleiteten Emissionen der **Klärschlammverbrennungs- und Klärschlamm-trocknungsanlage [EQ1, EQ2]** handelt es sich um gefasste Quellen. Tritt die Abluft bei einer gefassten Quelle mit einer höheren Temperatur als die der Umgebung in die freie Atmosphäre über, so erfährt sie einen thermischen Auftrieb. Wird sie nach oben ausgeblasen, erhält sie einen mechanischen Auftrieb. Beide Effekte führen zu einer Überhöhung der Abluftfahnenachse.

Eine Berücksichtigung dieser sog. **Abluftfahnenüberhöhung** ist gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 nur dann sachgerecht, wenn ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung gewährleistet ist. Dies ist im Allgemeinen der Fall, wenn

- die Quellhöhe mindestens 10 m über der Flur und mindestens 3 m über First beträgt
- die Abluftgeschwindigkeit in jeder Betriebsstunde mindestens 7 m/s beträgt und
- keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation usw.) zu erwarten ist.



Wie in [27] berechnet, beträgt die Höhe der beiden Schornsteine 27,2 m über GOK bzw. 4,5 m über Dachniveau des Kesselhauses. Hinsichtlich einer zu gewährleistenden Abluft-Ableitgeschwindigkeit ist bei beiden Quellen von ganzjährig deutlich über 7 m/s auszugehen. Damit können die vorstehend genannten Anforderungen zum Ansatz einer Abluftfahnenüberhöhung problemlos gewährleistet werden. Die Modellierung der Kamine erfolgt daher als Punktquellen mit Abluftfahnenüberhöhung durch dynamischen und thermischen Impuls. Die beiden Emissionsquellen [EQ1, EQ2] werden als ganzjährig kontinuierlich emittierend eingegeben (8.760 h/a).

Für die Ermittlung der Geruchsstofffrachten sind die Quellsituationen der Rolltore der beiden Schubböden als ausschließlich diffuse Emissionen miteinzubeziehen. Die Modellierung erfolgt daher als bodennah emittierende, vertikale Flächenquellen [EQ3, EQ4]. Aufgrund der zeitlich begrenzten Öffnung der Rolltore von ca. 5 h pro Werktag erfolgt eine zeitbewertete Berücksichtigung von 1.560 h/a.

Die in Ansatz gebrachten undefinierbaren, diffusen Platzgerüche [EQ5a/b] werden als ganzjährig emittierende (8.760 h/a), horizontale Linienquelle modelliert.

Als weitere beurteilungsrelevante diffuse Quellsysteme (Staub) sind die Silos für Aschen und Kalkhydrat zu nennen. Die Eingabe in Austal2000 erfolgt hier als diffus emittierende Punktquellen mit einer Ableithöhe von 12 m. Hinsichtlich des zeitlichen Emissionsverhalten wird konservativ eine ganzjährig kontinuierliche Emissionsdauer von 8.760 h/a angenommen. In Tabelle 13 werden die Quellenparameter der im Rahmen der Prognose mit Austal2000 berücksichtigten Quellen noch einmal zusammenfassend dargestellt:

Tabelle 13: Quellenparameter der maßgeblichen emittierenden Quellen

Emissionsquellen		xq	yq	hq	aq	bq	cq	vq	dq	qq
EQ1	KS-Verbrennung	4520261	5400881	27,2	0	0	0	19,95	0,5	0,546
EQ2	KS-Trocknung	4520264	5400883	27,2	0	0	0	19,98	1,13	0,491
EQ3	Rolltore Schubboden I	4520235	5400903	0,2	0	10	10	0	0	0
EQ4	Rolltore Schubboden II	4520253	5400903	0,2	0	10	10	0	0	0

EQ5a	Platzemissionen I	4520216	5400856	0,2	24	0	0	0	0	0
EQ5b	Platzemissionen II	4520263	5400891	0,2	24	0	0	0	0	0
EQ6	Silo I	4520253	5400870	12,2	0	0	0	0	0	0
EQ7	Silo II	4520260	5400870	12,2	0	0	0	0	0	0
EQ8	Silo III	4520256	5400870	12,2	0	0	0	0	0	0

xq: X-Koordinate der Quelle
 yq: Y-Koordinate der Quelle
 hq: Höhe der Quelle [m]
 aq: Länge in X-Richtung [m]
 bq: Länge in Y-Richtung [m]
 cq: Länge in Z-Richtung [m]
 vq: Abgasgeschwindigkeit der Quelle [m/s]
 dq: Durchmesser der Quelle [m]
 qq: Wärmestrom der Quelle [MW]

Die Verortung der vorstehend beschriebenen Emissionsquellen im Rahmen der Ausbreitungsrechnung mit Austal2000 wird in folgender Abbildung 13 veranschaulicht:

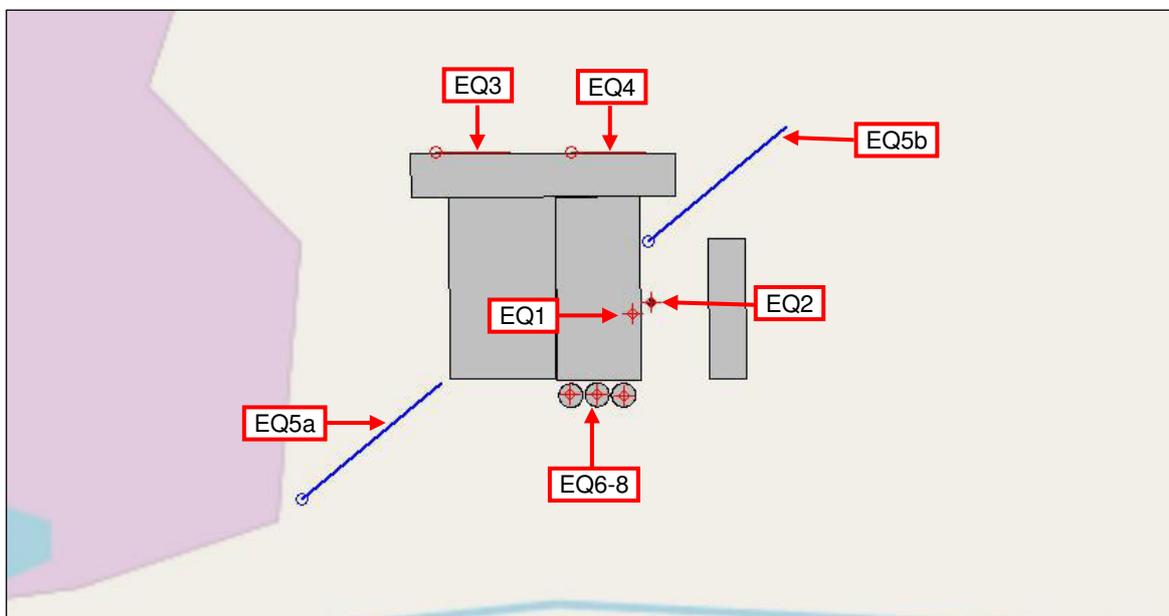


Abbildung 13: Quellmodellierung in Austal2000



8.3 Eingabeparameter der Ausbreitungsrechnung

8.3.1 Meteorologische Daten

Luftverunreinigungen werden in ihrem Ausbreitungsverhalten auf dem Transmissionsweg primär durch die am Anlagenstandort vorherrschenden Winde beeinflusst. Die der Ausbreitungsrechnung zugrunde liegenden meteorologischen Daten sind deshalb ein wichtiger Eingangsparameter einer sachgerechten Prognoseberechnung.

Das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 ermöglicht sowohl die Berechnung der Immissionskenngrößen auf Grundlage einer meteorologischen Zeitreihe mit Stundenmitteln von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Schichtungsstabilität (sog. AKTERM) als auch auf Basis einer Ausbreitungsklassenstatistik, d. h. einer Häufigkeitsverteilung von stündlichen Ausbreitungssituationen, die auf mehrjährigen Messungen beruht (AKS). Hierbei ist nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, dem Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 (Merkblatt 56) sowie der GIRL generell die Verwendung einer (gemessenen) meteorologischen Zeitreihe (AKTERM) vorzuziehen.

Die verwendeten meteorologischen Daten sollen die am jeweiligen Anlagenstandort vorherrschenden Verhältnisse möglichst exakt abbilden. Liegen - wie in der gutachterlichen Praxis üblich - am Standort der Anlage selbst keine rechen-technisch verwertbaren Winddaten vor, so sind Daten einer Wetterstation zu verwenden, die als repräsentativ für den Anlagenstandort anzusehen sind.

Die Windrichtungsverteilung im Untersuchungsgebiet wird wesentlich durch West- und Ostwinde geprägt. Aufgrund der guten Übereinstimmung mit der im Beurteilungsgebiet zu erwartenden Windrichtungsverteilung wird deshalb vorgeschlagen, der Ausbreitungsrechnung die Winddaten der **Messstation München-Erding-Flughafen** (AKTERM) zugrunde zu legen (siehe Abbildung 14). Der Untersuchung zur „Selektion repräsentatives Jahr“ des Meteorologie Büros *ArguSoft* folgend, werden die Messdaten der Station *München-Erding-Flughafen* aus dem **repräsentativen Jahr 2014** verwendet [25,26].

Anmerkung: Aufgrund der im Beurteilungsgebiet vorliegenden Orographie wäre auch eine Anwendung der Messstation Straubing (AKTERM) denkbar. Diese zeigt ebenfalls eine durch West- und Ostwinde geprägte Hauptwindrichtungsverteilung. Im Vergleich zur Messstation München-Erding-Flughafen treten jedoch vermehrt Winde aus südwestlicher Richtung auf, wodurch der Einfluss des Laabertals im Beurteilungsgebiet grundsätzlich besser abgebildet werden könnte.

Nach Absprache mit der Regierung Niederbayern wurde deshalb eine Vergleichsrechnung mit der Messstation Straubing durchgeführt. Wie aufgrund der Lage der am kritischsten zu bewertenden Beurteilungspunkte - die primär durch Winde aus Richtung Westen beaufschlagt werden – zu erwarten war, errechnen sich bei Zugrundelegung der Messstation Straubing tendenziell geringere Immissionswerte. Die Anwendung der Messstation München-Erding-Flughafen ist damit als Ansatz zur sicheren Seite zu werten.

Nachstehende Abbildung 14 veranschaulicht die Windrichtungsverteilung der verwendeten Messstation *München-Erding-Flughafen*. Erkennbar ist die Dominanz westlicher und östlicher Winde. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 3,53 m/s, die maximale Windgeschwindigkeit beläuft sich auf 14,60 m/s. Mit einer Datenverfügbarkeit von 100 % können die Vorgaben des Anhangs 3 der TA Luft (> 90 %) problemlos gewährleistet werden.

