

Kapitel 4

Luftreinhalte

Index	Art der Änderung	erstellt	
		Datum	Name
01.0	Einreichung Genehmigung bei LRA Erding	05.07.2024	Wolf
01.1	Anpassung der Ergebnisse aus überarbeiteter Immissionsprognose (Kapitel 4.3 und 4.6) inkl. revidierter Immissionsprognose (Kapitel 4.8.1)	05.03.2025	Wolf

Inhalt

4	Luftreinhalte	3
4.1	Mindestabstand	4
4.2	Vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung und zur Minderung von Emissionen	4
4.3	Angaben zu den Emissionen luftfremder Stoffe	17
4.4	Angaben zur Abgasfassung und Abgasableitung.....	26
4.5	Vorgesehene Maßnahmen zur Messung und Überwachung der Emissionen.....	27
4.5.1	Periodische Messungen.....	27
4.5.2	Kontinuierliche Messungen	30
4.6	Betrachtung der Immissionen der Anlage	34
4.7	Angabe, ob eine Anlage i. S. d. § 2 des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes vorliegt	35
4.8	Anlagen	36
4.8.1	Anlage 1: Immissionsprognose nach TA Luft 2021.....	36
4.9	Zeichnungen	37
4.9.1	Emissionsquellenplan Luft (7045-G-611)	37

4 Luftreinhaltung

Für das BEZ gelten die folgend aufgeführten spezifischen Regelungen, denen die planerische und spätere betriebliche Umsetzung in den folgenden Kapiteln gegenübergestellt wird.

Die **Bioabfallvergärungsanlage (VGA)** ist nach **TA Luft 2021**¹ der **Nummer 5.4.8.6.2** „Anlagen zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen (Vergärung von Bioabfällen und Anlagen mit anaerober und aerober Betriebseinheit sowie Anlagen, die Bioabfälle in Kofermentation mitverarbeiten)“ zuzuordnen. Damit unterliegt die VGA dem Regelungsbereich der TA Luft 2021 (nachfolgend TA Luft). Die TA Luft konkretisiert als Allgemeine Verwaltungsvorschrift die im Bundesimmissionsschutzgesetz festgelegten allgemeinen Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und legt somit den „Stand der Technik Luftreinhaltung“ fest. Im Folgenden wird eine kurze Beschreibung der allgemeinen und der besonderen anlagenspezifischen Regelungen für die VGA aus der TA Luft gegeben und ihre Umsetzung bzw. Einhaltung erläutert.

Zudem unterliegen die neu zu errichtenden **Gärproduktrockner**, mit denen das flüssige Gärprodukt und die überschüssigen Prozesswässer getrocknet werden, den Regelungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift Abfallbehandlungsanlagen (**ABA-VwV**)². Hier ist die **Nummer 5.4.8.10a** „Anlagen zum Trocknen von Abfällen“ einschlägig.

Die Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) der VGA wird mit einer regenerativen thermischen Nachverbrennung (**RTO**) sowie einer bivalenten **Notgasfackel** ausgestattet. Hier sind die Regelungen der **TA Luft Nr. 5.4.1.16a** bzw. 5.4.8.1.3b einschlägig.

Für die Revisionszeiten des HKW wird eine **mobile Wärmequelle** zur Versorgung der VGA notwendig. Die Revisionszeiten sind auf maximal drei Wochen je Jahr (entsprechend 504 h/a) begrenzt. Als mobile Wärmequelle ist ein mobiler Kessel, z. B. von dem externen Anbieter „HotMaster“, mit einer Feuerungswärmeleistung von 1,5 MW vorgesehen, der mit Biodiesel betrieben wird. Bei der Anbieterauswahl wird vorgeschrieben, dass die mobile Wärmequelle die gültigen, gesetzlichen Regelungen einhält. Der mobile Kessel ist für sich genommen nicht immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig. Die Regelungen der **44. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV)**³, hier **§ 12** „Emissionsgrenzwerte bei Einsatz von flüssigen Brennstoffen in nicht genehmigungsbedürftigen mittelgroßen Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 10 Megawatt“, sind einschlägig.

Für das **Heizkraftwerk (HKW)** gelten die einschlägigen Regelungen der **17. BImSchV**⁴.

¹ **TA Luft 2021** – Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 18. August 2021

² **ABA-VwV** – Allgemeine Verwaltungsvorschrift Abfallbehandlungsanlagen (ABA-VwV) vom 20. Januar 2022

³ **44. BImSchV** – Verordnung über mittelgroße Feuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen vom 13. Juni 2019 (BGBl. I S. 804), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1801) geändert worden ist

⁴ **17. BImSchV** – Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044, 3754), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Februar 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 43) geändert worden ist.

4.1 Mindestabstand

Nach TA Luft und ABA-VwV ist die zu erwartenden Geruchszusatzbelastung nach Anhang 7 der TA Luft zu ermitteln.

Nach TA Luft gilt für Anlagen der Nummern 5.4.8.6, dass die Geruchsbelastung auf keiner Beurteilungsfläche in der nächsten vorhandenen oder in einem Bebauungsplan festgesetzten Wohnbebauung den gebietstypischen Geruchsimmissionswert überschreiten darf. Darüber hinaus ist bei der Ersterrichtung an einem Standort ein Abstand von 300 m zur nächsten vorhandenen oder in einem Bebauungsplan festgesetzten Wohnbebauung einzuhalten.

Nach ABA-VwV gilt für Anlagen der Nr. 5.4.8.10a gleiches. Abweichend von den Bestimmungen der TA Luft gilt hier, dass bei Ersteinrichtung an einem Standort der Abstand von 100 m zur nächsten vorhandenen oder in einem Bebauungsplan festgesetzten Wohnbebauung einzuhalten ist.

Der Abstand der nächstgelegenen Wohnbebauung zum BEZ beträgt mindestens 800 m. Die o. g. Anforderungen an den Mindestabstand werden damit sicher erfüllt.

4.2 Vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung und zur Minderung von Emissionen

Die Vermeidung von Emissionen wird gem. den Anforderungen der einschlägigen Regelwerke umgesetzt. Die baulichen und betrieblichen Anforderungen für:

- die Vergärungsanlage (VGA) nach TA Luft Nr. 5.4.8.6.2,
- der Trockner nach ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a,
- der Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) mit RTO nach TA Luft Nr. 5.4.1.16a
- der mobile Kessel nach § 12 der 44. BImSchV
- das Heizkraftwerk (HKW) nach der 17. BImSchV

sowie die Umsetzungen im BEZ sind im Folgenden aufgeführt.

Detailliertere Ausführungen, insbesondere auch zu den Abgasreinigungseinrichtungen der Anlagen, sind den Verfahrensbeschreibungen (Kapitel 3) und den Baubeschreibungen (Kapitel 10) zu entnehmen.

Die Anforderungen nach TA Luft an die VGA und deren geplante Umsetzung sind nachfolgend aufgeführt.

Tab. 1: Anforderungen nach TA Luft an die VGA und deren geplante Umsetzung

Anforderung nach TA Luft, Nr. 5.4.8.6.2	Geplante Umsetzung
a) <i>Fahrwege und Betriebsflächen im Anlagenbereich sind [...] zu befestigen und sauber zu halten.</i>	Die Fahrwege und Betriebsflächen auf dem Betriebsgelände werden vollständig asphaltiert. Die Flächen werden bedarfsgerecht gereinigt.
b) <i>Es ist sicherzustellen, dass nur Stoffe als Substrat angenommen und eingesetzt werden, die für die Erzeugung von Biogas durch enzymatischen oder mikrobiologischen Abbau geeignet oder förderlich [...] sind und die keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen hervorrufen.</i>	Es werden nur Stoffe angenommen und eingesetzt, die dem Abfallannahmekatalog entsprechen (vgl. Kapitel 3).
c) <i>Annahme- und Aufbereitungsbereich sind geschlossen zu betreiben. Hallentore sind als Schnellauftore auszuführen. Die Tore dürfen nur für die notwendigen Ein- und Ausfahrten geöffnet werden. [...].</i>	Die Anlieferhallen für Bioabfall (BE 01.1) bzw. Speise-/Lebensmittelreste (BE01.2), in denen auch die Anlieferbunker, die Aufbereitung und die Fremd- und Störstofflager untergebracht sind, werden geschlossen ausgeführt. Regelmäßig genutzte Hallentore werden als Schnellauftore ausgeführt. Die Hallentore werden nur für die Ein- und Ausfahrt der Anlieferfahrzeuge geöffnet.
d) <i>Die Abgase aus den Bereichen Annahme, Aufbereitung und der aeroben Weiterbehandlung der Gärreste, soweit diese geschlossen erfolgt, sind zu fassen und einem Biofilter oder einer gleichwertigen Abgasreinigungseinrichtung zuzuführen. Bei Anlagen, die eine aerobe Behandlung der Gärreste betreiben, insbesondere Aerobisierung, Nachrotte oder Trocknung, ist dem Biofilter zur Ammoniakabscheidung ein saurer Wäscher oder ein gleichwertiges Aggregat zur Entfernung von Ammoniak mit einem Emissionsminderungsgrad von mindestens 90 Prozent vorzuschalten. [...] In Annahme- und Aufbereitungshallen sind die Abgase vorwiegend an den Entstehungsstellen abzusaugen. [...]</i>	<p>Die Anlieferhallen, die Aufbereitungsbereiche, die Fremd- und Störstofflager, die Umhausung der Zwischenspeicher, das Entwässerungsgebäude und die Rottehalle sind geschlossen ausgeführt. Hallenluft wird abgesaugt. Durch die Absaugung entstehen Unterdrücken, welche das Herausströmen geruchsbelasteter Luft in die Atmosphäre, z. B. durch geöffnete Tore, weitgehend verhindert.</p> <p>Quellenabsaugung sind zudem direkt an der Entstehung von stark geruchsbelasteten Stellen (z. B. Materialaufbereitung, Zwischenspeicher, Förderbänder/-schnecken, Mischer, Prozess- und Presswassertank, Entwässerungstechnik) geplant.</p> <p>Die abgesaugte Luft der Annahme- und Aufbereitungshalle und Zwischenspeicherung wird in der Rottehalle als Zuluft genutzt. Die gesamte gefasste Abluft (Rottehalle, Entwässerungshalle) wird anschließend als Zuluft für die Rottetunnel genutzt und nachfolgend einer Abluftbehandlung (Saurer Wäscher und Biofilter) zugeführt.</p> <p>Luft aus dem Gärproduktelager (kein Biogasspeicher) wird dem HKW als Verbrennungsluft zugeführt, im Revisionsfall des HKW dem Abluftstrom Trockner zugeführt.</p>

Anforderung nach TA Luft, Nr. 5.4.8.6.2	Geplante Umsetzung
	<p>Die Abluft der Gärresttrockner wird separat erfasst und behandelt. Im Trockner ist ein Staubfilter integriert. Der anfallende Filterkuchen wird dem getrockneten Gärprodukt zugefügt. Nachgeschaltet ist die Abluftbehandlung durch einen Sauren Wäscher. Die Abluft der Trockner nach dem Sauren Wäscher wird über einen 26 m hohen Kamin in die freie Luftströmung abgeführt. Damit wird eine Abluftreinigung bzgl. Biofilter (oder gleichwertig) und Saurem Wäscher mit Blick auf die relevanten Emissionen (Staub, Ammoniak, Geruch) sichergestellt.</p>
<p>e) [...] Gasspeicher mit einer Gasmembran sind mit einer zusätzlichen äußeren Umhüllung der Gasmembran auszuführen. Der Zwischenraum oder der Abluftstrom des Zwischenraums ist auf Leckagen, [...] zu überwachen. [...]</p>	<p>Der Gasspeicher wird als Doppelmembranspeicher ausgeführt. Die äußere Folie wird über ein Stützluftgebläse aufgeblasen und der Zwischenraum in leichtem Überdruck gehalten, sodass Rohbiogas in Richtung Verbraucher gedrückt wird. Eine Über- und Unterdrucksicherung sind geplant.</p>
<p>f) Ist für Instandhaltungsarbeiten ein Öffnen gasbeaufschlagter Anlagenteile erforderlich, ist die Emission von Biogas zu vermeiden und, soweit dies nicht möglich ist, zu minimieren.</p>	
<p>g) Bei Gasspeichern [...], ist der Gasfüllstand kontinuierlich zu überwachen und anzuzeigen. Sie müssen zusätzlich mit automatischen Einrichtungen zur Erkennung und Meldung unzulässiger Gasfüllstände ausgerüstet sein. [...]</p>	<p>Der Gasspeicher wird mit einer Gasfüllstandsüberwachung und einer Über-/Unterdrucksicherung ausgestattet.</p>
<p>h) Erzeugtes Biogas [...] ist zu nutzen [...] Ist dies wegen einer Abschaltung für geplante Instandhaltung oder einer Abregelung der Leistung der Gasverwertungseinrichtung nicht möglich, so ist das erzeugte Biogas in der Anlage zu speichern. Soweit Biogas [...] wegen Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb nicht verwertet werden kann und soweit eine Speicherung nicht möglich ist, ist das Biogas zu verbrennen, in der Regel durch eine fest installierte Fackel nach Nummer 5.4.8.1.3b, wenn die Zusammensetzung eine Verbrennung ermöglicht. [...]</p>	<p>Das erzeugte Rohbiogas wird zu Biomethan umgewandelt und ins Erdgasnetz eingespeist.</p> <p>Es wird ein Gasspeicher errichtet, um Schwankungen in der Biogasproduktion und -verwertung auszugleichen und im Falle einer Störung das Biogas kurzzeitig zwischenzuspeichern.</p> <p>Es wird eine Notgasfackel entsprechend der Ausführungen der TA Luft (Nr. 5.4.8.1.3b) installiert, um im Falle einer Störung der Gasverbraucher bei gleichzeitig gefülltem Gasspeicher das erzeugte Biogas schadlos verbrennen zu können.</p>
<p>i1) Gärresttrocknung und -pelletierung soll in geschlossenen Anlagenteilen oder Hallen erfolgen. Das Abgas ist zu erfassen. Abgas aus der Gärresttrocknung ist nach den Maßgaben von Buchstabe d zu behandeln. Getrocknete oder pelletierte Gärreste sind so zu lagern, dass eine Wiederbefeuchtung, zum Beispiel durch Regenwasser, ausgeschlossen ist.</p>	<p>Die Trockner werden geschlossen aufgestellt. Das erzeugte Trockengut wird im überdachten Lagerbereich gelagert. Die Abluft wird gefasst und der Abluftbehandlung (Sauer Wäscher) zugeführt.</p>

Anforderung nach TA Luft, Nr. 5.4.8.6.2	Geplante Umsetzung
i) Die aerobe Behandlung von Gärresten, insbesondere die Entnahme aus dem Fermenter, die Separierung und die Überführung der Gärreste vom anaeroben in einen aeroben Zustand (Aerobisierung) ist zwingend geschlossen zu betreiben. Außerdem ist die anschließende Nachrotte der Gärreste bis zum Abschluss der hygienisierenden Behandlung geschlossen zu betreiben. Das Abgas ist zu erfassen und einer Abgasreinigung nach Buchstabe d zuzuführen. [...]	Die Entnahme des Gärrest aus dem Fermenter erfolgt geschlossen. Die Entwässerung des Gärrests erfolgt in der geschlossenen Entwässerungshalle. Die Aerobisierung des festen Gärprodukts (Nachrotte) erfolgt in geschlossenen Rottetunneln. Die jeweils anfallende Abluft wird gefasst und der Abluftbehandlung (Saurer Wäscher, Biofilter) zugeführt.
j) Für die Lagerung von flüssigen Gärresten gelten die Anforderungen nach Nummer 5.4.1.15 Buchstabe j.	Der den Fermentern entnommene Gärrest wird unverzüglich separiert. Das feste Gärprodukt wird einer aeroben Nachrotte in geschlossenen Rottetunneln zugeführt. Die Behandlung und Lagerung des flüssigen Gärrests erfolgt in mindestens technisch dichten Systemen.
k) Die offene Nachrotte [...].	Die Nachrotte erfolgt in geschlossenen Rottetunneln.
l) Auf der Grundlage der Behandlungskapazität der Anlage ist eine ausreichende Dimensionierung insbesondere der Lagerkapazität für Gärreste und Komposte vorzusehen.	Für die Lagerung der erzeugten Produkte stehen ausreichend Lagerkapazitäten gem. Düngeverordnung (zwei Monate) zur Verfügung. Kompost- und Gärproduktlager (fest): rd. 6.200 m ³ Gärproduktelager (flüssig) 10.681 m ³
m) Für die nicht technisch dichte Lagerung von flüssigen Gärresten [...]	Lagerung erfolgt in mindestens technisch dichten Systemen.

Die Anforderungen nach ABA-VwV an die Trockner und deren geplanten Umsetzungen sind nachfolgend aufgeführt.

Tab. 2: Anforderungen nach ABA-VwV an die Trockner und deren geplante Umsetzung

Anforderung nach ABA-VwV, Nr. 5.4.8.10a	Geplante Umsetzung
a) Für Entladestellen, Aufgabe- oder Aufnahmebunker und andere Einrichtungen für Anlieferung, Transport und Lagerung der Einsatzstoffe sind geschlossene Räume [...] zu errichten, in denen der Luftdruck durch Absaugung im Schleusenbereich oder im Bereich der Be- und Entladung sowie der Lagerung kleiner als der Atmosphärendruck zu halten ist. Das Abgas ist einer Abgasreinigungseinrichtung zuzuführen.	Es werden 11 Trocknungsaggregate aufgestellt. Diese sind jeweils in sich selbst geschlossene Systeme. Die Zuleitung des flüssigen Gärprodukts erfolgt über mindestens technisch dichte Systeme. Die Abluft wird abgesaugt und einer Abluftbehandlung (s. Punkt b) zugeführt.

Anforderung nach ABA-VwV, Nr. 5.4.8.10a	Geplante Umsetzung
b) <i>Abgase sind an der Entstehungsstelle, zum Beispiel direkt am Trockner oder bei Ableitung aus der Einhausung, zu erfassen und einer Abgasreinigungseinrichtung zuzuführen.</i>	Die Abluft der Trockner wird separat gefasst und einer Abluftbehandlung zugeführt. Im Trockner ist ein Staubfilter integriert. Der anfallende Filterkuchen wird dem getrockneten Gärprodukt zugefügt. Nachgeschaltet ist die Abluftbehandlung durch einen Sauren Wäscher. Die Abluft der Trockner nach dem Sauren Wäscher wird über einen 26 m hohen Kamin in die freie Luftströmung abgeführt.
c) <i>Abgase aus Anlagen zum Trocknen von Abfällen sind über Schornsteine so abzuleiten, [...] Bestimmung der Schornsteinhöhe [nach] Anforderungen [...] der TA Luft [...]</i>	Die behandelte Abluft aus den Trocknern wird über einen Schornstein abgeleitet. Die Schornsteinhöhe wird nach TA Luft bestimmt (vgl. Kapitel 4.8.1)
d) <i>Die Möglichkeiten, die Emissionen durch den Einsatz emissionsarmer Verfahren und Technologien, [...] sind auszuschöpfen.</i>	Die Trockner werden nach Stand der Technik geplant, errichtet und betrieben.

Die Anforderungen nach TA Luft an die BGAA mit RTO und deren geplanten Umsetzungen sind nachfolgend aufgeführt.

Tab. 3: Anforderungen nach TA Luft an die BGAA mit RTO und deren geplante Umsetzung

Anforderung nach TA Luft, Nr. 5.4.1.16a	Geplante Umsetzung
a) <i>Beim Einsatz thermischer Nachverbrennungseinrichtungen gelten die allgemeinen Anforderungen der Nummer 5.2.4</i>	Eine thermische Nachverbrennungseinrichtung (RTO) wird installiert. Die Emissionsanforderungen an die thermische Nachverbrennung (RTO) nach TA Luft 5.2.4 werden eingehalten (vgl. Tab. 6)
b) <i>Abdichtungssysteme sind auf den Verdichtungsdruck auszulegen. Bei Verdichtungen anfallendes Leckagegas ist in die Anlage zurück zu fördern oder, wenn dies nicht möglich ist, einer für die Verdichterenddrücke geeigneten, zusätzlichen Gasverbrauchseinrichtung zuzuführen. Wenn es sich dabei um eine Fackel handelt, gelten die Anforderungen der Nummer 5.4.8.1.3b.</i>	Die Abdichtungssysteme werden auf den Verdichtungsdruck ausgelegt. Leckagegas wird dem System wieder zugeführt bzw. einer Notgasfackel (s. u.) zugeführt.
<i>Bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb ist das in den Anlagenteilen zur Aufbereitung anfallende, extrem entzündbare oder entzündbare Gas einer für die Verdichterenddrücke geeigneten Fackel nach Nummer 5.4.8.1.3b zuzuführen, soweit eine Nutzung nicht möglich ist.</i>	Eine für die Verdichterdrücke geeignete Notgasfackel wird installiert. Bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb der BGAA wird das Gas der Fackel zugeführt. Die Fackel wird entsprechend den Anforderungen der TA Luft Nr. 5.4.8.1.3b ausgelegt, d. h. sie wird mit einer automatischen Zünd- und Überwachungseinrichtung ausgestattet und geht im Anforderungsfall automatisch in Betrieb. Die Abgastemperatur beträgt mind. 850 °C

Für den „mobilen Kessel“ sind in der 44. BImSchV konkrete Anforderungen an die Emissionen genannt, die in Kapitel 4.3 der Antragsunterlagen aufgeführt werden. Weitergehende detaillierte bauliche und betriebliche Anforderungen sind nicht genannt. Grundsätzlich wird im Revisionsfall ein externer Anbieter mit der Bereitstellung und dem Betrieb der mobilen Wärmequelle beauftragt.

Tab. 4: Anforderungen nach 44. BImSchV an die mobile Wärmequelle (Kessel) und deren geplante Umsetzung

Anforderung nach 44. BImSchV	Geplante Umsetzung
<p>§ 23 Abs. 6: Bei Feuerungsanlagen, die Methanol, Ethanol, naturbelassenes Pflanzenöl oder Pflanzenölmethylester einsetzen, hat der Betreiber den Schwefelgehalt und den unteren Heizwert des verwendeten Brennstoffs regelmäßig zu überprüfen, einen Nachweis zu führen und den Nachweis [...]</p> <p>2. bei Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 20 Megawatt alle drei Jahre der zuständigen Behörde vorzulegen.</p>	<p>Die Gewährleistung liegt beim Anbieter (Betreiber) der mobilen Wärmequelle. Eine Erklärung zur Einhaltung der gesetzlichen Regelungen wird bei der Beauftragung abverlangt.</p>
<p>§ 23 Abs. 10: Der Betreiber hat bei nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen den Abgasverlust alle drei Jahre nach der Anlage 2 Nummer 3.4 zur Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen zu ermitteln.</p>	

Die Anforderungen nach der 17. BImSchV an das HKW und deren geplanten Umsetzungen sind nachfolgend aufgeführt.

Tab. 5: Anforderungen nach der 17. BImSchV an das HKW und deren geplante Umsetzung

Anforderung nach der 17. BImSchV	Geplante Umsetzung
<p>§ 3 Abs. 1: Der Betreiber einer Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlage hat alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der Anlieferung und Annahme der Abfälle zu ergreifen, um die Verschmutzung der Luft, des Bodens, des Oberflächenwassers und des Grundwassers, andere Belastungen der Umwelt, Geruchs- und Lärmbeeinträchtigungen sowie direkte Gefahren für die menschliche Gesundheit zu vermeiden oder, so weit wie möglich zu begrenzen.</p>	<p>Das HKW wird so geplant und betrieben, dass die Verschmutzung der Luft, des Bodens, des Oberflächenwassers und des Grundwassers, andere Belastungen der Umwelt, Geruchs- und Lärmbeeinträchtigungen sowie direkte Gefahren für die menschliche Gesundheit vermieden bzw. so weit wie möglich begrenzt werden. Hierfür werden alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen ergriffen.</p>
<p>Die § 3 Abs. 2, 3 und 6 sind nicht einschlägig.</p>	<p>Es werden keine gefährliche und/oder flüssige Abfälle angenommen und verbrannt werden.</p>

Anforderung nach der 17. BImSchV	Geplante Umsetzung
<p>§ 3 Abs. 4: Der Betreiber der Anlage hat vor der Annahme des Abfalls in der Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlage die Masse einer jeden Abfallart gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung zu bestimmen.</p>	<p>Der Abfallannahmekatalog für das HKW ist dem Kapitel 3 zu entnehmen. Die eingesetzten Abfälle werden – aufgetrennt nach den Herkunftsbereichen „Siebrest Kompostaufbereitung“, „aufbereitetes Altholz“ und „Holziges Grüngut“ gewichtsmäßig erfasst.</p>
<p>§ 4 Abs. 1: Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlagen sind so auszulegen, zu errichten und zu betreiben, dass ein unerlaubtes und unbeabsichtigtes Freisetzen von Schadstoffen in den Boden, in das Oberflächenwasser oder das Grundwasser vermieden wird.</p> <p>Außerdem muss für das auf dem Gelände der Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlage anfallende verunreinigte Regenwasser und für verunreinigtes Wasser, das bei Störungen oder bei der Brandbekämpfung anfällt, eine ausreichende Speicherkapazität vorgesehen werden. Sie ist ausreichend, wenn das anfallende Wasser geprüft und erforderlichenfalls vor der Ableitung behandelt werden kann.</p> <p>Es ist sicherzustellen, dass das Abgasreinigungssystem, insbesondere unter Berücksichtigung des maximalen Abgasvolumenstroms und der maximalen Schadstoffkonzentrationen,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ausreichend ausgelegt ist für einen störungsfreien Betrieb, 2. innerhalb seines Auslegungsbereichs betrieben wird und 3. so gewartet wird, dass seine optimale Verfügbarkeit gewährleistet ist. <p>Zur Verbesserung der allgemeinen Umweltleistung hat der Betreiber einer in Anhang 1 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in Spalte d mit dem Buchstaben E gekennzeichneten Anlage ein Umweltmanagementsystem [...] anzuwenden.</p> <p>Zur Verbesserung der gesamten Umweltleistung der Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlage und zur Reduzierung der Emissionen in die Luft ist der Aufbau und die Implementierung von Betriebsverfahren zu berücksichtigen, um das An- und Abfahren auf das technisch notwendige Mindestmaß zu begrenzen.</p>	<p>Das HKW wird so ausgelegt, geplant und betrieben, dass ein unerlaubtes bzw. unbeabsichtigtes Freisetzen von Schadstoffen in Luft, Boden und Wasser vermieden wird.</p> <p>Verunreinigtes Regenwasser, verunreinigtes Wasser bei Störfällen sowie Löschwasser wird am Standort in Abwasserpufferbehältern gefasst (vgl. Rückhaltekonzept in Kapitel 12). Hier kann es beprobt und ggf. direkt am Standort vorbehandelt werden bevor es der kommunalen Kläranlage (Indirekteinleitung) zugeführt wird.</p> <p>Die Abgasreinigungseinrichtung des HKW ist so geplant und wird so betrieben und gewartet, dass sichergestellt ist, dass auch bei maximalen Abgasvolumenstrom und maximaler Schadstoffkonzentration ein störungsfreier Betrieb innerhalb des Auslegungsbereichs und bei optimaler Verfügbarkeit gewährleistet ist.</p> <p>Ein Umweltmanagementsystem für die Wurzer Umwelt GmbH befindet sich in der Einführung.</p> <p>Das HKW wird so betrieben, dass die An- und Abfahrten der Anlage auf ein technisches Minimum beschränkt werden.</p>

Anforderung nach der 17. BImSchV	Geplante Umsetzung
<p>§ 4 Abs. 2: Der Betreiber hat eine Abfallverbrennungsanlage für feste Abfälle oder Stoffe nach § 1 Absatz 1 vor Inbetriebnahme mit einem Bunker auszurüsten, der zur Vermeidung diffuser Emissionen mit einer Absaugung zu versehen ist und dessen abgesaugte Luft der Feuerung zuzuführen ist.</p> <p>Für den Fall, dass die Feuerung nicht in Betrieb ist, sind Maßnahmen zur Reinigung und Ableitung der abgesaugten Luft vorzusehen.</p>	<p>Das HKW wird mit einem Bunker für Altholz, einem Bunker für den Siebüberlauf der Kompostaufbereitung der VGA sowie einem Mischbunker ausgerüstet. Das zur Verbrennung vorgesehene Altholz und die Siebreste werden über mind. abgedeckte Förderbänder in die geschlossenen Bunker des HKWs transportiert.</p> <p>Die Bunker werden abgesaugt. Die abgesaugte Luft wird als Zuluft im Verbrennungsprozess des HKW eingesetzt.</p> <p>Wenn die Feuerung nicht in Betrieb ist, wird die die Abluft des Bunkers von einem Gebläse abgesaugt, an einem Gewebefilter entstaubt und gelangt über einen Schalldämpfer in den Hauptkamin der Rauchgasreinigung. Der Gewebefilter wird nach dem Einsatz mit Druckluft gereinigt, der abgeschiedene Staub in Big Bags gesammelt und in den Bunker rückgeführt. Eine externe Entsorgung ist somit nicht erforderlich.</p>
<p>Die § 4 Abs. 2 und Abs. 3 sind nicht einschlägig</p>	<p>Das HKW ist keine Abfallmitverbrennungsanlage und die Anlieferung der Abfälle erfolgt nicht in Ein- oder Mehrwegbehälter.</p>
<p>§ 4 Abs. 5: Für Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlagen sind Maßnahmen und Einrichtungen zur Erkennung und Bekämpfung von Bränden vorzusehen. Die Brandschutzeinrichtungen und -maßnahmen sind so auszulegen, dass im Abfallbunker entstehende oder eingetragene Brände erkannt und bekämpft werden können.</p>	<p>Das HKW wird anhand des erstellten Brandschutzkonzepts (vgl. Kapitel 10) so geplant und betrieben, dass entsprechende Maßnahmen und Einrichtungen zur Erkennung und Bekämpfung von Bränden vorgesehen sind, so dass auch die in den Bunkern entstehenden oder eingetragenen Brände erkannt und entsprechend bekämpft werden können.</p>
<p>§ 4 Abs. 6: Sind auf Grund der Zusammensetzung der Abfälle oder Stoffe nach § 1 Absatz 1 Explosionen im Lagerbereich nicht auszuschließen, sind abweichend von Absatz 4 andere geeignete Maßnahmen durchzuführen. Die Maßnahmen werden von der zuständigen Behörde näherer bestimmt.</p>	<p>Aufgrund der eingesetzten Abfälle und Stoffe sind im Lagerbereich Explosionen auszuschließen.</p>
<p>§ 4 Abs. 7: Der Betreiber hat vor der Inbetriebnahme jede Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungslinie einer Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlage mit einem oder mehreren Brennern auszurüsten.</p>	<p>Die Feuerkammer des HKW ist mit Zünd- und Stützbrennern auf beiden Kesselseiten ausgerüstet.</p>

Anforderung nach der 17. BImSchV	Geplante Umsetzung
<p>§ 4 Abs. 8: Der Betreiber hat eine Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlage vor der Inbetriebnahme mit automatischen Vorrichtungen auszurüsten, durch die sichergestellt wird, dass</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eine Beschickung der Anlagen mit Abfällen [...] erst möglich ist, wenn beim Anfahren die Mindesttemperatur erreicht ist, 2. eine Beschickung der Anlagen mit Abfällen [...] nur so lange erfolgen kann, wie die Mindesttemperatur aufrechterhalten wird, 3. eine Beschickung der Anlagen mit Abfällen [...] unterbrochen wird, wenn infolge eines Ausfalls oder einer Störung von Abgasreinigungseinrichtungen eine Überschreitung eines kontinuierlich überwachten Emissionsgrenzwertes eintreten kann; dabei sind sicherheitstechnische Belange des Brand- und Explosionsschutzes zu beachten. 	<p>Die Brennstoffbeschickung sowie die Stützfeuerung werden mit einer erweiterten Feuerungsleistungsregelung ausgestattet, die gewährleistet, dass eine Beschickung erst erfolgt, wenn die Mindesttemperatur erreicht ist und nur solange erfolgt, wie die Mindesttemperatur gehalten wird. Bei einem Ausfall oder Störung der Abgasreinigungseinrichtung wird die Beschickung unter Berücksichtigung des Brandschutzes unterbrochen.</p>
<p>§ 4 Abs. 9: Die Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlagen sind mit Registriereinrichtungen auszurüsten, durch die Verriegelungen oder Abschaltungen durch die automatischen Vorrichtungen nach Absatz 8 registriert werden.</p>	<p>Verriegelungen und Abschaltungen automatischer Vorrichtungen werden im HKW aufgezeichnet.</p>
<p>§ 5 Abs. 1: Eine Abfallverbrennungsanlage [...] so zu errichten und zu betreiben, dass</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ein möglichst weitgehender Ausbrand der Abfälle oder der Stoffe nach § 1 Absatz 1 erreicht wird und 2. in der Schlacke und in der Rostasche ein Gehalt an organisch gebundenem Gesamtkohlenstoff von weniger als 3 Prozent oder ein Glühverlust von weniger als 5 Prozent des Trockengewichtes eingehalten wird. <p>Der Betreiber hat die Einhaltung der Anforderungen nach Nummer 2 mindestens alle drei Monate mithilfe einer Probenahme und einer Analyse in Übereinstimmung mit den hierfür geltenden internationalen oder nationalen Normen nachzuweisen und zu dokumentieren.</p>	<p>Aufgrund der Anlagenplanung, der Betriebsweise und der erweiterten Feuerungsleistungsregelung wird gewährleistet, dass in möglichst weitgehender Ausbrand der Brennstoffe erreicht wird und in der Rostasche ein Gehalt an organisch gebundenem Gesamtkohlenstoff von weniger als 3 Prozent oder ein Glühverlust von weniger als 5 Prozent des Trockengewichtes eingehalten wird.</p> <p>Die Anforderungen aus § 5 Abs. 2 werden anhand von Proben und Analysen mindestens alle drei Monate nachgewiesen.</p>
<p>§ 5 Abs. 2: Soweit es zur Erfüllung der Anforderungen nach Absatz 1 erforderlich ist, sind die Abfälle oder Stoffe nach § 1 Absatz 1 vorzubehandeln. Die Vorbehandlung erfolgt in der Regel durch Zerkleinern oder Mischen oder durch das Öffnen von Einwegbehältnissen.</p>	<p>Das Altholz wird in der Altholzbehandlungsanlage am Standort zerkleinert. Der Bioabfall und somit auch die später anfallenden Siebreste aus der Kompostkonfektionierung werden vor der Behandlung in der VGA zerkleinert. Eine Durchmischung der beiden Abfallfraktionen erfolgt vor der Verbrennung im Mischbunker des HKWs, um möglichst einheitliche Brennstoffeigenschaften zu erzielen.</p>

Anforderung nach der 17. BImSchV	Geplante Umsetzung
<i>Die § 5 Abs. 3 und Abs. 4 sind nicht einschlägig.</i>	Das HKW ist keine Abfallmitverbrennungsanlage und infektiöse krankenhausspezifische Abfälle werden nicht verbrannt.
<i>§ 5 Abs. 5: Flugascheablagerungen sind möglichst gering zu halten, insbesondere durch geeignete Abgasführung sowie häufige Reinigung von Kesseln, Heizflächen, Kesselspeisewasser-Vorwärmern und Abgaszügen.</i>	Die Abgasführung ist so geplant, dass die Flugascheablagerung möglichst geringgehalten wird. Im Betrieb wird werden die Aggregate und Bauteile regelmäßig gereinigt, um die Flugascheablagerung möglichst gering zu halten.
<i>§ 6 Abs. 1: Abfallverbrennungsanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass für die Verbrennungsgase, die bei der Verbrennung von Abfällen oder Stoffen nach § 1 Absatz 1 entstehen, nach der letzten Verbrennungsluftzuführung eine Mindesttemperatur von 850 Grad Celsius eingehalten wird.</i>	Die Brennkammer und die Nachbrennzone HKW werden so geplant, errichtet und betrieben, dass nach der letzten Verbrennungsluftzuführung eine Mindesttemperatur von 850 °C eingehalten wird.
<i>Die § 6 Abs. 2 ist nicht einschlägig.</i>	Im HKW werden keine gefährlichen Abfälle eingesetzt.
<i>§ 6 Abs. 3: Die Mindesttemperatur muss auch unter ungünstigsten Bedingungen bei gleichmäßiger Durchmischung der Verbrennungsgase mit der Verbrennungsluft für eine Verweilzeit von mindestens zwei Sekunden eingehalten werden.</i>	Die Brennkammer und die Nachbrennzone HKW werden so geplant, errichtet und betrieben, dass auch unter ungünstigsten Bedingungen bei gleichmäßiger Durchmischung der Verbrennungsgase mit der Verbrennungsluft die Mindesttemperatur für eine Verweilzeit von mindestens zwei Sekunden eingehalten wird. Hierfür dient, falls benötigt, die installierte Stützfeuerung.
<i>§ 6 Abs. 4: Die Messung der Mindesttemperatur hat in der Nähe der Innenwand des Brennraums zu erfolgen. [...]</i>	Die Temperaturmessung erfolgt in der Nähe der Innenwand der Brennkammer.
<i>§ 6 Abs. 5: Die Einhaltung der Mindesttemperatur und der Mindestverweilzeit ist zumindest einmal bei Inbetriebnahme der Anlage durch Messungen oder durch ein von der zuständigen Behörde anerkanntes Gutachten nachzuweisen.</i>	Unabhängig von der kontinuierlichen Temperaturerfassung im Feuerraum, wird die Einhaltung der Mindesttemperatur (850 °C) und der Mindestverweilzeit der Verbrennungsgase im Feuerungsraum (2 Sekunden) gem. § 6 der 17 BImSchV nach Inbetriebnahme durch einmalige Messungen einer nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle nachgewiesen.
<i>Die § 6 Abs. 6 und Abs. 7 sind nicht einschlägig.</i>	Es werden keine abweichenden Mindesttemperaturen und -verweilzeiten geplant. Das HKW ist keine Bestandsanlage.
<i>§ 6 Abs. 8: Während des Anfahrens und bei drohender Unterschreitung der Mindesttemperatur müssen die Brenner mit [...] gasförmigen Brennstoffen nach Nummer 1.2.2 des Anhangs 1 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, [...], betrieben werden</i>	Die Zünd- und Stützfeuerung im Anfahrbetrieb und bei drohender Unterschreitung der Mindesttemperatur wird mit Biomethan der VGA betrieben.