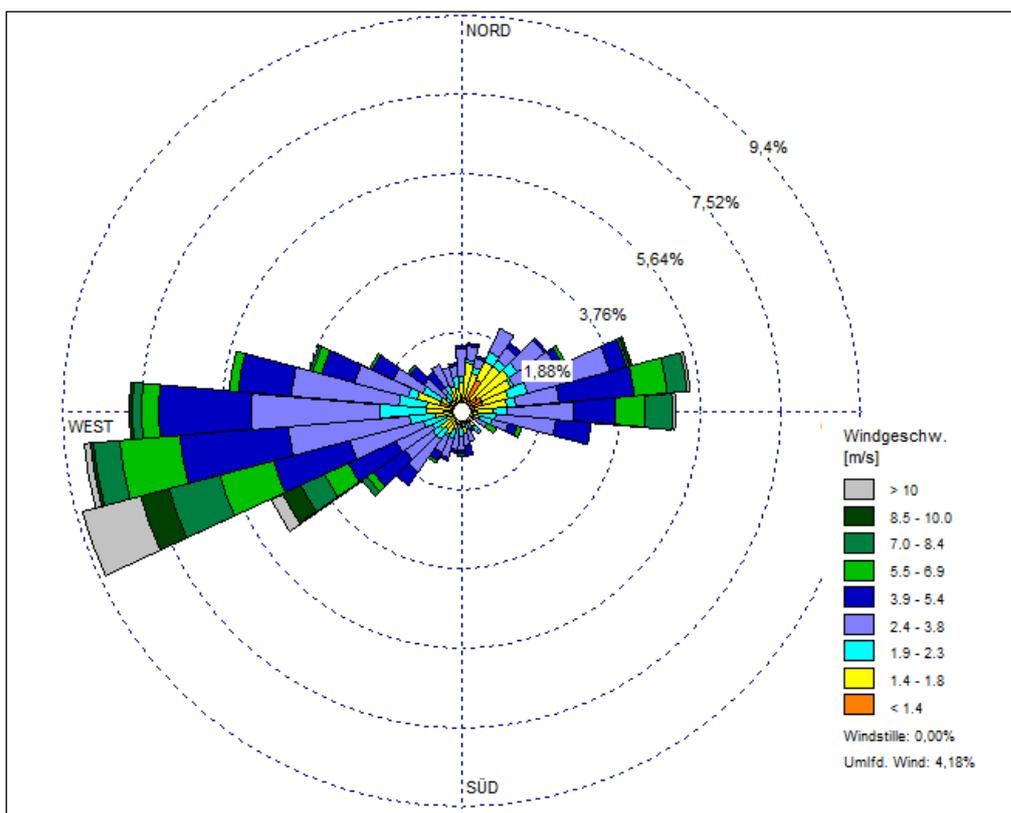


Abbildung 14: Windrichtungsverteilung der Messstation München-Erding

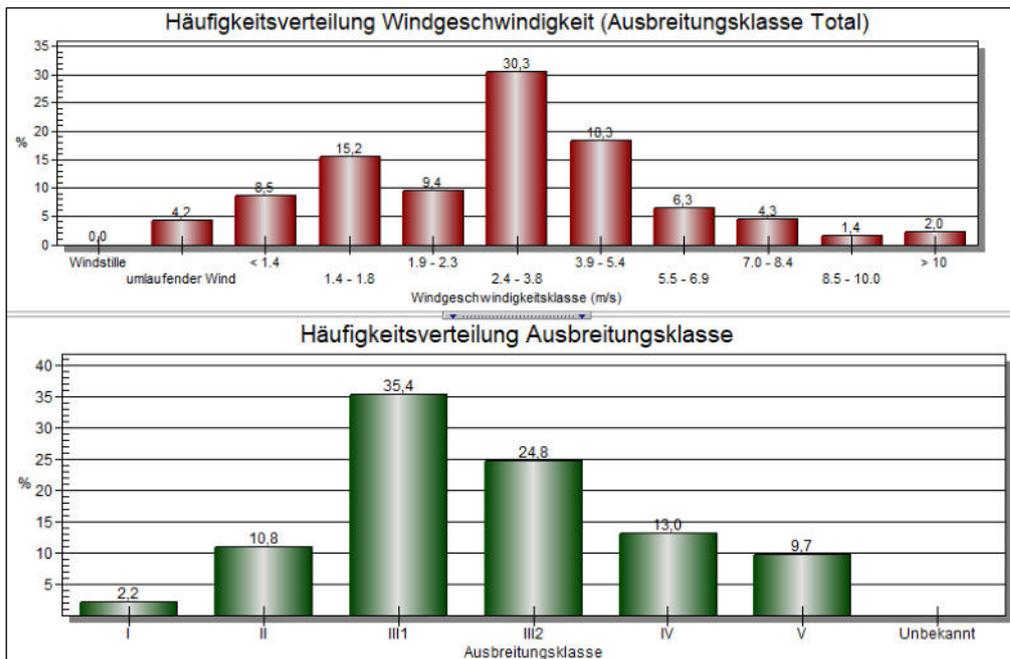


Abbildung 15: Häufigkeitsverteilung der Messstation München-Erding

8.3.2 Rechengebiet

In Anhang 3, Abschnitt 7 der TA Luft ist das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle definiert, als das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinbauhöhe beträgt. Tragen mehrere Quellen zur Immissionsbelastung bei, dann besteht das Rechengitter aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen.

Im vorliegenden Fall wird das Rechengebiet mit einem programmintern erzeugten, geschichteten, fünfstufigen Rechengitter mit einer maximalen räumlichen Ausdehnung von **2.816 m x 2.816 m** festgelegt. Damit werden alle Emissionsquellen und Immissionsorte sowie die maßgeblichen Geländeeinflüsse im Beurteilungsgebiet hinreichend genau erfasst (siehe Abbildung 16).

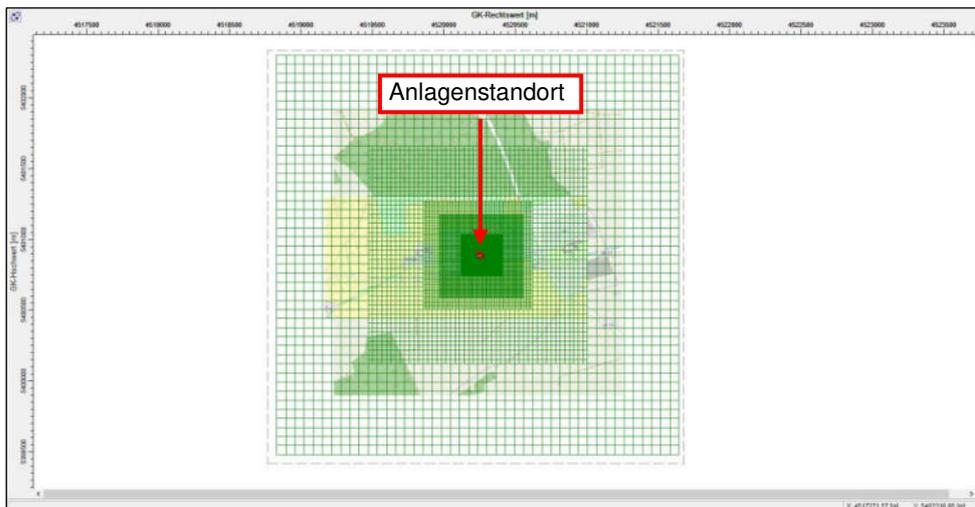


Abbildung 16: Rechengitter der Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL2000

8.3.3 Rauigkeit der Bodenoberfläche

Die Bodenrauigkeit eines Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben, der die TA Luft in Anhang 3, Tabelle 14, neun Klassenwerte von 0,01 m bis 2,0 m für Bereiche von Landnutzungsklassen zuweist. Die Bestimmung von z_0 durch AUSTAL2000 erfolgt auf Basis des CORINE-Landnutzungskatasters als Mittelwert über ein kreisförmiges Gebiet um die Emissionsquelle, wobei der Radius des Kreises dem zehnfachen der Quellhöhe entspricht. Für bodennahe Quellsituationen ist mind. ein Radius von 200 m zu wählen.

Für das vorliegende Beurteilungsgebiet wird eine Rauigkeitslänge $z_0 = 0,2 \text{ m}$ (u. a. Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung) verwendet. Da im Beurteilungsgebiet vorherrschend Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung vorhanden sind, werden damit die tatsächlichen Verhältnisse aus fachgutachterlicher Sicht realitätsnah abgebildet.

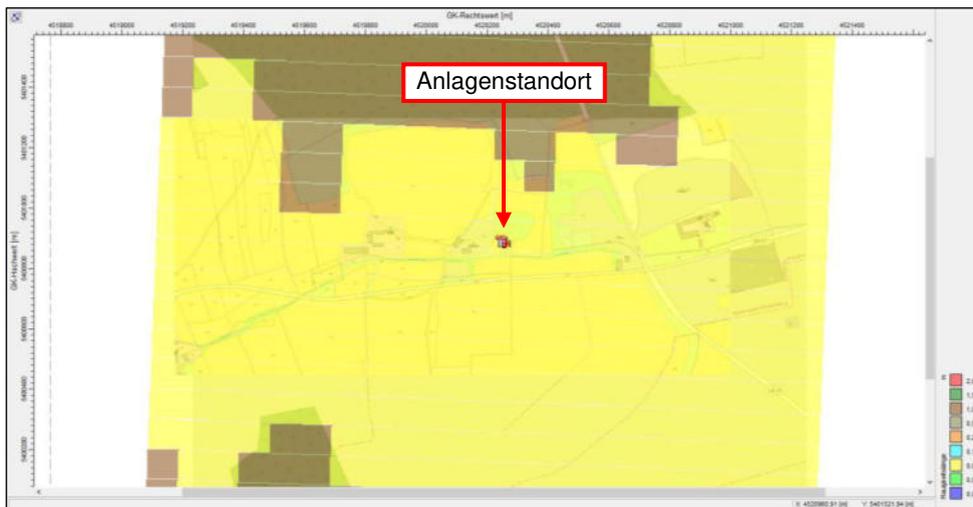


Abbildung 17: Rauigkeitslänge nach CORINE-Landnutzungskatasters

8.3.4 Geländeunebenheiten

Zur Berechnung des lokalen Windfeldes wird ein digitales Geländemodell (SRTM) verwendet, welches die Topographie des Beurteilungsgebietes dreidimensional nachbildet.

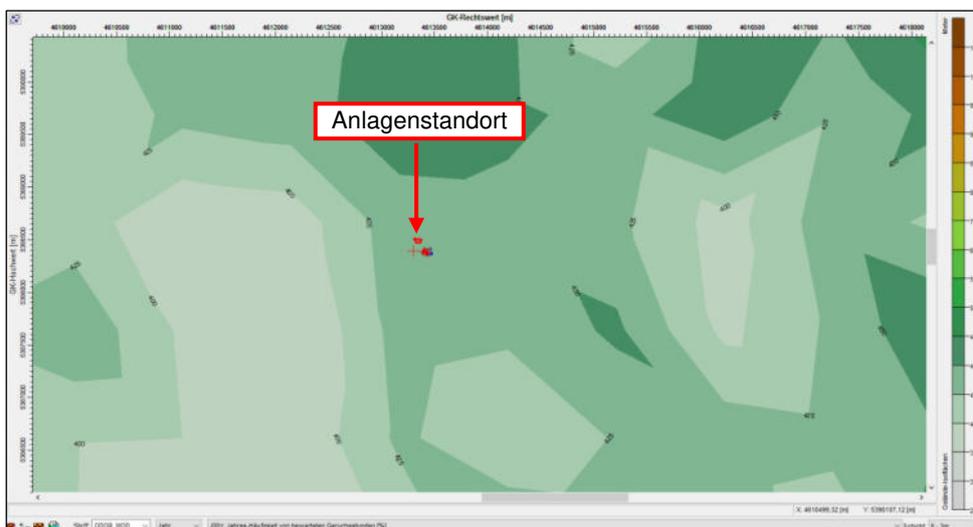


Abbildung 18: Geländemodell der Ausbreitungsrechnung mit Austal2000

Die Steigungen innerhalb des Rechengebietes liegen bis auf einen zu vernachlässigenden Teilbereich zwischen 1 : 20 (0,05) und 1 : 5 (0,2). Die Anforderungen des Anhangs 3, TA Luft zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten sind damit erfüllt (siehe Abbildung 19).

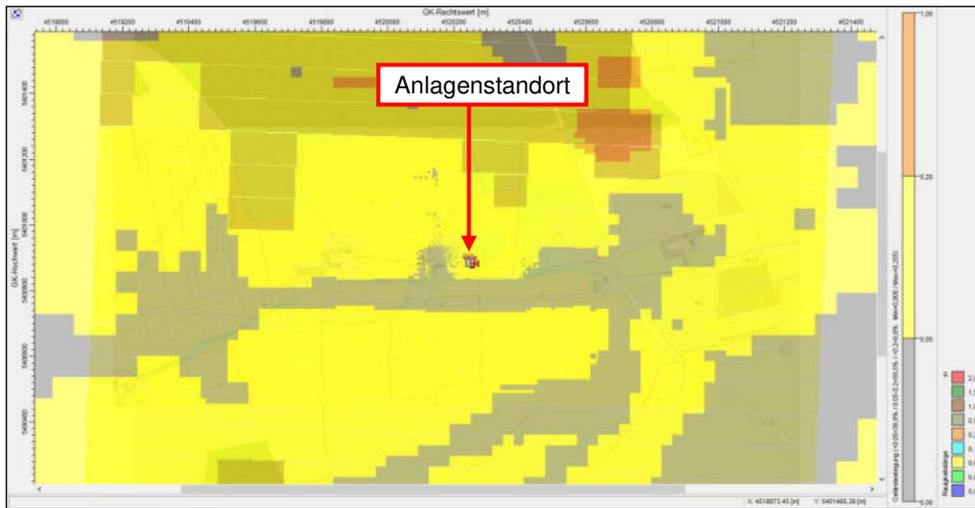


Abbildung 19: Geländesteigung im Beurteilungsgebiet



8.3.5 **Bebauung**

Nach Nr. 10 in Anhang 3 der TA Luft sind Einflüsse der Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Bei der Überprüfung, wie Gebäude in der Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigen sind, sind gemäß Nr. 10 in Anhang 3 der TA Luft jene Gebäude maßgeblich, deren Abstand von der Emissionsquelle weniger als das 6-fache der Gebäudehöhe beträgt.

Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der relevanten Gebäudehöhen, so kann der Gebäudeeinfluss mit der Rauigkeitslänge abgebildet werden. Hingegen sind bei einer Schornsteinbauhöhe von weniger als dem 1,7-fachen der relevanten Gebäudehöhen die Gebäude im Rahmen der Ausbreitungsrechnung explizit zu berücksichtigen und ihr Einfluss kann mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells abgebildet werden.

Schornsteinbauhöhen von weniger als dem 1,2-fachen der relevanten Gebäudehöhen sind in der TA Luft nicht geregelt. Durch Vergleichsrechnungen mit Windkanaldaten und verschiedene Validierungsuntersuchungen konnte die Anwendbarkeit des hier eingesetzten diagnostischen Windfeldmodells TALdia jedoch auch außerhalb des in der TA Luft bzw. der VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 genannten Anwendungsbereichs nachgewiesen werden [13, 14].

Die Regelungen der TA Luft nehmen dabei ausschließlich Bezug auf Schornsteinhöhen. Für diffuse Emissionen sind diese Regelungen daher nicht bzw. nur in Anlehnung unter sachgerechten Aspekten anwendbar. Die Verteilung der hier vorliegenden bodennah freigesetzten Emissionen wird insbesondere durch das Betriebsgebäude beeinflusst. Dieser Gebäudeeinfluss wird in der Ausbreitungsrechnung mit einem diagnostischen Windfeldmodell (TALdia) berücksichtigt. Die in Austal2000 modellierten Gebäude zeigt Abbildung 20.

Alle sonstigen Gebäude im Umfeld der beantragten Anlage werden entsprechend der Regelungen der TA Luft über die Rauigkeitslänge z_0 berücksichtigt.

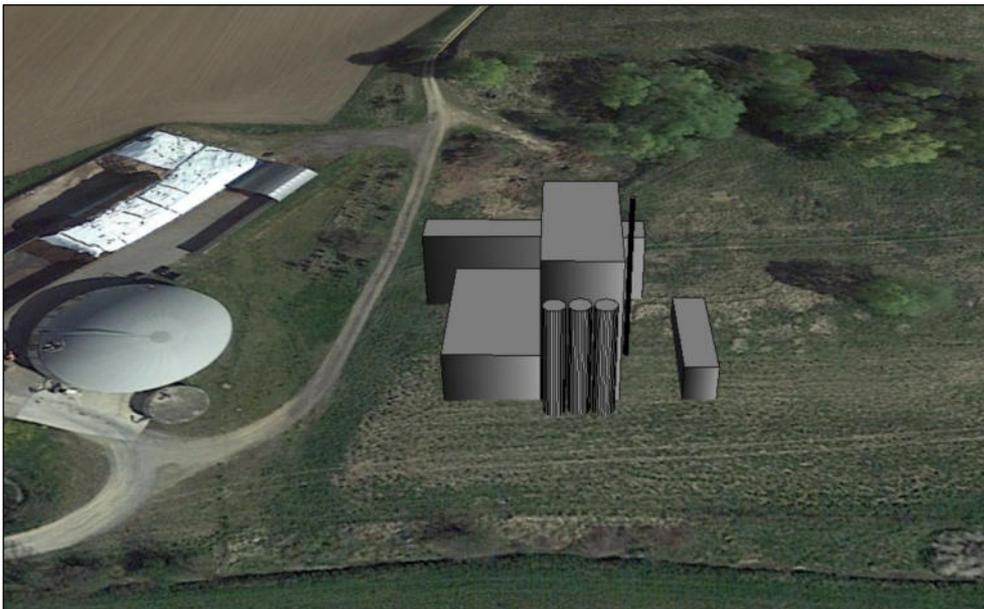


Abbildung 20: Gebäudemodellierung in Austal2000

8.3.6 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die mittels Ausbreitungsrechnung nach Vorgabe des Anhangs 3 der TA Luft ermittelten Immissionskenngrößen besitzen aufgrund der statistischen Natur des in der VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3 angegebenen Berechnungsverfahrens eine statistische Unsicherheit.

Die Prognoserechnungen werden mit einer **Qualitätsstufe (qs) = 1** durchgeführt, womit die Anforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 zur Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit gewährleistet werden.



8.3.7 Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter

Nachfolgend werden die Ausbreitungsparameter, welche der Immissionsprognose mit AUSTAL2000 zugrunde liegen, noch einmal tabellarisch zusammengefasst:

Tabelle 14: Ausbreitungsparameter der Immissionsprognose mit AUSTAL2000

Ausbreitungsparameter	Wert
Windrichtungsverteilung	Messstation München-Erding-Flughafen
Repräsentatives Jahr	2014
Typ meteorologischer Datensatz	AKTERM
Rauigkeitslänge	0,2
Größe Rechengitter (Typ)	2.816 m x 2.816 m (geschachtelt)
Gitterweiten	4/8/16/32/64
Qualitätsstufe	1
Geländemodell	Digitales Geländemodell (SRTM)



9 ERGEBNIS UND BEURTEILUNG

9.1 Erfordernis zur Ermittlung der Immissionskenngrößen

Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen für die Gesamtbelastung ist nach Nr. 4.1 TA Luft bzw. Nr. 3.3 der Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) nicht erforderlich:

- a) bei geringen Emissionsmassenströmen (vgl. Nr. 4.6.1.1 TA Luft)
- b) bei einer geringen Vorbelastung (vgl. Nr. 4.6.2.1 TA Luft) oder
- c) bei irrelevanten Zusatzbelastungen (vgl. Nr. 4.2.2, 4.3.2 und 4.4.3 TA Luft bzw. Nr. 3.3 GIRL bei Geruchsimmisionen)

Kann eines dieser Kriterien eingehalten werden, so kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden, es sei denn, es liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft vor. Bei der Prüfung auf Einhaltung der Bagatellmassenströme (a) sind die Emissionen aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit den im bestimmungsgemäßen Betrieb ungünstigsten Betriebsbedingungen zu berücksichtigen.

9.2 Prüfung auf Einhaltung der Bagatellmassenströme nach TA Luft

Um im vorliegenden Fall das Erfordernis der Bestimmung der Immissionskenngrößen abzuleiten, wurde eine Gegenüberstellung der Emissionsmassenströme der Anlagen mit den Bagatellmassenströmen nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft vorgenommen. Berechnet wurden die Emissionsmassenströme entsprechend der Vorgaben der TA Luft mit den beim bestimmungsgemäßen Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen.