Anforderung nach der 17. BImSchV	Geplante Umsetzung
§ 6 Abs. 9: <i>Beim Abfahren von Abfallverbrennungsanlagen oder einzelnen Abfallverbrennungslinien müssen die Brenner zur Aufrechterhaltung der Verbrennungsbedingungen so lange betrieben werden, bis sich keine Abfälle oder Stoffe nach § 1 Absatz 1 mehr im Feuerraum befinden. [...]</i>	Beim Abfahren des HKWs wird die Stützfeuerung durch die biomethanbetriebenen Brenner solange durchgeführt bis sich keine Abfälle im Feuerraum mehr befinden.
§ 7 ist nicht einschlägig.	Das HKW ist keine Abfallmitverbrennungsanlage.
§ 8 bis §10 (Emissionsgrenzwerte)	Die aufgeführten Emissionsgrenzwerte werden eingehalten. Entsprechende Filtereinrichtungen werden geplant, errichtet und betrieben. Die Rauchgase werden nach dem Dampfkessel einer trockenen Rauchgasreinigung zugeführt. Diese besteht aus einem Reaktor mit Kalkhydrat- und Aktivkohlezugabe, einem Gewebefilter, einem Saugzugventilator sowie einem Kamin. § 9 ist nicht einschlägig.
§ 11: <i>Die Abgase sind in kontrollierter Weise so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Zur Ermittlung der Ableitungshöhen sind die Anforderungen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft zu berücksichtigen. Die näheren Bestimmungen sind in der Genehmigung festzulegen.</i>	Der ungestörte Abtransport der Abgase in der freien Luftströmung wird über eine Kaminhöhe von 35 m und einen Saugzug sichergestellt. Die Schornsteinhöhenermittlung nach TA Luft erfolgte in der Immissionsprognose Luft, die in Kapitel 4.8.1 beigefügt ist.
§ 11 Abs. 1: <i>Rückstände, wie Schlacken, Rostaschen, Filter- und Kesselstäube sowie Reaktionsprodukte und sonstige Abfälle der Abgasbehandlung, sind [...] zu vermeiden, zu verwerten oder zu beseitigen. Soweit die Verwertung der Rückstände technisch nicht möglich oder unzumutbar ist, sind sie [...] zu beseitigen.</i>	Schlacken, Rostaschen, Filter- und Kesselstäube sowie Reaktionsprodukte und sonstige Abfälle werden verwertet bzw. beseitigt. Dies ist in Kapitel 7 detaillierter ausgeführt.
§ 11 Abs. 2: <i>Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass Filter- und Kesselstäube, die bei der Abgasentstaubung sowie bei der Reinigung von Kesseln, Heizflächen und Abgaszügen anfallen, getrennt von anderen festen Abfällen erfasst werden</i>	Die Stäube und Reinigungsrückstände des HKWs werden getrennt von anderen festen Abfällen erfasst.
§ 11 Abs 3: <i>Soweit es zur Erfüllung der Pflichten nach Absatz 1 erforderlich ist, sind die Bestandteile an organischen und löslichen Stoffen in den Abfällen und sonstigen Stoffen zu vermindern.</i>	Eine Verminderung ist als nicht erforderlich angesehen.

Anforderung nach der 17. BImSchV	Geplante Umsetzung
<p>§ 11 Abs 4: Die Förder- und Lagersysteme für schadstoffhaltige, staubförmige Rückstände sind so auszulegen und zu betreiben, dass hiervon keine relevanten diffusen Emissionen ausgehen können. Dies gilt besonders hinsichtlich notwendiger Wartungs- und Reparaturarbeiten an verschleißanfälligen Anlagenteilen. Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass trockene Filter- und Kesselstäube, Reaktionsprodukte der Abgasbehandlung und trocken abgezogene Schlacken in geschlossenen Behältnissen befördert oder zwischengelagert werden.</p>	<p>Die staubförmigen Rückstände werden in dichten Förderleitungen transportiert und in dichten Silos gesammelt und für die Abholung bereitgestellt. Die Asche- und Reststoffsilos werden unterfahrbar ausgeführt. Sie können an der Unterseite abgelassen und in Silo-Sattelzüge verladen werden. Zudem ist eine Nassentaschung geplant. Diffuse Emissionen werden somit vermieden.</p>
<p>§ 11 Abs 5: Vor der Festlegung der Verfahren für die Verwertung oder Beseitigung der bei der Abfallverbrennung oder -mitverbrennung entstehenden Abfälle, insbesondere der Schlacken, Rostaschen und der Filter- und Kesselstäube, ist ihr Schadstoffpotenzial, insbesondere deren physikalische und chemische Eigenschaften sowie deren Gehalt an schädlichen Verunreinigungen, durch geeignete Analysen zu ermitteln. Die Analysen sind für die gesamte lösliche Fraktion und die Schwermetalle im löslichen und unlöslichen Teil durchzuführen.</p>	<p>Die entstehenden Abfälle werden vor der Verwertung bzw. Beseitigung beprobt und deren Schadstoffgehalt ermittelt. Vor der Auswahl des Verwertungs- und oder Beseitigungsverfahrens für die jeweiligen Abfälle werden diese entsprechend der Vorgaben beprobt. Die Analysen werden in regelmäßigen Abständen wiederholt und die Auswahl des Verwertungs- oder Beseitigungsverfahrens überprüft.</p>
<p>§ 13 Abs 1 Wärme, die in Abfallverbrennungs- oder -mitverbrennungsanlagen entsteht und die nicht an Dritte abgegeben wird, ist in Anlagen des Betreibers zu nutzen, soweit dies nach Art und Standort dieser Anlagen technisch möglich und zumutbar ist. Der Betreiber hat, soweit aus entstehender Wärme, die nicht an Dritte abgegeben wird oder die nicht in Anlagen des Betreibers genutzt wird, eine elektrische Klemmenleistung von mehr als einem halben Megawatt erzeugbar ist, elektrischen Strom zu erzeugen.</p>	<p>Das HKW dient im Wesentlichen der Wärmezeugung für die VGA. Überschüssige, nicht im BEZ selbst verwertete Wärme wird zunächst für die Versorgung des Standorts der Fa. Wurzer Umwelt GmbH genutzt. Darüber hinaus anfallende Wärme wird entweder einer weiteren externen Nutzung zugeführt oder zur Stromproduktion genutzt.</p>
<p>§ 13 Abs 2: Der Betreiber einer Abfallverbrennungsanlage, die in Anhang 1 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in Spalte d mit dem Buchstaben E gekennzeichnet ist, hat entweder den elektrischen Bruttowirkungsgrad, die Bruttoenergieeffizienz oder den Kesselwirkungsgrad für die Abfallverbrennungsanlage insgesamt oder für alle relevanten Teile der Abfallverbrennungsanlage zu bestimmen. Bei einer Abfallverbrennungsanlage, die [...] wird der elektrische Bruttowirkungsgrad, die Bruttoenergieeffizienz oder der Kesselwirkungsgrad durch einen Leistungstest bei Vollastbetrieb bestimmt.</p>	<p>Nach Inbetriebnahme des HKWs wird der elektrische Bruttowirkungsgrad, die Bruttoenergieeffizienz oder der Kesselwirkungsgrad durch einen Leistungstest bei Vollastbetrieb bestimmt.</p>

Anforderung nach der 17. BImSchV	Geplante Umsetzung
<i>13 Abs 3: Die Einhaltung der Mindestanforderungen der Anlage 7 an die nach Absatz 2 ermittelten Energieeffizienzwerte sind der zuständigen Behörde nachzuweisen.</i>	Die Mindestanforderungen der Energieeffizienz werden der zuständigen Behörde nachgewiesen.

4.3 Angaben zu den Emissionen luftfremder Stoffe

Neben den allgemeinen Grenzwerten für Abluft, die sich aus der TA Luft ergeben, sind die besonderen Festsetzungen für einzelne Anlagen(-teile) zu berücksichtigen. So sind für das BEZ in Bezug auf die Abluft der Vergärungsanlage die Grenzwerte aus der TA Luft (Nr. 5.4.8.6.2) einschlägig. Für die Abluft aus den Trocknern sind die Grenzwerte aus Nummer 5.4.8.10a der ABA-VwV einschlägig. Für die RTO sind die Grenzwerte der Nr. 5.4.1.16a der TA Luft einschlägig. Für das HKW sind die Grenzwerte aus der 17. BImSchV einschlägig.

Die verschiedenen Abluftströme der VGA (Vergärung, Trockner, RTO, mobiler Kessel f. die Revisionszeit HKW, HKW) werden getrennt geführt, behandelt und beprobt.

Eine Übersicht zu Art, Lage und Abmessungen der Emissionsquellen des BEZ gibt der Plan Emissionsquellen, der in den Anlagen (Kapitel 4.9.1) beigelegt ist. Angaben zur räumlichen und zeitlichen Verteilung der Emissionen sind der Immissionsprognose Luft, die in den Anlagen (Kapitel 4.8.1) beigelegt ist, zu entnehmen.

Eine Aufstellung zu den einschlägigen Grenzwerten, den daraus resultierenden Emissionen sowie der jeweiligen Messintervalle gibt die Tab. 1.

Die beantragten Grenzwerte sind in der Tabelle rot hervorgehoben.

Tab. 6: Einschlägige Grenzwerte nach TA Luft, ABA-VwV, 44. BImSchV und 17. BImSchV und daraus resultierende maximale Emissionen im Reingas sowie deren Messintervalle für die Anlagen des BEZ; **beantragte Grenzwerte in rot**

Stoff(-klasse)	<u>VGA</u> TA Luft Nr. 5.4.8.6.2	<u>Trockner VGA</u> ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a	<u>RTO</u> TA Luft Nr. 5.4.1.16	„Mobiler Kessel“ (für die Revisionszeit HKW [504 h/a]) § 12 d. 44. BImSchV	HKW 17. BImSchV
Abgasvolumen feucht (m³/h) trocken (Nm³/h)	113.750 m³/h 111.970 m³/a	308.000 m³/h 296.800 m³/h	1.851 m³/h 1.776 m³/h	1.630 m³/h	49.500 m³/h 43.426 m³/h
Gesamtstaub	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: mit Gewebefilter: 5 mg/Nm³ tr Emission 1,5 kg/h Messung: erstmalige Messung nach IBN (Zeitraum 3–6 Monate) wiederkehrend: halb- jährlich	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 5 mg/Nm³ tr. als Tagesmit- telwert 20 mg/Nm³ tr. als Halbstun- denmittelwert Emission 0,23 kg/h Messung: kontinuierlich
Organische Stoffe (angegeben als Ge- samt-C)	Grenzwert: 0,20 g/Nm³ tr. (Jah- resmittelwert)	Grenzwert: 20 mg/Nm³ tr. Emissionsminderungs- grad von 90 % (bezo- gen auf Gesamt-C) darf nicht unterschrit- ten werden.	Grenzwert: 20 mg/Nm³ tr. bei Einhaltung von max. 0,10 g CO/Nm³ tr.	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 10 mg/Nm³ tr. als Tagesmit- telwert 20 mg/Nm³ tr. als Halbstun- denmittelwert

Stoff(-klasse)	<u>VGA</u> TA Luft Nr. 5.4.8.6.2	<u>Trockner VGA</u> ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a	<u>RTO</u> TA Luft Nr. 5.4.1.16	„Mobiler Kessel“ (für die Revisionszeit HKW [504 h/a]) § 12 d. 44. BImSchV	HKW 17. BImSchV
	Emission 8,95 kg/h Messung: kontinuierlich	Emission 5,9 kg/h Messung: kontinuierlich	Emission 0,04 kg/h Messung: erstmalige Messung nach IBN (Zeitraum 3–6 Monate) wiederkehrend: alle 3 Jahre		Emission 0,47 kg/h Messung: kontinuierlich
Kohlenmonoxid	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 10 g/Nm³ tr. Emission 0,19 kg/h Messung: erstmalige Messung nach IBN (Zeitraum 3–6 Monate) wiederkehrend: alle 3 Jahre	Grenzwert: 80 mg/Nm³ tr. Emission 0,13 kg/h Messung: wiederkehrend: alle 3 Jahre	Grenzwert: 50 mg/Nm³ tr. als Tagesmit- <i>telwert</i> 100 mg/Nm³ tr. als Halb- <i>stundennittelwert</i> Emission 2,35 kg/h Messung: kontinuierlich
Ammoniak (NH ₃)	Grenzwert: 10 mg/Nm³ tr. (behand- deltes Abgas)	Grenzwert: 20 mg/Nm³ tr. (behand- deltes Abgas)	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 10 mg/Nm³ tr. als Tagesmit- <i>telwert</i> 15 mg/Nm³ tr. als Halb- <i>stundennittelwert</i>

Stoff(-klasse)	<u>VGA</u> TA Luft Nr. 5.4.8.6.2	<u>Trockner VGA</u> ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a	<u>RTO</u> TA Luft Nr. 5.4.1.16	„Mobiler Kessel“ (für die Revisionszeit HKW [504 h/a]) § 12 d. 44. BImSchV	HKW 17. BImSchV
	Emission 1,12 kg/h Messung: erstmalige Messung nach IBN (Zeitraum 3–6 Monate) wiederkehrend: alle 3 Jahre	Emission 5,9 kg/h Messung: kontinuierlich			Emission 0,47 kg/h Messung: kontinuierlich
Stickstoffmonoxid und -dioxid (angege- ben als Stickstoffdi- oxid)	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 0,10 g/Nm³ tr. bei Einhaltung von max. 0,10 g CO/Nm ³ tr. Emission 0,19 kg/h Messung: erstmalige Messung nach IBN (Zeitraum 3– 6 Monate) wiederkehrend: alle 3 Jahre	Grenzwert: 200 mg/Nm³ tr. Emission 0,33 kg/h Messung: wiederkehrend: alle 3 Jahre	Grenzwert: 120 mg/Nm³ tr. als Tages- mittelwert 400 mg/Nm³ tr. als Halb- stundennittelwert 100 mg/ Nm³ tr. als Jahres- mittelwert Emission 5,63 kg/h Messung: kontinuierlich
Rußzahl	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	bei Verdampfungs- brennern max. 2	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert

Stoff(-klasse)	<u>VGA</u> TA Luft Nr. 5.4.8.6.2	<u>Trockner VGA</u> ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a	<u>RTO</u> TA Luft Nr. 5.4.1.16	„Mobiler Kessel“ (für die Revisionszeit HKW [504 h/a]) § 12 d. 44. BImSchV	HKW 17. BImSchV
				bei Zerstäubungsbren- nern max. 1 Messung: wiederkehrend: alle 3 Jahre	
Geruchsstoffe	Grenzwert: 500 GE/Nm³ tr. (be- handeltes Abgas) Messung: erstmalige Messung nach IBN (Zeitraum 3–6 Monate) wiederkehrend: jähr- lich	Grenzwert: 500 GE/Nm³ tr. kein Rohgasgeruch im Abgas Messung: erstmalige Messung nach IBN (Zeitraum 3–6 Monate) wiederkehrend: alle 3 Jahre	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert
Gasförmige anorga- nische Chlorverbin- dungen (angegeben als Chlorwasserstoff, HCl)	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 20 mg/Nm³ tr. Selbstbeschränkung: auf 15 mg/Nm³ tr. Emission 4,5 kg/h Messung: kontinuierlich	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 6 mg/Nm³ tr. als Tagesmit- telwert 40 mg/Nm³ tr. als Halbstun- denmittelwert Emission 0,28 kg/h Messung: kontinuierlich

Stoff(-klasse)	<u>VGA</u> TA Luft Nr. 5.4.8.6.2	<u>Trockner VGA</u> ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a	<u>RTO</u> TA Luft Nr. 5.4.1.16	„Mobiler Kessel“ (für die Revisionszeit HKW [504 h/a]) § 12 d. 44. BImSchV	HKW 17. BImSchV
Gasförmige anorganische Fluorverbindungen (angegeben als Fluorwasserstoff, HF)	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 0,9 mg/Nm³ tr. (als Tagesmittelwert) 4 mg/Nm³ tr. als Halbstundenmittelwert Emission 0,05 kg/h Messung: kontinuierlich
Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid (angegeben als Schwefeldioxid)	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 30 mg/Nm³ tr. als Tagesmittelwert 200 mg/Nm³ tr. als Halbstundenmittelwert Emission 1,41 kg/h Messung: kontinuierlich
Quecksilber und seine Verbindungen (angegeben als Quecksilber)	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: 0,01 mg/Nm³ tr. als Tagesmittelwert

Stoff(-klasse)	<u>VGA</u> TA Luft Nr. 5.4.8.6.2	<u>Trockner VGA</u> ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a	<u>RTO</u> TA Luft Nr. 5.4.1.16	„Mobiler Kessel“ (für die Revisionszeit HKW [504 h/a]) § 12 d. 44. BImSchV	HKW 17. BImSchV
					<p>0,035 mg/Nm³ tr. als Halb- <i>stundenmittelwert</i></p> <p>0,005 mg/Nm³ tr. als Jahres- <i>mittelwert</i></p> <p>Emission 0,00047 kg/h</p> <p>Messung: kontinuierlich</p>
∑ Cadmium (Cd) + Thallium (Tl)	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	<p>Grenzwert: 0,02 mg/ Nm³ tr. (Summen- wert)</p> <p>Emission Cadmium (Cd): 0,00094 kg/h Thallium (Tl): 0,00094 kg/h</p> <p>Messung: periodisch</p>
∑ Antimon (Sb), Ar- sen (As), Blei (Pb), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Kupfer (Cu), Mangan (Mn), Nickel (Ni), Vanadium (V), Zinn (Sn)	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: kein spezifischer Grenzwert	Grenzwert: Kein spezifischer Grenzwert	<p>Grenzwert: 0,3 mg/Nm³ tr. (Summen- wert)</p> <p>Emission Antimon (Sb): 0,01407 kg/h Blei (Pb): 0,01407 kg/h</p>

Stoff(-klasse)	<u>VGA</u> TA Luft Nr. 5.4.8.6.2	<u>Trockner VGA</u> ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a	<u>RTO</u> TA Luft Nr. 5.4.1.16	„Mobiler Kessel“ (für die Revisionszeit HKW [504 h/a]) § 12 d. 44. BImSchV	HKW 17. BImSchV
					Kupfer (Cu): 0,01407 kg/h Mangan (Mn): 0,01407 kg/h Nickel (Ni): 0,01407 kg/h Vanadium (V): 0,01407 kg/h Zinn (Sn): 0,01407 kg/h Arsen (As): 0,00235 kg/h Chrom (Cr): 0,00235 kg/h Cobalt (Co): 0,00235 kg/h <u>Messung:</u> periodisch
∑ Arsen (As), Benzo(a)pyren (B(a)P), Cadmium (Cd), Cobalt (Co), Chrom (Cr)	<u>Grenzwert:</u> kein spezifischer Grenzwert	<u>Grenzwert:</u> kein spezifischer Grenzwert	<u>Grenzwert:</u> kein spezifischer Grenzwert	<u>Grenzwert:</u> Kein spezifischer Grenzwert	<u>Grenzwert:</u> 0,05 mg/Nm³ tr. (Summenwert) <u>Emission</u> Benzo(a)pyren (B(a)P): 0,00235 kg/h Arsen (As): 0,00235 kg/h Cadmium (Cd): 0,00094 kg/h Cobalt (Co): 0,00235 kg/h Chrom (Cr): 0,00235 kg/h <u>Messung:</u> periodisch

Stoff(-klasse)	<u>VGA</u> TA Luft Nr. 5.4.8.6.2	<u>Trockner VGA</u> ABA-VwV Nr. 5.4.8.10a	<u>RTO</u> TA Luft Nr. 5.4.1.16	„Mobiler Kessel“ (für die Revisionszeit HKW [504 h/a]) § 12 d. 44. BImSchV	HKW 17. BImSchV
Dioxine (PCDD/F) und Polychlorierte Biphenyle (PCB)	<u>Grenzwert:</u> kein spezifischer Grenzwert	<u>Grenzwert:</u> kein spezifischer Grenzwert	<u>Grenzwert:</u> kein spezifischer Grenzwert	<u>Grenzwert:</u> Kein spezifischer Grenzwert	<u>Grenzwert:</u> 0,06 ng/m³ <u>Emission</u> 2,814 x 10 ⁻⁹ kg/h <u>Messung:</u> periodisch

4.4 Angaben zur Abgaserfassung und Abgasableitung

Die Abgasableitung der Abluft auf dem BEZ erfolgt über separate Kamine für die einzelnen Bereiche (VGA, Trockner, RTO und HKW). Die Daten zu den einzelnen Kaminen sind in der Tab. 7 zusammengefasst. Die Darstellung der (Ab-)Luftführung kann den Prozessfließbildern der VGA bzw. des HKW in Kapitel 3 entnommen werden.

Tab. 7: Angaben zu Kaminen und Abgasparametern des BEZ

	Kamin Trockner VGA	Kamin RTO BGAA	Kamin Mobiler Kessel r	Kamin HKW
Kaminhöhe	26,0 m	13,7 m	10,0 m	35,0 m
Kamindurchmesser	3,0 m	0,3 m		1,3 m
Abgastemperatur Kaminmündung	30 °C	67 °C		130 °C
Abgasgeschwindigkeit Kaminmündung	13,6 m/s	9,1 m/s		15,3 m/s
Abgasvolumen feucht (m³/h) trocken (Nm³/h)	308.000 m³/h 294.300 m³/h	2.148 m³/h 1.776 m³/h	1.630 m³/h	49.500 m³/h 39.100 m³/h

4.5 Vorgesehene Maßnahmen zur Messung und Überwachung der Emissionen

4.5.1 Periodische Messungen

4.5.1.1 Abluft der Vergärungsanlage, der Trockner und der RTO

Für die erforderlichen periodischen Messungen der in der Tab. 1 aufgeführten Parameter wird ein nach § 26 BImSchG in Verbindung mit § 29b BImSchG bekannt gegebener Sachverständiger bzw. bekannt gegebene Stelle beauftragt.

Es sind periodische Messungen der Abluft vorgesehen:

- **Vergärungsanlage** (Saurer Wäscher und Biofilter) für
 - Ammoniak (NH₃) (Angaben zur Messeinrichtung s.u.)
 - Geruch (Angaben zur Messeinrichtung s. u.)
- **Trockner** (Saurer Wäscher und Kamin) für:
 - Gesamtstaub (hier fest installierte Messeinrichtung, Angaben s. u.)
 - Geruch
- **RTO** (Kamin) der Biogasaufbereitungsanlage für:
 - Gesamt-Kohlenstoff
 - Kohlenstoffmonoxid
 - Stickstoffdioxid

Die erstmaligen Messungen werden frühestens 3 und spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme der jeweiligen Anlagen durchgeführt. Wiederkehrende Messungen werden in den in Tab. 1 aufgeführten Abständen entsprechend der Vorgaben der TA Luft und der ABA-VwV für die verschiedenen Abgasströme und Stoff(-klassen) durchgeführt.

Die Messplanung, die Auswahl der Messverfahren und die Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse erfolgt gemäß den Vorgaben Nr. 5.3.2.2 bis 5.3.2.4 der TA Luft in Verbindung mit den dort und in Anhang 5 genannten Normen (insbesondere DIN EN 15259) und Richtlinien.

Die Probennahmen für die Emissionsmessungen der Abluft von Trocknern und RTO erfolgen an geeigneten Messöffnungen im Kamin.

Ammoniak (Vergärungsanlage)

Die periodischen Messungen von Ammoniak in der behandelten Abluft der Vergärungsanlage ist im Bereich der Abluftbehandlung durchzuführen. Die Messung kann vor oder nach dem Biofilter erfolgen. In den von der LAI herausgegebenen Vollzugsfragen zur TA Luft wird ausgeführt: „Die Messung ist dabei bevorzugt im gefassten Abgas vor dem Biofilter vorzunehmen, um den

gewünschten Schutz des Biofilters und ungewollte Lachgasemissionen zu überwachen.“⁵. Diese Ausführung bezieht sich auf Biofilter an Kompostierungsanlagen. Die Vergärungsanlagen sind in Bezug auf die Anforderungen an Ammoniak jedoch gleichgestellt⁶. Die periodischen Messungen von Ammoniak am Biofilter der Vergärungsanlage werden im gefassten Abluftstrom nach der Sauer-Wäsche aber vor dem Biofilter erfolgen.

Geruchsstoffe (Vergärungsanlage)

Die olfaktometrischen Messungen werden entsprechend der Regelungen der Nr. 5.3.2.5 der TA Luft in Verbindung mit den dort genannten Normen und Richtlinien (VDI 3880 (Ausgabe Oktober 2011), die DIN EN 13725 (Ausgabe Juli 2003) und die VDI 3884 Blatt 1 (Ausgabe Februar 2015) im Reingas der Biofilter und der Trockner durchgeführt. Die erstmaligen Messungen werden frühestens 3 und spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme durchgeführt. Die Intervalle der wiederkehrenden Messungen sind der Tab. 6 zu entnehmen.

Die Messung der Geruchsstoffe am Flächenbiofilter kann entweder über eine Rastermessung mittels Pyramide oder eine Komplet- bzw Teilabdeckung des Biofilters erfolgen.

Der Komplettabdeckung des Filters oder einzelner Teilflächen mit einer Folie ist der Vorzug gegenüber der Abrasterung mittels Pyramide zu geben (siehe DIN 13725:2022).

Hintergrund ist, dass eine Rastermessung hinsichtlich der Anzahl der Messpunkte zeitaufwendig ist. Es müssen ~10 % der Biofilterfläche abgerastert werden. Die Pyramiden-Grundfläche beträgt 1 m². Für die geplante Biofiltergröße von 1.000 m² sind entsprechend mind. 100 Rasterpunkte zu beproben (Probennahmezeit je Rasterpunkt ~3 min zzgl. Auf- und Abbau bzw. Umsetzen der Pyramide). Zudem sollte die mechanische Belastung des Biofilters durch die Begehung vermieden werden, um die Funktionstüchtigkeit zu erhalten.

Bei der Messung über die Abdeckung mittels Planen wird entweder der gesamte Biofilter oder Teilflächen des Biofilters mit einer Plane überdeckt. Diese wird an den Rändern, z. B. mit Sandsäcken, beschwert. Die Plane bläht sich aufgrund des Überdrucks aus dem Biofilter auf. An einer Seite wird eine definierte, kontrollierte Öffnung gelassen, aus welcher die Abluft herausströmt. An dieser Öffnung erfolgt die Probennahme. Die Probennahme der Geruchsstoffkonzentration erfolgt an zentralen Messpunkten mit mind. 1,5 m Abstand zum Biofilterrand.

Durch die Probenahmetechnik nach VDI 3880 mittels Plane werden unterschiedliche, an der Oberfläche des Biofilters auftretende Konzentrationen und Volumenströme automatisch gemittelt und homogenisiert, sodass ein zusätzlicher Vorteil gegenüber der Probennahmetechnik durch die oben beschriebenen Pyramidentechnik entsteht.

⁵ Vollzugsfragen zur TA Luft, UMK-Umlaufbeschluss 05/2024, (LAI Beschluss TOP 8.6 150. LAI), Fassung vom 06.03.2024; Auslegung zu Pkt. 5.4.8.5 „Kompostierungsanlagen Ammoniakemissionswert“, S. 136, Antwortteil b

⁶ ebd., Antwortteil a

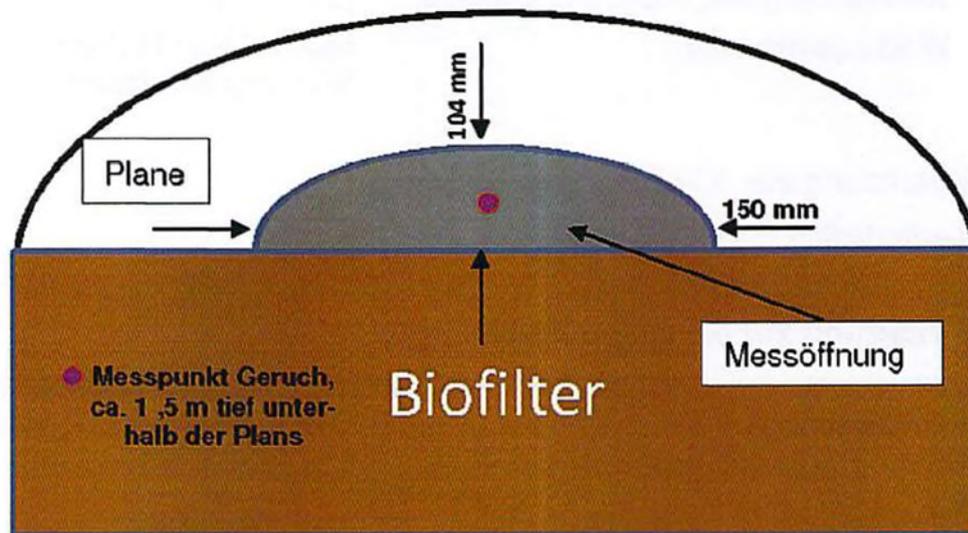


Abb. 1: Schematische Skizze der Abdeckung und Messöffnung bei der Geruchsstoffprobenahme an einem Flächenbiofilter

Bei einer empfohlenen Planengröße von max. 20 m x 20 m, empfiehlt sich für den geplanten Biofilter (rd. 25 x 40 m) die Einteilung in zwei besser vier Segmente, die z. B. durch begehbare Bohlen abgetrennt sind. Für die Messungen am Flächenbiofilter sollte eine Zugangsmöglichkeit des Biofilterbeets über fest installierte Treppen an mindestens zwei Seiten des Beetes errichtet werden.

Die Messung von Geruchsstoffen der Trocknerabluft erfolgt im gefassten Abluftstrom.

Gesamtstaub (Trockner)

Nach Ziffer 5.3.3.2 der TA Luft gilt, dass Anlagen, die staubförmige Stoffe zwischen 1 kg/h und 3 kg/h emittieren, mit einer Messeinrichtung ausgerüstet werden müssen, die in der Lage ist, die Funktionsfähigkeit der Abgasreinigungseinrichtung und die festgelegte Emissionsbegrenzung kontinuierlich zu überwachen. Für die Trockner werden Emissionen an staubförmigen Stoffen von 1,5 kg/h prognostiziert (vgl. Tab. 6). Somit wird die **Installation einer festen Messeinrichtung für Gesamtstaub** in der Abluft der Trockner erforderlich.

4.5.1.2 Abluft des Heizkraftwerks

In der Abluft des Heizkraftwerks sind periodische Messungen vorgesehen für

- Benzo(a)pyren (B(a)P),
- Dioxine (PCDD/F) und Polychlorierte Biphenyle (PCB) sowie
- Schwermetalle.

Bei periodischen manuellen Messverfahren handelt es sich stets um extraktive Messverfahren, d. h. es muss vor der Gasanalyse eine Messgasprobe aus dem Abgasstrom entnommen werden. Staub- oder aerosolförmig auftretende Messobjekte müssen isokinetisch (also

geschwindigkeitsgleich) beprobt werden, um eine Entmischung von der Gasphase zu verhindern. Die Probenahme und Analyse der in Tab. 1 aufgeführten Parameter erfolgt durch eine nach § 29 b in Verbindung mit § 26 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bekannt gegebenen Stelle.

Die Messungen werden nach § 18 (3) der 17. BImSchV im Zeitraum von zwölf Monaten nach Inbetriebnahme alle zwei Monate mindestens an einem Tag und anschließend wiederkehrend halbjährlich mindestens an drei Tagen durchgeführt.

Für erstmalige oder wiederkehrende Messungen mit manuellen oder standardisierten Messverfahren wird die DIN EN 15259 Luftbeschaffenheit – Messung von Emissionen aus stationären Quellen angewendet. Durch die hier festgelegten Mindestanforderungen an

- Messstrecke,
- Messplatz,
- Messaufgabe,
- Messplan,
- Messstrategie und
- Messbericht

werden zuverlässige und vergleichbare Messergebnisse sichergestellt.

4.5.2 Kontinuierliche Messungen

4.5.2.1 Abluft der Vergärungsanlage, der Trockner und der RTO

Die **TA Luft** führt unter **Nr. 5.3.3** auf, unter welchen Bedingungen kontinuierliche Messungen durchzuführen sind. Unter Zugrundelegung dieser Vorgaben, der anzusetzenden jeweiligen Norm-Abgasströme und Stoffkonzentrationen (Tab. 1) wurden die jeweiligen Parameter der **Abluft der VGA, der Trockner und die RTO** geprüft.

Vergärungsanlage (Saurer Wäscher & offener Flächenbiofilter)

Für organische Stoffe (Gesamt-C) aus der Abluft der VGA ist zu prüfen, ob die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Messung vorliegt. Der Witzenhausen-Institut GmbH liegen Messergebnisse aus Praxisanlagen vor. Demnach ist eine Konzentration von 80 mg Gesamt-C/m³ Abluft erreichbar. Diese Konzentration führt unter den Auslegungsbedingungen der VGA des BEZ (Abluftmenge: 111.970 Nm³/h i. Tr.; Betriebsstunden 8.760 h/a) zu einer Fracht von rund 8,95 kg/h. Nach Ziffer 5.3.3.2 der TA Luft sind bei Anlagen, bei denen der Massenstrom organischer Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff, den Wert 2,5 kg/h überschreitet, die relevanten Quellen mit kontinuierlichen Messeinrichtungen auszurüsten. Somit wird eine **kontinuierliche Messung der Gesamt-C-Emission** der behandelten Abluft der VGA erforderlich.

Die TOC-Messung soll nach den Anforderungen der TA Luft in der behandelten Abluft erfolgen. Die kontinuierliche Messeinrichtung ist demnach im Bereich der Abluftbehandlung anzuordnen.

Die Abluft der VGA wird mit einem Saurer Wäscher und einem Biofilter behandelt. Der Biofilter wird in offener Bauweise ausgeführt, d. h. die behandelte Abluft wird offen und flächig abgeführt.

Für die TOC-Messeinrichtung kommt eine Installation vor bzw. nach dem Biofilter in Frage. Die Vor- und Nachteile der genannten Messanordnung werden nachfolgend dargestellt.

Tab. 8: Vor- und Nachteile der Messeinrichtung Abluft vor und nach dem Biofilter

Platzierung	Vorteile	Nachteile
Messung vor Biofilter	<ul style="list-style-type: none"> → Einfachere Installation der Messeinrichtung → Bessere Wirtschaftlichkeit, da keine Abdeckung des Biofilters und gefasste Ableitung der Abluft erforderlich wird. 	<ul style="list-style-type: none"> → Ggf. etwas höherer Messwert, da im Biofilter noch ein geringfügiger TOC-Abbau stattfinden kann.
Messung nach Biofilter	<ul style="list-style-type: none"> → Messwert bildet die tatsächlichen TOC-Emissionen ab. 	<ul style="list-style-type: none"> → Deutlich höherer Kosten- und Betriebsaufwand durch die Einhausung des Biofilters

Nach Auffassung des Antragsstellers ist der Nachteil einer Messanordnung vor dem Biofilter vernachlässigbar. Aus diesem Grund ist geplant, die kontinuierliche Messeinrichtung TOC zwischen Saurer Wäscher und Biofilter anzuordnen.

Die Mess- und Auswerteeinrichtungen werden entsprechend der Nr. 5.3.3.4 der TA Luft und den dort genannten Normen ausgewählt. Die Messeinrichtung wird gut zugänglich und erreichbar installiert.

Die Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse erfolgen nach den Vorgaben der Nr. 5.3.3.5 der TA Luft. Die Ergebnisse werden entsprechend gespeichert, der Genehmigungsbehörde übermittelt und aufbewahrt.

Wie in Nr. 5.3.3.6 der TA Luft festgelegt, wird die Messeinrichtung durch eine Stelle, die nach § 29b BImSchG bekannt gegeben worden ist, entsprechend der dort aufgeführten Normen und Richtlinien, kalibriert und auf Funktionsfähigkeit geprüft. Die Kalibrierung der Messeinrichtungen wird nach wesentlichen Änderungen und ansonsten dreijährlich wiederholt und die Berichte über das Ergebnis der Kalibrierung und der Prüfung der Funktionsfähigkeit der Genehmigungsbehörde innerhalb von zwölf Wochen vorgelegt.

Trockner (Saurer Wäscher und Kamin)

Für die Abluft der Trockner sind für gasförmige anorganische Chlorverbindungen (HCl) Emissionsmassenströmen von bis zu 4,5 kg/h sowie für Ammoniak (NH₃) und Gesamt-C von bis zu 5,9 kg/h prognostiziert (vgl. Tab. 6).

Nach Ziffer 5.3.3.2 der TA Luft sind HCl- und Ammoniak-Emissionen ab einem Schwellenwert von 1,5 kg/h kontinuierlich zu erfassen. Für Gesamt-C gilt ein Schwellenwert von 2,5 kg/h. Somit werden kontinuierliche Messungen für:

- gasförmige anorganische Chlorverbindungen (HCl),
- Ammoniak (NH₃),
- Gesamt-C

für die Abluft der Trockner erforderlich.

RTO

Für die Abluft der RTO ist nach den einschlägigen Regelungen der TA Luft keine kontinuierlichen Messungen notwendig und vorgesehen.

4.5.2.2 Abluft des HKW

Für das HKW sind nach § 16 i. V. m. § 8 und Anlage 4 der 17. BImSchV die folgenden Stoffe und Stoffklassen kontinuierlich zu ermitteln:

- Gesamtstaub
- Gesamt-C
- Kohlenmonoxid
- Ammoniak
- Stickstoffoxid
- Chlorwasserstoff
- Schwefeldioxid
- Fluorwasserstoff
- Quecksilber

Für eine automatisierte kontinuierliche Emissionsmessung werden nur geeignete Messeinrichtungen verwendet, d. h. Geräte, die den Qualitätsanforderungen genügen, die in der DIN EN 14181 „Emissionen aus stationären Quellen – Qualitätssicherung für automatische Messeinrichtungen“ festgelegt sind. Bei den Messeinrichtungen kann es sich um Multikomponentenanalysatoren, die mehrere Schadstoffe gleichzeitig erfassen können, oder um Einzelmessgeräte handeln.

Der Messplatz befindet sich auf dem Gebäude der Turbine in einem witterungsgeschützten Container. Die Höhenlage der Messeinrichtungen auf +15,6 m, welche nahe dem Container über eine Stahlterasse zu erreichen sind, ist so gewählt, dass nach der Zuführung (letzte Umlenkung vor den Messebenen) der Abgase in den Schornstein, eine ausreichende Einlaufstrecke zur Beruhigung der Strömung vor dem Messquerschnitt (> 5 dH) gegeben ist. Die Messstrecken liegen in dem geraden Schornstein und damit im vertikalen Bereich mit konstanter Form, konstantem Querschnitt und mit genügend Auslaufstrecke und Abstand des Messquerschnitts bis zum Ende des Abgaskanals (Schornsteinmündung).

Es werden nur zugelassene Messgeräte eingesetzt und die erforderlichen qualitätssichernden Maßnahmen gemäß DIN EN 14181 vorgesehen.

Die von der automatischen Messeinrichtung erfassten Messwerte werden im Emissionswerterechner registriert, klassiert und ausgewertet sowie per Datenfernübertragung der zuständigen Behörde übermittelt. Vom Emissionswerterechner erfolgt auch eine konventionelle oder serielle Übertragung der Daten zum Leitsystem.

Die Vorgehensweise bei der Auswertung der Emissionswerte ist in der Bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung der Emissionen (BEPÜ) festgelegt. Hiernach sind die Messwerte der kontinuierlich arbeitenden Messeinrichtungen für den Integrationszeitraum (in der Regel Halbstundenmittelwerte) zu mitteln, entsprechend den Vorgaben zu normieren (auf Bezugsdruck, -temperatur und -sauerstoffgehalt) und anschließend unter Berücksichtigung der Messunsicherheit zu validieren. Der jeweilige validierte Mittelwert ergibt sich aus dem normierten Mittelwert durch Abziehen der bei der Kalibrierung nach DIN EN 14181 ermittelten Standardabweichung (Standardunsicherheit) der normierten Werte. Nach der Validierung sind die Mittelwerte zu klassieren.

Die Messungen und die Ausrüstung zur Registrierung und Auswertung sind an die unterbrechungssichere Stromversorgung (USV) angeschlossen. Das gesamte automatische Emissionsmess-System wird nach rechtlichen und behördlichen Vorgaben kalibriert und gegen unbefugte oder fahrlässige Eingriffe geschützt. Die Messwerte werden zwar über das Leitsystem in die Leitwarte übertragen und dort zur Überwachung dem Leitstandfahrer angezeigt, das EMI-Messsystem ist aber nicht für Eingriffe aus der Anlagen-Leittechnik heraus zugänglich.

4.6 Betrachtung der Immissionen der Anlage

Die erwarteten Emissionen sowie deren Ausmaß, Verteilung und Bewertung wurde vom Büro iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, „Messstelle nach § 29B BImSchG“ und akkreditiert nach „DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft und Geruchsmissionsrichtlinie (GIRL)“ in einer Immissionsprognose nach TA Luft betrachtet. Das Gutachten ist in der Anlage (Kap. 4.8.1) beige-fügt.

Zusammenfassend kommt das Gutachten zu folgendem Schluss, dass:

- ...die PM₁₀-, PM_{2,5}- und Staubbiederschlags-Gesamtzusatzbelastung (Beitrag BEZ) die Irrelevanzschwelle an den maßgebenden Beurteilungspunkten unterschreiten.
- ...hinsichtlich der Staubinhaltsstoffe:
 - Hg (Quecksilber), Cd (Cadmium), Tl (Thallium), Pb (Blei) und PCDD/F +PCB die zugehörigen Bagatellmassenströme einhalten, so dass die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen dieser Stoffe im Genehmigungsverfahren nicht erforderlich ist.
 - Für die verbleibenden Staubinhaltsstoffe die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen erforderlich war. Die Irrelevanzschwelle wird von den meisten Stoffen eingehalten. So dass nach davon ausgegangen werden kann, dass von den Stoffen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch das Vorhaben hervorgerufen werden. Die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann entfallen.
 - Die Staubinhaltsstoff-Konzentrationen der Stoffe Nickel (Ni), Benzo(a)pyren (B(a)P) und Vanadium (V) die Irrelevanzschwelle überschreiten. So war von den Stoffen die Gesamtbelastung zu ermitteln. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gesamtbelastung die Immissionswerte an allen Beurteilungspunkten unterschreitet.
- ...die Depositionen der Stoffe Nickel (Ni), Benzo(a)pyren (B(a)P), Zinn (Sn) und Antimon (Sb) die Irrelevanzschwelle überschreiten, sodass auch für diese Stoffe die Gesamtbelastung zu ermitteln war. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gesamtbelastung die Immissionswerte an allen Beurteilungspunkten unterschreitet.
- ... die Schadgase (SO₂, NO_x, HCl, NH₃) die Irrelevanzschwelle unterschreiten, wobei Schwefeldioxid (SO₂) und Stickoxide (NO_x) sogar die Bagatellmassenströme unterschreiten. Somit ist sichergestellt, dass die gasförmigen Immissionen der geplanten Anlage zu keinen schädlichen Umwelteinwirkungen führen.
- Die Ergebnisse der Geruchsprognose zeigen, dass die Irrelevanzschwelle von 2 % an allen Immissionsorten unterschritten wird. Gemäß TA Luft ist davon auszugehen, dass die geplante Anlage keinen relevanten Beitrag zur Geruchsbelastung liefert.
- Hinsichtlich der Schutzgüter Vegetation und Ökosysteme fand für NH₃, HCl sowie Stickstoff- und Säureeintrag eine weitergehende Betrachtung statt:

- Der Ammoniak-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage unterschreitet die Irrelevanzschwelle von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nach Anhang 1 der TA Luft in fast allen Schutzgebieten. Damit bestehen keine Anhaltspunkte für erhebliche Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme. Lediglich an im unmittelbar angrenzenden Schutzgebiet wird die Irrelevanzschwelle von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten.
- Die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Stickstoffeinträgen in den umliegenden Schutzgebieten überschreitet das Abschneidekriterium von $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha} \cdot \text{a})$.
- Die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Säureeinträgen in den umliegenden FFH-Gebieten beträgt maximal $0,45 \text{ keq Seq}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ und liegt damit oberhalb des Abschneidekriteriums von $0,04 \text{ keq Seq}/(\text{ha} \cdot \text{a})$.
- Die weitere Beurteilung hinsichtlich NH_3 , Stickstoff- und Säureeintrag erfolgte durch das Büro Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH im Rahmen der naturschutzrechtlichen Beurteilungen (u.a. FFH-Voruntersuchung) und der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (s. Kapitel 14).

4.7 Angabe, ob eine Anlage i. S. d. § 2 des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes vorliegt

Bei der beantragten Vergärungsanlage inklusive deren Nebeneinrichtungen handelt es sich nicht um eine Anlage, im Sinne des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes⁷ (TEHG) Anhang 1, Teil 2.

Das beantragte Heizkraft ist eine Anlage im Sinne des TEHG Anhang 1, Teil 2. Das HKW hat eine Auslegungsgröße von 20 MW. Damit liegt es unterhalb des Schwellenwertes der dort einschlägigen Nr. 4 „Anlagen zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas durch den Einsatz anderer als in Nummer 3 genannter fester oder flüssiger Brennstoffe in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Heizwerk, Gasturbinenanlage, Verbrennungsmotoranlage, sonstige Feuerungsanlage), einschließlich zugehöriger Dampfkessel, mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 20 MW bis weniger als 50 MW“.

Insoweit sind keine weiteren Ausführungen oder Unterlagen zur Ermittlung von Treibhausgasemissionen oder zur Überwachung entsprechender Emissionen für das BEZ mit VGA und HKW erforderlich.

⁷ Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz vom 21. Juli 2011 (BGBl. I S. 1475), das zuletzt durch Artikel 18 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist.

4.8 Anlagen

4.8.1 Anlage 1: Immissionsprognose nach TA Luft 2021

Die „Immissionsprognose nach TA Luft 2021 im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 4 BImSchG zur Errichtung und zum Betrieb eines BEZ am Standort der Wurzer Umwelt GmbH in 85462 Eitting“ der IMA RICHTER & RÖCKLE GMBH & CO. KG vom 04.11.2025 ist nachfolgend beigefügt.

Antragsteller: **Wurzer Umwelt GmbH**
Am Kompostwerk 1
85462 Eitting

**Immissionsprognose nach TA Luft 2021 im
Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach
§ 4 BImSchG zur Errichtung und zum Betrieb
eines BEZ am Standort der Wurzer Umwelt GmbH
in 85462 Eitting**

Projekt-Nr.: 22-12-01-FR
Umfang: 224 Seiten
Datum: 04.11.2024
Berichtsnummer: 1.0
Bearbeiter: **Gabriel Hinze, Diplom- Meteorologe**
Sachverständiger, Projektleiter
Hans-Christian Höfl, Diplom-Meteorologe
Sachverständiger
Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG

Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg

Belfortstraße 2
81667 München

Tel. 0761/ 4000 77-04

089/ 85 63 1656

Fax. 0761/ 4000 77-08

089/ 85 63 1657

E-Mail: hinze@ima-umwelt.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	8
2	Vorgehensweise	8
3	Beurteilungsgrundlagen	9
3.1	Prüfung der Schutzpflicht	9
3.2	Schutz der menschlichen Gesundheit	10
3.2.1	Immissionswerte	10
3.2.2	Irrelevanzschwellen	12
3.3	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag	12
3.3.1	Immissionswert	12
3.3.2	Irrelevanzschwelle	13
3.4	Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen	13
3.4.1	Immissionswerte	13
3.4.2	Beurteilungsflächen	14
3.4.3	Irrelevanzregelung	14
3.5	Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter	14
3.5.1	Immissionswerte	14
3.5.2	Irrelevanzschwellen	15
3.5.3	Stickstoffdeposition	15
3.5.4	Stickstoff- und Säuredeposition	15
3.6	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen	16
3.6.1	Immissionswerte	16

3.6.2	Irrelevanzschwelle	17
3.7	Bioaerosole	17
4	Standort und örtliche Gegebenheiten.....	18
5	Beschreibung der geplanten Anlage (des Bioenergiezentrum (BEZ))	21
5.1	Überblick.....	21
5.2	Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage	21
5.2.1	Betriebsablauf.....	21
5.2.2	Lkw-Fahrbewegungen	25
5.2.3	Abluftbehandlung.....	26
5.2.4	Betriebszeiten	27
5.3	Biogasaufbereitungsanlage (BGAA).....	28
5.4	Heizkraftwerk (HKW)	28
5.4.1	Betriebsablauf.....	28
5.4.2	Abgasbehandlung.....	29
5.4.3	Betriebszeiten	30
6	Emissionen.....	30
6.1	Allgemeines	30
6.2	Gefasste Quellen	31
6.2.1	Allgemeines	31
6.2.2	Trockner.....	31
6.2.3	RTO	33
6.2.4	Heizkraftwerk (HKW)	35
6.3	Diffuse Quellen	38
6.3.1	Geruchsemissionen	38

6.3.2	Staubemissionen	41
6.3.3	Gasförmige Emissionen	44
6.4	Bioaerosol-Emissionen	50
7	Vergleich mit den Bagatellmassenströmen der TA Luft.....	50
8	Ermittlung der Schornsteinhöhe zur Ableitung der Abgase.....	54
8.1	Allgemeines	54
8.2	Zugrundliegende Vorschriften und Regelwerke	54
8.3	Anforderung an die Ableitung in die freie Luftströmung (Nr. 5.5.2.1 der TA Luft)	55
8.3.1	Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen	55
8.3.2	Berücksichtigung von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen	63
8.4	Anforderungen an die ausreichende Verdünnung (Nrn. 5.5.2.2 und 5.5.2.3 TA Luft)	64
8.4.1	Allgemeines	64
8.4.2	Prüfung der Einhaltung der S-Werte bei den Einzelschornsteinen	65
8.4.3	Prüfung der Einhaltung der S-Werte bei Überlagerung der Abgasfahnen aus mehreren Schornsteinen.....	73
8.4.4	Zuschlag aufgrund der Bebauung und des Bewuchses.....	77
8.4.5	Zuschlag aufgrund von unebenem Gelände	80
8.5	Zusammenfassung der Schornsteinhöhenberechnung.....	81
8.6	Weitere Aspekte	81
8.7	Mobiler Kessel	81
9	Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung	82
9.1	Allgemeines	82
9.2	Meteorologische Daten.....	83
9.3	Ermittlung des repräsentativen Jahres und der Ausbreitungsklassen	83
9.4	Niederschlagsdaten	84

9.5	Darstellung der Messdaten.....	84
9.6	Lokale Windsysteme.....	85
10	Immissionen.....	86
10.1	Allgemeines	86
10.2	Prüfung des Schutzes der menschlichen Gesundheit.....	87
10.2.1	Allgemeines	87
10.2.2	Beurteilungspunkte.....	87
10.2.3	Stäube	89
10.2.4	Staubinhaltsstoffe	90
10.2.5	Gase	94
10.3	Prüfung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag.....	95
10.4	Prüfung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen	96
10.4.1	Allgemeines	96
10.4.2	Geruchsbeitrag der geplanten Anlage (Gesamtzusatzbelastung)	96
10.5	Prüfung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen ..	98
10.6	Prüfung des Schutzes vor erheblichen Nachteilen, insbesondere des Schutzes der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter	102
10.6.1	Beurteilungspunkte.....	103
10.6.2	Ammoniak, HF	104
10.6.3	Stickstoffdeposition.....	105
10.6.4	Säuredeposition.....	106
10.7	Prüfung der Bioaerosolimmissionen.....	107
10.8	Stellungnahme zu den Emissionen und Immissionen beim Parallelbetrieb der vorhandenen und geplanten Vergärungsanlage	107
11	Vorschläge für Nebenbestimmungen des Genehmigungsbescheids.....	110

12 Zusammenfassung	120
12.1 Schornsteinhöhen.....	120
12.2 Schadstoff- und Geruchsimmissionen.....	120
12.2.1 Stäube	121
12.2.2 Gase	121
12.2.3 Gerüche.....	121
12.3 Schutzgut Vegetation und Ökosysteme	122
12.3.1 NH ₃ -Immissionen.....	122
12.3.2 Stickstoff- und Säuredeposition.....	122
12.4 Bioaerosole.....	122
12.5 Stellungnahme zu den Emissionen und Immissionen beim Parallelbetrieb der vorhandenen und geplanten Vergärungsanlage	123
Anhang 1: Ergebnisabbildungen	129
Anhang 2: Ermittlung der diffusen Geruchsemissionen	141
A2.1 Emissionsfaktoren	141
A2.2 Geruchsstoffströme der Anlage.....	144
Anhang 3: Berechnungsgrundlagen Staub	149
A3.1 Umschlagvorgänge.....	149
A3.2 Fahrbewegungen auf befestigtem Untergrund.....	153
Anhang 4: Staub-Massenströme der diffusen Quellen	160
Anhang 5: Ausbreitungsrechnungen	164
A5.1 Allgemeines	164
A5.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell	165
A5.3 Berechnung der Stickstoffdeposition	165

A5.4	Berechnung der Säuredeposition	166
A5.5	Beurteilungs- und Rechengebiet	167
A5.6	Geländeeinfluss	168
A5.7	Rauigkeitslänge	170
A5.8	Berücksichtigung von Gebäuden.....	170
A5.9	Quellen	171
A5.10	Statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells	173
A5.11	Abgasfahnenüberhöhung	174
Anhang 6: Übertragbarkeitsgutachten meteorologische Daten (Auszug)		175
Anhang 7: Protokolldateien des Programms WinSTACC		177
A7.1	Schornstein des HKW.....	177
A7.2	Schornstein der Trockner	182
A7.3	Schornstein der RTO	187
Anhang 7: Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells GAK		192
Anhang 8: Protokolldateien des Ausbreitungsmodells.....		195
A8.1	Zusatzbelastung Geruch:	195
A8.2	Zusatzbelastung Staub:.....	198
A8.3	Zusatzbelastung Gase:.....	203
A8.4	Zusatzbelastung HKW (Staubinhalstoffe):	213

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Wurzer Umwelt GmbH plant die Errichtung und den Betrieb eines Bioenergiezentrums (BEZ) am Standort ‚Am Kompostwerk 1‘ in 85462 Eitting. Die Anlage soll aus einer Bioabfall-Vergärungsanlage, einer Aufbereitungsanlage für Biogas zu Erdgasqualität und einem Heizkraftwerk (HKW) zur Erzeugung von Strom und Wärme bestehen. Im HKW sollen die Siebreste aus der Kompostaufbereitung und Altholz der Kategorien AI bis AIII energetisch verwertet werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens und dem zeitgleich durchgeführten Genehmigungsverfahren nach § 4 BImSchG ist ein Prognosegutachten zu den von der Anlage ausgehenden Gerüchen, Gasen, Stäuben und Bioaerosolemissionen und -immissionen zu erstellen. Zusätzlich sind die Stickstoff- und Säureeinträge sowie die Ammoniakimmissionen in die nächstgelegenen Schutzgebiete zu ermitteln.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Messstelle nach § 29b BImSchG (2023) und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft und Geruchsimmisions-Richtlinie, wurde von der Wurzer Umwelt GmbH mit der Ausarbeitung des Gutachtens beauftragt.

2 Vorgehensweise

Das Gutachten gliedert sich in folgende Schritte:

- 1) Darstellung der Beurteilungsgrundlagen (Kapitel 3)
- 2) Darstellung der örtlichen Verhältnisse (Kapitel 4)
- 3) Beschreibung der geplanten Anlage (Kapitel 5)
- 4) Ermittlung der Emissionen der geplanten Anlage (Kapitel 6)
- 5) Vergleich der Emissionsmassenströme mit den Bagatellmassenströmen der TA Luft (Kapitel 7)
- 6) Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhen zur Ableitung der Abgase aus den gefassten Quellen der geplanten Anlage (Kapitel 8)
- 7) Darstellung der meteorologischen Verhältnisse als Grundlage für die Ausbreitungsrechnungen (Kapitel 9)
- 8) Darstellung der zu erwartenden Immissionen (Kapitel 10)
- 9) Erarbeiten von Auflagenvorschlägen für den Genehmigungsbescheid auf der Grundlage der Ergebnisse der durchgeführten Ermittlungen und Untersuchungen (Kapitel 11)
- 10) Zusammenfassung der Ergebnisse (Kapitel 12)

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Prüfung der Schutzpflicht

Nach Nr. 4.1 der TA Luft (2021) ist zur Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen sichergestellt ist, zunächst der Umfang der Ermittlungspflicht festzustellen.

Bei Schadstoffen, für die Immissionswerte in den Nummern 4.2 bis 4.5 TA Luft festgelegt sind, soll die Bestimmung von Immissionskenngrößen

- a) wegen geringer Emissionsmassenströme (siehe Kapitel 7 auf Seite 50),
- b) wegen einer geringen Vorbelastung oder
- c) wegen einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung

entfallen.

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

Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung nach Buchstabe c) liegt dann vor, wenn:

- die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder Nachteilen durch Staubbiederschlag um nicht mehr als drei Prozent ausgeschöpft werden.
- die Gesamtzusatzbelastung durch Geruchsimmissionen den Wert 0,02 nicht überschreitet.
- die Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen zu nicht mehr als 5 Prozent ausgeschöpft werden.
- die Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen zu nicht mehr als 10 Prozent ausgeschöpft werden.

Bei Schadstoffen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte angegeben sind, kann gemäß einer Vorgabe des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) ebenfalls die oben dargestellte Ausschöpfung der Immissionswerte als irrelevante Zusatzbelastung angesetzt werden.

Die TA Luft unterscheidet zwischen folgenden Immissionswerten:

1. Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Nr. 4.2)
2. Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag (Nr. 4.3.1)

3. Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen (Nr. 4.3.2 der TA Luft)
4. Immissionswerte Schutz von Ökosystemen und der Vegetation sowie vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter (Nr. 4.4)
5. Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe (Nr. 4.5).

Für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) sind in Anhang 8 der TA Luft Abschneidekriterien für die Stickstoff- und Säureeinträge angegeben.

3.2 Schutz der menschlichen Gesundheit

3.2.1 Immissionswerte

Die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind in Tabelle 3-1 zusammengestellt.

Bei Stoffen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte aufgeführt sind, wird auf anerkannte Wirkungsschwellen- bzw. Risikoschwellwerte zurückgegriffen. Im Einzelnen sind dies:

- Zielwerte der 39. BImSchV (2020) zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die menschlichen Gesundheit und die Umwelt insgesamt (§ 10)
- Orientierungs-, Ziel- und Empfehlungswerte der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI (2004)).
- Arbeitsplatzgrenzwerte. Sofern keine Beurteilungswerte aus andern Literaturquellen existieren, hat der LAI vorgeschlagen, im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung einen Beurteilungswert heranzuziehen, der 1/100 des Arbeitsplatzgrenzwerts (DFG (2022)) entspricht. Dieser Wert ist als Immissions-Jahreswert zu interpretieren. Für Zinn wird hilfsweise der Arbeitsplatzgrenzwert aus TRGS 900, Ausgabe 10/2000 angesetzt.
- Abgeleitete Werte aus der BBodSchV (2023): Bei Überschreitung der Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 1 oder 2 der Bundesbodenschutz-Verordnung sind die in Anlage 1 Tabelle 3 der Bundesbodenschutz-Verordnung aufgeführten maximal zulässigen Frachten einzuhalten. Diese Frachten werden als Immissionswerte angesetzt.
- Immissionsvergleichswerte aus der HLNUG-Schriftenreihe ‚Luftreinhaltung in Hessen‘, Heft 3 "Die Luftqualität im Untersuchungsgebiet Untermain - Ist-Situation und Entwicklung", Wiesbaden, 2003
- Kühling & Peters (1994): Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen: Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge.

- Schneider & Kalberlah (2000): Antimon und Verbindungen. D 092. In: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, 3. Erg.-Lfg. 11/00, Erich Schmidt Verlag
- WHO (2000): Air Quality Guidelines for Europe
- LANUV (2019b): Mitteilung zur Beurteilung von Kobaltimmissionen

Die Immissionswerte sind in Tabelle 3-1 zusammengestellt.

Tabelle 3-1: Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Schadstoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Gasförmige Stoffe:				
NO ₂	40	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.2.1, TA Luft (2021)
	200	µg/m ³	Grenzwert, der von max. 18 Stundenmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	
SO ₂	50	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.2.1, TA Luft (2021)
	125	µg/m ³	Grenzwert, der von max. 3 Tagesmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	
	350	µg/m ³	Grenzwert, der von max. 24 Stundenmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	
NH ₃	140	µg/m ³	Jahresmittelwert	AGW/100
HCl	9	µg/m ³	Jahresmittelwert	LANUV (2019)
Partikel (Feinstaub):				
Partikel PM ₁₀	40	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.2.1, TA Luft (2021)
	50	µg/m ³	Grenzwert, der von max. 35 Tagesmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf	
Partikel PM _{2,5}	25	µg/m ³	Jahresmittelwert	
Staubinhaltsstoffe (als Bestandteil des Feinstaubes PM₁₀):				
Arsen (As)	6	ng/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt insgesamt (§ 10, 39. BImSchV)
Nickel (Ni)	20	ng/m ³	Jahresmittelwert	
Benzo(a)pyren (B(a)P)	1	ng/m ³	Jahresmittelwert	
Cadmium (Cd)	5	ng/m ³	Jahresmittelwert	

Schadstoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Chrom (Cr)	17	ng/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert LAI, 2004
Kupfer (Cu)	100	ng/m ³	Jahresmittelwert	MAK/100 (DFG (2022); alveolengängige Fraktion)
Vanadium (V)	20	ng/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert LAI, 2004
Kobalt (Co)	9	ng/m ³	Jahresmittelwert	LANUV (2019)
Zinn (Sn)	1.000	ng/m ³	Jahresmittelwert	TRGS 900 (2000)
Antimon (Sb)	80	ng/m ³	Jahresmittelwert	Schneider & Kalberlah (2000)
Mangan (Mn)	150	ng/m ³	Jahresmittelwert	WHO (2000)
Blei (Pb)	0,5	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.2.1, TA Luft (2021)
Quecksilber (Hg)	50	ng/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert LAI, 2004
Thallium (Tl)	100	ng/m ³	Jahresmittelwert	Kühling & Peters (1994)
PCDD/F + dIPCB	150	fg WHO- TEQ/m ³	Jahresmittelwert	Zielwert LAI, 2004

Erläuterungen zur Tabelle 3-1:

- PM_{10} ist Staub, dessen Median der Korngrößenverteilung 10 µm beträgt
- $PM_{2,5}$ ist Staub, dessen Median der Korngrößenverteilung 2,5 µm beträgt

3.2.2 Irrelevanzschwellen

Der Immissionsbeitrag einer Anlage wird als „irrelevant“ bezeichnet, wenn die Immissionsbeurteilungswerte – bezogen auf den Jahresmittelwert – zu weniger 3 % ausgeschöpft werden. Liegen die Immissionsbeiträge der geplanten Anlage am Beurteilungspunkt maximaler Beaufschlagung unterhalb der Irrelevanzschwelle, so ist – unabhängig von der Vorbelastung – sichergestellt, dass von der geplanten Anlage keinen schädlichen Umwelteinwirkungen verursacht werden. Die Vorbelastung muss in diesem Fall nicht ermittelt werden (vgl. auch Ausführungen in Kapitel 3.1).

Für diejenigen Stoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte angegeben sind, kann gemäß dem Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) ebenfalls ein Wert von 3 % des Immissionswerts als irrelevante Zusatzbelastung angesetzt werden.

3.3 Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag

3.3.1 Immissionswert

Staubbiederschlag bezeichnet die Deposition von Staub auf eine horizontale Fläche. Er ist für sichtbare Verschmutzungen verantwortlich, jedoch nicht gesundheitsschädlich.

Tabelle 3-2 enthält den Immissionswert für Staubbiederschlag.

Tabelle 3-2: Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag

Stoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Staubbiederschlag	0,35	g/(m ² · d)	Jahresmittelwert	TA Luft, Nr. 4.3.1.1

3.3.2 Irrelevanzschwelle

Die Irrelevanzschwelle beträgt nach Nr. 4.3.1.2 der TA Luft 10,5 mg/(m² d).

3.4 Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen

3.4.1 Immissionswerte

Zur Beurteilung der Geruchsimmission ist der Anhang 7 der TA Luft (2021) vom 18.08.2021 heranzuziehen.

Danach wird der Belästigungsgrad durch Gerüche anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von „Geruchsstunden“ beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Auf den Beurteilungsflächen (Definition siehe Kapitel 3.4.2) sind die in Tabelle 3-3 aufgeführten Immissionswerte einzuhalten. Wenn diese Werte eingehalten werden, ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG auszugehen.