**Tabelle 15: Vergleich Emissionsmassenstroms/Bagatellmassenstrom**

Schadstoff	Bagatellmassenstrom	Emissionsmassenstrom	
		KS-Verbrennung	KS-Trocknung
	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
Arsen	0,0025	0,000425	-
Benzo(a)pyren	0,0025	0,000425	-
Blei	0,025	0,00425	-
Cadmium	0,0025	0,000425	-
Fluorwasserstoff	0,15	0,0085	-
Nickel	0,025	0,00425	-
Quecksilber	0,0025	0,000255	-
Schwefeloxide (SO ₂)	20	0,425	-
Staub	1	0,735	
Stickstoffoxide (NO ₂)	20	1,7	-
Thallium	0,0025	0,000425	-

Vorstehende Tabelle zeigt, dass alle Bagatellmassenströme für abgeleitete Emissionen nach Tabelle 7 der TA Luft deutlich unterschritten werden. Somit wäre nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft eine Bestimmung der Immissions-Kenngrößen für die jeweiligen Schadstoffe nicht erforderlich. Auftragsgemäß wird in den folgenden Kapiteln dennoch eine Prognose und Beurteilung der Immissions-Kenngrößen für Geruch, Staub, Stickstoffdeposition und Bio-aerosole vorgenommen.



9.3 Geruchs-Immissionen

Nachfolgende Tabelle sowie der Auszug aus der Rasterkartendarstellung zeigen die prognostizierte anlagenbezogene Zusatzbelastung an Geruchsstundenhäufigkeiten in Prozent der Jahresstunden, ausgehend von der beantragten Mono-Klärschlammverbrennungs- und Klärschlamm-trocknungsanlage:

Tabelle 16: Immissions-Jahreszusatzbelastung Geruch

Beurteilungspunkte	Prognosewert	Irrelevanz nach GIRL
	[%]	
BUP 1	1,1	2
BUP 2	0,5	
BUP 3	0,5	
BUP 4	0,0	

- BUP 1: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405
- BUP 2: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405/9
- BUP 3: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405/10
- BUP 4: Wohnhaus in Oberellenbach auf Flur-Nr. 310

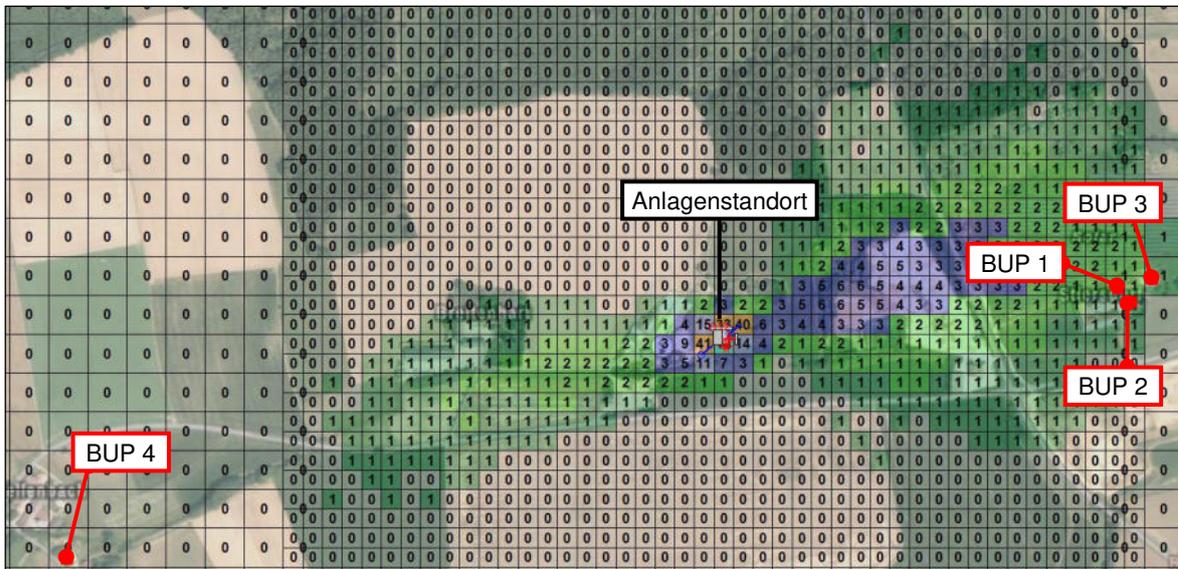


Abbildung 21: Zusatzbelastung an Geruchsstundenhäufigkeit in Prozent



Aus vorstehender Abbildung 21 bzw. der Rasterkartendarstellung im Anhang 1 ist ersichtlich, dass sich an den zu beurteilenden schutzwürdigen Wohnhäusern (BUP1 – BUP4) eine maximale Beaufschlagung der Zusatzbelastung an Geruchsstundenhäufigkeit von 1 % der Jahresstunden ergibt. Damit wird das **Irrelevanzkriterium** nach GIRL von 2 % **unterschritten**. Eine Ermittlung der innerhalb des Beurteilungsgebietes vorliegenden Geruchs-Gesamtbelastung ist somit nicht erforderlich.

Fazit: Das Irrelevanzkriterium für die Zusatzbelastung nach GIRL von 2 % der Geruchsjahresstunden kann an allen schutzwürdigen Nutzungen im Einwirkungsbereich der zu beurteilenden Anlage eingehalten werden. Schädliche Umwelteinwirkungen in Form erheblicher Umwelteinwirkungen durch Geruchsimmissionen i.S. § 5 BImSchG sind damit im Einwirkungsbereich der Anlagen nicht zu erwarten.

9.4 Stickstoff-Deposition

9.4.1 Vorgehensweise bei der Umrechnung

Die durch die betrachtete Klärschlammverbrennungs- und Klärschlamm-trocknungsanlagen verursachte Stickstoffdeposition im Bereich der Flachland-Biotope errechnet sich aus der Summe des Ammoniaks (NH_3) und den Stickoxiden (NO_x), abgeleitet über die Schornsteine der Anlagen.

Die Prognosesoftware Austal2000 generiert bei durchgeführter Ausbreitungsrechnung für Ammoniak automatisch eine Depositionsverteilung für NH_3 . Als Depositionsgeschwindigkeit wird dabei standardmäßig der in Anhang 3 der TA Luft genannte Wert von 0,01 m/s verwendet. Der deponierte Stickstoff stammt im Wesentlichen aus dem gasförmigen Ammoniak in der Luft, sodass sich der Stickstoffeintrag direkt proportional zur deponierten Menge an NH_3 verhält. Als Proportionalitätsfaktor dient dabei das Molmassen-Verhältnis der beiden Substanzen (14/17). Die Umrechnung von NH_3 -Deposition in die N-Deposition errechnet sich demnach mit folgender Formel:

$$N_{Dep_aus\ NH_3} = Dep_{NH_3} \times \frac{14}{17}$$

Bei der Berechnung der N-Deposition aus NO_x ist zunächst die NO_x -Konzentration zu ermitteln. Hierbei ist die chemische Umsetzung von NO zu NO_2 über die Umsetzungsraten nach VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1 zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 7.2).



Aus der ermittelten Stickstoffkonzentration kann über nachstehende Formel die N-Deposition quantifiziert werden:

$$N_{Dep_aus\ NOx} = C_{NO2} \times \frac{14}{46} \times v_{Dep_NO2} \times 3,1536$$

Hierbei ist:

C_{NO2} : gemäß Ausbreitungsrechnung berechnete bodennahe NO_2 -Konzentration

14/46: Molverhältnis N/ NO_2

v_{Dep_NO2} : Depositionsgeschwindigkeit von NO_2 nach VDI 3782 Blatt 5 (= 0,3 cm/s)

3,1536: Umrechnungsfaktor von μg in kg, cm in m und m^2 in ha

9.4.2 Ergebnisdarstellung und Beurteilung

Nachstehende Tabelle 17 veranschaulicht die aus der Klärschlammverbrennungs- und Klärschlamm-trocknungsanlage resultierende, anlagenbezogene Zusatzbelastung an trockener Stickstoffdeposition in kg N/(ha x a) innerhalb der im Beurteilungsgebiet befindlichen Flachland-Biotope (BUP5 – BUP11).

Tabelle 17: Immissions-Jahreszusatzbelastung N-Deposition

Beurteilungspunkte	Prognosewert	Abschneidekriterium nach LAI
	[kg/(ha x a)]	[kg/(ha x a)]
BUP 5	2,08	5
BUP 6	0,65	
BUP 7	0,29	
BUP 8	0,21	
BUP 9	0,23	
BUP 10	0,55	
BUP 11	0,44	

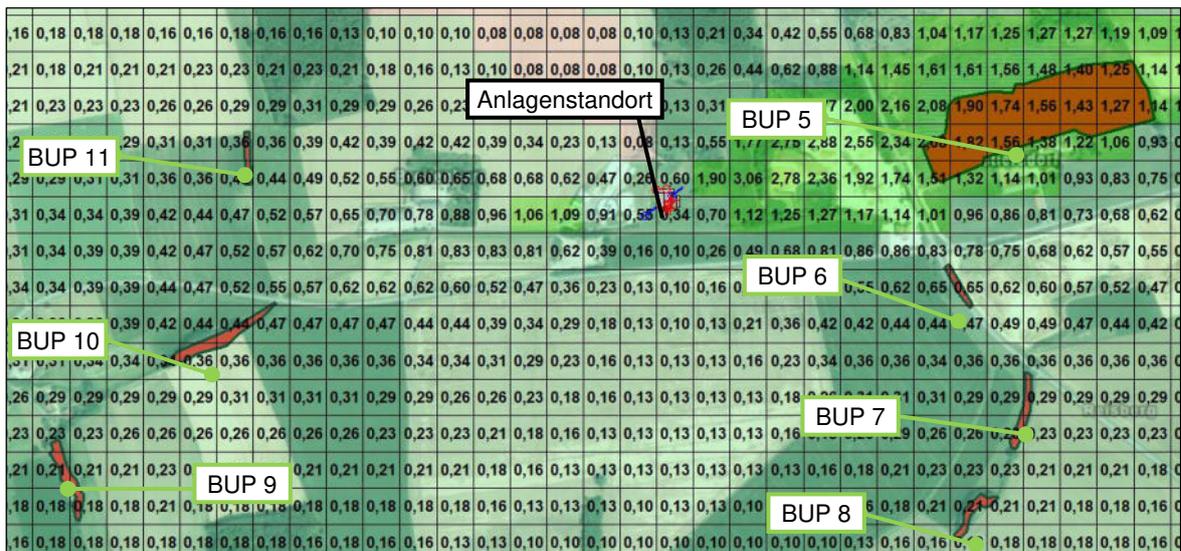


Abbildung 22: Zusatzbelastung an N-Deposition in [kg N/(ha x a)]

Aus vorstehender Ergebnisdarstellung ist ersichtlich, dass sich in den Bereichen der Flachland-Biotope eine Stickstoffdeposition ausgehend von der Klärschlammverbrennungs- und Klärschlamm-trocknungsanlage von maximal 2,08 kg N/(ha x a) errechnet.