Tabelle 3-3: Immissionswerte für Geruch entsprechend TA Luft: Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Nutzungskategorie	Immissionswert
Wohn-/Mischgebiete	10 %
Gewerbe-/Industriegebiete mit zugelassenen Wohnnutzungen (z.B. Betriebsleiterwohnungen)	15 %
Gewerbe-/Industriegebiete (Wohnnutzungen nicht zugelassen)	bis 25 % im Einzelfall

Ferner ist in Nr. 2 des Anhangs 7 der TA Luft ein Vorsorgewert von 6% aufgeführt. Danach ist die Schornsteinmindesthöhe in der Regel so zu bemessen, dass die Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung auf keiner Beurteilungsfläche, für die Immissionswerte gelten, den Wert 6 % überschreitet.

3.4.2 Beurteilungsflächen

Nach Ziffer 4.4.3 des Anhangs 7 der TA Luft ist zur Beurteilung von Geruchsimmissionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung i. d. R. 250 m beträgt. Bei sehr inhomogener Verteilung sollen die Flächen verkleinert werden.

3.4.3 Irrelevanzregelung

In Nr. 3.3 des Anhangs 7 der TA Luft TA Luft (2021) wird ausgeführt, dass die Genehmigung einer Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte aus Tabelle 3-3 nicht versagt werden soll, wenn der Immissionsbeitrag des zu beurteilenden Vorhabens (Zusatzbelastung) irrelevant ist. Eine Zusatzbelastung wird als irrelevant bezeichnet, wenn sie auf keiner Beurteilungsfläche den Wert von 2 % überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung einer etwaigen vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht. In der Praxis bedeutet dies, dass die Vorbelastung, die durch andere Geruchsemitenten hervorgerufen wird, nicht ermittelt werden muss.

Sofern eine übermäßige Kumulation, z.B. durch bestehende Betriebe, vorliegt, kann eine irrelevante Zusatzbelastung ggf. nicht mehr hinnehmbar sein. Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung ist jedoch nach Nr. 3.3 des Anhangs 7 der TA Luft auch in diesen Fällen zulässig.

3.5 Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter

3.5.1 Immissionswerte

Die Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind in Tabelle 3-4 zusammengefasst.

Tabelle 3-4: Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen

Stoff	Immissionswert	Einheit	Statistische Definition	Erläuterung
Schwefeldioxid (SO ₂)	20	µg/m ³	Jahresmittelwert und Mittelwert über das Winterhalbjahr	Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (Nr. 4.4.1 TA Luft)
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid (NO _x)	30	µg/m ³	Jahresmittelwert	Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (Nr. 4.4.1 TA Luft)
Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor (HF)	0,4	µg/m ³	Jahresmittelwert	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter (Nr. 4.4.2 TA Luft)

Für Ammoniak ist in der TA Luft nur eine Irrelevanzschwelle angegeben (siehe Kapitel 3.5.2). Ansonsten wird Ammoniak zur Ermittlung der Stickstoff- und Säuredeposition berücksichtigt (siehe Kapitel 3.5.3 und Kapitel 3.5.4).

3.5.2 Irrelevanzschwellen

Die Irrelevanzschwellen für Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂), Fluorwasserstoff (HF) und Ammoniak (NH₃) sind in Tabelle 3-5 aufgeführt.

Tabelle 3-5: Irrelevanzschwellen für Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Ammoniak und Fluorwasserstoff

Stoff	Irrelevanzschwelle	Einheit	Statistische Definition	Erläuterung
NO _x	3	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.4.3 TA Luft
SO ₂	2	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.4.3 TA Luft
HF	0,04	µg/m ³	Jahresmittelwert	Nr. 4.4.3 TA Luft
NH ₃	2	µg/m ³	Jahresmittelwert	Anhang 1 TA Luft

3.5.3 Stickstoffdeposition

Zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, soll gemäß Nr. 4.8 der TA Luft Anhang 9 herangezogen werden. Gemäß Anhang 9 der TA Luft ist zunächst zu prüfen, ob empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet vorhanden sind.

Das Beurteilungsgebiet ergibt sich gemäß den Vorgaben der TA Luft als Kreis um den Schornstein, dessen Radius der 50-fachen Schornsteinhöhe entspricht. Maßgebend für die Beurteilung der Stickstoffdeposition ist der 35 m hohe Schornstein des HKW, woraus sich ein Radius von 1,8 km ergibt.

Darüber hinaus ist der Bereich, in dem die Zusatzbelastung mehr als 5 kg N/(ha a) beträgt, in das Beurteilungsgebiet einzubeziehen.

Die weitere Beurteilung in den Schutzgebieten erfolgt durch das Büro Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung.

3.5.4 Stickstoff- und Säuredeposition

Zur Beurteilung der Stickstoff- und Säuredeposition in Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) wird in Nr. 4.8 der TA Luft auf den Anhang 8 der TA Luft verwiesen.

Danach ist zunächst die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Stickstoffeinträgen zu prüfen. Der Einwirkungsbereich der Anlage umfasst diejenige Fläche, in der das Abschneidekriterium von 0,3 kg N/(ha a) bzw. 0,04 keq Seq/(ha-a) überschritten ist. Liegen Gebiete von gemeinschaftlicher

Bedeutung (FFH-Gebiete) innerhalb des Einwirkungsbereichs, so ist für diese Gebiete eine Prüfung gemäß § 34 BNatSchG durchzuführen.

Die Bewertung der Stickstoffdeposition erfolgt durch das Büro Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung.

3.6 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

3.6.1 Immissionswerte

Tabelle 3-6 enthält die Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen.

Bei Stoffen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte aufgeführt sind, wird auf anerkannte Wirkungsschwellen- bzw. Risikoschwellwerte zurückgegriffen. Im Einzelnen sind dies:

- Abgeleitete Werte aus der BBodSchV (2023): Bei Überschreitung der Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 1 oder 2 der Bundesbodenschutz-Verordnung sind die in Anlage 1 Tabelle 3 der Bundesbodenschutz-Verordnung aufgeführten maximal zulässigen Frachten einzuhalten. Diese Frachten werden als Immissionswerte angesetzt.
- Immissionsvergleichswerte aus der HLNUG-Schriftenreihe ‚Luftreinhaltung in Hessen‘, Heft 3 "Die Luftqualität im Untersuchungsgebiet Untermain - Ist-Situation und Entwicklung", Wiesbaden, 2003
- Kühling & Peters (1994): Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen: Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge.
- Schneider & Kalberlah (2000): Antimon und Verbindungen. D 092. In: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, 3. Erg.-Lfg. 11/00, Erich Schmidt Verlag

Tabelle 3-6: Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

Schadstoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Arsen (As)	4	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	Nr. 4.5.1 TA Luft (2021)
Blei (Pb)	100	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Cadmium (Cd)	2	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Nickel (Ni)	15	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Quecksilber	1	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	
Thallium (Tl)	2	µg/(m ² d)	Jahresmittelwert	

Schadstoff	Immissionswert	Einheit	Zeitbezug	Literaturquelle
Benzo(a)pyren (B(a)P)	0,5	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	
PCDD/F + dIPCB	9	pg WHO-TEQ/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	
Chrom (Cr)	41	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	Abgeleitet aus den Frachten nach BBodSchV, Anlage 1 Tabelle 3
Kupfer (Cu)	82	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	
Vanadium (V)	100	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	HLNUG (2003)
Kobalt (Co)	5	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	HLNUG (2003)
Zinn (Sn)	15	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	Kühling & Peters (1994)
Antimon (Sb)	10	µg/(m ² ·d)	Jahresmittelwert	Schneider & Kalberlah (2000)

Erläuterung zur Tabelle: Für Mangan existiert keine Beurteilungswerte für die Schadstoffdeposition

3.6.2 Irrelevanzschwelle

Gemäß Nr. 4.5.2 der TA Luft gilt ein Wert von 5 % des Jahresimmissionswertes als irrelevanter Immissionsbeitrag.

3.7 Bioaerosole

Um zu prüfen, ob von der Anlage schädliche Umwelteinwirkungen durch Bioaerosolimmissionen hervorgerufen werden können, wird der „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)“ herangezogen.

Der Leitfaden stellt Kriterien dafür auf, wann eine Sonderfallprüfung zu den Bioaerosol-Immissionen erforderlich ist. Diese Prüfung erfolgt stufenweise.

Stufe 1:

In Stufe 1 ist zu prüfen, ob die in der VDI 4250 Blatt 1 genannten Hinweise zutreffen. Diese sind:

- 1) Abstand zwischen Wohnort/Aufenthaltort und Anlage (Beispiele: < 500 m zu halboffenen und offenen Kompostierungsanlagen; < 200 m zu geschlossenen Kompostierungsanlagen)
- 2) ungünstige Ausbreitungsbedingungen, z.B. Kaltluftabflüsse in Richtung der Wohnbebauung
- 3) weitere Bioaerosol-emittierende Anlagen in der Nähe (innerhalb eines 1.000 m-Radius)
- 4) empfindliche Nutzungen (z.B. Krankenhäuser)

- 5) gehäufte Beschwerden der Anwohner wegen gesundheitlicher Beeinträchtigungen, die durch Emissionen aus Bioaerosol-emittierenden Anlagen verursacht sein können (spezifische Erkrankungsbilder)

Treffen eines oder mehrere dieser Kriterien zu, ist mit Stufe 2 weiter zu verfahren.

Stufe 2:

In Schritt 1 sind als Näherungsbetrachtung zunächst die Immissionen an Partikeln (PM₁₀) mittels Ausbreitungsrechnung zu ermitteln. Ist die Irrelevanzschwelle (d. h. Prüfung der Einhaltung einer Zusatzbelastung von 1,2 µg/m³ für PM₁₀) eingehalten, so kann auf eine Sonderfallprüfung bzgl. Bioaerosolen verzichtet werden.

Wird die Irrelevanz nicht eingehalten, ist in einem zweiten Schritt die Gesamtbelastung der Bioaerosol-Immissionen für die anlagenspezifischen Leitparameter zu ermitteln und im dritten Schritt mit den im Leitfaden aufgeführten Orientierungswerten zu vergleichen.

Wenn die Orientierungswerte überschritten werden, ist eine Sonderfallprüfung nach 4.8 der TA Luft durchzuführen.

4 Standort und örtliche Gegebenheiten

Die Lage des Betriebsstandorts kann der topographischen Karte in Abbildung 4-1 entnommen werden. Die Koordinaten der geplanten Anlage betragen im UTM32-Koordinatensystem in etwa:

Rechtswert:	711 590 bis 712 000
Hochwert:	5 361 955 bis 5 362 132
Höhe über NN:	ca. 435 m

Das BEZ soll auf dem Grundstück der Wurzer Umwelt GmbH auf den Flurstücken 2794, 2795, 2796 und 2797 der Gemarkung Eitting etwa 2 km nordwestlich des Ortsrandes der Gemeinde Eitting errichtet werden. Das Gelände in der Umgebung ist weitgehend eben.



Abbildung 4-1: Topographische Karte mit Lage der geplanten Anlage (blau umrandet). Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

Die nähere Umgebung ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

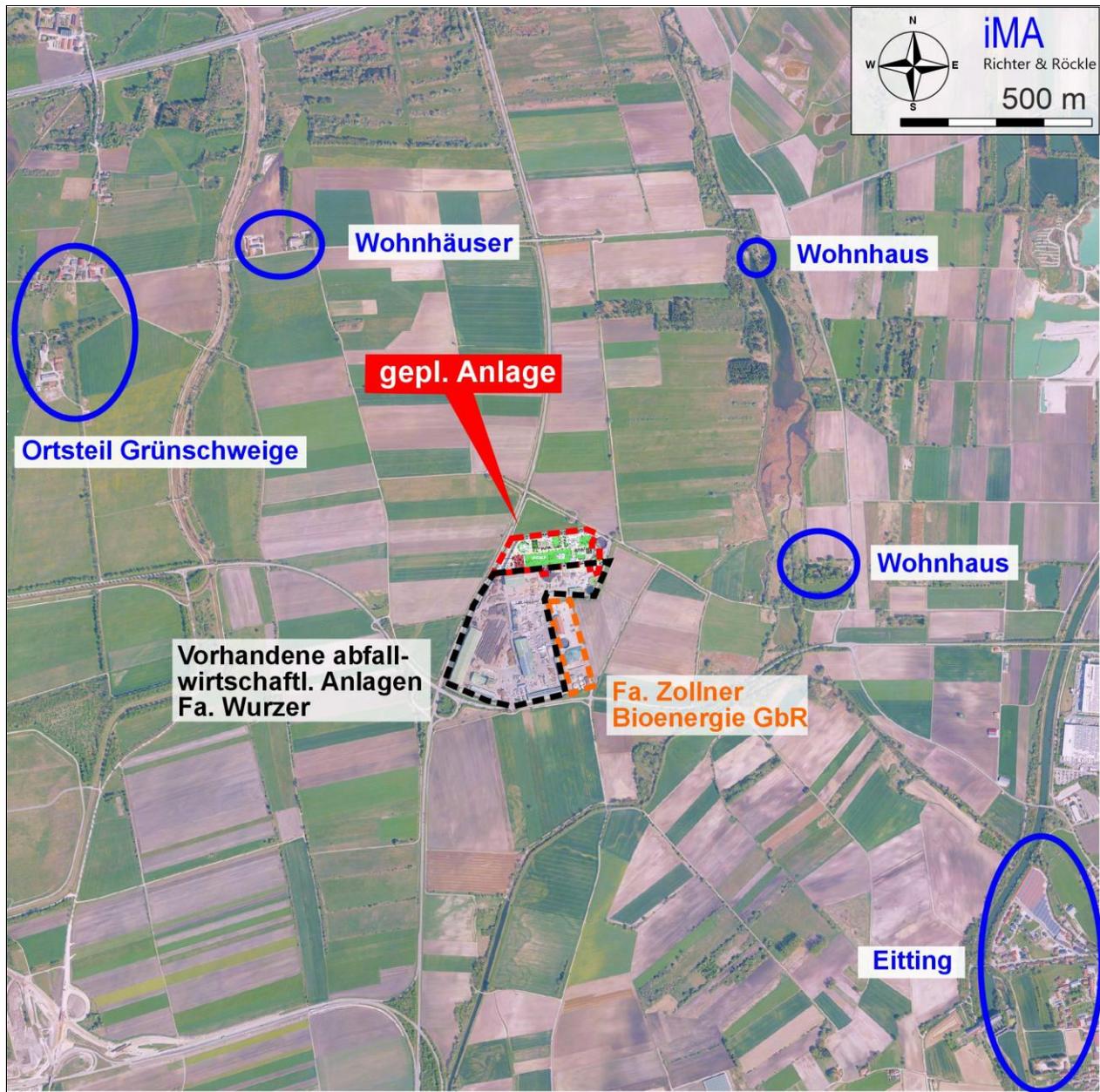


Abbildung 4-2: Ausschnitt aus dem Satellitenbild mit den Nutzungen in der näheren Umgebung der geplanten Anlage. Das Betriebsgrundstück ist rot gestrichelt umrandet. Die nächstgelegenen Wohnnutzungen sind blau umrandet. (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2023 © Hexagon)

Südlich der geplanten Anlage befinden sich weitere bestehende abfallwirtschaftliche Anlagen der Wurzer Umwelt GmbH sowie eine landwirtschaftliche Biogasanlage der Fa. Zollner Bioenergie GbR. Das Gelände außerhalb dieser Anlagen wird vorwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Die Abstände der nächstgelegenen Wohnnutzungen zur Betriebsgrenze der Wurzer Umwelt GmbH betragen in etwa (siehe Abbildung 4-2):

- | | |
|---|---------|
| - In Richtung Osten (Fasanenweg 2): | 830 m |
| - In Richtung Nordosten (Altes Werk 1): | 1.250 m |
| - In Richtung Nordwesten (Dorfstraße 2 und 8): | 1.440 m |
| - In Richtung Nordwesten (Ortsteil Grünschweige): | 1.670 m |
| - In Richtung Südosten (Gemeinde Eitting): | 2.100 m |

Am 30.05.2023 wurden die Örtlichkeiten vom Gutachter besichtigt. Dabei wurde die vorhandene Anlage und alle für die Aufgabenstellung relevanten Umgebungsbedingungen erfasst.

5 Beschreibung der geplanten Anlage (des Bioenergiezentrum (BEZ))

5.1 Überblick

Das geplante Bioenergiezentrum umfasst folgende Betriebseinheiten:

- Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage
- Biogaseinspeiseanlage (BGEA)
- Heizkraftwerk (HKW)

5.2 Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage

5.2.1 Betriebsablauf

Eine ausführliche Beschreibung des geplanten Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage kann dem Genehmigungsantrag entnommen werden, der von der Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH erstellt wurde. Im Folgenden werden diejenigen Anlagenteile und Vorgänge beschrieben, die für die Entstehung von Schadstoff- und Geruchsemissionen von Bedeutung sind.

Die Aufteilung des Betriebsgeländes ist in Abbildung 5-1 dargestellt.

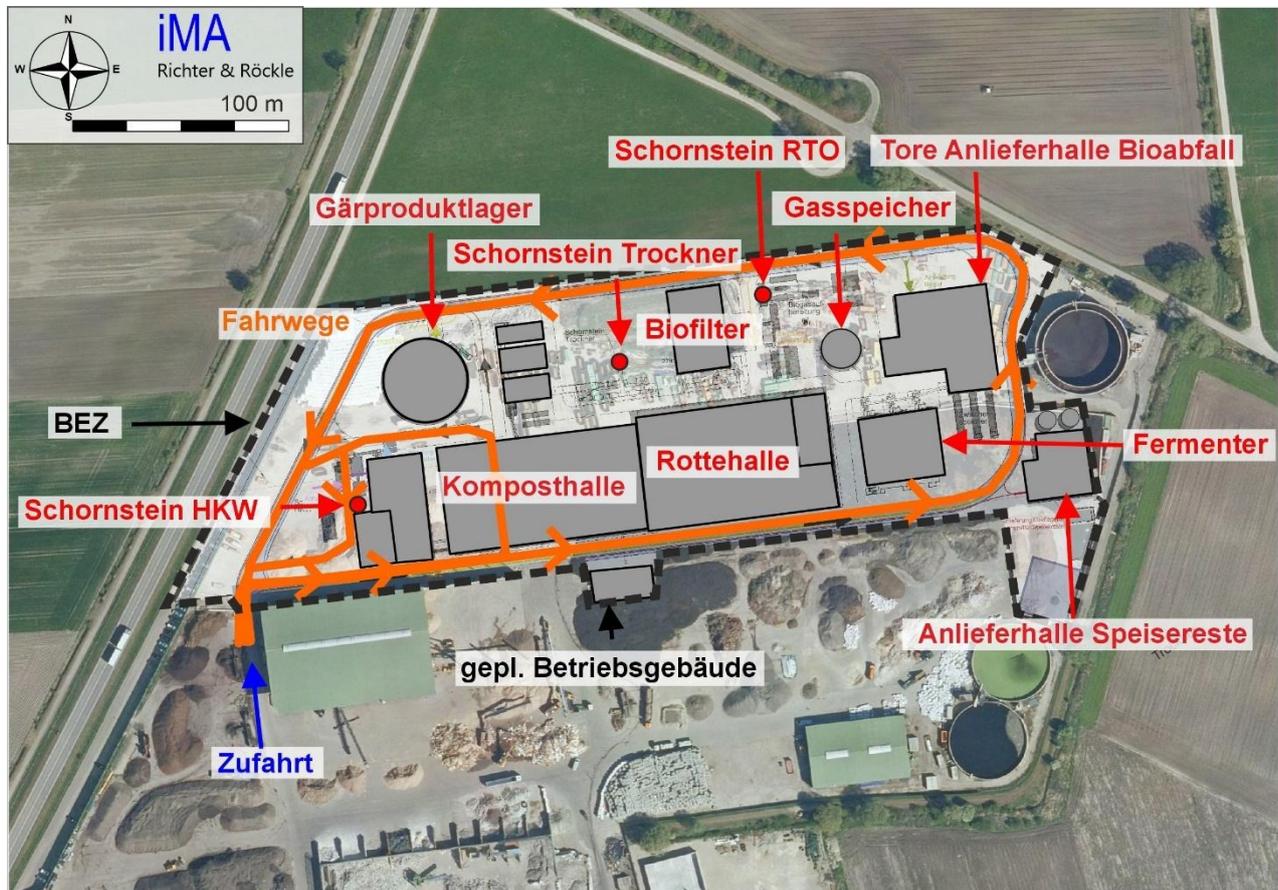


Abbildung 5-1: Aufteilung des BEZ (schwarz umrandet). Luftbild: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2024

Im BEZ sollen zukünftig maximal 132.000 t/a an Bioabfällen angenommen und verarbeitet werden. Die Bioabfälle teilen sich folgendermaßen auf:

- Biogut: 90.000 t/a - 120.000 t/a
- Speisereste: 0 t/a - 30.000 t/a
- Grüngut: 12.000 t/a - 30.000 t/a

Anlieferung und Aufbereitung des Bioguts

Das Biogut wird per Lkw über sechs Tore in die Anlieferhalle für Biogut angeliefert. Die Tore sind als automatisch schließende Schnellauftore konzipiert, die nur kurzzeitig für die Ein- und Ausfahrt geöffnet werden. Nach der Einfahrt wird der Abfall in den Annahmehunker gekippt. Anschließend wird das Tor wieder kurzzeitig geöffnet und die Fahrzeuge verlassen die Halle.

Das Material aus dem Annahmehunker wird mit einem Kran in die Aufbereitungsanlage aufgegeben. Diese besteht aus einem Zerkleinerer, einem Fe-Abscheider und einem Sternsieb.

Nach der Aufbereitung wird das zerkleinerte und von Störstoffen befreite Material über drei Zwischenspeicher in die Mischer gepumpt und anschließend in die Fermenter gefördert.

Die Störstoffe werden in Container ausgetragen. Diese werden nach der Befüllung abgedeckt und per Lkw abtransportiert.

Anlieferung und Aufbereitung der Lebensmittel- und Speisereste

Die Lebensmittel- und Speisereste (nachfolgend Speisereste) werden über drei Tore in die Anlieferhalle für Speisereste gefahren, die ebenfalls als automatisch schließende Schnellauftore vorgesehen sind. Nach der Durchfahrt der anliefernden Lkw wird das jeweilige Schnellauftor geschlossen.

Innerhalb der Halle finden je nach Art und Konsistenz der Speisereste folgende Anliefervorgänge statt:

- Feste bis stapelfähige Speisereste in Sammelfahrzeugen: Die Fahrzeuge kippen die Speisereste in einen tieferliegenden Bunker.
- Flüssige bis visköse Speisereste in Sammelfahrzeugen: Die Abfälle werden aus den Fahrzeugen in den Speiseresttank 1 gepumpt.
- Speisereste auf Paletten: Die Paletten werden im Abladebereich abgeladen und im danach per Radlader dem Bunker für Speisereste zugeführt.

Nach dem Anliefervorgang innerhalb der Halle wird das Tor wieder kurzzeitig geöffnet und die Fahrzeuge verlassen die Halle.

Das Material aus dem Speisereste-Bunker wird automatisch mit Schnecken und Schneckenförderern in den Aufbereitungsbereich für Speisereste gefördert. Dieser besteht aus einer Hammermühle zur Zerkleinerung und gleichzeitigen Abscheidung von Fremdstoffen. Die Fremdstoffe gelangen in einen Container und werden anschließend einer externen Verwertung zugeführt. Der nun pumpfähige Speiserestbrei wird in den Speiseresttank 1 gepumpt.

Vor dem Eintrag in das Vergärungssystem werden die Speisereste pasteurisiert, indem sie während mindestens einer Stunde auf ≥ 70 °C erhitzt werden. Danach werden sie im Speiseresttank 2 gelagert, bevor sie zu den Mixern der jeweiligen Fermenter gepumpt werden.

Fermentation

Die Vergärung findet in drei Fermentern statt. In diesen wird der zerkleinerte Bioabfall in einer anaerob-thermophilen Trockenvergärung vergoren. Das entstehende Rohbiogas wird in einem Gasspeicher zwischengespeichert und von diesem zur Biogasaufbereitungsanlage geleitet. Dort wird es auf Erdgasqualität aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist.

Entwässerung

Der aus dem Fermenter anfallende Gärrest gelangt zunächst in 4 parallel arbeitende Schwing-siebe. Das durchsickernde flüssige Gärprodukt fließt in einen darunter liegenden Presswassertank, von dem es in den Prozess zurückgeführt oder in das Gärproduktlager gepumpt wird.

Der Siebüberlauf wird in 4 Schneckenpressen entwässert. Anschließend wird der stichfeste Gär-rest mit einem Schneckenförderer in Rottetunnel gefördert, die sich in der Rottehalle befinden. Das Presswasser wird dem Gärproduktlager zugeführt.

Gärresttrockner

Der flüssige Gärrest aus dem Gärproduktlager wird einem Gärrestrockner zugeführt. Dieser be-steht aus 11 Trocknermodulen. Die Abluft aus den Trocknermodulen wird einer Abluftbehandlung zugeführt und über einen Schornstein abgeleitet.

Das getrocknete Gärprodukt wird über ein gekapseltes Band in die Kompostlagerhalle gefördert und von der Austragshalde per Radlader in Lagerboxen transportiert wird. Dort wird es bis zu Ab-holung in Lagerboxen gelagert.

Bis zu 10.000 t/a der flüssigen Gärprodukte werden auch direkt – ohne Trocknungsschritt – land-wirtschaftlich verwertet. Hierfür wird im Bereich des Gärproduktlagers eine Abtankfläche errichtet.

Rotte

Der feste Gärrest aus der Entwässerung wird mit Förderbändern in die Rottetunnel 1 bis 4 geför-dert. Dort findet die belüftete Intensivrotte (Aerobisierungsphase) statt. Im Anschluss an die Inten-sivrotte wird das stirnseitige Tor der Rottetunnel 1 bis 6 geöffnet. Der Kompost wird per Radlader entnommen und zur Nachrotte in die belüfteten Rottetunnel 5 bis 12 transportiert.

Wenn ein Rottegrad von 4 bis 5 erreicht ist, wird der Rohkompost mit einem Radlader in einen Aufgabetrichter gebracht, von dem er über ein Förderband einem Sternsieb (30 mm) zugeführt wird. Das abgeschiedene Grobkorn wird mit einem Windsichter von Folien befreit. Danach wird es entweder als Strukturmaterial der Rotte zugeführt oder als Einsatzstoff für das HKW per Förder-band in die Komposthalle gefördert und dort gelagert (maximal 6.000 t/a).

Das Feinkorn (maximal 26.000 t/a) aus der ersten Siebung wird mit einem gekapselten Band in die offene Kompostlagerhalle gefördert und dort einem Trommelsieb zugeführt. Die abgesiebte Fein-fraktion (maximal 20.000 t/a) wird von der Austragshalde per Radlader in Lagerboxen gebracht.

Der Siebüberlauf (Grobanteil aus dem Trommelsieb, maximal 6.000 t/a) wird per Radlader in La-gerboxen zur Zwischenlagerung transportiert und anschließend in einen Aufgabetrichter aufgege-ben, von dem er über ein Förderband zum HKW zur Verbrennung gelangt.

Pro Jahr fallen somit maximal 12.000 t/a an Siebüberlauf zur thermischen Verwertung an.

5.2.2 Lkw-Fahrbewegungen

Die Abfälle werden montags bis freitags von 07:00 bis 18:00 Uhr angeliefert. In Wochen mit Feiertagen ist die Anlieferung auch samstags von 07:00 bis 18:00 Uhr möglich.

Die Abholungen finden ebenfalls montags bis samstags von 07:00 bis 18:00 Uhr statt.

Anlieferung

Gemäß der Prognose der Witzenhausen-Institut GmbH ist mit 10.408 Fahrten pro Jahr zur Anlieferung von Bioabfall zu rechnen. Etwa drei Viertel dieser Fahrten sind dem Biogut, der Rest den Lebensmittel- und Speiseresten zuzuordnen.

Abholung des Fertigkompost und des getrockneten Gärprodukts

Pro Jahr werden etwa 20.000 t/a Fertigkompost sowie 12.000 t/a getrocknetes Gärprodukt erzeugt, die in der offenen Kompostlagerhalle bis zu Abholung gelagert werden. Gemäß der Prognose der Witzenhausen-Institut GmbH ergeben sich damit 833 Fahrten/Jahr zur Abholung des Komposts und 500 Fahrten pro Jahr zur Abholung des getrockneten Gärrests.

Abholung des flüssigen Gärprodukts

Pro Jahr werden etwa 10.000 t/a flüssiges Gärprodukt für die landwirtschaftliche Verwertung erzeugt, die im Gärproduktlager zwischengespeichert werden. Gemäß der Prognose der Witzenhausen-Institut GmbH sind 625 Fahrten/Jahr zur Abholung erforderlich.

Abholung von Siebresten (Fremd- und Störstoffe)

Zusätzlich zum Kompost werden 6.000 t/a an Siebresten (Fremd- und Störstoffe), die bei der Aufbereitung des Bioabfalls anfallen, abtransportiert.

Die Störstoffe aus der Biogutaufbereitung werden über das Schnellauftor, das dem Störstoffbereich der Anlieferhalle zugeordnet ist, abtransportiert.

Die Störstoffe aus der Speiserestaufbereitung werden über eines der Anliefer Tore abgefahren.

Gemäß der Prognose der Witzenhausen-Institut GmbH ist von 273 Fahrten zum Abtransport der Störstoffe auszugehen.

Sonstige Lkw-Fahrten

Neben den beschriebenen Anliefer- und Abholvorgängen fallen weitere Lkw-Fahrbewegungen durch die Abholung von Fe-Metallen, Ammoniumsulfatlösung (ASL), Aschen und Reststoffen aus dem HKW sowie die Lieferung von Schwefelsäure und Betriebsmittel an. Gemäß der Prognose der Witzenhausen-Institut GmbH ergeben sich durchschnittlich 2 Lkw-Fahrten pro Tag. Bei 312 Betriebstagen errechnen sich ca. 630 Fahrten/Jahr.

Tabelle 5-1 enthält die prognostizierten Fahrbewegungen. Der Verlauf der Fahrwege ist in Abbildung 5-1 auf Seite 22 dargestellt.

Tabelle 5-1: Summe der Lkw-Fahrbewegungen (An- + Abtransporte)

Vorgang	Anzahl der Lkw pro Jahr
Anlieferung Bioabfall	10.408
Abholung Siebreste (Fremd- und Störstoffe) aus Bioabfallaufbereitung	273
Abholung Fertigkompost	833
Abholung getrocknetes Gärprodukt	500
Abholung flüssiges Gärprodukt	625
Sonstiger Lkw Verkehr (Abholung Fe-Metalle, ASL, Aschen und Reststoffe aus dem HKW, Lieferung von Schwefelsäure und Betriebsmittel)	630
Summe	13.269

5.2.3 Abluftbehandlung

5.2.3.1 Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage

Die Anlieferung, Aufbereitung, Störstofflagerung, Vergärung sowie Rotte in den Rotteboxen erfolgen in geschlossenen Hallen. Die Hallen werden abgesaugt, so dass innerhalb der Hallen ein Unterdruck herrscht. Die abgesaugte Luft wird einem Flächenbiofilter zugeführt.

Tabelle 5-2 enthält die technischen Daten der Emissionsquelle „Biofilter“.

Tabelle 5-2: Technische Daten des Biofilters

Parameter	Einheit	Wert
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	111.970
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	113.750
Temperatur	°C	37
Feuchter Abgasvolumenstrom im Betriebszustand	m ³ /h	129.160
Innendurchmesser der Schornsteinmündung	m	-
Quellhöhe	m	2,7

5.2.3.2 Gärresttrocknung

Die Fortluft aus der Gärresttrocknung wird einem Wäscher zugeführt und danach über einen Schornstein abgeleitet. Die Schornsteinhöhe wird in Kapitel 8 ermittelt.

Tabelle 5-10 enthält die technischen Daten der Emissionsquelle „Trockner“.

Tabelle 5-3: Technische Daten des Trockners

Parameter	Einheit	Trockner
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	296.800
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	308.000
Temperatur an der Mündung des Schornsteins	°C	30 bis 40
Feuchter Abgasvolumenstrom im Betriebszustand	m ³ /h	347.500
Innendurchmesser der Schornsteinmündung	m	3,0
Quellhöhe	m	26

5.2.4 Betriebszeiten

Betriebszeiten (Anlage ist mit Mitarbeitern besetzt, Radladerverkehr möglich):

313 Tage pro Jahr (Mo. – Sa.)

Montag – Samstag: 06:00 – 22:00 Uhr

Annahme von Abfällen:

260 Tage pro Jahr (Mo. – Fr.)

Montag – Freitag: 07:00 – 18:00 Uhr

In Wochen mit Feiertagen ist die Anlieferung auch samstags von 07:00 bis 18:00 Uhr möglich.

Abtransport von Endprodukten / Zwischenprodukten:

313 Tage pro Jahr (Mo. – Sa.)

Montag – Samstag: 07:00 – 18:00 Uhr

Betriebszeit des Biofilters:

365 Tage pro Jahr

8760 Stunden pro Jahr

Betriebszeit der Schornsteine:

365 Tage pro Jahr

8760 Stunden pro Jahr

5.3 Biogasaufbereitungsanlage (BGAA)

Das bei der Vergärung entstehende Biogas wird vor Ort zu Biomethan aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist. Die wesentlichen Prozessschritte umfassen die Vorreinigung des Biogases über eine Wäscher/Trockner-Kombination und Aktivkohle sowie die Abtrennung von CO₂, H₂S, NH₃ und H₂O.

Die abgetrennten Gase aus der Biogasaufbereitung werden in einer Regenerativen Thermischen Nachverbrennung (RTO) behandelt und über einen Schornstein abgeleitet. Die Schornsteinhöhe wird in Kapitel 8 ermittelt.

Die technischen Daten der RTO sind in Tabelle 5-10 aufgeführt.

Tabelle 5-10: Technische Daten der RTO

Parameter	Einheit	Wert
Feuerungswärmeleistung	kW	50
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	1.776
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	1.851
Feuchter Abgasvolumenstrom im Betriebszustand	m ³ /h	2.148
Abgastemperatur	°C	67
Innendurchmesser der Schornsteinmündung	m	0,3
Schornsteinhöhe	m	13,7

5.4 Heizkraftwerk (HKW)

5.4.1 Betriebsablauf

Als Nebenanlage zur Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage soll ein Heizkraftwerk (HKW) als Energiezentrale errichtet werden. In diesem sollen Strom sowie Warmwasser für die geplante Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage und für benachbarte Anlagen erzeugt werden. Als Brennstoff werden Siebreste aus der geplanten Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage sowie Altholz der Kategorien A I bis A III aus der benachbarten Altholzaufbereitungsanlage eingesetzt.

Die Siebreste werden von der Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage mit einem eingehausten Förderband in einen Annahmehunker des Heizkraftwerks transportiert. Ebenso können am Annahmehunker zusätzlich externe Siebreste angenommen und in das HKW gefördert werden.

Das zerkleinerte Altholz aus der benachbarten Altholzaufbereitungsanlage wird ebenfalls mit einem eingehausten Förderband in einen Annahmehunker des Heizkraftwerks transportiert.

Die Siebreste und das Altholz werden zunächst in getrennten Annahmehunkern zwischengelagert. Bevor das Material der Feuerung zugeführt wird, werden die verschiedenen Brennstoffe in einem Mischbunker mithilfe eines automatisierten Bunkerkrans durchmischt.

Der gleiche Kran gibt das Brennstoffgemisch in den entsprechenden Aufgabetrichter auf, von dem es in die Feuerung gelangt. Die Abluft im Bereich der Bunker wird abgesaugt und der Feuerung als Verbrennungsluft zugeführt.

Als Feuerungssystem kommt eine Rostfeuerung zum Einsatz. Als Verbrennungsluft wird außer der Bunkerabluft bzw. Luft aus dem Kesselhaus auch Abluft aus dem Gärrestlager der Vergärungsanlage eingesetzt. Für die Stütz- bzw. Zündfeuer ist Biogas aus der Vergärungsanlage vorgesehen. Die Rostasche aus der Feuerung wird gemeinsam mit der Kesselasche in zwei Container gefördert.

Der Wärmeinhalt der Abgase wird in einer Kesselanlage zur Dampferzeugung verwendet. Nach dem Kessel wird das Rauchgas mittels Multizyklon vorentstaubt. Der Flugstaub wird in einem Silo bis zur Abholung gelagert.

5.4.2 Abgasbehandlung

Die Rauchgase werden über eine 3-stufige Abgasbehandlungsanlage, bestehend aus einer SNCR (Selektive nichtkatalytische Reduktion), einer Trockensorption und einem Gewebefilter geleitet. Die behandelten Abgase werden über einen Schornstein abgeleitet. dessen Höhe in Kapitel 8 ermittelt wird.

Tabelle 5-5: Technische Daten des HKW

	Einheit	Wert
Feuerungswärmeleistung	MW	20
Restsauerstoffgehalt im Abgas beim Betrieb	%	10
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	43.426
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	49.500
Feuchter Abgasvolumenstrom im Betriebszustand	m ³ /h	73.070
Abgastemperatur	°C	130 bis 140
Innendurchmesser der Schornsteinmündung	m	1,3
Schornsteinhöhe	m	35

5.4.3 Betriebszeiten

Betriebszeiten:

313 Tage pro Jahr (Mo. – Sa.)

Montag – Samstag: 06:00 – 22:00 Uhr

Anlieferung und Abtransport von Endprodukten / Zwischenprodukten:

313 Tage pro Jahr (Mo. – Sa.)

Montag – Samstag: 07:00 – 18:00 Uhr

Betriebszeit des Schornsteins:

365 Tage pro Jahr

8760 Stunden pro Jahr

Revisionszeiten des HKW:

Während den Stillstands- und Revisionszeiten des HKW soll ein mobiler Kessel zur Deckung des Wärmebedarfs der Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage betrieben werden. Die Feuerungswärmeleistung beträgt ca. 1,5 MW. Die maximale Betriebszeit ist mit drei Wochen vorgesehen. Der Abgasvolumenstrom liegt gemäß den Antragsunterlagen bei 1.630 m³/h.

6 Emissionen

6.1 Allgemeines

Die emissionsverursachenden Vorgänge der Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage erfolgen in geschlossenen Hallen. Die Hallen werden abgesaugt, so dass in Kombination mit den Schnelllauftoren diffuse Emissionen weitgehend vermieden werden.

Somit verbleiben folgende Quellen, deren Emissionen zu ermitteln sind:

1) Gefasste Quellen:

- Schornstein des Trockners
- Schornstein der RTO
- Schornstein des HKW

2) Diffuse Quellen:

- Flächenbiofilter

- Fahrzeugemissionen auf dem Betriebsgelände (Lkw-Anlieferung, Lkw-Abtransport, Radladerverkehr).
- Hallentore. Bei der Durchfahrt der Fahrzeuge kann es trotz der Absaugung aufgrund von Luftverschleppungen zu Geruchsemissionen kommen.
- Aufsetzvorgänge an den Kompost-, Siebreste- und Gärprodukte-Lagern.
- Lagerflächen für Fertigkompost, Siebreste und getrocknete Gärprodukte.
- Abholung der flüssigen Gärprodukte

6.2 Gefasste Quellen

6.2.1 Allgemeines

Abbildung 5-1 auf Seite 22 zeigt die Lage der Schornsteine. Die maßgebenden emissionsseitige Daten sind:

- Massenstrom der zu betrachtenden Schadstoffe. Der Massenstrom gibt an, welche Schadstoffmasse pro Zeiteinheit den Schornstein verlässt. Die berechneten Schadstoffimmissionen sind – bei sonst gleichen Randbedingungen – proportional zum Massenstrom.
- Austrittsgeschwindigkeit des Abgases, Abgastemperatur, Abgasfeuchte und Innendurchmesser des Schornsteins an der Mündung. Diese Größen sind zur Ermittlung der Abgasfahnenüberhöhung (Aufstieg der Abgasfahne) erforderlich.
- Mündungshöhe des Schornsteins.

6.2.2 Trockner

6.2.2.1 Abgasrandbedingungen

Die abgesaugte Luft aus den Gärresttrocknern wird mit nachgeschalteten Wäschern behandelt und über einen Schornstein abgeleitet.

Die Abgasrandbedingungen zur Ermittlung des Abgasfahnenüberhöhung sind in Tabelle 6-7 zusammengefasst.

Tabelle 6-1: Abgasrandbedingungen an der Schornsteinmündung der Trockner

Parameter	Einheit	Größe
Mündungsdurchmesser	m	3,0
Austrittsfläche	m ²	7,07
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	296.800

Parameter	Einheit	Größe
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	308.000
Abgastemperatur an der Mündung	°C	30
Abgasaustrittsgeschwindigkeit an der Mündung	m/s	13,4
Wassergehalt des Abgases:	kg/kg	0,0234

Gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 soll eine Abgasfahnenüberhöhung nur dann berücksichtigt werden, wenn die Abgase in die freie Luftströmung abgeleitet werden.

Diese Bedingung ist erfüllt (siehe Schornsteinhöhenberechnung in Kapitel 8), so dass in der Ausbreitungsrechnung eine Abgasfahnenüberhöhung aufgrund der Austrittsgeschwindigkeit und des Wärmestroms berücksichtigt werden kann.

6.2.2.2 Emissionskonzentrationen und Emissionsmassenströme

Die Massenkonzentrationen (Emissionswerte) werden nach Nr. 5.4.8.10a der ABA-VwV (2022) beantragt. In Tabelle 6-2 sind die beantragten Emissionswerte des Trockner-Schornsteins aufgeführt. Damit die Irrelevanzschwelle an allen Immissionsorten eingehalten werden kann, wird für HCl ein niedrigerer Emissionswert (15 mg/m³ anstatt 20 mg/m³) beantragt und gewährleistet.

Tabelle 6-2: Beantragte Emissionswerte im Abgas der Trockner.

Stoff	Einheit	Emissionswert
Gesamtstaub	mg/m ³	5
Gasförmige Chlorverbindungen HCl	mg/m ³	15
Ammoniak NH ₃	mg/m ³	20
Organische Stoffe Gesamt-C	mg/m ³	20

Tabelle 6-3 enthält die Massenströme, die sich durch Multiplikation des trockenen Abgasvolumenstroms im Normzustand und der Massenkonzentration errechnen. Informativ enthält die vorletzte Spalte die Bagatellmassenströme nach Nummer 4.6.1.1 der TA Luft. Die Angaben dienen nur zur Orientierung, da gemäß den Vorgaben der TA Luft die Massenströme der Gesamtanlage zu berücksichtigen sind. Querstriche bedeuten, dass für den jeweiligen Stoff kein Bagatellmassenstrom ausgewiesen ist.

Tabelle 6-3: Emissionswerte und Massenströme der Schadstoffe. In der letzten Spalte sind die Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft aufgeführt.

Stoff	Emissionswert [mg/m ³]	Massenstrom [kg/h]	Bagatellmassenstrom [kg/h]
Staub	5	1,5	0,5*
HCl	15	4,5	–
NH ₃	20	5,9	–
Gesamt-C	20	5,9	–

*PM_{2,5}

Die Geruchsstoffkonzentration des Reingases wird gemäß 5.4.8.10a der ABA-VwV mit 500 GE/m³ beantragt.

Der Geruchsstoffstrom wird aus dem Produkt der Geruchsstoffkonzentration und dem feuchten Volumenstrom bei 20 °C und 1013 hPa berechnet (vgl. Nr. 2.5 der TA Luft).

Die Abgasrandvolumenströme und daraus berechneten Geruchsstoffströme sind in Tabelle 6-4 zusammengefasst.

Tabelle 6-4: Emissionswert und Geruchsstoffstrom der Trockner

Quelle	Feuchter Volumenstrom i.N. [m ³ /h]	Feuchter Volumenstrom i.N. bei 20 °C [m ³ /h]	Geruchsstoffkonzentration [GE/m ³]	Geruchsstoffstrom [MGE/h]
Schornstein Trockner	308.000	330.564	500	165

6.2.3 RTO

6.2.3.1 Abgasrandbedingungen

Die abgetrennten Gase aus der Biogasaufbereitung werden in einer Regenerativen Thermischen Nachverbrennung (RTO) oxidiert. Die Abgasrandbedingungen der RTO sind in Tabelle 5-10 aufgeführt.

Tabelle 6-16: Abgasrandbedingungen an der Schornsteinmündung der RTO

	Einheit	Wert
Feuerungswärmeleistung	kW	50
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	1.776

	Einheit	Wert
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	1.851
Feuchter Abgasvolumenstrom im Betriebszustand	m ³ /h	2.148
Abgastemperatur	°C	60
Innendurchmesser der Schornsteinmündung	m	0,3
Abgasaustrittsgeschwindigkeit an der Mündung	m/s	8,9
Wassergehalt des Abgases:	kg/kg	0,0263

6.2.3.2 Emissionskonzentrationen und Emissionsmassenströme

In Nr. 5.4.1.16 der TA Luft wird für den Einsatz von thermischen Nachverbrennungseinrichtungen darauf hingewiesen, dass die allgemeinen Anforderungen der Nr. 5.2.4 und 5.2.5 einschlägig sind. Gemäß 5.2.4 und 5.2.5 der TA Luft gelten folgende Grenzwerte:

- Stickstoffmonoxid und -dioxid (angegeben als Stickstoffdioxid): 0,10 g/m³
- Organische Stoffe: 20 mg/m³
- Kohlenmonoxid: 0,10 g/m³

In Tabelle 6-17 sind die beantragten Emissionswerte und die daraus abgeleiteten Massenströme der RTO aufgeführt.

Tabelle 6-17: Emissionswerte und Massenströme der Schadstoffe. In der letzten Spalte sind die Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft aufgeführt.

Stoff	Emissionswert [mg/m ³]	Massenstrom [kg/h]	Bagatellmassenstrom [kg/h]
NO _x	105*	0,19	15
CO	105*	0,19	–
Gesamt-C	20	0,04	–

* Der Emissionswert nach Nr. 5.2.4 der TA Luft beträgt 0,10 g/m³. Unter Berücksichtigung der Rundungsregel wird eine Konzentration von 105 mg/m³ angesetzt.

Die Abgase aus der RTO weisen keinen anlagentypischen Geruch auf, da es sich um Verbrennungsgase handelt. Die Verbrennungstemperatur beträgt zudem mehr als 800 °C, so dass gemäß Nr. 5.2.8 der TA Luft auf die Festlegung einer Geruchsstoffkonzentration als Emissionsbegrenzung verzichtet werden soll.

6.2.4 Heizkraftwerk (HKW)

6.2.4.1 Abgasrandbedingungen

Die Abgasrandbedingungen des HKW zur Ermittlung der Abgasfahnenüberhöhung sind in Tabelle 6-7 zusammengefasst.

Tabelle 6-7: Abgasrandbedingungen an der Schornsteinmündung des HKW

Parameter	Einheit	Größe
Feuerungswärmeleistung	MW	20
Innendurchmesser der Schornsteinmündung	m	1,3
Austrittsfläche	m ²	1,33
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	43.430
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	49.500
Restsauerstoffgehalt im trockenen Abgas	%	10
Abgastemperatur an der Mündung	°C	130
Abgasaustrittsgeschwindigkeit an der Mündung	m/s	15,3
Wassergehalt des Abgases:	kg/kg	0,087

6.2.4.2 Emissionskonzentrationen und -massenströme

Die Massenkonzentrationen (Emissionswerte) sind in der 17. BImSchV (2024) geregelt. Danach werden von der Wurzer Umwelt GmbH die in Tabelle 6-19 aufgeführten Emissionswerte beantragt.

Tabelle 6-19: Beantragte Emissionswerte im Abgas des HKW (Tagesmittelwerte).

Stoff	Einheit	Tagesmittel
Bezugssauerstoffgehalt	%	11
Gesamtstaub	mg/m ³	5
Gasförmige Chlorverbindungen HCl	mg/m ³	6
Gasförmige Fluorverbindungen HF	mg/m ³	0,9
Schwefeldioxid/trioxid SO ₂	mg/m ³	30
Stickstoffoxide NO _x	mg/m ³	120
Kohlenmonoxid CO	mg/m ³	50
Ammoniak NH ₃	mg/m ³	10
Organische Stoffe Gesamt-C	mg/m ³	10

Stoff	Einheit	Tagesmittel
Quecksilber Hg	mg/m ³	0,010
∑ Cadmium (Cd), Thallium (Tl)	mg/m ³	0,02*
∑ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/m ³	0,30*
∑ As, B(a)P, Cd, Co, Cr	mg/m ³	0,05*
Dioxine und Furane PCDD/F + Polychlorierte Biphenyle (PCB)	ng/m ³	0,06 10 ⁻⁸ mg/m ³ *

* Mittelwert über die Probenahmezeit

Tabelle 6-20 enthält die Massenströme, die sich durch Multiplikation des trockenen Abgasvolumenstroms im Normzustand und der Massenkonzentration errechnen. Wenn für einzelne Stoffgruppen Summenwerte angegeben sind, wird davon ausgegangen, dass jeder Einzelstoff den Summenwert vollständig ausschöpft.

Der trockene Volumenstrom wird auf den Bezugssauerstoffgehalt von 11 % hochgerechnet, um die obere Grenze der Massenströme zu erhalten. Der trockene Volumenstrom beim Bezugssauerstoffgehalt von 11 % errechnet sich zu 46.900 m³/h. Dies entspricht auch der Angabe des planenden Ingenieurbüros TBF + Partner AG.

Die Massenströme sind in Spalte 3 der Tabelle 6-20 aufgeführt. Konventionsgemäß werden die Tagesmittelwerte zur Berechnung der Massenströme verwendet.

Tabelle 6-20: Emissionswerte und Massenströme der Schadstoffe. In der letzten Spalte sind die Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft aufgeführt.

Stoff	Emissionswert [mg/m ³]	Massenstrom [kg/h]	Bagatellmassenstrom [kg/h]
Staub	5	0,23	0,5*
HCl	6	0,28	–
HF	0,9	0,05	0,018
SO ₂	30	1,41	15
NO _x	120	5,63	15
CO	50	2,35	–
NH ₃	10	0,47	–
Gesamt-C	10	0,47	–
Hg	0,01	0,00047	0,0013
Cd	0,02	0,00094	0,0013
Tl	0,02	0,00094	0,0026

Stoff	Emissionswert [mg/m ³]	Massenstrom [kg/h]	Bagatellmassen- strom [kg/h]
Sb	0,3	0,01407	–
Pb	0,3	0,01407	0,025
Cu	0,3	0,01407	–
Mn	0,3	0,01407	–
Ni	0,3	0,01407	0,0052
V	0,3	0,01407	–
Sn	0,3	0,01407	–
As	0,05	0,00235	0,0016
Cr	0,05	0,00235	–
Co	0,05	0,00235	–
B(a)P	0,05	0,00235	0,00026
PCDD/F + PCB	6,00E-08	2,814 · 10 ⁻⁹	3,5 · 10 ⁻⁹

*PM_{2,5}. Für PM₁₀ beträgt der Bagatellmassenstrom 0,8 kg/h, für Gesamtstaub 1 kg/h.

6.3 Diffuse Quellen

6.3.1 Geruchsemissionen

Das geplante Bioenergiezentrums verfügt über folgende diffuse Quellen, von denen Geruchsemissionen ausgehen:

- Biofilter
- Anlieferfahrzeuge
- Tore zum Anlieferbereich des Bioguts, zum Anlieferbereich der Lebensmittel/Speisereste und zu den Störstofflagerbereichen. Bei der Durchfahrt der Fahrzeuge kann es trotz der Hallenabsaugung zu geringen Geruchsemissionen aufgrund von Luftverschleppungen kommen.
- Endabsiebung des Komposts
- Frisch aufgesetztes Lager für Fertigkompost und Siebreste in der offenen Kompostlagerhalle
- Fertigkompostlager in der offenen Kompostlagerhalle
- Frisch aufgesetztes Lager für getrocknete Gärprodukte in der offenen Kompostlagerhalle
- Lager für getrocknete Gärprodukte in der offenen Kompostlagerhalle
- Abholvorgänge bei den flüssigen Gärprodukten

In Tabelle 6-10 sind die Geruchsstoffströme und die zugehörigen Emissionszeiten zusammenfassend dargestellt. Aus Übersichtlichkeitsgründen ist die Herleitung in Anhang 2 dieses Berichts aufgeführt.

Tabelle 6-10: Geruchsstoffströme und Emissionszeiten der diffusen Quellen.

Anlagenteil/ Betriebsvorgang	Oberfläche [m ²]	Emissions- faktor [GE/(m ² s)]	Geruchsstoff- strom [MGE/h]	Emissions- stunden [h/a]
Biofilter	Herleitung siehe Text		61	8.760
Anliefererfahrzeuge Bioabfall	-	150	1,0	2.860
Fahrzeuge zum Abtransport der Störstoffe (Fremd- und Störstoffe aus der Bioabfallaufbereitung)		75	0,02	3.432
Hallentore zur Anlieferung von Biogut	28	5	0,50	2.860
Hallentore zum Abtransport der Störstoffe des Bioguts (Fremd- und Störstoffe aus der Biogutaufbereitung)	23	5	0,41	182

Anlagenteil/ Betriebsvorgang	Oberfläche [m ²]	Emissions- faktor [GE/(m ² s)]	Geruchsstoff- strom [MGE/h]	Emissions- stunden [h/a]
Tore des Servicebereiches Anlieferhalle Biogut	28	5	0,50	52
Hallentore zur Anlieferung von Speiseresten	28	5	0,50	2.860
Hallentore zum Abtransport der Störstoffe der Speisereste (Fremd- und Störstoffe aus der Biogutauf- bereitung)	28	5	0,50	91
Tor der Werkstatt	42	5	0,76	624
Tor der Rottehalle	42	5	0,76	3.120
Endabsiebung Kompost	40	5,0	0,72	4.992
Frisch aufgesetztes Lager für Fertigkompost und Siebreste	292	1,0	1,05	4.992
Lager für Fertigkompost und Siebreste	1.670	0,3	1,80	8.760
Frisch aufgesetztes Lager für getrocknete Gärprodukte	71	1,0	0,26	6.240
Lager für getrocknete Gärprodukte	900	0,3	0,97	8.760
Gärrestabholung	Herleitung siehe Text		0,72	625
Platzgeruch	Herleitung siehe Text		0,37	8.760

Abbildung 6-1 zeigt die Lage der Emissionsquellen.

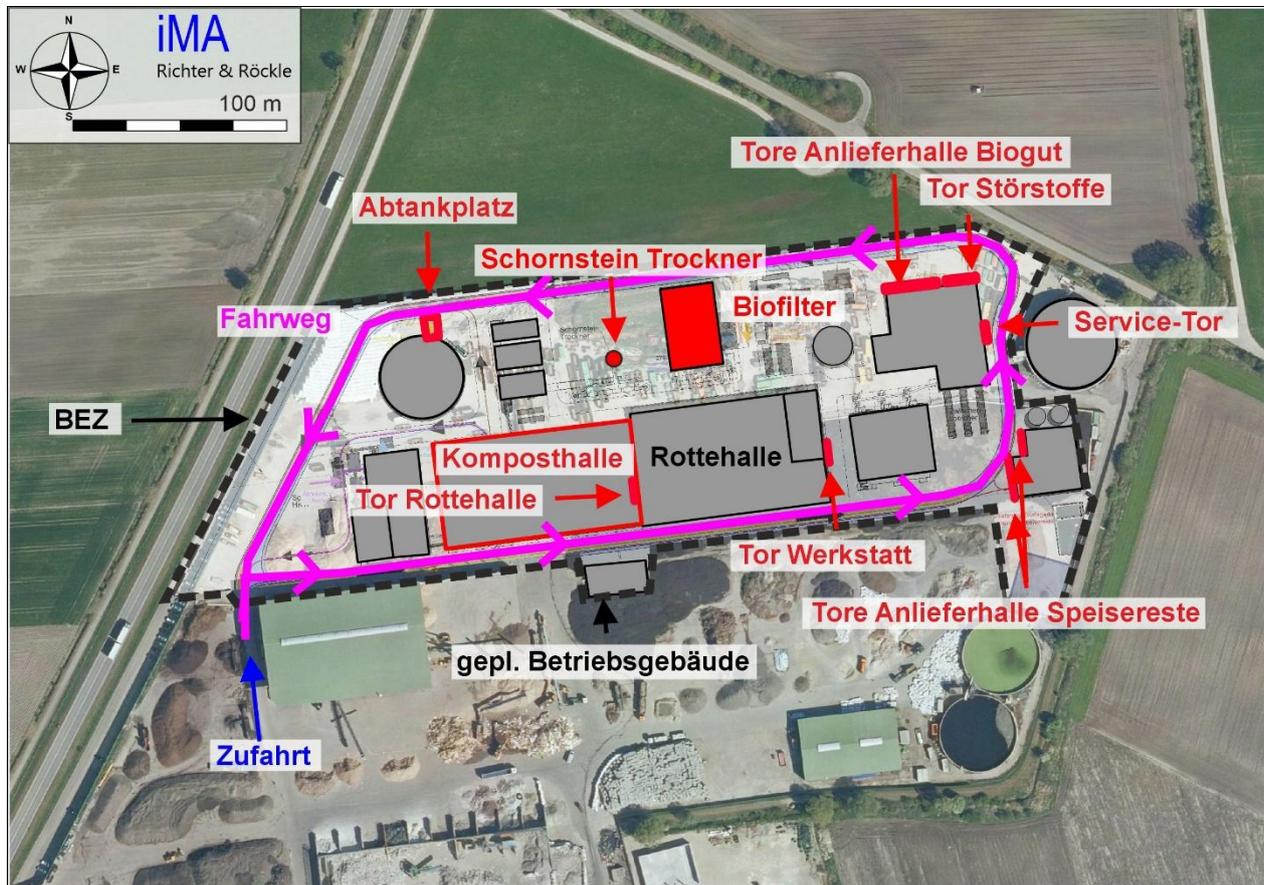


Abbildung 6-1: Lage der Geruchsquellen des BEZ

6.3.2 Staubemissionen

Diffuse Staubemissionen werden durch folgende Vorgänge freigesetzt:

- Umschlagvorgänge außerhalb der Hallen (Sieben, Entladen, Beladen, Aufhalden, Bandausträge, siehe Kapitel 6.3.2.1)
- Fahrbewegungen der Lkw und Radlader (siehe Kapitel 6.3.2.2)
- Auspuffemissionen der Lkw und Radlader (Dieselmotoremissionen, siehe Kapitel 6.3.2.3)

Emissionen durch Windabwehungen von den ruhenden Halden („Winderosion“) finden nicht statt, da die Materialien (Kompost und getrockneter Gärrest) in dreiseitig umschlossenen und überdachten Boxen lagern.

Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 6-2 dargestellt.

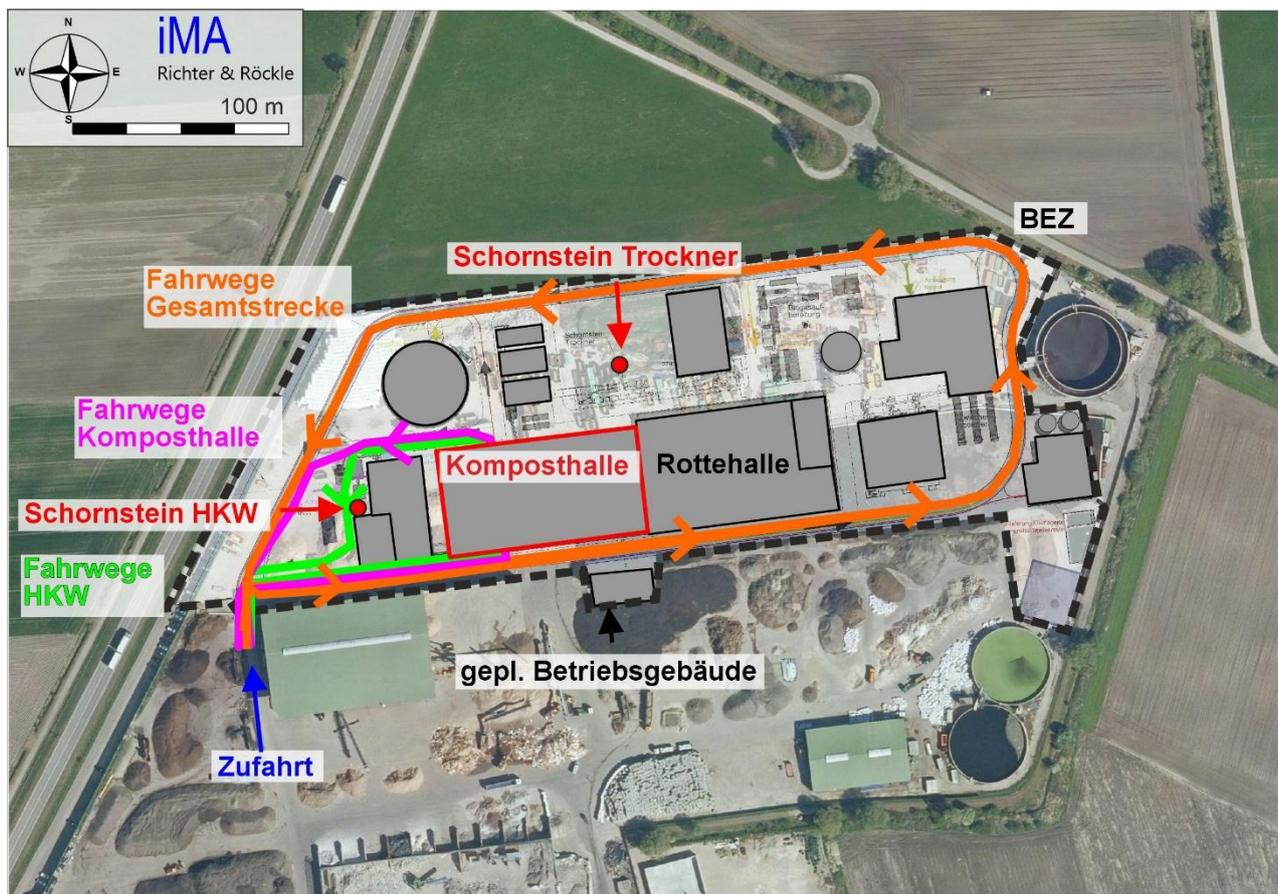


Abbildung 6-2: Lage der Staubquellen.

6.3.2.1 Staubemissionen durch Umschlagvorgänge

Relevante Staubemissionen entstehen beim Umschlag der getrockneten Gärprodukte und des Fertigungskomposts in der offenen Kompostlagerhalle. Sie werden auf Basis der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010) berechnet. In dieser Richtlinie sind Formeln angegeben, mit denen die emittierte Staubmasse für die einzelnen Prozesse konservativ abgeschätzt werden kann.

In Tabelle 6-11 sind die Ergebnisse der Emissionsberechnungen zusammenfassend dargestellt. Aus Übersichtlichkeitsgründen sind die Berechnungsgrundlagen und die Berechnungsschritte in Anhang 3, Kapitel A3.1 (Seite 149 ff.) und Anhang 4 (Seite 160 ff.) dieses Gutachtens aufgeführt.

Tabelle 6-11: Gesamtstaub-Emissionen durch Umschlag in kg/a.

Emissionsverursachender Vorgang	Korngrößenklasse			Summe
	< 2,5 µm	2,5 - 10 µm	> 10 µm	
Umschlagvorgänge in der offenen Kompostlagerhalle	993	3.691	14.052	18.736
Gesamtsumme:	993	3.691	14.052	18.736

Die in dieser und den folgenden Tabellen dargestellte Genauigkeit ergibt sich rechnerisch und spiegelt nicht die tatsächliche Genauigkeit wider. Die Ergebnisse liegen jedoch auf der sicheren Seite. Düring & Sörgel (2014) konnten zeigen, dass die Berechnungsansätze der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010) die Staubemissionen um den Faktor 2 bis 3 überschätzen. Dies zeigen auch Untersuchungen von Strobl & Kuntner (2014).

In den Tabellen sind ferner gerundete Zahlenwerte angegeben, die rechnerisch mit größerer Genauigkeit ermittelt wurden, so dass sich geringe Abweichungen bei der Summenbildung ergeben können.

6.3.2.2 Staubemissionen durch Lkw- und Radlader-Fahrten

Die Lkw-Fahrwege sind in Straßenbauweise befestigt. Staubemissionen entstehen vor allem durch Aufwirbelungen von aufliegendem Staub (siehe Anhang 3, Kapitel A3.2).

Tabelle 6-12 und Tabelle 6-13 enthalten die Staubemissionen, die durch die Fahrbewegungen verursacht werden. Zur Berechnung wurde die VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 (2018) herangezogen. Neben den Emissionen durch Aufwirbelungen sind darin auch die Emissionen durch Abriebe (von Bremsen, Reifen und vom Fahrbahnbelag) sowie die Auspuffemissionen enthalten.

Die Berechnungsgrundlagen und Berechnungsschritte sind in

- Anhang 3, Abschnitt A3.2 (Seite 153 ff): Berechnungsgrundlagen für befestigte Fahrwege,
- Anhang 4 (Seite 160 ff): Berechnung der Emissionsmassenströme

dieses Gutachtens dargestellt.

Tabelle 6-12: Diffuse Staubemissionen durch Fahrbewegungen der Radlader in kg/a

Pos.	Emissionsbereich	Staub-Korngrößenklasse			Gesamt (kg/a)
		< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
1	Radladerfahrbewegungen in der offenen Kompostlagerhalle	17	52	287	355
	Summe:	17	52	287	355

Tabelle 6-13: Diffuse Staubemissionen durch Fahrbewegungen der Lkw in kg/a

Pos.	Emissionsquelle	Staub-Korngrößenklasse			Gesamt (kg/a)
		< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
1	Lkw Fahrten Gesamtstrecke (Anlieferung Bioabfall, Abholung Störstoffe, Abholungen flüssige Gärprodukte)	50	140	776	966
2	Lkw Fahrten „Komposthalle“ außerhalb der näheren Umgebung der Komposthalle	1	4	21	26
3	Lkw Fahrten „Komposthalle“ in der näheren Umgebung der Komposthalle	2	6	34	42
	Summe:	53	150	832	1.035

6.3.2.3 Dieselmotoremissionen

Die Dieselmotoremissionen der Lkw und Radlader sind gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 in den in Kapitel 6.3.2.2 dargestellten Staubemissionen enthalten.

6.3.2.4 Gesamtemission

In Tabelle 6-14 sind die Gesamtstaubemissionen des BEZ, aufgeteilt auf die einzelnen Korngrößenfraktionen, dargestellt.

Tabelle 6-14: Diffuse Staubemissionen des BEZ in kg/a

Quelle	Staub-Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 - 10 µm	> 10 µm	
Umschlagvorgänge	993	3.691	14.052	18.736
Fahrbewegungen der Radlader	17	52	287	355

Quelle	Staub-Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 - 10 µm	> 10 µm	
Fahrbewegungen der Lkw	53	150	832	1.035
Gesamt	1063	3.893	15.171	20.126

Weitere Staubemissionen werden aus den drei Silos des HKW freigesetzt. Die Silos werden kontinuierlich pneumatisch mit einem Volumenstrom von jeweils 15 m³/h befüllt. Die Silos sind mit Aufsatzfiltern ausgestattet, für die eine Staubkonzentration von < 20 mg/m³ garantiert wird. Damit beträgt der jährliche Staubmassenstrom ca. 3 kg/a je Silo. Tatsächlich ist mit deutlich geringeren Massenstrom zu rechnen, da die Reingaskonzentrationen erfahrungsgemäß bei < 2 mg/m³ liegen. Die beiden Nassasche-Container des HKW werden alternierend befüllt, wodurch sich an den Entstaubungsfiltern der Container ein Luftstrom von ca. 1,0 m³/h durch die Verdrängung der enthaltenen Luft einstellt. Die Staubemission beträgt weniger als 1 kg/a.

Die o.g. Emissionen sind gegenüber den konservativ ermittelten Emissionen durch Umschlagvorgänge und Fahrbewegungen (siehe Tabelle 6-14) sehr gering und werden vernachlässigt.

6.3.3 Gasförmige Emissionen

Die maßgebenden Quellen für diffuse gasförmige Emissionen sind die Lkw- und Radlader-Fahrten, das Fertigkompostlager und das Lager für getrocknete Gärprodukte.

Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 6-3 dargestellt.