Fazit: Das von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) im „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ (März 2012) empfohlene Abschneidekriterium einer Zusatzbelastung von 5 kg N/ha x a (Entwurf TA Luft: 3,5 kg N/ha x a) kann an allen Beurteilungspunkten **merklich unterschritten** werden. Eine nachteilige Wirkung durch Stickstoffeintrag ist damit nicht zu erwarten (vgl. Kapitel 5.2.3).

9.5 Staub-Immissionen

Folgende Tabelle 18 sowie nachstehende Abbildungen zeigen die, unter Zugrundelegung der in Kapitel 6 berechneten Staubfrachten, prognostizierte anlagenbezogene Zusatzbelastung der Staubkonzentration an den maßgeblichen Beurteilungspunkten, verursacht durch den beantragten Anlagenbetrieb:



Tabelle 18: Immissions-Jahreszusatzbelastung Staubkonzentration

Beurteilungspunkte	Prognosewert	Irrelevanz nach TA Luft
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
BUP 1	0,3	1,2
BUP 2	0,2	
BUP 3	0,3	
BUP 4	0,1	

- BUP 1: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405
- BUP 2: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405/9
- BUP 3: Wohnhaus in Stiersdorf auf Flur-Nr. 405/10
- BUP 4: Wohnhaus in Oberellenbach auf Flur-Nr. 310



Abbildung 23: Zusatzbelastung an PM-Konzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Vorherige Ergebnisdarstellung sowie die Rasterkartendarstellung in Anhang 1 zeigen, dass sich an den Beurteilungspunkten eine maximale Beaufschlagung an Schwebstaub (PM_{10}) von $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ errechnet.



Fazit: Die Irrelevanzschwelle für Schwebstaub nach TA Luft von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kann damit an allen schutzwürdigen Nutzungen im Einwirkungsbereich der betrachteten Anlagen eingehalten werden. Schädliche Umwelteinwirkungen durch Feinstaubimmissionen i. S. des § 5 BImSchG sind damit im Einwirkungsbereich der Anlagen nicht zu erwarten.

9.6 Bioaerosol-Immissionen

Im „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen“ des LAI [10] werden Kriterien festgelegt, wann eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft bezüglich der Bioaerosol-Immissionen einer Anlage erforderlich ist. Die Prüfung erfolgt dabei in drei Stufen (siehe Abbildung 10). Mit jeder Stufe ist zu entscheiden, ob eine weitergehende Prüfung erforderlich ist oder ob davon ausgegangen werden kann, dass mit dem Einhalten vorgegebener Kriterien auf eine weitergehende Betrachtung begründet verzichtet werden kann.

Stufe 1

Nach der Prüfsystematik des vorstehend genannten LAI-Leitfadens ist in einem ersten Schritt zu prüfen, ob im konkreten Fall die folgenden, in Anlehnung an die in der VDI-Richtlinie 4250 Blatt 1 beispielhaft genannten Hinweise, für die Notwendigkeit einer Prüfung auf Bioaerosolbelastungen zutreffen:

- **Abstand zwischen Immissionsort und Anlage < 500 m¹**

Die nächstgelegenen betriebsfremden Wohnnutzungen im Weiler Stierdorf befinden sich in einer Entfernung zur Anlage von etwa 600 m > Hinweise auf schädliche Umwelteinwirkungen liegen nicht vor.

- **Ungünstige Ausbreitungsbedingungen**

Die Wohnnutzungen im Einwirkungsbereich der Anlage befindet sich in Hauptausbreitungsrichtung > Hinweise auf schädliche Umwelteinwirkungen liegen vor.

¹ In der VDI-Richtlinie 4250 Blatt 1 wird für die den hier vorliegenden Anlagentyp keine Mindestabstände genannt. Daher wird der vorliegenden Prüfung der Mindestabstand der hinsichtlich der Bioaerosol-Problematik i.d.R. kritischer zu bewertenden Anlage „Geflügelhaltung“ zugrunde gelegt.



- **Vorbelastung**

Als relevant auf die Immissionsorte einwirkende Vorbelastung ist die bestehende Klärschlamm-trocknung sowie die Biogasanlage des Antragstellers zu werten > Hinweise auf schädliche Umwelteinwirkungen liegen vor.

- **Empfindliche Nutzungen**

Keine empfindlichen Nutzungen wie Krankenhäuser, Kindergärten etc. > Hinweise auf schädliche Umwelteinwirkungen liegen nicht vor.

- **Beschwerden der Anwohner wegen gesundheitlicher Beeinträchtigungen**

Über entsprechende Beschwerden liegen keine Angaben vor

Zumindest ein Kriterium für eine tiefergehende Prüfung ist damit erfüllt, d. h. es ist eine weitergehende Prüfung erforderlich.

Stufe 2

Da Anhaltspunkte für eine tiefergehende Prüfung vorliegen, ist nach der Prüfsystematik des LAI-Leitfadens in einem zweiten Schritt zu prüfen, ob die von den beantragten Anlagen ausgehende, anlagenbezogenen Zusatzbelastungen an Feinstaubimmissionen an den Beurteilungspunkten unter dem Schwellenwert der irrelevanten Zusatzbelastung nach TA Luft von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt. Da die Ausbreitung von Bioaerosolen überwiegend an die von Feinpartikel (Feinstaub) gebunden ist, kann beim Nachweis dieser Irrelevanzschwelle auf eine weitere Prüfung hinsichtlich Bioaerosolimmissionen verzichtet werden.

Wie den Ausführungen im Kapitel 9.5 zu entnehmen ist, errechnet sich an den Beurteilungspunkten eine anlagenbezogene Zusatzbelastung an Feinstaubimmissionen von maximal $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Schwellenwert einer irrelevanten Zusatzbelastung nach TA Luft kann damit **eingehalten** werden.

Fazit: Aus fachlicher Sicht ist im Hinblick auf die vorliegende Abstandssituation sowie insbesondere der hier prognostizierten deutlichen Unterschreitung der Irrelevanzschwelle für Feinstaubimmissionen eine weitere Prüfung hinsichtlich Bioaerosolimmissionen nicht erforderlich.



9.7 Zusammenfassende Beurteilung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das beantragte Vorhaben – unter Voraussetzung der Richtigkeit der antragsgegenständlichen Betriebsbeschreibung sowie bei Sicherstellung der in Kapitel 9 formulierten Auflagenvorschläge – in keinem Konflikt mit den immissionsschutzfachlichen Anforderungen steht und schädliche Umweltwirkungen bzw. erhebliche Nachteile in Bezug auf die untersuchten Prüfstoffe nicht zu erwarten sind.

Das beantragte Vorhaben ist aus immissionsschutzfachlicher Sicht grundsätzlich als genehmigungsfähig zu bewerten. Die letztendliche Bewertung der Ergebnisse bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.



10 AUFLAGENVORSCHLÄGE

Damit das beantragte Vorhaben ohne Konflikte mit der Schutzwürdigkeit der Nachbarschaft verwirklicht werden kann, empfehlen wir (mindestens) folgende Auflagenvorschläge zur Luftreinhaltung (sinngemäß) in den immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbescheid mit aufzunehmen:

Anlagen-Betriebs- und Kenndaten

- Die Mono-Klärschlammverbrennungsanlage inkl. nachgeschalteter Dampfturbine und kombinierter Klärschlamm Trocknung ist antragsgemäß zu errichten und zu betreiben. Abweichungen von der beantragten Planung sind gesondert zu beantragen und zu beurteilen.
- Folgende Anlagenkenndaten liegen der Genehmigung zugrunde:

Klärschlamm Trocknungsanlagen:	Durchsatz: insgesamt 18.000 t/a
Mono-Klärschlammverbrennungsanlage:	Durchsatz: ca. 26.170 t/a
	Brennstoffwärmeleistung: 3,7 MW

- In der Mono-Klärschlammverbrennung mit kombinierter Klärschlamm Trocknung dürfen nur „Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser“ (Klärschlamm, Abfallschlüssel 190805) angenommen, behandelt und verbrannt werden.

Allgemeine Anforderungen

- Die Anlagen, einschließlich der für den Betrieb erforderlichen Abgasreinigungseinrichtungen, müssen sorgfältig gewartet und instandgehalten werden.
- Die ordnungsgemäße Funktion der Anlagen ist durch fachlich qualifiziertes Personal regelmäßig zu kontrollieren. Die aufgabenspezifische Schulung des Personals ist sicherzustellen. Sofern für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten kein fachlich qualifiziertes Personal zur Verfügung steht, ist gegebenenfalls ein Wartungsvertrag mit einer einschlägig tätigen Fachfirma abzuschließen.



- Für den Betrieb, die Wartung und die Instandhaltung der Anlagen, einschließlich der für Ihren Betrieb notwendigen Abgasreinigungseinrichtungen und Nebenanlagen sind Betriebsanweisungen unter Berücksichtigung der vom Lieferanten bzw. Hersteller bereitgestellten Bedienungsanleitungen zu erstellen. Bei der Erstellung der Betriebsanweisungen für filternde Abscheider ist die Richtlinie VDI 2264 sowie für die Abgaswäscher die VDI-Richtlinie 3478 Blatt 1 in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.
- Über die Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie von Funktionskontrollen sind Aufzeichnungen in Form eines Betriebstagebuchs zu führen.
- Auf Störungen des Betriebs der Anlagen einschließlich der für ihren Betrieb notwendigen Abgasreinigungseinrichtungen und Nebenanlagen, die insbesondere zu Überschreitungen von Emissionsbegrenzungen führen können, muss das Bedienungspersonal durch Störmeldungen unverzüglich aufmerksam gemacht werden.
- Bei Störmeldungen sind vom Betreiber unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen für die Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Betriebs zu treffen und gleichzeitig die Emissionen durch betriebliche Maßnahmen so gering wie möglich zu halten. Datum und Ursache der Betriebsstörungen und die getroffenen Abhilfemaßnahmen sind im Betriebstagebuch zu dokumentieren und von dem für den Betrieb der Anlagen Verantwortlichen abzuzeichnen.