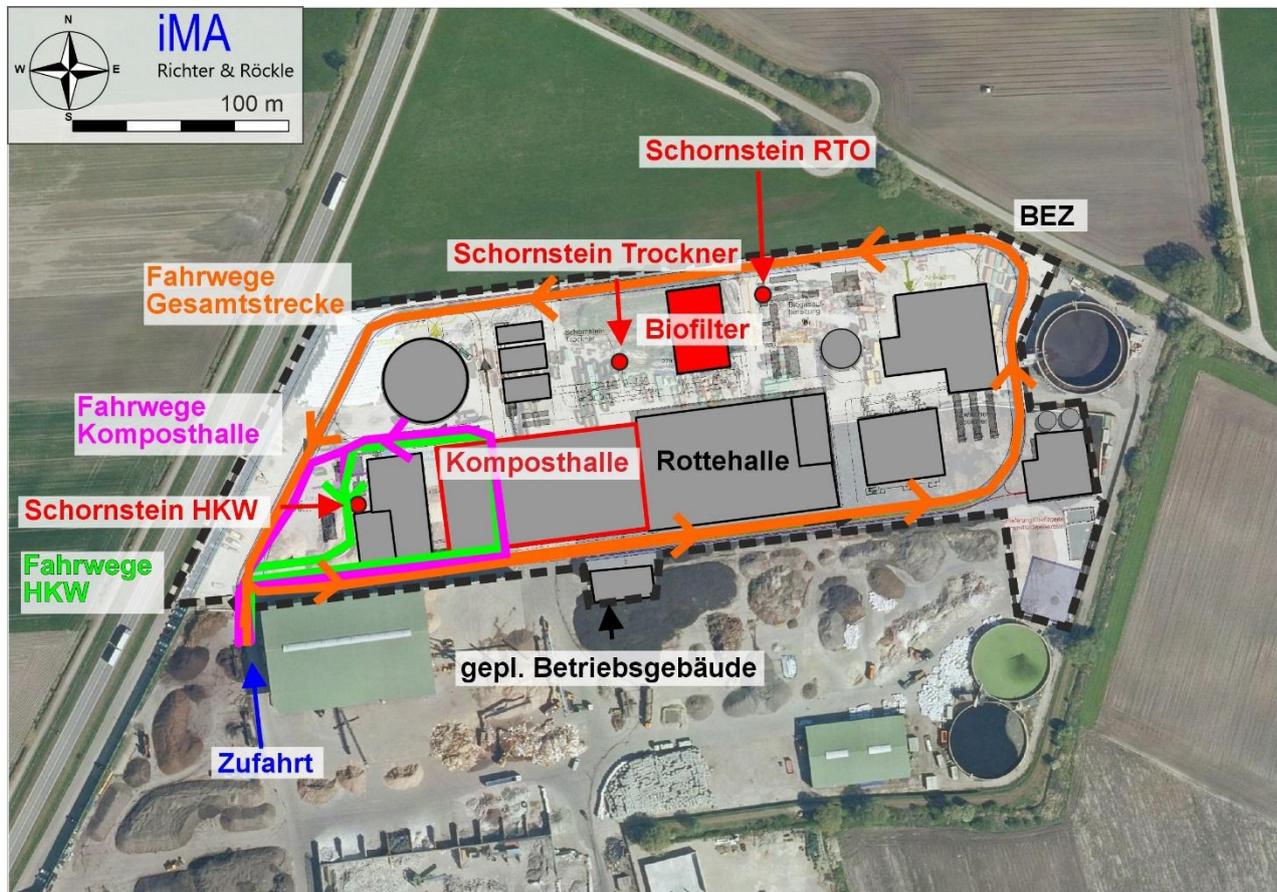


Abbildung 6-3: Lage der Quellen, aus denen gasförmige Emissionen freigesetzt werden.

6.3.3.1 Biofilter

Die abgesaugte Luft aus der Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage wird über einen Flächenbiofilter geleitet.

Die Abgasrandbedingungen sind in Tabelle 6-15 zusammengefasst. Eine Abgasfahnenüberhöhung wird im Ausbreitungsmodell nicht berücksichtigt, da die Emissionen flächig in geringer Höhe freigesetzt werden.

Tabelle 6-15: Abgasrandbedingungen des Flächenbiofilters

Parameter	Einheit	Größe
Austrittsfläche	m ²	1.000
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	111.970
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	113.750

Die Ammoniak-Konzentration beträgt gemäß 5.4.8.6.2 der TA Luft 10 mg/m^3 . Tabelle 6-16 enthält den Massenstrom, der sich durch Multiplikation des trockenen Abgasvolumenstroms im Normzustand und der Massenkonzentration errechnet.

Tabelle 6-16: NH_3 -Emissionswert und Massenstrom des Biofilters

Quelle	trockener Volumenstrom i.N. [m^3/h]	Emissionswert [mg/m^3]	Massenstrom [kg/h]
Flächenbiofilter	111.970	10	1,12

6.3.3.2 Kompostlagerhalle

Die Kompostlagerhalle ist offen ausgeführt, so dass die Emissionen ins Freie gelangen. Als maßgebendes Gas ist Ammoniak zu betrachten.

Untersuchungen zu den Ammoniakemissionen aus Lagerflächen im Außenbereich von Vergärungsanlagen mit Nass-, Trocken- oder Feststoffvergärung und anschließender geschlossener Nachrotte (VA + NR g) sind vom Umweltbundesamt (UBA (2015)) veröffentlicht worden.

Das UBA gibt für Gesamtanlagen einen Ammoniak-Emissionsfaktor 140 g pro Tonne Inputmaterial an. Vom Kompost-Zwischenlager wird gemäß UBA 4% dieser Menge freigesetzt. Damit errechnet sich der Emissionsfaktor des Kompostlagers zu $0,04 \cdot 140 \text{ g/t} = 5,6 \text{ g/t}$.

Für die Kompostlagerhalle ergibt sich folgende Ammoniakemission:

- Inputmenge der Gesamtanlage: 132.000 t/a
- NH_3 -Emissionsfaktor des Kompost-Lagerbereichs: $5,6 \text{ g NH}_3/\text{t}$
- NH_3 -Emissionsmassenstrom: $132.000 \text{ t/a} \cdot 5,6 \text{ g NH}_3/\text{t} = 739,2 \text{ kg NH}_3/\text{a}$

Dieser Emissionsmassenstrom wird gleichmäßig über das Jahr verteilt, woraus sich ein stündlicher NH_3 -Massenstrom von $0,0844 \text{ kg/h}$ errechnet.

6.3.3.3 Emissionen durch Radlader

Die Emissionen des Radladers werden anhand der „NON-road-Datenbank“¹ ermittelt. Für Radlader ist in dieser Datenbank ein mittlerer NO_x -Massenstrom von $0,0332 \text{ kg/h}$ angegeben.

Da NO_2 eine höhere immissionsseitige Relevanz als NO besitzt, wird konservativ ein NO_2 -Anteil von 30% an den NO_x -Emissionen angesetzt (üblich sind 10%). Damit errechnen sich die in Tabelle 6-17 aufgeführten NO_x -, NO_2 - und NO -Massenströme. Um die NO -Konzentration zu erhalten, muss die Differenz aus NO_x und NO_2 mit dem Massenverhältnis $\text{NO}/\text{NO}_2 = 0,65$ multipliziert werden.

¹ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/non-road-datenbank.html>

Tabelle 6-17: NO_x -, NO_2 - und NO -Emissionen von Radlader und Radbagger

Emissionsquelle	NO_x [kg/h]	NO_2 [kg/h]	NO [kg/h]	Emissionszeit [h/a]
Radlader	0,03	0,01	0,02	4.992

Zur Abschätzung der Emissionszeit wird angenommen, dass der Radlader werktags von 6 Uhr bis 22 Uhr durchgehend außerhalb der geschlossenen Hallen im Einsatz ist. Daraus errechnen sich die in der letzten Spalte der Tabelle 6-17 dargestellten Emissionszeiten. Die Emissionen werden im südlichen Bereich der geplanten offenen Kompostlagerhalle freigesetzt (siehe Abbildung 6-3)

6.3.3.4 Emissionen durch Lkw-Fahrten

Die Jahressummen der Lkw-Fahrten und die Streckenlängen sind in Tabelle 6-18 aufgeführt. Zur Ermittlung der Streckenlängen wird ein Sicherheitszuschlag von 10 % zzgl. ein Zuschlag von 20 m je Fahrt aufgrund von Wendemanövern berücksichtigt.

Tabelle 6-18: Länge der Fahrstrecken.

Fahrzeugbewegung	Anzahl Fahrten	Fahrstrecke
	Fzg/a	m
Lkw zur Anlieferung von Bioabfällen (Input für das BEZ)	10.408	1.060
Lkw zur Abholung von Siebresten aus der Aufbereitung (Fremd- und Störstoffe)	273	1.060
Lkw zur Abholung von Kompost (Output aus dem BEZ)	833	440
Lkw zur Abholung von getrockneten Gärprodukten (Output aus dem BEZ)	500	440
Lkw zur Abholung von flüssigen Gärprodukten (Output aus dem BEZ)	625	1.060
Sonstiger Lkw-Verkehr (Abholung Fe-Metalle, Lieferung Schwefelsäure, Abholung ASL, Abholung Aschen HKW, Abholung Reststoffe HKW, Lieferung Betriebsmittel)	630	1.060
Summe:	13.269	-

Die Emissionen der Lkw werden auf Basis des ‚Handbuchs für Emissionsfaktoren des Kfz-Verkehrs‘ ermittelt (HBEFA 4.2 (2022)). Diese Datenbank beinhaltet spezifische Emissionen für unterschiedliche Fahrzeugkategorien (schwere Nutzfahrzeuge, leichte Nutzfahrzeuge usw.) und für unterschiedliche Bezugsjahre (1990 bis 2030). Zur Ermittlung der Emissionen werden folgende Parameter angesetzt:

- Lkw-Fahrzeugtyp: Es werden ausschließlich schwere Nutzfahrzeuge angenommen.
- Straßenkategorie: „Erschließungsstraße im Agglomerationsraum mit einer Maximalgeschwindigkeit von 30 km/h“
- Bezugsjahr: Für die Flottenzusammensetzung wird das Bezugsjahr 2024 verwendet. Aufgrund von Verbesserungen bei der Abgasreinigung werden die Emissionen zukünftig zurückgehen, so dass der Ansatz konservativ ist.

Der auf ein Fahrzeugaufkommen von 100 Fahrzeugen pro Tag normierte Emissionsfaktor ist in Tabelle 6-19 dargestellt.

Tabelle 6-19: Emissionsfaktoren der Stoffe NO_x , NO_2 , NO und NH_3 des Lkw-Verkehrs bei einem Aufkommen von 100 Fahrzeugen pro Tag.

Fahrzeug	NO_x $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$	NO_2 $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$	NO^* $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$	NH_3 $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$
Lkw	1,964	0,227	1,1328	0,017

* In HBEFA sind Emissionsfaktoren für NO_x und NO_2 angegeben. Um die NO -Konzentration zu erhalten, muss die Differenz aus NO_x und NO_2 mit dem Massenverhältnis $\text{NO}/\text{NO}_2 = 0,65$ multipliziert werden.

Anhand der Lkw- Fahrten aus Tabelle 6-18 und der Emissionsfaktoren in Tabelle 6-19 errechnen sich die Massenströme in Tabelle 6-20.

Zur Ermittlung des stündlichen Massenstroms (kg/h) wird die Jahressumme der Emissionen durch die Anzahl der Betriebsstunden (montags bis samstags von 07:00 bis 18:00 Uhr, entsprechend 3.432 h/a) dividiert.

Tabelle 6-20: Emissionsmassenströme durch Lkw- Fahrbewegungen

Emissionsquelle	NO_x	NO_2	NO	NH_3
	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
Lkw zur Anlieferung von Bioabfällen (Input für das BEZ)	5,455E-03*	6,305E-04	3.146E-03	4.722E-05
Lkw zur Abholung von Siebresten aus der Aufbereitung (Fremd- und Störstoffe)	3,276E-04	3,786E-05	1.889E-04	2.835E-06
Lkw zur Abholung von Kompost (Output aus dem BEZ)	1,431E-04	1,654E-05	8.253E-05	1.238E-06
Lkw zur Abholung von getrockneten Gärprodukten (Output aus dem BEZ)	3,302E-04	3,816E-05	1.904E-04	2.858E-06

Emissionsquelle	NO _x	NO ₂	NO	NH ₃
	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
Lkw zur Abholung von flüssigen Gärprodukten (Output aus dem BEZ)	1,088E-04	1,257E-05	6.274E-05	9.415E-07
Sonstiger Lkw Verkehr (Abholung Fe-Metalle, Lieferung Schwefelsäure, Abholung ASL, Abholung Aschen HKW, Abholung Reststoffe HKW, Lieferung Betriebsmittel)	1,812E-04	2,095E-05	1.045E-04	1.569E-06
Summe:	6,546E-03	7,565E-04	3.775E-03	5.666E-05

* Erläuterung: E-03 bedeutet 10⁻³

Im Ausbreitungsmodell werden die Emissionen während der Anlieferzeiten (montags bis samstags von 07:00 bis 18:00 Uhr) freigesetzt.

6.3.3.5 Gesamtemission

In Tabelle 6-21 sind die Gesamtemissionen des BEZ dargestellt.

Tabelle 6-21: Diffuse gasförmige Emissionen des BEZ in kg/a

Emissionsquelle	NO _x	NO ₂	NO	NH ₃
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Biofilter	-	-	-	9.809
Kompostlagerhalle	-	-	-	739
Fahrbewegungen der Radlader	165,7	49,7	75,7	-
Fahrbewegungen der Lkw	22,5	2,6	13,0	0,2
Gesamtemissionen	188,2	52,3	88,7	10.548

Während der Stillstandszeiten des Heizkraftwerks (HKW) soll ein mobiler Kessel zur Abdeckung des Wärmebedarfs der Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage betrieben werden. Als Brennstoff soll Biodiesel eingesetzt werden. Die Feuerungswärmeleistung beträgt ca. 1,5 MW. Gemäß den Antragsunterlagen ist die maximale Betriebszeit mit drei Wochen entsprechend 504 h/a vorgesehen.

Der Abgasvolumenstrom liegt gemäß Antragsunterlagen bei 1.630 m³/h. Gemäß 44. BImSchV ist für den mobilen Kessel eine NO_x-Konzentration von < 200 mg/m³ zu garantieren. Damit beträgt der NO_x-Massenstrom 0,3 kg/h bzw. ca. 164 kg/a.

Der NO_x-Massenstrom des HKW beträgt etwa 5,63 kg/h bzw. 49.319 kg/a (vgl. Tabelle 6-20 auf Seite 36). Hieraus wird ersichtlich, dass die Emissionen des mobilen Kessels um ein Vielfaches geringer sind. Zudem wird er nur während der Stillstandzeiten des HKW betrieben. Da in der Immissionsprognose von einem ganzjährigen Betrieb des HKW ausgegangen wird, sind die NO_x-Emissionen des mobilen Kessels darin konservativ enthalten.

6.4 Bioaerosol-Emissionen

Die Bioaerosolemissionen werden anhand des „Leitfadens zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)“ bewertet (siehe Kapitel 3.7 auf Seite 17).

Für geschlossene Kompostierungsanlagen ist nach diesem Leitfaden ab einem Abstand von 200 m üblicherweise mit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen mehr zu rechnen. Die Wohnhäuser weisen zu den Anlagenteilen, von denen Bioaerosole ausgehen (Biofilter, offenes Kompostlager), einen größeren Abstand auf. Somit ist dieses Kriterium erfüllt.

Informativ wird zusätzlich gemäß Stufe 2 des Leitfadens verfahren. Danach ist zu prüfen, ob die Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration die Irrelevanzschwelle von 1,2 µg/m³ einhalten. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, ist von keinen schädliche Umwelteinwirkungen durch Bioaerosolimmissionen auszugehen. Die Prüfung erfolgt in Kapitel 10.2.3.

7 Vergleich mit den Bagatellmassenströmen der TA Luft

Gemäß Nummer 4.6.1.1 der TA Luft kann die Bestimmung der Immissionskenngößen für Stoffe, die den Bagatellmassenstrom unterschreiten, entfallen, soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt (siehe Kapitel 3). Da die geplante Anlage nicht in einem Belastungsgebiet errichtet werden soll und die Entfernung zu ausgewiesenen Wohngebieten groß ist, ergeben sich keine Anhaltspunkte, die eine Ermittlung der Immissionskenngößen bei Unterschreitung der Bagatellmassenströme erforderlich machen.

Die stündlichen Massenströme der Umschlagvorgänge sowie der Fahrbewegungen, die mit den Bagatellmassenströmen zu vergleichen sind, ergeben sich durch Division der Jahressummen (kg/a) durch die Betriebsstunden (h/a) der Anlage. Die Betriebszeit ist montags bis samstags zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr, woraus sich ca. 4.992 h/a ergeben. Die verbleibenden Quellen emittieren kontinuierlich während 8.760 h/a.

Damit berechnen sich die stündlichen Massenströme der diffusen Quellen entsprechend Tabelle 7-1. Zusätzlich enthält Tabelle 7-1 die Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft.

Die Emissionsmassenströme der gefassten Emissionsquellen sind in Tabelle 7-2 dargestellt.

Tabelle 7-3 enthält eine Zusammenfassung der Emissionen aus den diffusen und gefassten Quellen sowie den Vergleich mit den Bagatellmassenströmen.

Tabelle 7-1: Emissionsmassenströme der diffusen Emissionsquellen.

	Einheit	Partikel (PM _{2,5})	Partikel (PM ₁₀)	Gesamtstaub	Stickstoffoxide (NO _x)	Ammoniak (NH ₃)
Emissionsmassenstrom Kompostlager und Behandlung	kg/a	993	4.684	18.736	-	739,2
	kg/h	0,2	0,94	3,75	-	0,08
Emissionsmassenstrom Radlader	kg/a	17	69	355	165,7	-
	kg/h	0,0	0,01	0,07	0,033	-
Emissionsmassenstrom Lkw-Fahrbewegungen	kg/a	53	203	1.035	22,5	0,194
	kg/h	0,01	0,04	0,21	0,005	0,0
Biofilter	kg/a	-	-	-	-	9.809
	kg/h	-	-	-	-	1,12
Summe	kg/h	0,21	0,99	4,03	0,038	1,2
Bagatellmassenstrom*	kg/h	0,05	0,08	0,1	1,5	0,1
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms		> 100 %	> 100 %	> 100 %	2,5 %	> 100 %

* Es wird der Bagatellmassenstrom für diffuse Quellen ausgewiesen, der um den Faktor 10 geringer als für gefasste Quellen ist.

Tabelle 7-2: Emissionsmassenströme der gefassten Emissionsquellen (Schornsteine des Trockners, HKW, und RTO).

	Einheit	Partikel (PM _{2,5})	Partikel (PM ₁₀)	Gesamtstaub	Stickstoffoxide (NO _x)	Ammoniak (NH ₃)	Fluorwasserstoff (HF)	Schwefeloxide (SO ₂)
Emissionsmassenstrom HKW	kg/a	1.233	1.849	2.054	49.301	4.108	411	12.325
	kg/h	0,14	0,21	0,23	5,63	0,47	0,05	1,41
Emissionsmassenstrom Trockner	kg/a	7.734	11.601	12.890	-	51.560	-	-
	kg/h	0,88	1,32	1,47	-	5,94	-	-
Emissionsmassenstrom RTO	kg/a	-	-	-	1.634	-	-	-
	kg/h	-	-	-	0,19	-	-	-
Summe	kg/h	1,02	1,53	1,7	5,82	6,41	0,05	1,41
Bagatellmassenstrom	kg/h	0,5	0,8	1,0	15	0,1	0,018	15
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms		> 100 %	> 100 %	> 100 %	39 %	> 100 %	> 100 %	9,4 %

Fortsetzung Tabelle 7-2

	Einheit	Quecksilber (Hg)	Cadmium (Cd)	Thallium (Tl)	Blei (Pb)	Nickel (Ni)	Arsen (As)	B(a)P	PCDD/F + dIPCB
Emissionsmassenstrom HKW	kg/a	4,1	8,2	8,2	123	123	20,5	20,5	2,465 · 10 ⁻⁵
	kg/h	0,00047	0,00094	0,00094	0,01407	0,01407	0,00235	0,00235	2,814 · 10 ⁻⁹
Emissionsmassenstrom Trockner	kg/a	-	-	-	-	-	-	-	-
	kg/h	-	-	-	-	-	-	-	-
Emissionsmassenstrom RTO	kg/a	-	-	-	-	-	-	-	-
	kg/h	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	kg/h	0,00047	0,00094	0,00094	0,01407	0,01407	0,00235	0,00235	2,814 · 10 ⁻⁹
Bagatellmassenstrom	kg/h	0,0013	0,0013	0,0026	0,025	0,0052	0,0016	0,00026	3,5 · 10 ⁻⁹
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms		36 %	72 %	36 %	56 %	> 100 %	> 100 %	> 100 %	80 %

Tabelle 7-3: Ausschöpfung der Bagatellmassenströme

	Partikel (PM _{2,5})	Partikel (PM ₁₀)	Gesamtstaub	Stickstoffoxide (NO _x)	Ammoniak (NH ₃)	Fluorwasserstoff (HF)	Schwefeloxide (SO ₂)
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms für diffuse Quellen	> 100 %	> 100 %	> 100 %	2,5 %	> 100 %	-	-
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms für gefasste Quellen	> 100 %	> 100 %	> 100 %	39 %	> 100 %	> 100 %	9,4 %
Ausschöpfung gesamt	> 100 %	> 100 %	> 100 %	42,5 %	> 100 %	> 100 %	9,4 %

Fortsetzung Tabelle 7-3

	Quecksilber (Hg)	Cadmium (Cd)	Thallium (Tl)	Blei (Pb)	Nickel (Ni)	Arsen (As)	B(a)P	PCDD/F + dPCB
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms für diffuse Quellen	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausschöpfung des Bagatellmassenstroms für gefasste Quellen	36 %	74 %	36 %	56 %	> 100 %	> 100 %	> 100 %	80 %
Ausschöpfung gesamt	36 %	74 %	36 %	56 %	> 100 %	> 100 %	> 100 %	80 %

Die Stoffe, Staub, Ammoniak, HF (Fluorwasserstoff), As (Arsen), Ni (Nickel), B(a)P (Benzo(a)pyren) überschreiten den Bagatellmassenstrom, so dass die Immissionskenngrößen zu ermitteln sind.

Zusätzlich gibt es Stoffe, für die keine Bagatellmassenströme ausgewiesen sind. Es handelt sich um HCl (Chlorwasserstoff), Sb (Antimon), Cr (Chrom), Co (Kobalt), Cu (Kupfer), Mn (Mangan), V (Vanadium) und Sn (Zinn). Für diese Stoffe sind die Immissionskenngrößen ebenfalls zu ermitteln.

Kohlenmonoxid (CO) spielt immissionsseitig keine Rolle, weshalb in der TA Luft auf die Ausweisung eines Immissionswerts verzichtet wurde. Daher wird CO nicht weiter betrachtet. Das gleiche gilt für Gesamt-Kohlenstoff (Ges-C).

Die Stickstoff- und Säureeinträge in die benachbarten FFH-Gebiete sind auch dann zu ermitteln, wenn die Bagatellmassenströme derjenigen Gase, die für die Stickstoff- und Säureeinträge verantwortlich sind (SO₂, NO_x und NH₃), den Bagatellmassenstrom unterschreiten (siehe Anhang 8 der TA Luft).

8 Ermittlung der Schornsteinhöhe zur Ableitung der Abgase

8.1 Allgemeines

Nachfolgend werden die erforderlichen Schornsteinhöhen zur Ableitung der Abgase aus den gefassten Quellen (HKW, Trockner, RTO) ermittelt.

8.2 Zugrundliegende Vorschriften und Regelwerke

Zur Schornsteinhöhenermittlung werden folgende Vorschriften und Berechnungsmodelle herangezogen:

1. Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044, 3754), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Februar 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 43) geändert worden ist.
2. TA Luft 2021: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 18.08.2021.
3. ABA-VwV (2022): Allgemeine Verwaltungsvorschrift Abfallbehandlungsanlagen.
4. LAI (2023): Merkblatt Schornsteinhöhenbestimmung zur TA Luft 2021
5. VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4: Ableitbedingungen für Abgase. Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen, Juli 2017.
6. BESTAL: Hilfsprogramme BESMIN und BESMAX zur TA Luft, Version 1.2.0. Umweltbundesamt (2021), Dessau-Roßlau u. Ingenieurbüro Janicke, Überlingen.

7. WinSTACC: Programm zur Berechnung der Schornsteinhöhe nach VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017), Version 1.0.8.8, WinSTACC (2024).

Das HKW fällt unter die 17. BImSchV (2024). Gemäß § 11 dieser Verordnung sind Abgase in kontrollierter Weise so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Zur Ermittlung der Ableitungshöhen sind die Anforderungen der TA Luft heranzuziehen.

Die Schornsteinhöhe der Trocknerabluft soll gemäß Nr. 5.4.8.10a der ABA-VwV (2022) ebenfalls gemäß den Anforderungen der TA Luft ermittelt werden.

8.3 Anforderung an die Ableitung in die freie Luftströmung (Nr. 5.5.2.1 der TA Luft)

8.3.1 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen

Im ersten Schritt ist zu prüfen, welche Schornsteinhöhe erforderlich ist, damit ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung sichergestellt ist.

Gemäß Nr. 5.5.2.1 der TA Luft (2021) soll der Schornstein mindestens

- a) eine Höhe von 10 m über dem Grund und
- b) eine den Dachfirst um drei Meter überragende Höhe haben und
- c) die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m um 5 m überragen.

Bei einer Dachneigung von weniger als 20 Grad soll die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20 Grad berechnet werden.

Die Anforderung an die Ableitung in die freie Luftströmung wird in der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 weiter konkretisiert. Danach sind auch die Rezirkulationszonen von vorgelagerten Gebäuden zu berücksichtigen. In Lee von Gebäuden bzw. vom First eines Gebäudes bildet sich eine Rezirkulationszone aus, die vom Abgasschornstein überragt werden muss. Eine Prinzipskizze für ein Anlagegebäude mit Satteldach (Dachneigung < 20°) und für ein vorgelagertes Gebäude ist in Abbildung 8-1 dargestellt.

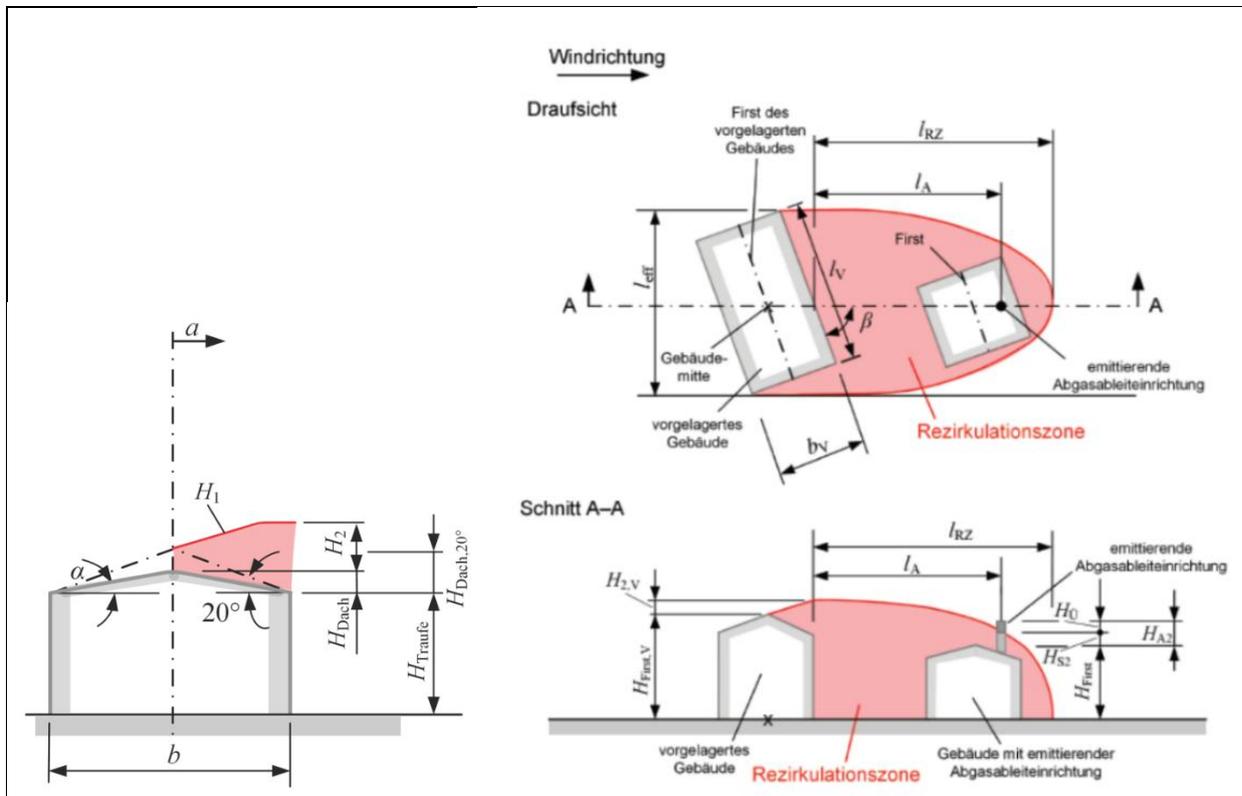


Abbildung 8-1: Prinzipskizze zur Ausdehnung der Rezirkulationszone eines Gebäudes mit Satteldach und Dachneigung $< 20^\circ$ (links) und eines vorgelagerten Gebäudes (rechts).
Aus: VDI 3781, Blatt 4.

Die Formeln zur Berechnung der Höhe der Rezirkulationszonen sind in Nr. 6.2 der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017) für unterschiedliche Dachformen aufgeführt. Gemäß Nr. 5.2 der Richtlinie soll der Schornstein die Rezirkulationszone um einen additiven Term $H_{\bar{u}}$ überragen, da die Berandung der Rezirkulationszone keine scharfe Grenzfläche ist, sondern aufgrund der turbulenten Scherschicht eine gewisse Dicke aufweist.

Aufgrund der Feuerungswärmeleistung von 20 MW ist für das geplante HKW nach VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 der Term $H_{\bar{u}} = 3 \text{ m}$ anzusetzen. Für die Trockner ist ebenfalls der Term $H_{\bar{u}} = 3 \text{ m}$ heranzuziehen. Für die RTO gilt hingegen, aufgrund der Feuerungswärmeleistung von weniger als 50 kW, der Term $H_{\bar{u}} = 0,4 \text{ m}$.

Die Schornsteinhöhen werden mit dem Programm WinSTACC (Version 1.0.8.8), das die Formeln der VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 umsetzt, berechnet.

Abbildung 8-2 zeigt die Höhen der Gebäude auf dem Betriebsgelände und in der näheren Umgebung der geplanten Schornsteine. Weitere Gebäude, auch außerhalb des Betriebsgeländes, spielen für die Schornsteinhöhenberechnung aufgrund ihrer großen Entfernung keine Rolle.

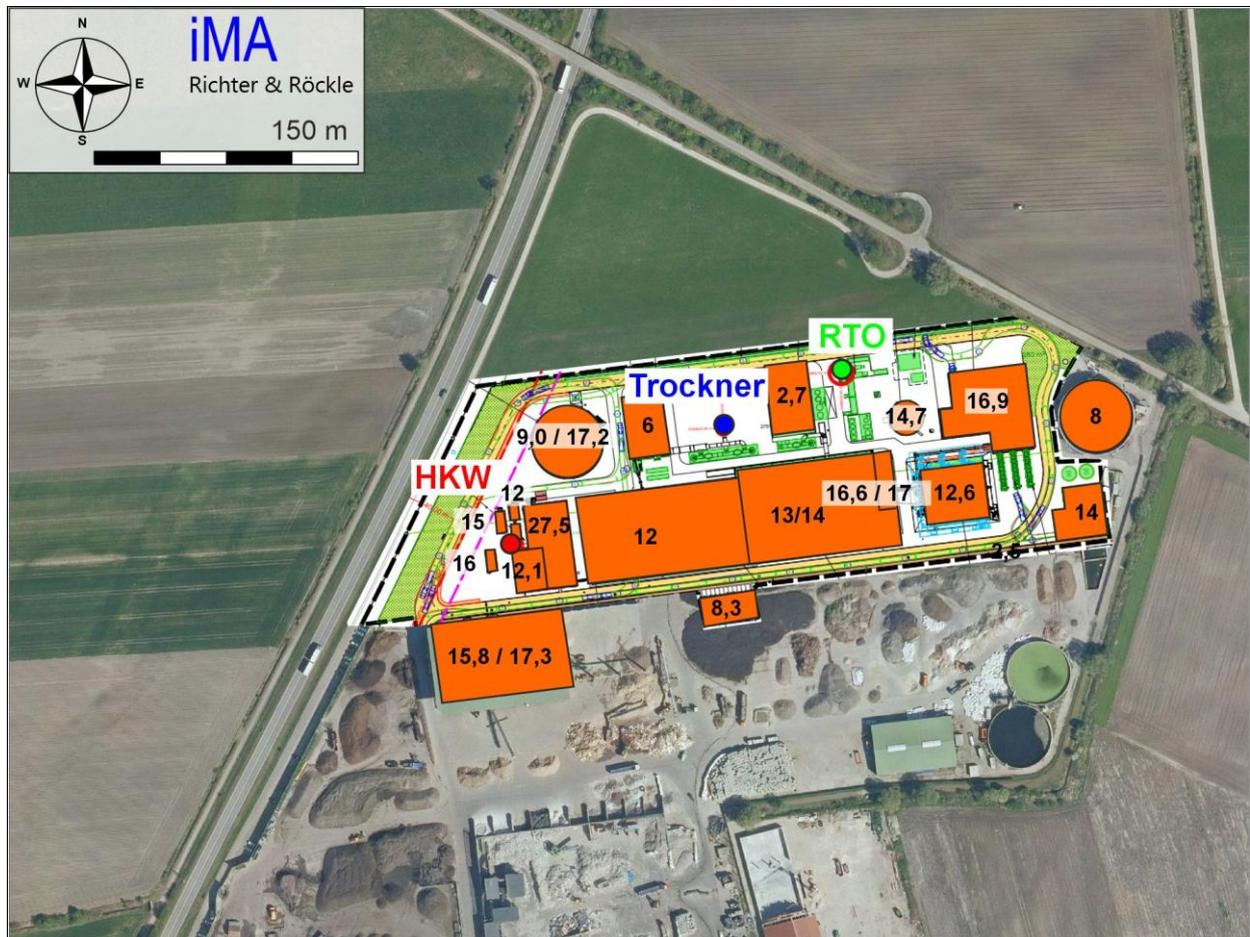


Abbildung 8-2: Gebäudehöhen in der Umgebung der geplanten Schornsteine. Die Zahlen stellen die Trauf- und Firsthöhen in Metern über Grund dar. Nur eine Zahl bedeutet die Höhe eines Flachdachs.