Anlieferung, Annahme und Zwischenlagerung

- Der angelieferte mechanisch entwässerte Klärschlamm (~ 90 % TS) ist in den jeweiligen Schubböden zu entladen und zwischenzulagern. Eine Zwischenlagerung des Klärschlammes außerhalb der Schubböden ist nicht zulässig.
- Der trockene Klärschlamm (~ 90 % TS) ist in geschlossenen Wechselcontainern anzuliefern und im geschlossenen System dem Verbrennungs-Prozess zuzuführen.
- Die Rolltore der Schubböden dürfen nur für die Abkippvorgänge sowie während Wartungs- und Reparaturarbeiten geöffnet werden.
- Die aus den beiden Schubböden des Annahmebereichs sowie dem Betriebsgebäude abgesaugte Luft ist dem Verbrennungsprozess oder alternativ direkt einer Abluftreinigung zuzuführen.



- Die Klärschlammförderung der Trocknungs- zur Verbrennungsanlage ist geschlossen oder eingehaust durchzuführen. Übergabestellen sind zu kapseln bzw. einzuhausen.
- Die Fahrwege auf dem Betriebsgelände sind zu befestigen sowie in ordnungsgemä-
Bem Zustand zu erhalten. Verschmutzungen sowie Staubaufkommen auf den Fahr-
wegen sind zu vermeiden bzw. die Verschmutzung der Wege zu beseitigen. Dies gilt
auch für die Verschmutzung der öffentlichen Straßen und Fahrwege durch Fahrzeuge
nach Verlassen des Anlagenbereichs.

Emissionsbegrenzungen

➤ **Klärschlamm-trocknungsanlagen**

- Die Abgase der Klärschlamm-trocknungsanlagen sind direkt an der Entstehungsstelle
(z. B. direkt an den Trocknern oder bei Ableitung aus den Einhausungen) zu erfassen
und dem Verbrennungsprozess bzw. alternativ direkt einer Abgasreinigungseinrich-
tung zuzuführen. Die gereinigten Abgase dürfen nach Nr. 5.4.8.10.2 der TA Luft fol-
gende Emissionsbegrenzungen nicht überschreiten:

Schadstoff	Massenkonzentration
	[mg/m ³]
Gesamtstaub	10
Ammoniak	20
Gasförmige anorganische Chlorverbindungen (angegeben als Chlorwasserstoff)	20
Organische Stoffe (angegeben als Gesamt-C)	20

- Diese Emissionswerte (Massenkonzentration) beziehen sich auf das Abgasvolumen
nach Abzug des Feuchtegehalts an Wasserdampf.



- Die geruchsintensiven Stoffe dürfen in den gereinigten Abgasen aus der Abgasreinigung die Geruchsstoffkonzentration von 500 GE/m³ nicht überschreiten. Dieser Grenzwert (Geruchsstoffkonzentration) bezieht sich auf das Abgasvolumen vor Abzug des Feuchtegehalts. Ebenso darf der typische Klärschlammgeruch in der gereinigten Abluft der Klärschlamm Trocknung nicht mehr wahrnehmbar sein.

➤ **Klärschlammverbrennungsanlage**

Nach Vorgabe der 17. BImSchV sind für den Betrieb der Mono-Klärschlammverbrennungsanlage folgende Emissionsbegrenzungen sicherzustellen:

Schadstoffe	Tages-Mittelwert	Halbstunden-Mittelwert	Jahres-Mittelwert
	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]
Gesamtstaub	10	20	-
Organische Stoffe (angegeben als Gesamt-C)	10	20	-
Gasförmige anorg. Chlorverbindungen (angegeben als Chlorwasserstoff)	10	60	-
Gasförmige anorg. Fluorverbindungen (angegeben als Fluorwasserstoff)	1	4	-
Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid (angegeben als Schwefeldioxid)	50	200	-



Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid (angegeben als Stickstoffdioxid)	200	400	100
Quecksilber und seine Verbindungen (angegeben als Quecksilber)	0,03	0,05	0,01
Kohlenmonoxid	50	100	-
Ammoniak	10	15	-

- Die vorstehend genannten Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Bezugs-sauerstoffgehalt von 11 %.
- Weiterhin dürfen nach Anlage 1 der 17. BImSchV folgende Summengrenzwerte für krebserzeugende Stoffe nicht überschritten werden:

Schadstoffe	Emissionsgrenzwert
Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cadmium Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Thallium	Insgesamt 0,05 mg/m ³
Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Antimon Arsen und seine Verbindungen, angegeben als Arsen Blei und seine Verbindungen, angegeben als Blei	Insgesamt 0,5 mg/m ³



Schadstoffe	Emissionsgrenzwert
<p>Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Chrom</p> <p>Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Cobalt</p> <p>Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Kupfer</p> <p>Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mangan</p> <p>Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Nickel</p> <p>Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als Vanadium</p> <p>Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Zinn</p>	
<p>Arsen und seine Verbindungen, angegeben als Arsen</p> <p>Benzo(a)pyren</p> <p>Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cadmium</p> <p>Wasserlösliche Cobaltverbindungen, angegeben als Cobalt</p>	Insgesamt 0,05 mg/m ³



Schadstoffe	Emissionsgrenzwert
Chrom (VI) Verbindungen (außer Bariumchromat und Bleichromat), angegeben als Chrom oder Arsen und seine Verbindungen, angegeben als Arsen Benzo(a)pyren Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Antimon Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Cobalt Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Chrom	
Dioxine und Furane	Insgesamt 0,1 ng/m ³

- Die geruchsintensiven Stoffe dürfen in den gereinigten Abgasen aus der Abgasreinigung die Geruchsstoffkonzentration von 500 GE/m³ nicht überschreiten. Dieser Grenzwert (Geruchsstoffkonzentration) bezieht sich auf das Abgasvolumen vor Abzug des Feuchtegehalts. Ebenso darf der typische Klärschlammgeruch in der gereinigten Abluft der Klärschlammverbrennung nicht mehr wahrnehmbar sein.



➤ **Silos für Natriumhydrogencarbonat und Aschen**

- Für die Sicherstellung der Einhaltung der Emissionsgrenzwerte für Staub von 20 mg/m^3 sind die Be-/Entlüftungs- und Auslassöffnungen der Silos für Natriumhydrogencarbonat und Asche mit entsprechenden Staubfiltern auszustatten. Der Nachweis auf Einhaltung des Grenzwertes ist durch die Vorlage von Bestätigungen des Filterherstellers der Überwachungsbehörde spätestens drei Monate nach Inbetriebnahme zu erbringen.

Abnahmemessungen

- Die in den Nebenbestimmungen „Emissionsbegrenzungen“ festgelegten Emissionen an luftverunreinigenden Stoffen und Gerüchen der Anlagen sind frühestens drei Monate und spätestens sechs Monate nach Inbetriebnahme der Anlage durch Messungen eines anerkannten Sachverständigen nach § 29 BImSchG feststellen zu lassen. Das Messinstitut ist zu beauftragen, über seine Feststellungen einen Bericht zu fertigen und eine Ausfertigung der zuständigen Genehmigungsbehörde unverzüglich zu übersenden. Die Messungen sind in einem Abstand von drei Jahren zu wiederholen.
- Zur Gewährleistung repräsentativer/messtechnisch einwandfreier Emissionsmessungen sind Messplätze bzw. Probenahmestellen nach DIN EN 15259 einzurichten.
- Die Emissionen sind durch eine ausreichende Anzahl von Einzelmessungen zu ermitteln. Es sind mindestens drei Einzelmessungen bei ungestörter Betriebsweise mit höchster Emission und mindestens jeweils eine weitere Messung bei regelmäßig auftretenden Betriebszuständen mit schwankendem Emissionsverhalten durchzuführen.

Kontinuierliche Messungen

- Im Abgas der Klärschlammverbrennungsanlage sind die Emissionsmassenkonzentrationen nach Vorgabe des § 16 der 17. BImSchV als Halbstunden- und Tagesmittelwerte kontinuierlich zu ermitteln, zu registrieren und auszuwerten.

Anm. d. Verf.: Ausnahmen bzgl. der Messpflichten nach § 16 der 17. BImSchV sind im Einzelfall separat zu beantragen.



Anforderungen an die Ableitung von Abgasen

➤ Klärschlamm-trocknungsanlagen

- Die Abgase aus dem Abgaswäscher der Klärschlamm-trocknung sind über einen Schornstein mit einer Höhe von 27,2 m über GOK in die freie Luftströmung ungehindert abzuleiten. Der Innendurchmesser der Schornsteinmündung der Klärschlamm-trocknung darf 1,13 m nicht überschreiten.
- Die Abgasgeschwindigkeit an der Schornsteinmündung der Klärschlamm-trocknung darf ganzjährig 7 m/s nicht unterschreiten.

➤ Klärschlamm-verbrennungsanlage

- Die Abgase aus der Abluftreinigung der Klärschlamm-verbrennung sind über einen Schornstein mit einer Höhe von 27,2 m über GOK in die freie Luftströmung ungehindert abzuleiten. Der Innendurchmesser der Schornsteinmündung darf 0,5 m nicht überschreiten.
- Die Abgasgeschwindigkeit an der Schornsteinmündung darf ganzjährig 7 m/s nicht unterschreiten.



11 SCHLUSSBEMERKUNG

Die IFB Eigenschenk GmbH ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht.


IFB Eigenschenk GmbH
Dr.-Ing. Bernd Köck^{1) 2) 3) 4) 5)}
Geschäftsführer (CEO)
Unternehmensleitung


Dr.-Ing.
Bernd Köck
BaylkaBau
Mitglied
36500

i. A. Feid
Dipl.-Ing. (FH) Josef Poxleitner
Projektleiter Immission


Carolin Stadler M. Sc.
Sachbearbeiterin

- 1) Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Historische Bauten (IHK Niederbayern)
- 2) Nachweisberechtigter für Standsicherheit (Art. 62 BayBO)
- 3) Zertifizierter Tragwerksplaner in der Denkmalpflege (Propstei Johannesberg gGmbH)
- 4) Zertifizierter Fachplaner für Bauwerksinstandsetzung nach WTA (EIPOS)
- 5) Sachkundiger Planer für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (BÜV/DPÜ)



12 ZITIERTE UNTERLAGEN

12.1 Regelwerke

1. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15.03.1974.
2. Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Luft) vom 24.07.2002.
3. Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom 02.05.2013.
4. Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV vom 02.05.2013.
5. Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) vom 29.02.2008 und einer Ergänzung vom 10.09.2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29.02.2008.
6. Zweifelsfragen zur Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL), Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums vom September 2015.
7. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz, Dezember 2007.
8. VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5: Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Depositionsparameter. April 2006.
9. Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz. Langfassung. März 2012.
10. Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Stand: 31.01.2014.
11. Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit Austal2000, Merkblatt 56 des Landesumweltamtes NRW, Essen 2006.
12. Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg: Geruchsemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen, November 2011.
13. Janicke, L.; Janike, U. (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin



14. Bahmann, W.; Schmonsees, N.; Janicke, L. (2006): Studie zur Anwendbarkeit des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit Windfeldmodell TALdia im Hinblick auf die Gebäudeeffekte bei Ableitung von Rauchgasen über Kühltürme und Schornsteine, VGB-Forschungsprojekt Nr. 262 (Stand: 16. Januar 2006).