8.3.1.1 Schornstein des HKW

Die Gebäudestruktur in der Umgebung des HKW-Schornsteins, die den Berechnungen des Programms WINSTACC zugrunde liegt, ist in Abbildung 8-3 dargestellt.

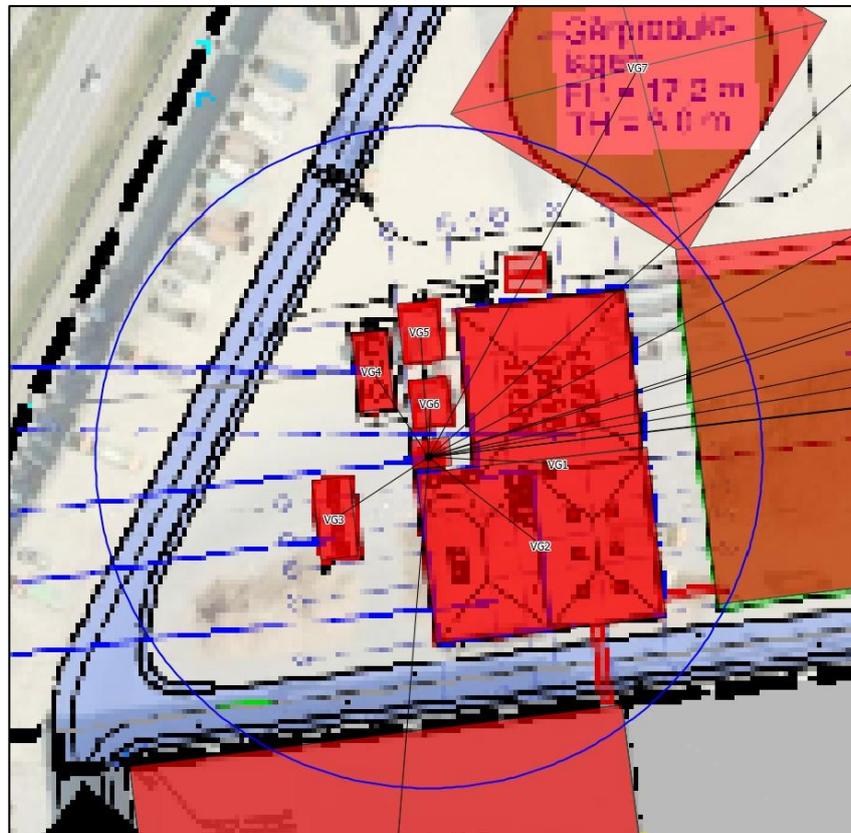


Abbildung 8-3: Gebäudestruktur als Grundlage für die Berechnungen mit dem Programm WinSTACC. VG1 = vorgelagertes Gebäude Nr. 1 usw. Der blaue Kreis besitzt einen Radius von 50 m um den Schornstein.

Abbildung 8-4 enthält die Schornsteinhöhenermittlung für den HKW-Schornstein in grafischer Form. Die Protokolldatei des Programms, aus dem die Berechnungsgrundlagen hervorgehen, ist in Anhang 7 aufgeführt.

Es errechnet sich folgende Schornsteinhöhe, bei der ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung sichergestellt ist:

HKW: 35 m über Grund.

Maßgebend für diese Höhe sind das Kesselhaus und der Bunker des HKW, die beide eine Höhe von 27,1 m über Grund aufweisen.

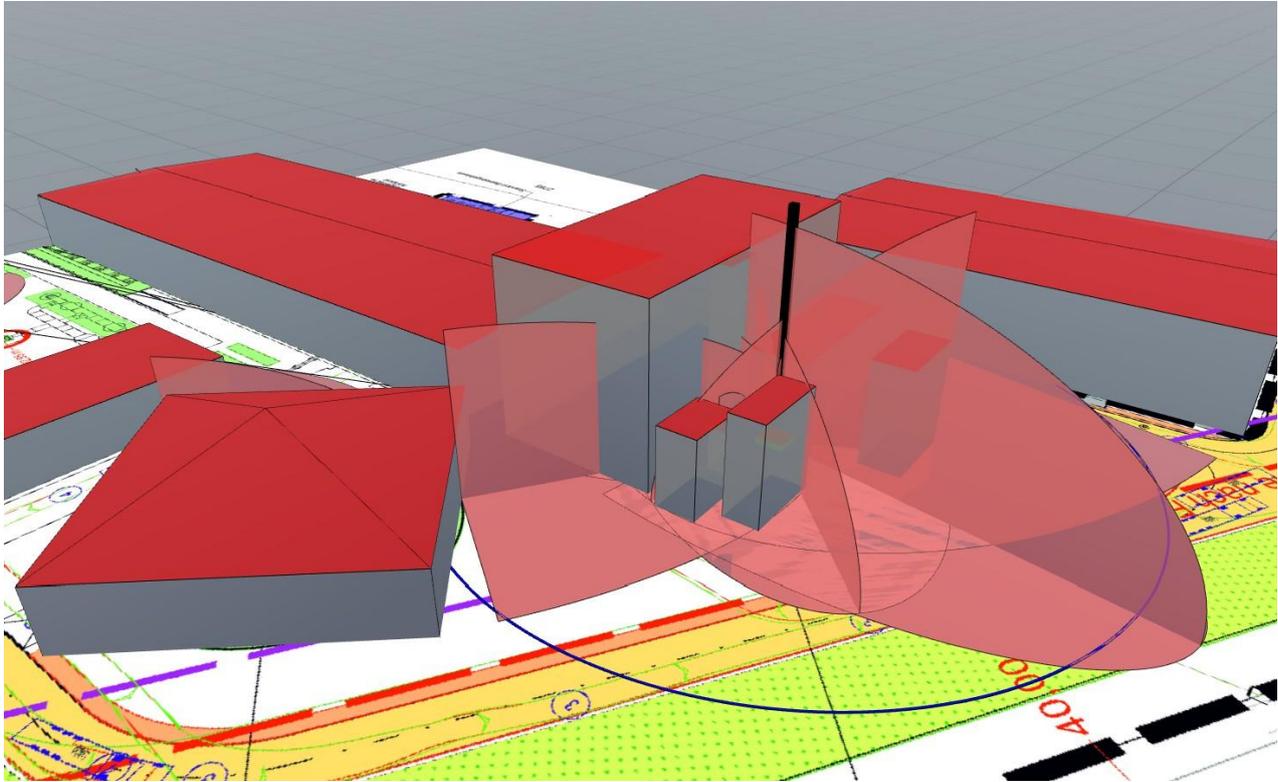


Abbildung 8-4: Blick in Richtung Südosten zum Schornstein des HKW (schwarzer Balken am grünen Gebäude). Die Rezirkulationszonen der benachbarten Gebäude sind rosa ausgefüllt. Aus: WinSTACC.

8.3.1.2 Schornstein der Trockner

Die Gebäudestruktur in der Umgebung der Trockner, die den Berechnungen des Programms WINSTACC zugrunde liegt, ist in Abbildung 8-5 dargestellt.

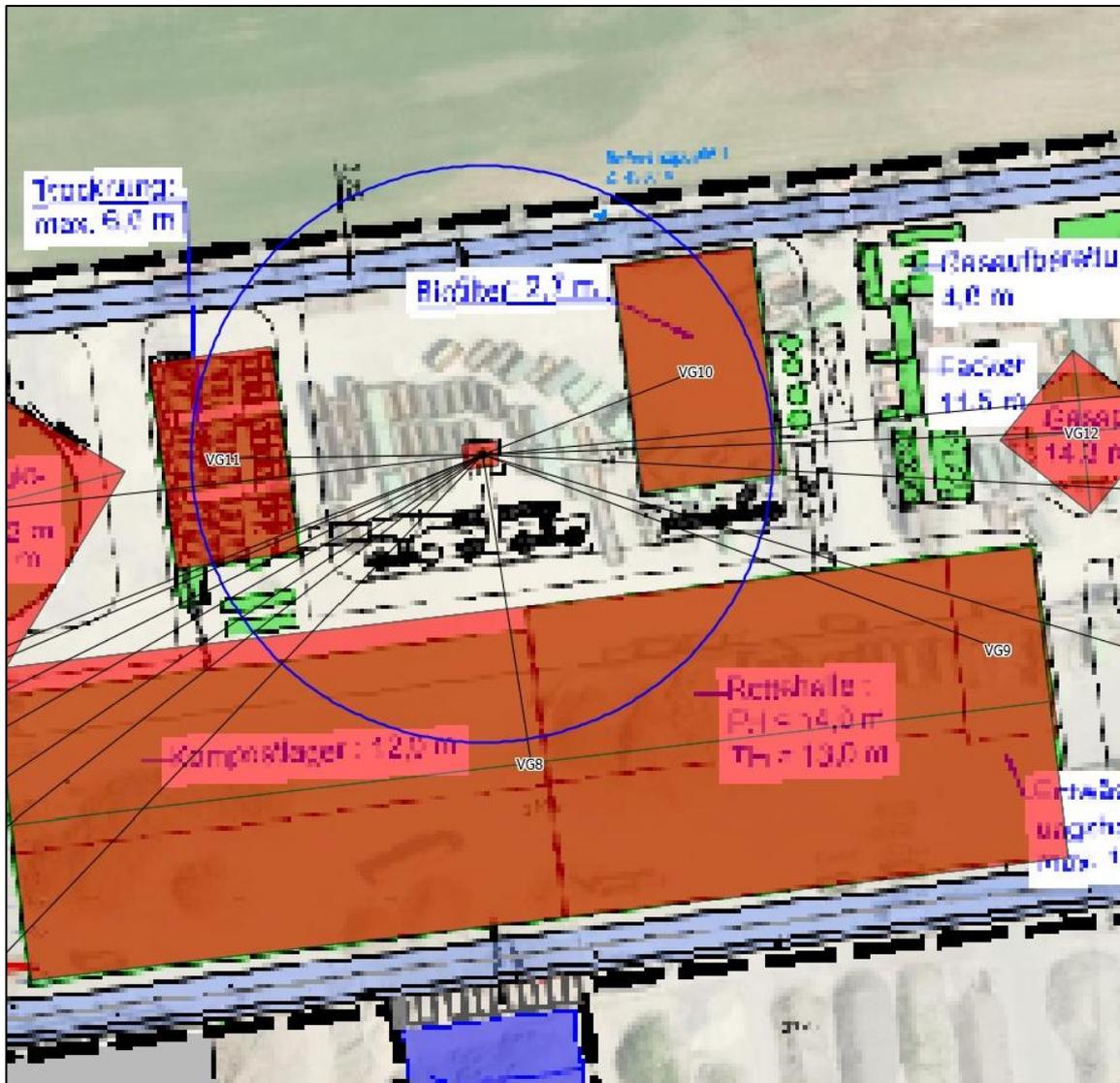


Abbildung 8-5: Gebäudestruktur als Grundlage für die Berechnungen mit dem Programm WinSTACC. VG1 = vorgelagertes Gebäude Nr. 1 usw. Der blaue Kreis besitzt einen Radius von 50 m um den Schornstein.

Abbildung 8-6 enthält die Schornsteinhöhenermittlung in grafischer Form. Die Protokolldatei des Programms ist in Anhang 7 aufgeführt.

Es errechnet sich folgende Schornsteinhöhe, bei der ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung sichergestellt ist:

Schornstein der Trockner: 25 m über Grund.

Maßgebend ist die Rezirkulationszone der Rotte- und Komposthalle.

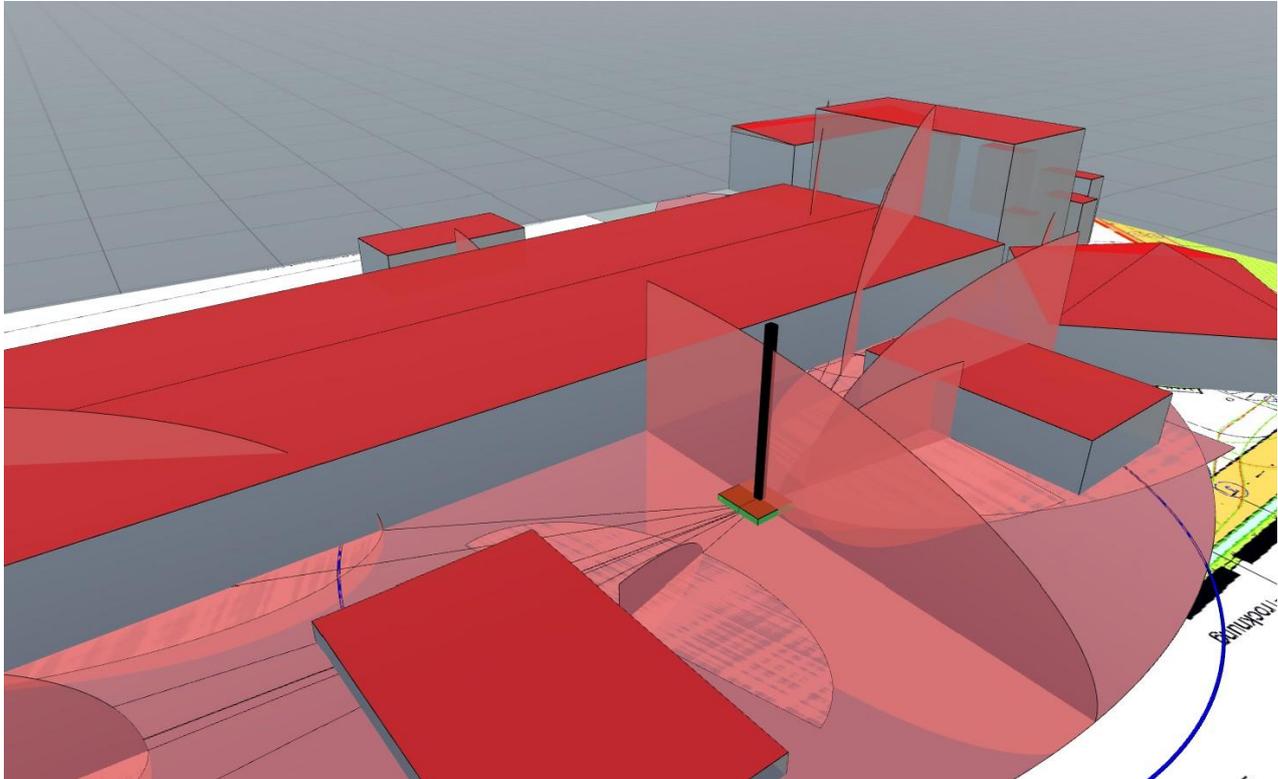


Abbildung 8-6: Blick in Richtung Südwesten zum Schornstein der Trockner (schwarzer Balken am grünen Gebäude). Die Rezirkulationszonen der benachbarten Gebäude sind rosa ausgefüllt. Aus: WinSTACC.

8.3.1.3 Schornstein der RTO

Die Gebäudestruktur, die den Berechnungen des Programms WINSTACC zugrunde liegt, ist in Abbildung 8-7 dargestellt.

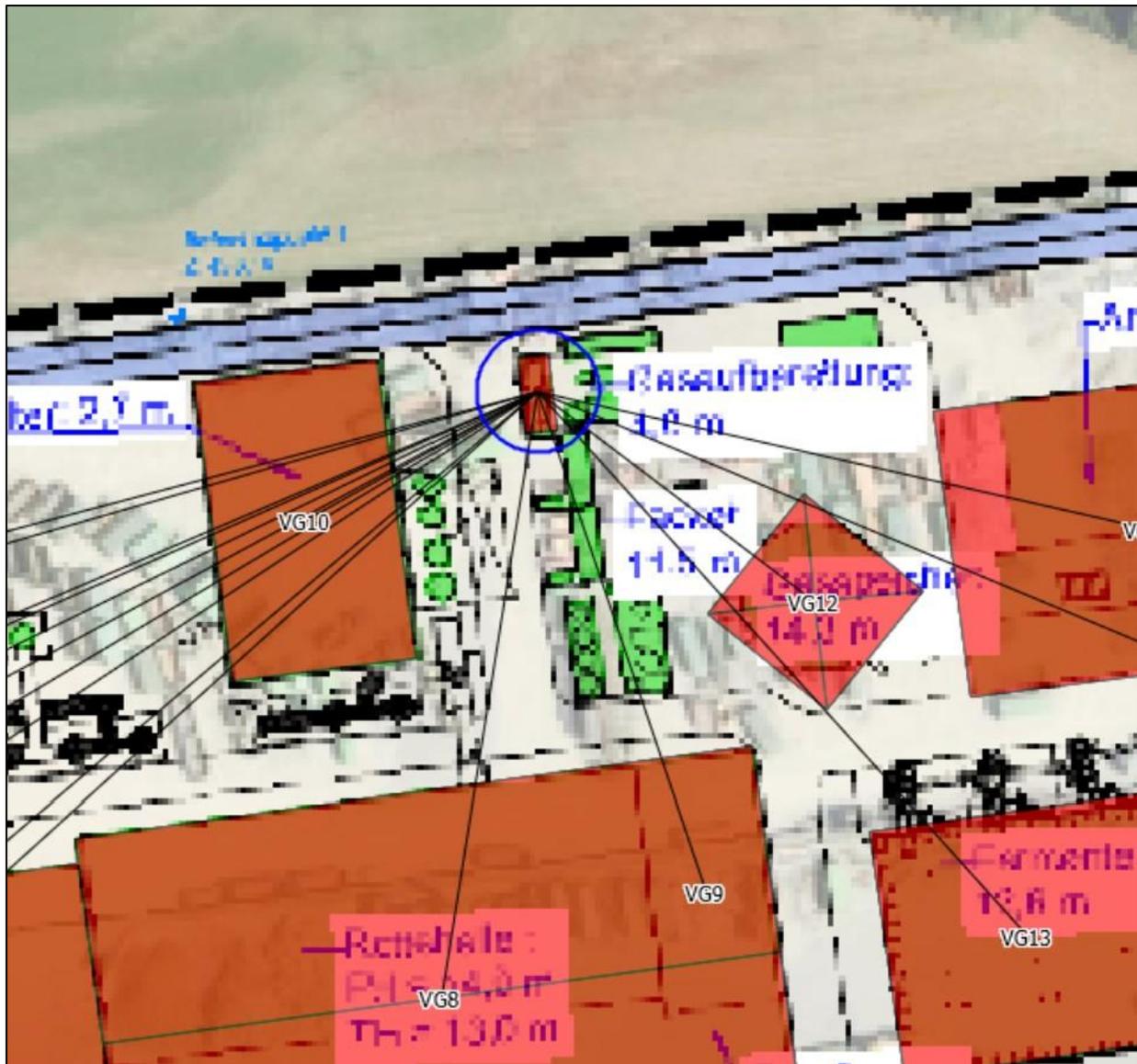


Abbildung 8-7: Gebäudestruktur als Grundlage für die Berechnungen mit dem Programm WinSTACC.

Abbildung 8-8 enthält die Höhermittlung für den Schornstein der RTO in grafischer Form. Die Protokolldatei des Programms WinStacc ist in Anhang 7 aufgeführt. Es errechnet sich folgende Schornsteinhöhe, bei der ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung sichergestellt ist:

Schornstein der RTO: 13,7 m über Grund.

Maßgebend ist die Rezirkulationszone der Rottehalle.

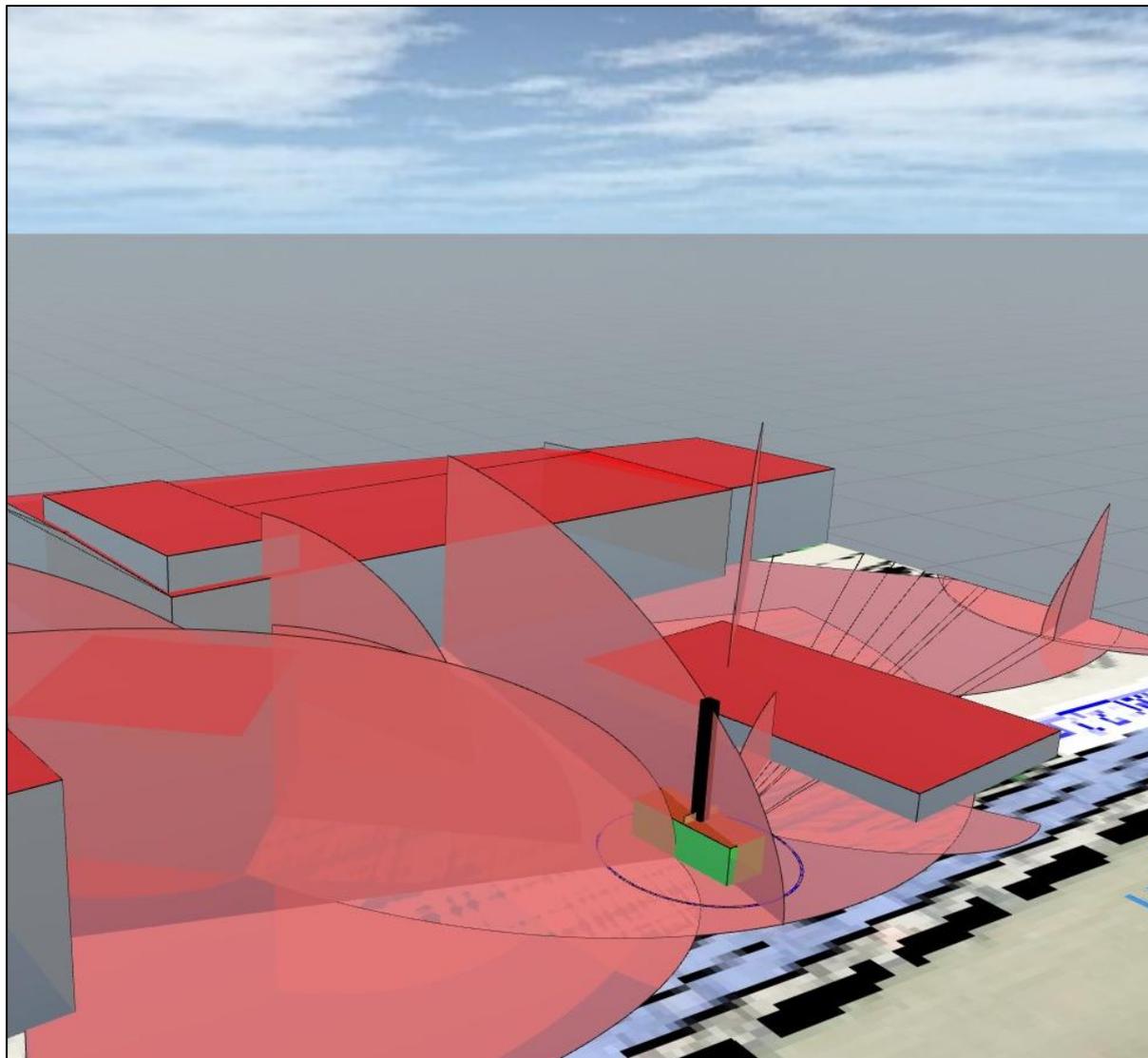


Abbildung 8-8: Blick in Richtung Südwesten zum Schornstein der RTO (schwarzer Balken am grünen Gebäude). Die Rezirkulationszonen der benachbarten Gebäude sind rosa ausgefüllt. Aus: WinSTACC.

8.3.2 Berücksichtigung von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen

Zusätzlich ist zu prüfen, ob die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume im Einwirkungsbereich der drei Schornsteine um mindestens 5 m überragt werden (siehe Anforderung c) in Kapitel 8.3.1). Der Einwirkbereich beträgt gemäß TA Luft 50 m.

Die Kreise mit einem Radius von 50 m um die geplanten Schornsteine sind in Abbildung 8-9 dargestellt.

Innerhalb der Kreise sind weder Wohnnutzungen noch Büroräume geplant, so dass die in Kapitel 8.3.1 ermittelten Schornsteinhöhen ausreichen. Zudem überragen die Schornsteine des HKW und der Trockner die umliegenden Gebäude um deutlich mehr als 5 m.

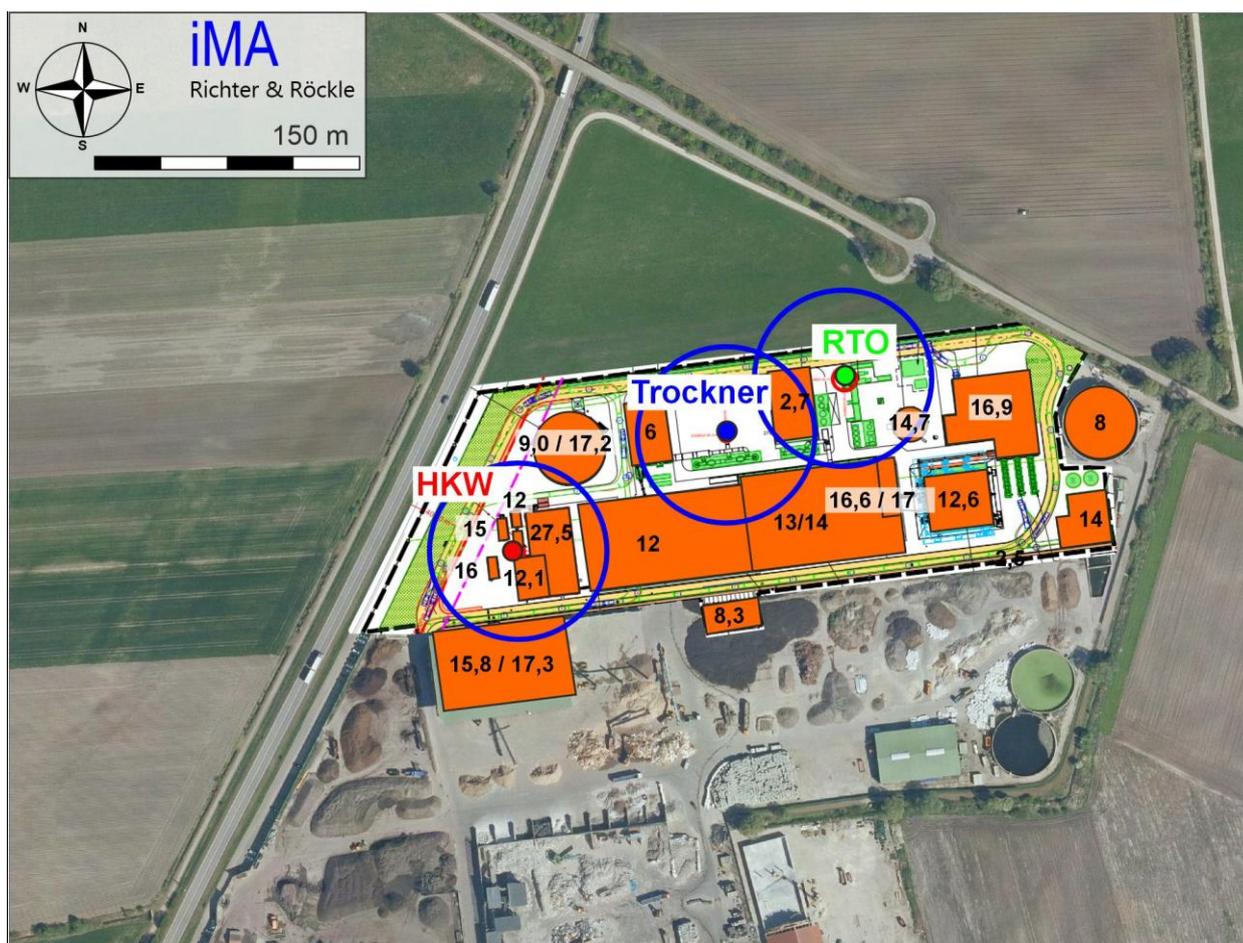


Abbildung 8-9: Kreise mit einem Radius von 50 m um die geplanten Schornsteine. (Luftbildgrundlage: on-maps.de © GeoBasis-DE/BKG 2023 © Hexagon).

8.4 Anforderungen an die ausreichende Verdünnung (Nrn. 5.5.2.2 und 5.5.2.3 TA Luft)

8.4.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den in Nr. 5.5.2.1 der TA Luft (2021) definierten Mindestanforderungen muss die Schornsteinhöhe auch den Anforderungen der Nummern 5.5.2.2 und 5.5.2.3 sowie – bei mehreren Schornsteinen – der Nr. 5.5.2.1, Absatz 5 der TA Luft genügen, um eine ausreichende Verdünnung der Abgase zu gewährleisten.

8.4.2 Prüfung der Einhaltung der S-Werte bei den Einzelschornsteinen

Gemäß Nr. 5.5.2.2 der TA Luft ist der Maßstab für eine ausreichende Verdünnung der Abgase die maximale bodennahe Konzentration der relevanten Schadstoffe. Die Höhe eines Einzelschornsteins ist so zu bestimmen, dass der maximale Stundenmittelwert der Konzentration den 'Schädlichkeits-Wert' (S-Wert) nach Anhang 6 der TA Luft nicht überschreitet. Hierzu sind Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 2 der TA Luft unter Berücksichtigung der Festlegungen nach Anhang 2, Nr. 14 für eine Vielzahl von meteorologischen Einzelsituationen² durchzuführen. Maßgebend ist der Fall mit der höchsten bodennahen Konzentration. Für den S-Wert sind die in Anhang 6 der TA Luft festgelegten Werte einzusetzen.

Diese Vorgaben sind im Ausbreitungsprogramm BESMIN des Umweltbundesamtes umgesetzt.

Folgende Parameter werden zur Ermittlung der Schornsteinhöhe benötigt:

- Innendurchmesser des Schornsteins an der Mündung
- Abgastemperatur an der Mündung
- Emissionsmassenstrom des maßgebenden Schadstoffs
- Abgasgeschwindigkeit an der Schornsteinmündung
- Wasserbeladung (kg Wasserdampf pro kg trockener Luft) des Abgases an der Schornsteinmündung.

Für die Schornsteinhöhenberechnung ist nicht das emissionsseitig begrenzte NO_x , sondern NO_2 zu betrachten, da im Anhang 6 der TA Luft nur für NO_2 ein S-Wert angegeben ist. NO_x wird als Stickstoffmonoxid (NO) und als Stickstoffdioxid (NO_2) emittiert. Der Anteil, der direkt als NO_2 freigesetzt wird, wird als „Primär- NO_2 -Anteil“ p bezeichnet. Der NO_2 -Massenstrom wird unter der Annahme berechnet, dass 10 % ($p = 0,1$) der primär emittierten Stickoxide in Form von NO_2 vorliegen. Bei den NO-Emissionen ist gemäß Nr. 5.5.2.2 Abs. 5 der TA Luft ein Umwandlungsgrad NO in NO_2 von 60 % anzusetzen.

Fasst man beide Anforderungen zusammen, so ergibt sich der Emissionsmassenstrom für NO_2 aus dem Emissionsmassenstrom von NO_x mit der Gleichung:

$$\text{NO}_2 = (0,6 + 0,4 \cdot p) \cdot \text{NO}_x = 0,64 \cdot \text{NO}_x$$

8.4.2.1 Schornstein des HKW

In Tabelle 8-1 sind die Emissionsmassenströme (Q), die für die Schornsteinhöhenberechnung herangezogen werden, zusammengefasst. Die Massenströme entsprechen weitestgehend den

² In der Datenbank sind 72 Windrichtungen, 4 Ausbreitungsklassen und 9 Windgeschwindigkeiten berücksichtigt.

Angaben in Tabelle 6-20 auf Seite 36. Nur für die Stickstoffoxide ist zur Schornsteinhöhenberechnung der NO_2 -Massenstrom anzuwenden.

Tabelle 8-1 enthält weiterhin die S-Werte nach Anhang 6 der TA Luft sowie die Q:S-Verhältnisse. Da die Schadstoffimmissionen direkt proportional zu den Schadstoffemissionen sind, ist der Schadstoff mit dem größten Q:S-Verhältnis für die Schornsteinhöhenberechnung maßgebend. Für alle anderen Schadstoffe werden mit BESMIN geringere Schornsteinhöhen berechnet.

Tabelle 8-1: Massenströme Q, S-Werte sowie Q:S-Verhältnisse für die emittierten Schadstoffe des HKW. Der Stoff mit dem höchsten Q/S-Verhältnis ist gelb markiert.

Stoff	Massenstrom Q kg/h	S-Wert	Q:S
Staub	0,23	0,08	2,9
HCl	0,28	0,1	2,8
HF	0,05	0,0018	26,1
SO ₂	1,41	0,14	10,1
NO _x	5,63	-	-
NO ₂	3,60	0,1	36,0
CO	2,35	7,5	0,3
NH ₃	0,47	-	-
Gesamt-C	0,47	0,1	4,7
Hg	0,00047	0,00013	3,6
Cd	0,00094	0,00013	7,2
Tl	0,00094	0,00026	3,6
Sb	0,01407	0,1	0,1
Pb	0,01407	0,0025	5,6
Cu	0,01407	0,1	0,1
Mn	0,01407	0,1	0,1
Ni	0,01407	0,0005	28,1
V	0,01407	0,1	0,1
Sn	0,01407	0,1	0,1
As	0,00235	0,00016	14,7

Stoff	Massenstrom Q kg/h	S-Wert	Q:S
Cr	0,00235	0,1	0,0
Co	0,00235	0,00005	46,9
B(a)P	0,00235	0,000026	90,2
PCDD/F	$2,814 \cdot 10^{-9}$	-	-
PCB	$2,814 \cdot 10^{-9}$	-	-

Das größte Q:S-Verhältnis weist Benzo(a)pyren (B(a)P), gefolgt von Co (Cobalt) und NO₂ (Stickstoffdioxid) auf. Die Zelle mit dem größten Q:S-Verhältnis ist gelb unterlegt.

Tabelle 8-2 enthält die Eingangsdaten für das Programm BESMIN auf Grundlage der Tabelle 8-1.

Tabelle 8-2: Eingangsdaten zur Berechnung der Schornsteinhöhe H_b mit dem Programm BESMIN

Parameter	Einheit	Wert
Massenstrom B(a)P	kg/h	0,002345
S-Wert	mg/m ³	0,000026
Innendurchmesser an der Mündung	m	1,3
Austrittsgeschwindigkeit	m/s	15,3
Abgastemperatur an der Mündung	°C	130
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	43.426
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	49.500
Wasserbeladung	kg/kg	0,0870

Das Berechnungsergebnis ist in Abbildung 8-10 dargestellt. Die Schornsteinhöhe h_b errechnet sich zu h_b = 13,4 m. Informativ sind in Abbildung 8-10 auch Co und NO₂ aufgeführt. Für diese Stoffe errechnen sich geringere Schornsteinhöhen.