12.2 Unterlagen und Vorabinformationen

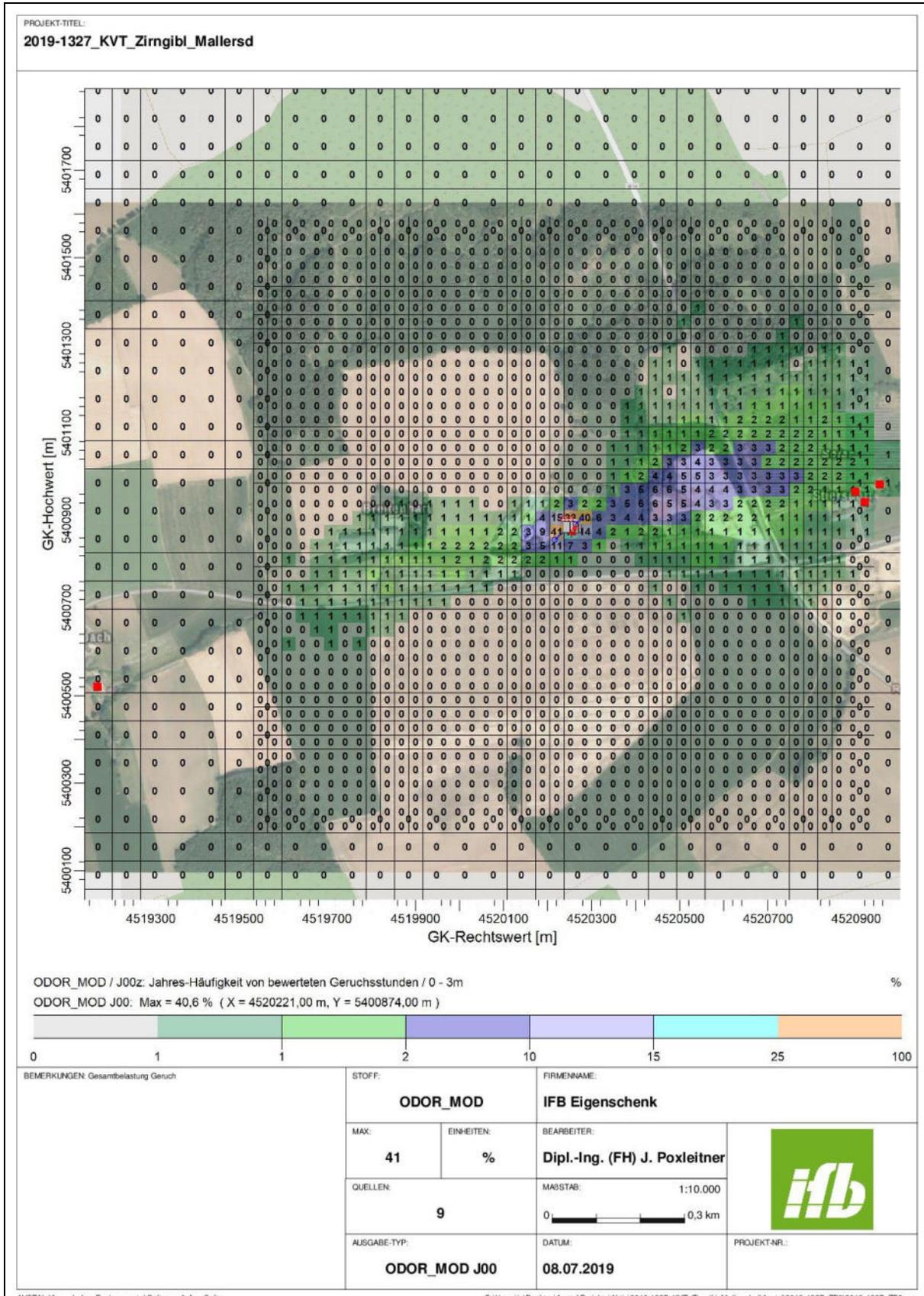
15. Ortseinsicht in Breitenhart am 15.05.2019 mit Projektbesprechung und Inaugenscheinnahme des Anlagenstandorts sowie der Umgebung, Teilnehmer: Hr. Zirngibl (Betreiber), Fr. Muche, Hr. Rückert (beide Rückert NatUrgas GmbH), Hr. Poxleitner, Fr. Stadler (beide IFB Eigenschenk).
16. Lageplan (M 1 : 1000) der beantragten Klärschlamm-trocknung/Klärschlammverbrennung *Zirngibl*, Stand: 07.02.2019, Verfasser: Rückert NatUrgas GmbH.
17. Grundriss und Schnitte (M 1 : 200) der beantragten Klärschlamm-trocknung/Klärschlammverbrennung, Stand: 30.04.2019, Verfasser: Rückert NatUrgas GmbH.
18. Projektbeschreibung der beantragten Klärschlamm-trocknung/Klärschlammverbrennung *Zirngibl*, Stand: 22.01.2019, Verfasser: Rückert NatUrgas GmbH.
19. Prozessbeschreibung einer RHS/Rhino Kommunal Trocknungsanlage.
20. Vereinfachte Prozessbeschreibung „KS-Projekt Mallersdorf-Pfaffenberg (Zirngibl GmbH)“, Stand 31.01.2019, Verfasser: Wehrle-Werk AG, Emmendingen.
21. Ergänzende Informationen zur beantragten Klärschlamm-trocknung/Klärschlammverbrennung *Zirngibl* durch das zuständige Planungsbüro *Rückert NatUrgas GmbH* sowie durch Fa. *Wehrle-Werk AG*, erhalten per E-Mail am 29.04.2019, 07.05.2019, 08.05.2019, 13.05.2019, 27.05.2019, 07.06.2019 sowie 11.07.2019, telefonisch am 06.06.2019 und 11.07.2019.
22. Bestätigung Abluftreinigung durch die Fa. Schönhammer GmbH für den der Klärschlamm-trocknung nachgeschalteten Chemowäscher vom Typ *LWC 65*, erhalten per E-Mail am 27.07.2019.
23. Abgas- und Abluftkonzept WS-KS-Verbrennungsanlage, Fa Wehrle-Werk AG, erhalten per E-Mail am 05.07.2019.
24. Bestätigung bzgl. der Einhaltung eines weitestgehenden Ausbrands durch die Fa. Wehrle-Werk AG, erhalten per E-Mail am 27.07.2019.
25. Windrichtungsverteilung der DWD- Messstation „München-Erding-Flughafen“ aus dem repräsentativen Jahr 2014.



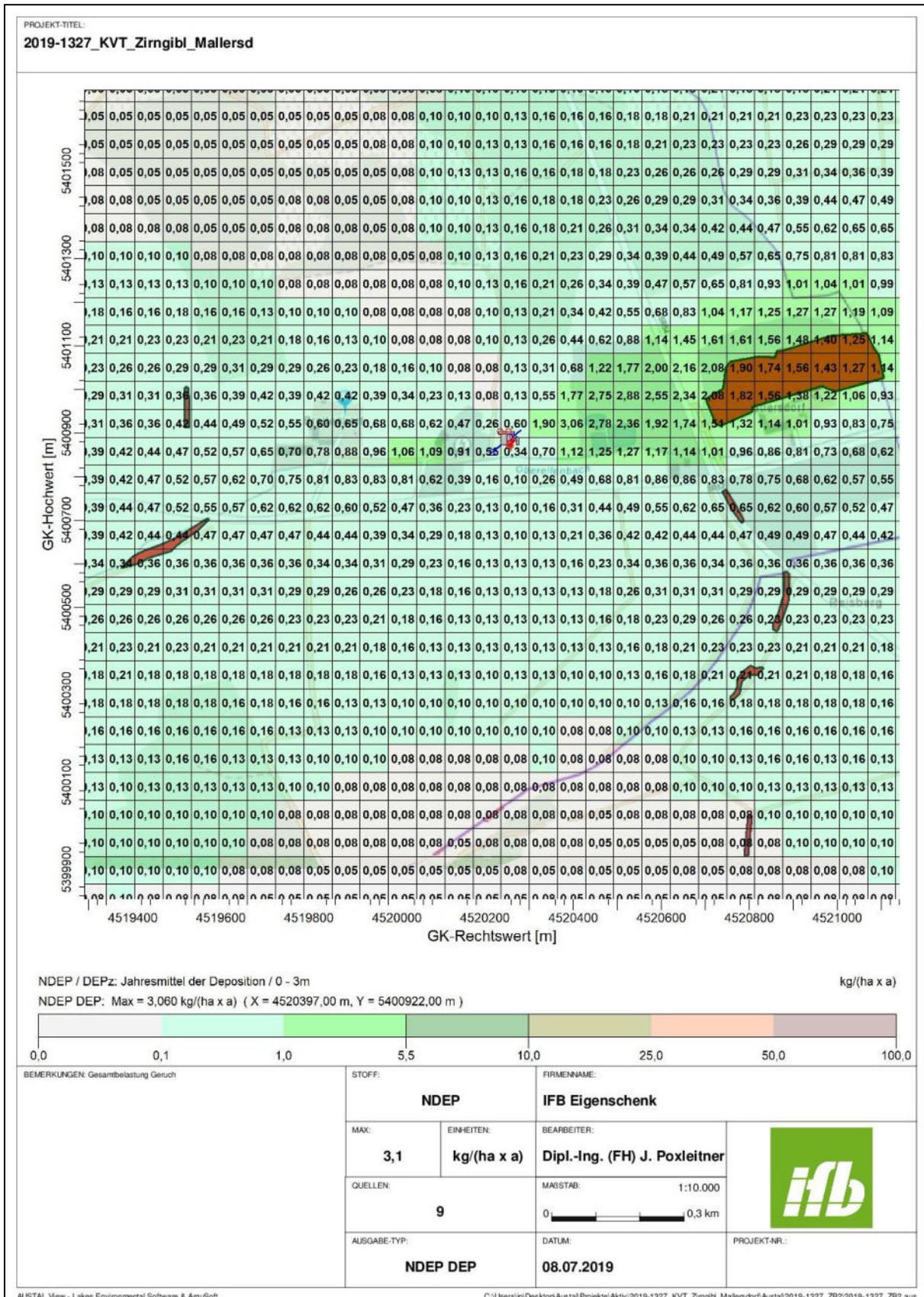
26. Selektion repräsentatives Jahr für die Messstation „München-Erding-Flughafen“, Firma ArguSoft GmbH & Co.KG.
27. Schornsteinhöhenberechnung nach TA Luft der IFB Eigenschenk GmbH vom 17.06.2019, Auftrags-Nr. 3190647-2.

Rasterkartendarstellungen der Ausbreitungsrechnung

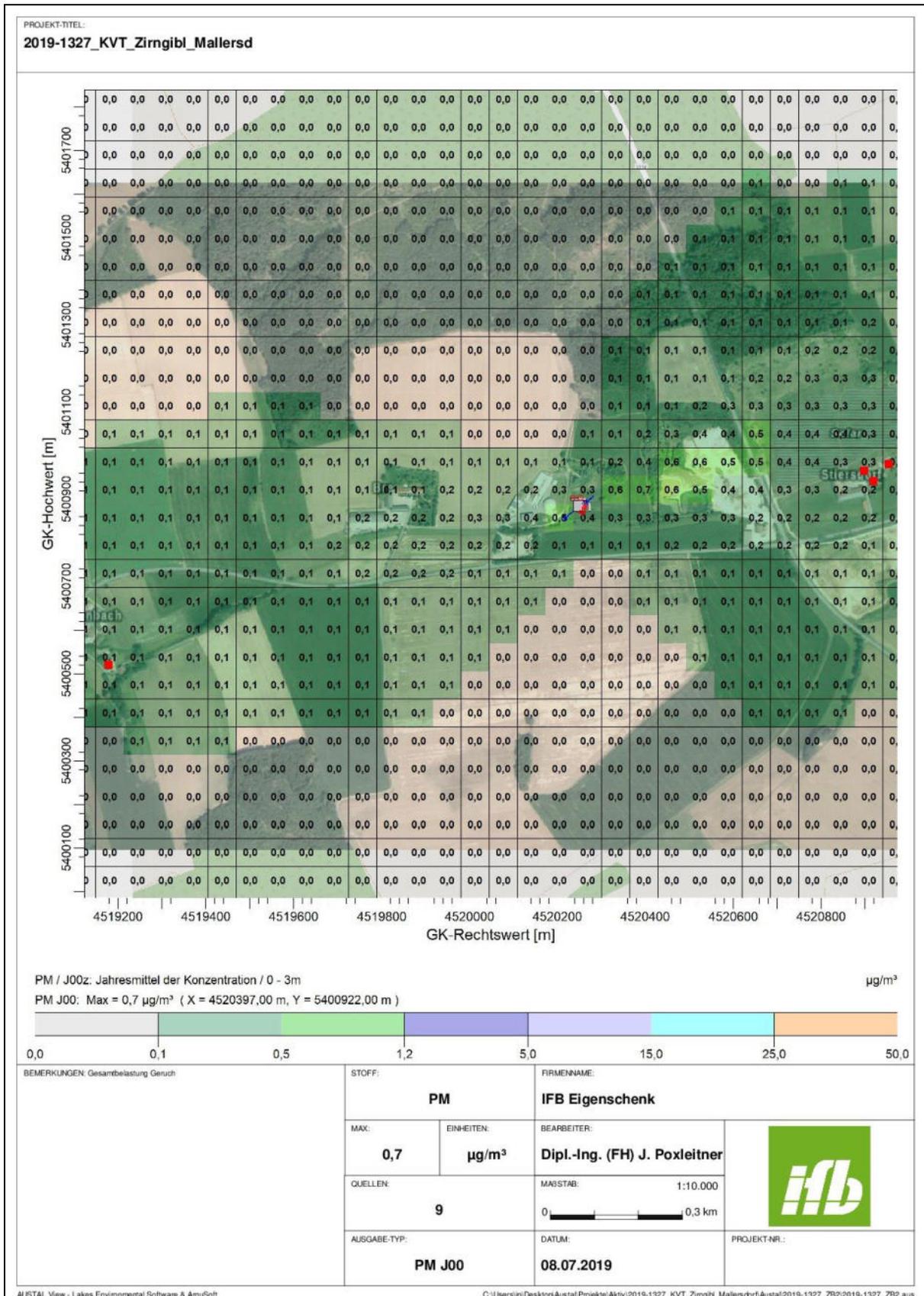
➤ **Immissions-Jahreszusatzbelastung (IJZ) an Geruchs-Immissionen**



➤ Immissions-Jahreszusatzbelastung (IJZ) an Stickstoffdeposition



➤ **Immissions-Jahreszusatzbelastung (IJZ) an Feinstaub-Immissionen (PM₁₀)**



Rechenlaufprotokoll der Ausbreitungsrechnung – AUSTAL2000

2019-07-03 17:06:16 -----
 TalServer:C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
 Das Programm läuft auf dem Rechner "PC170501".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf" 'Projekt-Titel
> gx 4520237 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5400890 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20 'Rauigkeitslänge
> qs 1 'Qualitätsstufe
> az "C:\Users\jp\Desktop\Austal\Winddaten\AKTERM\Winddaten\dwd_Muenchen-Erding-Flughafen_2014.akterm" 'AKT-Datei
> xa 83.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 544.00 'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4 8 16 32 64 'Zellengröße (m)
> x0 -120 -272 -384 -768 -1408 'x-Koordinate der linken unteren Ecke des Gitters
> nx 74 74 50 48 44 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -152 -304 -416 -768 -1408 'y-Koordinate der linken unteren Ecke des Gitters
> ny 74 74 50 48 44 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 32 32 32 32 32 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> 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 58.0 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
> gh "2019-1327_ZB2.grid" 'Gelände-Datei
> xq 24.01 26.54 -2.44 15.74 15.62 22.80 19.21 -20.67 26.18
> yq -8.58 -7.12 13.34 13.34 -19.67 -19.73 -19.67 -33.75 1.27
> hq 27.20 27.20 0.20 0.20 12.20 12.20 12.20 0.20 0.20
> aq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 24.48 24.33
> bq 0.00 0.00 10.00 10.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00 10.00 10.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 0.00 0.00 -90.09 -90.09 0.00 0.00 0.00 39.70 39.70
> vq 19.95 19.98 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.50 1.13 0.00 0.00 1.00 1.00 1.00 0.00 0.00
> qq 0.546 0.491 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> no 0.13861111 0 0 0 0 0 0 0 0
> no2 0.02361111 0 0 0 0 0 0 0 0
> nox 0.23611111 0 0 0 0 0 0 0 0
> nh3 0.02361111 0.36111111 0 0 0 0 0 0 0
> odor_100 1180.5556 9027.7778 ? ? 0 0 0 29 29
> pm-1 0.014166667 0.10833333 0 0 0.0005 0.0005 0 0 0
> pm-2 0.007083333 0.054166667 0 0 0.00025 0.00025 0 0 0
> pm-u 0.002361111 0.018055556 0 0 8.3333333E-5 8.3333333E-5 0 0 0
> xb -0.68 13.74 15.68 19.25 22.82 -5.90 34.40 26.56
> yb -17.56 -17.73 -19.73 -19.63 -19.68 13.08 -17.56 -7.11
> ab 14.33 11.51 0.00 0.00 0.00 5.83 5.07 0.00
> bb 24.77 24.94 -3.22 -3.22 -3.22 35.68 19.16 -0.70
> cb 7.25 22.70 12.00 12.00 12.00 12.00 5.00 27.00
> wb 0.25 0.44 0.00 0.00 0.00 -89.86 0.70 0.00
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 27.0 m.
 >>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 2.
 >>> Dazu noch 53 weitere Fälle.

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.15 (0.14).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.19 (0.18).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.24 (0.24).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.26 (0.25).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.25 (0.23).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
 Die Zeitreihen-Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=11.9 m verwendet.
 Die Angabe "az C:\Users\jp\Desktop\Austal\Winddaten\AKTERM\Winddaten\dwd_Muenchen-Erding-Flughafen_2014.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Anlage 2 zu Bericht für Auftrag Nr. 3190647-1-Reva

TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s00s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s18z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s18s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s00z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s00s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s18z05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s18s05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s00z05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2019-1327_KVT_Zirngibl_Mallersdorf/Austal/2019-1327_ZB2/no2-s00s05" ausgeschrieben.

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

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition

NH3 DEP : 4.70 kg/(ha*a) (+/- 2.2%) bei x= 154 m, y= 42 m (1: 69, 49)
PM DEP : 0.0029 g/(m²*d) (+/- 1.6%) bei x= 10 m, y= -18 m (1: 33, 34)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

NOX J00 : 1.0 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 172 m, y= 36 m (2: 56, 43)
NO2 J00 : 0.1 µg/m³ (+/- 2.2%) bei x= 26 m, y= -2 m (1: 37, 38)
NO2 S18 : 1 µg/m³ (+/- 34.7%) bei x= -110 m, y= -142 m (1: 3, 3)
NO2 S00 : 10 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 34 m, y= 2 m (1: 39, 39)
NH3 J00 : 1.48 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= 172 m, y= 44 m (2: 56, 44)
PM J00 : 1.6 µg/m³ (+/- 2.7%) bei x= 10 m, y= -18 m (1: 33, 34)
PM T35 : 4.2 µg/m³ (+/- 25.8%) bei x= 6 m, y= -18 m (1: 32, 34)
PM T00 : 12.0 µg/m³ (+/- 25.8%) bei x= -2 m, y= 6 m (1: 30, 40)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

ODOR J00 : 94.3 % (+/- 0.2) bei x= 30 m, y= 6 m (1: 38, 40)
ODOR_100 J00 : 94.3 % (+/- 0.2) bei x= 30 m, y= 6 m (1: 38, 40)
ODOR_MOD J00 : 94.3 % (+/- ?) bei x= 30 m, y= 6 m (1: 38, 40)

2019-07-04 14:20:39 AUSTAL2000 beendet.