BESMIN - Version 1.2.0

Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft (2021)

Stoff: Stickstoffdioxid S: 0,1 mg/m³

Emissionsmassenstrom eq: 3,6 kg/h

Innendurchmesser dq: 1,3 m

Austrittstemperatur tq: 130 °C

Austrittsgeschwindigkeit vq: 15,29 m/s

Wasserbeladung zq: 0,0870 kg/(kg tr)

Flüssigwasser lq: 0,0000 kg/kg

Normvolumenstrom (f) nf: 49500 m³/h

Schornsteinhöhe berechnen

Berechnete Schornsteinhöhe hb: 8,0 m

Stoff	S	eq	dq	tq	vq	zq	lq	nf	nt	hb
Benzo (a) pyren	2,6E-5	2,35E-03	1,3	130	15,29	0,0870	0,0000	49500	43426	13,4
Stoffe-5.2.7-I	5,0E-5	2,35E-03	1,3	130	15,29	0,0870	0,0000	49500	43426	9,3
Stickstoffdioxid	0,1	3,60E+00	1,3	130	15,29	0,0870	0,0000	49500	43426	8,0

Rechenergebnisse abspeichern

Abbildung 8-10: Ergebnisdarstellung des Programms BESMIN für den Schornstein des HKW

8.4.2.2 Schornstein der Trockner

In Tabelle 8-3 sind die Emissionsmassenströme (Q), die für die Schornsteinhöhenberechnung herangezogen werden, zusammengefasst. Die Massenströme entsprechen den Angaben in Tabelle 6-3 auf Seite 33.

Tabelle 8-3 enthält weiterhin die S-Werte nach Anhang 6 der TA Luft sowie die Q:S-Verhältnisse.

Tabelle 8-3: Massenströme Q, S-Werte sowie Q:S-Verhältnisse für die emittierten Schadstoffe des Trockner-Schornsteins. Die Stoffe mit dem höchsten Q/S-Verhältnis sind gelb markiert.

Stoff	Massenstrom Q kg/h	S-Wert	Q:S
Staub	1,48	0,08	18,6
HCl	4,45	0,1	44,5
NH ₃	5,94	-	-
Gesamt-C	5,94	0,1	59,4

Das größte Q:S-Verhältnis weisen HCl und Gesamt-C auf.

Tabelle 8-4 enthält die Eingangsdaten für das Programm BESMIN auf Grundlage der Tabelle 8-3.

Tabelle 8-4: Eingangsdaten zur Berechnung der Schornsteinhöhe Hb mit dem Programm BESMIN

Parameter	Einheit	Wert
Massenstrom Gesamt-C	kg/h	5,9
S-Wert	mg/m ³	0,1
Innendurchmesser an der Mündung	m	3
Austrittsgeschwindigkeit	m/s	13,4
Abgastemperatur an der Mündung	°C	30
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	294.300
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	308.000
Wasserbeladung	kg/kg	0,0234

Das Berechnungsergebnis ist in Abbildung 8-11 dargestellt. Die Schornsteinbauhöhe hb errechnet sich zu hb = 6 m. Dies ist die geringste Höhe, die mit dem Programm berechnet werden kann. Sie würde sich auch dann ergeben, wenn die Emissionen niedriger wären. Informativ sind in Abbildung 8-11 auch die Ergebnisse für HCl und Staub aufgeführt. Für diese Stoffe errechnet sich ebenfalls die Mindesthöhe von 6 m.

BESMIN - Version 1.1.0

Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft (2021)

Stoff: Stoffe-5.2.5-C S: 0,1 mg/m³

Emissionsmassenstrom eq: 5,94 kg/h

Innendurchmesser dq: 3 m

Austrittstemperatur tq: 30 °C

Austrittsgeschwindigkeit vq: 13,433 m/s

Wasserbeladung zq: 0,0234 kg/(kg tr)

Flüssigwasser lq: 0,0000 kg/kg

Normvolumenstrom (f) nf: 308000 m³/h

Normvolumenstrom (t) nt: 296831 m³/h

Schornsteinhöhe berechnen

Berechnete Schornsteinhöhe hb: 6,0 m

Stoff	S	eq	dq	tq	vq	zq	lq	nf	nt	hb
Partikel	0,08	1,48E+00	3,0	30	13,433	0,0234	0,0000	308001	296833	6,0
Chlorwasserstoff	0,1	4,45E+00	3,0	30	13,433	0,0234	0,0000	308001	296833	6,0
Stoffe-5.2.5-C	0,1	5,94E+00	3,0	30	13,433	0,0234	0,0000	308001	296833	6,0

Rechnergebnisse speichern

Parameter:

S: S-Wert in mg/m³

eq: Emissionsmassenstrom in kg/h

dq: Mündungsdurchmesser in m

vq: Austrittsgeschwindigkeit in m/s

hb: berechnete Schornsteinhöhe in m.

Abbildung 8-11: Ergebnisdarstellung des Programms BESMIN für den Schornstein der Trockner

8.4.2.3 Schornstein der RTO

In Tabelle 8-5 sind die Emissionsmassenströme (Q), die S-Werte nach Anhang 6 der TA Luft sowie die Q:S-Verhältnisse zusammengefasst.

Tabelle 8-5: Massenströme Q, S-Werte sowie Q:S-Verhältnisse für die emittierten Schadstoffe der RTO.
Der Stoff mit dem höchsten Q/S-Verhältnis ist gelb markiert.

Stoff	Massenstrom Q kg/h	S-Wert	Q:S
NO _x	0,19	-	-
NO ₂	0,12	0,1	1,2
CO	0,19	7,5	0,02
Gesamt-C	0,04	0,1	0,4

Das größte Q:S-Verhältnis weist NO₂ auf. Die entsprechende Zelle ist gelb unterlegt.

Tabelle 8-6 enthält die Eingangsdaten für das Programm BESMIN auf Grundlage der Tabelle 8-5.

Tabelle 8-6: Eingangsdaten zur Berechnung der Schornsteinhöhe H_b mit dem Programm BESMIN

Parameter	Einheit	Wert
Massenstrom NO ₂	kg/h	0,12
S-Wert	mg/m ³	0,1
Innendurchmesser an der Mündung	m	0,3
Austrittsgeschwindigkeit	m/s	8,9
Abgastemperatur an der Mündung	°C	60
Trockener Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	1.776
Feuchter Abgasvolumenstrom im Normzustand	m ³ /h	1.851
Wasserbeladung	kg/kg	0,0263

Das Berechnungsergebnis ist in Abbildung 8-12 dargestellt. Die Schornsteinbauhöhe h_b errechnet sich zu h_b = 6 m. Informativ ist in Abbildung 8-12 auch das Ergebnis für CO und Gesamt-C aufgeführt. Für diese Stoffe errechnen sich ebenfalls die Mindesthöhe von 6 m.

BESMIN - Version 1.1.0

Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft (2021)

Stoff: **Stickstoffdioxid** S: 0,1 mg/m³

Emissionsmassenstrom eq: 0,12 kg/h

Innendurchmesser dq: 0,3 m

Austrittstemperatur tq: 60 °C

Austrittsgeschwindigkeit vq: 8,872 m/s

Wasserbeladung zq: 0,0263 kg/(kg tr)

Flüssigwasser lq: 0,0000 kg/kg

Normvolumenstrom (f) nf: 1851 m³/h

Normvolumenstrom (t) nt: 1776 m³/h

Schornsteinhöhe berechnen

Berechnete Schornsteinhöhe hb: 6,0 m

Stoff	S	eq	dq	tq	vq	zq	lq	nf	nt	hb
Kohlenmonoxid	7,5	1,90E-01	0,3	60	8,872	0,0263	0,0000	1851	1776	6,0
Stoffe-5.2.5-C	0,1	4,00E-02	0,3	60	8,872	0,0263	0,0000	1851	1776	6,0
Stickstoffdioxid	0,1	1,20E-01	0,3	60	8,872	0,0263	0,0000	1851	1776	6,0

Rechenergebnisse speichern

Abbildung 8-12: Ergebnisdarstellung des Programms BESMIN für den Schornstein der RTO

8.4.3 Prüfung der Einhaltung der S-Werte bei Überlagerung der Abgasfahnen aus mehreren Schornsteinen

Bei mehreren Schornsteinen soll gemäß Nr. 5.5.2.1 der TA Luft, Abs. 5 die Einhaltung des S-Wertes auch bei der Überlagerung der Konzentrationsfahnen aller Schornsteine einer Anlage geprüft werden. Diese Vorgabe wird im Ausbreitungsprogramm BESMAX des Umweltbundesamtes umgesetzt.

In der Berechnung sind alle Anlagen, die im bestimmungsgemäßen Betrieb gemeinsam betrieben werden können und von denen gleichartige Emissionen ausgehen, zu berücksichtigen.

Somit sind für die Ausbreitungsrechnung mit BESMAX die Schornsteine des geplanten HKW, der geplanten RTO und der geplanten Trockner zu berücksichtigen. In Tabelle 8-7 sind die Gesamt-massenströme der Stoffe, die bei mindestens zwei der von allen drei Schornsteine emittiert werden aufgeführt. Zusätzlich enthält die Tabelle die S-Werte und die Q:S-Verhältnisse. Hieraus geht hervor, dass Gesamt-C maßgebend für die Schornsteinhöhenberechnung ist (gelb unterlegt in Tabelle 8-7). Zusätzlich wird auch NO₂ geprüft, da dieser Stoff sowohl beim HKW als auch bei der RTO höhere Q/S-Verhältnisse im Vergleich zu Gesamt-C aufweist.

Die Stoffe B(a)P und Co (Cobalt), die beim HKW die maßgebenden Stoffe waren, werden von der RTO und den Trocknern nicht emittiert. Hier waren die Berechnungen mit BESMIN ausreichend, um die Einhaltung der S-Werte zu prüfen.

Tabelle 8-7: Summe der Schadstoffmassenströme der drei Schornsteine sowie Q:S-Verhältnisse

Stoff	Massenstrom HKW kg/h	Massenstrom Trockner kg/h	Massenstrom RTO kg/h	Summe kg/h	S-Wert mg/m ³	Q:S
Staub	0,23	1,48	-	1,71	0,08	21,4
HCl	0,28	4,45	-	4,73	0,10	47,3
Gesamt-C	0,47	5,94	0,04	6,45	0,10	64,5
NO _x	5,63	-	0,19	5,81	-	-
NO ₂	3,60	-	0,12	3,72	0,10	37,2
CO	2,35	-	0,19	2,53	7,50	0,3

Für die Berechnung mit BESMAX sind die Schornsteinstandorte zu berücksichtigen. Der Nullpunkt wird in den Ursprung des Rechengebiets (RW: 711 550, HW: 5 362 000) gesetzt.

Als Schornsteinhöhe sind die ermittelten Werte h_b aus Kapitel 8.4.2 anzusetzen. Die weiteren Eingangsdaten für das Programm BESMAX sind in Tabelle 8-8 aufgeführt.

Tabelle 8-8: Eingangdaten zur Prüfung der Einhaltung des S-Werts von Gesamt-C und NO₂ mit dem Programm BESMAX.

		Schornstein HKW	Schornstein Trockner	Schornstein RTO
Massenstrom Gesamt-C	kg/h	0,47	5,94	0,04
Massenstrom NO ₂	kg/h	3,60	-	0,12
x-Koordinate	m	134	254	319,5
y-Koordinate	m	8,5	76,5	108
Schornsteinhöhe h _b	m	13,4	6,0	6,0
Innendurchmesser der Mündung	m	1,3	3	0,3
Austrittsgeschwindigkeit	m/s	15,3	13,4	8,9
Abgastemperatur an der Mündung	°C	130	30	60
Wassergehalt	kg/kg	0,0870	0,0234	0,0263

Das Berechnungsergebnis des Programms BESMAX für den Stoff Gesamt-C ist in Abbildung 8-13 dargestellt. Wenn die in Kapitel 8.4.2 ermittelten Schornsteinhöhen h_b angesetzt werden, wird die maximale Konzentration C_m mit $9,800 \cdot 10^{-2} \text{ mg/m}^3$ bzw. gerundet 0,098 mg/m³ ausgegeben. Damit wird der S-Wert von 0,10 mg/m³ unterschritten.

Abbildung 8-14 zeigt das Berechnungsergebnis des Programms BESMAX für den Stoff NO₂. Mit den in Kapitel 8.4.2 ermittelte Schornsteinhöhen h_b wird die maximale Konzentration C_m mit $6,579 \cdot 10^{-2} \text{ mg/m}^3$, entsprechend 0,066 mg/m³ ausgegeben. Der S-Wert für NO₂ von 0,10 mg/m³ wird ebenfalls unterschritten.

Aus den Berechnungsergebnissen des Programms BESMAX ergibt sich, dass die in Kapitel 8.4.2 ermittelten Schornsteinhöhen h_b ausreichend sind, um auch bei Überlagerung der Konzentrationsfahnen aller Schornsteine die S-Werte einzuhalten.

Zu den Höhen h_b ist ein Zuschlag zu addieren, der sich durch die Verdrängung des Windfeldes aufgrund der Bebauung oder des Bewuchses ergibt. Hierauf wird in Kapitel 8.4.4 eingegangen.

BESMAX - Version 1.2.0

Maximale bodennahe Konzentration nach Nr. 5.5.2.1 Abs. 5 TA Luft (2021)

Bezeichnung	nq	HKW	Trockner	RTO	+
Emissionsmassenstrom	eq	0,47	5,94	0,04	kg/h
x-Koordinate	xq	134	254	319,5	m
y-Koordinate	yq	8,5	76,5	108	m
Schornsteinhöhe	hb	13,4	6	6	m
Innendurchmesser	dq	1,3	3	0,3	m
Austrittstemperatur	tq	130	30	60	°C
<input type="radio"/>					
Austrittsgeschwindigkeit	vq	15,29	13,43	8,87	m/s
Wasserbeladung	zq	0,0870	0,0234	0,0263	kg/(kg tr)
Flüssigwasser	lq	0,0000	0,0000	0,0000	kg/kg
<input checked="" type="radio"/>					
Normvolumenstrom(f)	nf	49500	308000	1851	m³/h
Normvolumenstrom(t)	nt	43426	296831	1776	m³/h

Maximale Konzentration berechnen

8.0 GiB RAM zugewiesen, 0.9 GiB/Thread benötigt, Thread-Anzahl reduziert auf 6

Maximale bodennahe Konzentration:

Konzentrationswert	cm	9,800E-02	mg/m³
Unsicherheit	dm	0,5	%
x-Koordinate	xm	306,7	m
y-Koordinate	ym	102,0	m
Stabilitätsklasse	kl	3,2	KM
Windgeschwindigkeit	ua	12,0	m/s
Windrichtung	ra	240,0	Grad

Emissionsquellen und berechnete Konzentration abspeichern

Kl, Ua: 3,2 12,0 ▾ Ra: 240 Tick: 30,000 Cref: 9,800E-02 Grafik

Abbildung 8-13: Ergebnisdarstellung des Programms BESMAX für den Stoff Gesamt-C. Eingangsparmeter siehe Tabelle 8-8.

BESMAX - Version 1.2.0

Maximale bodennahe Konzentration nach Nr. 5.5.2.1 Abs. 5 TA Luft (2021)

Bezeichnung	nq	HKW	Trockner	RTO	+
Emissionsmassenstrom	eq	3,6	0	0,12	kg/h
x-Koordinate	xq	134	254	319,5	m
y-Koordinate	yq	8,5	76,5	108	m
Schornsteinhöhe	hb	13,4	6	6	m
Innendurchmesser	dq	1,3	3	0,3	m
Austrittstemperatur	tq	130	30	60	°C
<input type="radio"/>					
Austrittsgeschwindigkeit	vq	15,29	13,43	8,87	m/s
Wasserbeladung	zq	0,0870	0,0234	0,0263	kg/(kg tr)
Flüssigwasser	lq	0,0000	0,0000	0,0000	kg/kg
<input checked="" type="radio"/>					
Normvolumenstrom(f)	nf	49500	308000	1851	m³/h
Normvolumenstrom(t)	nt	43426	296831	1776	m³/h

Maximale Konzentration berechnen

8.0 GiB RAM zugewiesen, 0.9 GiB/Thread benötigt, Thread-Anzahl reduziert auf 6

Maximale bodennahe Konzentration:

Konzentrationswert	cm	6,579E-02	mg/m³
Unsicherheit	dm	0,4	%
x-Koordinate	xm	333,9	m
y-Koordinate	ym	117,3	m
Stabilitätsklasse	kl	3,1	KM
Windgeschwindigkeit	ua	4,5	m/s
Windrichtung	ra	240,0	Grad

Emissionsquellen und berechnete Konzentration abspeichern

Kl, Ua: Ra: Tick: Cref:

Abbildung 8-14: Ergebnisdarstellung des Programms BESMAX für den Stoff NO₂.
Eingangsparameter siehe Tabelle 8-8.

8.4.4 Zuschlag aufgrund der Bebauung und des Bewuchses

Gemäß Nr. 5.5.2.3 der TA Luft soll die Wirkung der Bebauung und des Bewuchses im Umfeld des Schornsteins durch Zuschläge berücksichtigt werden, da diese zu einer Verdrängung der Windströmung führen.

Die Bebauung und der Bewuchs sind in einem Radius um den Schornstein zu berücksichtigen, welcher der 15-fachen der nach Nummer 5.5.2.2 bestimmten Schornsteinhöhe, mindestens aber dem Radius 150 m, entspricht.

Für den Schornstein des HKW errechnet sich aufgrund der in Kapitel 8.4.2.1 auf Seite 65 ermittelten Höhe von $h_b = 13,4$ m der Mindestradius zu 201 m. Für die anderen beide Schornsteine gilt dagegen der Mindestradius von 150 m, da $h_b = 6$ m ist.

Innerhalb dieser Kreise ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der 5 Prozent der Fläche des genannten Kreises umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist.

Abbildung 8-15 zeigt die Kreise um die Schornsteine, in denen der Zuschlag aufgrund der Bebauung und des Bewuchses zu ermitteln ist.

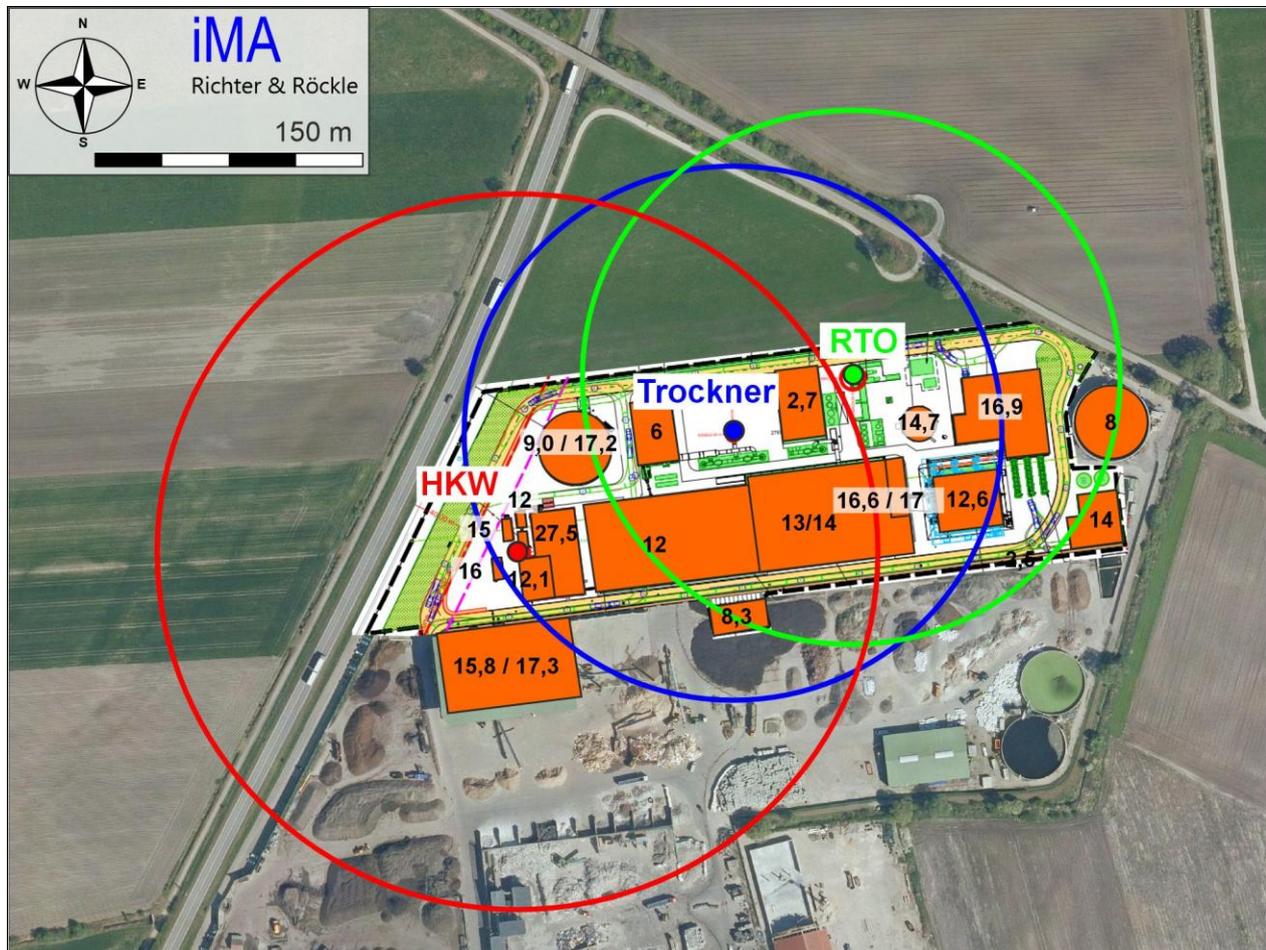


Abbildung 8-15: Kreise um die Schornsteine zur Festlegung des Zuschlags durch Bebauung und Bewuchs. Die Zahlen in den Gebäuden stellen die Gebäudehöhen (Trauf- / Firsthöhen bzw. Flachdachhöhen) in Metern über Grund dar.

8.4.4.1 Schornstein des HKW

Der rote Kreis in Abbildung 8-15 besitzt einen Radius von 201 m um den Schornstein des HKW. Die Gebäudehöhen sind als Zahlen innerhalb der Gebäude eingetragen.

Maßgebend für den Zuschlag sind die bestehende Altholzhalle südlich des HKW, das Gärproduktlager nördlich des HKW, Teile der geplanten Kompost- und Rottehalle östlich des HKW sowie die geplanten Betriebsgebäude des HKW. Bewuchs ist innerhalb des Kreises nicht vorhanden.

Die geplanten Gebäude des HKW weisen Höhen bis zu 27,5 m auf. Die Altholzhalle besitzt eine Höhe von 17,3 m, das Gärproduktlager zzgl. des aufgesetzten Gasspeichers von 17,2 m, die Kompost- und Rottehalle von maximal 14 m. Diese Gebäude weisen die größte mittlere Höhe in einer 5 %-Fläche auf. Die mittlere Höhe beträgt knapp 19 m.

Zu der in Kapitel 8.4.2.1 ermittelten Schornsteinhöhe von 13,4 m ist somit ein Zuschlag von 19 m zu addieren. Damit errechnet sich für den HKW-Schornstein folgende Höhe, bei der eine ausreichende Verdünnung gewährleistet ist:

$$\text{Schornsteinhöhe des HKW: } 13,4 \text{ m} + 19 \text{ m} = 32,4 \text{ m (aufgerundet 32,5 m)}$$

8.4.4.2 Schornstein der Trockner

Für den Schornstein der geplanten Trockner ist die Bebauung und der Bewuchs innerhalb eines Kreises mit einem Radius von 150 m zu berücksichtigen. Dieser Kreis ist in Abbildung 8-15 blau dargestellt.

Maßgebend für den Zuschlag sind ein Teil der geplanten Kompost- und Rottehalle südlich der geplanten Trockner, ein Teil der bestehenden Altholzhalle südwestlich der geplanten Trockner, das Gärproduktlager nordwestlich sowie die geplanten Betriebsgebäude des HKW. Die mittlere Höhe der Gebäude in der 5 %-Fläche beträgt ca. 19,5 m. Bewuchs ist innerhalb des Kreises nicht vorhanden.

Daraus errechnet sich für den Schornstein der Trockner folgende Höhe, bei der eine ausreichende Verdünnung gewährleistet ist:

$$\text{Schornsteinhöhe Trockner: } 6 \text{ m} + 19,5 \text{ m} = 25,5 \text{ m (aufgerundet 26 m)}$$

8.4.4.3 Schornstein der RTO

Für den Schornstein der RTO ist die Bebauung und der Bewuchs ebenfalls innerhalb eines Kreises mit einem Radius von 150 m zu berücksichtigen. Dieser ist in Abbildung 8-15 grün dargestellt.

Maßgebend für den Zuschlag ist die geplante Kompost- und Rottehalle mit der Entwässerungshalle südlich der geplanten Trockner, die Anlieferhalle östlich und der geplante Gasspeicher. Bewuchs ist innerhalb des Kreises nicht vorhanden.

Die Kompost- und Rottehalle weist eine Höhe von maximal 14 m auf. Die Höhe des östlichen Teils des Gebäudes (Entwässerungshalle) beträgt bis zu 17 m. Die Anlieferhalle ist mit einer Höhe von 16,9 m vorgesehen. Diese Gebäude weisen die größte mittlere Höhe innerhalb einer 5 %-Fläche auf. Die mittlere Höhe beträgt ca. 16 m.

Zu der in Kapitel 8.4.2.3 ermittelten Schornsteinhöhe von 6 m ist somit ein Zuschlag von 16 m zu addieren. Hieraus errechnet sich eine Höhe von 22 m.

Aus gutachtlicher Sicht ist die in Kapitel 8.3.1.3 ermittelte Schornsteinhöhe von **13,7 m** ausreichend, da der maßgebende Schadstoff NO_x den Bagatellmassenstrom um den Faktor 80 unterschreitet (siehe Tabelle 6-17 auf Seite 34). Dies bedeutet, dass selbst bei einer bodennahen diffusen Freisetzung der Emissionen von keinen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die RTO auszugehen ist (vgl. Nrn. 4.1 und 4.6.1.1 der TA Luft).

Bei der Höhe von 13,7 m ist die Ableitung in die freie Luftströmung sichergestellt. Das 3 m hohe RTO-Gebäude wird um mehr als 10 m überragt.

8.4.5 Zuschlag aufgrund von unebenem Gelände

Zur Berücksichtigung des unebenen Geländes enthält Nr. 5.5.2.3 der TA Luft 2021 folgende Vorgabe:

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

Um zu prüfen, ob dieses Kriterium erfüllt ist, zeigt Abbildung 8-6 ein Horizontogramm am Ort des geplanten HKW-Schornsteins.

Der Winkel von 15 Grad wird in allen Richtungen unterschritten. Dies gilt auch für die Schornsteine der Trockner und der RTO. Somit ist kein Zuschlag aufgrund des unebenen Geländes erforderlich.

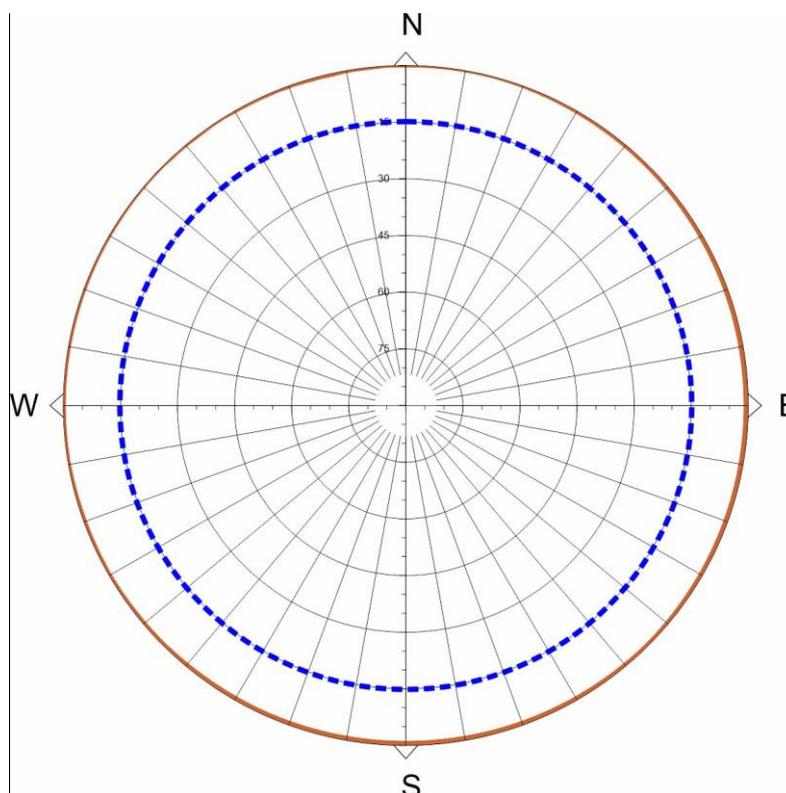


Abbildung 8-16: Horizontogramm um den Fuß des HKW-Schornsteins. Dargestellt ist die Horizonteinschränkung in Grad (Silhouetten der umgebenden Hügel). Der 15-Grad-Winkel ist blau gestrichelt gekennzeichnet.

8.5 Zusammenfassung der Schornsteinhöhenberechnung

In Tabelle 8-9 sind die Schornsteinhöhen der einzelnen Ermittlungsschritte zusammenfassend dargestellt. Die Schornsteinmindesthöhe ist die größte Höhe, die sich aus den Ermittlungsschritten nach den Nummern 5.5.2.1, 5.5.2.2 und 5.5.2.3 der TA Luft ergibt. Sie ist in Tabelle 8-9 gelb markiert.

Tabelle 8-9: Schornsteinhöhen aus den einzelnen Ermittlungsschritten in m über Grund. Die festzulegende Schornsteinmindesthöhe ist gelb markiert.

Quelle	Nr. 5.5.2.1 der TA Luft (VDI-Richtlinie 3781/4) Kapitel 8.3	Nr. 5.5.2.2 der TA Luft		Nr. 5.5.2.3 der TA Luft	Erforderliche Höhe
		Kapitel 8.4.2	Kapitel 8.4.3	Kapitel 8.4.4	
HKW	35	13,4	13,4	32,5	35
Trockner	25	6	6	26	26
RTO	13,7	6	6	13,7*	13,7*

* siehe Ausführungen in Kapitel 8.4.4.3

8.6 Weitere Aspekte

Die Abgasaustrittsgeschwindigkeit errechnet sich anhand der Innendurchmesser an den Schornsteinmündungen. Sie beträgt:

- HKW: 15,3 m/s
- Trockner: 13,4 m/s
- RTO: 8,9 m/s

Die Empfehlung der VDI 3781, Blatt 4, wonach die Austrittsgeschwindigkeit > 7 m/s sein sollte, wird erfüllt.

8.7 Mobiler Kessel

Während der Stillstandszeiten des Heizkraftwerks (HKW) soll ein mobiler Kessel zur Abdeckung des Wärmebedarfs der Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage betrieben werden. Als Brennstoff soll Biodiesel eingesetzt werden. Die Feuerungswärmeleistung beträgt ca. 1,5 MW. Gemäß den Antragsunterlagen ist die maximale Betriebszeit mit drei Wochen entsprechend 504 h/a vorgesehen.

Der Abgasvolumenstrom liegt gemäß Antragsunterlagen bei 1.630 m³/h. Gemäß 44. BImSchV ist eine NO_x-Konzentration von < 200 mg/m³ sowie eine CO-Konzentration von 80 mg/m³ zu garantieren.

Das größte Q:S-Verhältnis weist NO₂ auf, sodass NO₂ für die Schornsteinhöhe maßgebend ist. Mit einem Primär-NO₂-Anteil von 10 % errechnet sich der NO₂-Massenstrom zu 0,2 kg/h, woraus sich das Q:S-Verhältnis zu 2 ergibt (der S-Wert von NO₂ beträgt 0,1 mg/m³).

Da das Q:S-Verhältnis deutlich kleiner als 10 ist und der mobile Kessel nur während der Stillstandzeiten des HKW betrieben wird, ist aus unserer Sicht – vorbehaltlich der Zustimmung durch die Genehmigungsbehörde – eine Schornsteinmindesthöhe von

10 m über Grund

nach Nr. 5.5.1 TA-Luft ausreichend. Zusätzlich sollte der Schornstein nicht in unmittelbarer Nähe von Gebäuden errichtet werden, damit ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung gewährleistet wird. Der Abstand zum nächstgelegenen Gebäude sollte die 5-fachen Gebäudehöhe nicht unterschreiten.

9 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

9.1 Allgemeines

Die Ausbreitung der Luftschadstoffe und Gerüche wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Niederschlagsintensität und Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben, die ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre sind. Die Eigenschaften der Ausbreitungsklassen sind in Tabelle 9-1 beschrieben.

Tabelle 9-1: Eigenschaften der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
III ₁	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges und bewölktetes Wetter
III ₂	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung der Atmosphäre

Für die Ausbreitungsrechnung sind die meteorologischen Parameter in Form einer Zeitreihe (AK-Term) erforderlich, die einen ganzjährigen Zeitraum repräsentieren. Bei Verwendung einer Zeitreihe ist es u. a. möglich, die tageszeitliche Verteilung der Emissionen und die daran gekoppelten meteorologischen Ausbreitungssituationen zu berücksichtigen. Dies ist im vorliegenden Fall

erforderlich. Darüber hinaus ist für die nach TA Luft (2021) geforderte Berechnung der nassen Deposition die Ausbreitungsrechnung als Zeitreihenrechnung durchzuführen (TA Luft (2021), Anhang 2, Nr. 9.7).

9.2 Meteorologische Daten

Da am Standort keine meteorologischen Messungen durchgeführt werden, wurde die Firma IFU GmbH beauftragt, eine räumlich und zeitlich repräsentative Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) einer meteorologischen Messstation auf einen geeigneten Bezugspunkt in der Nähe des Untersuchungsgebiets zu übertragen. Die IFU GmbH ist akkreditiert nach DIN 17025 für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20.

Die Übertragbarkeitsprüfung erfolgte nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3783, Blatt 20 (2017). Aufgrund der zu erwartenden Verteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten wird von der IFU GmbH die Messstelle ‚München-Flughafen‘ des Deutschen Wetterdienstes empfohlen (siehe Anhang 6, Auszug aus dem Gutachten der IFU GmbH). Diese Station spiegelt die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten, die im Untersuchungsgebiet zu erwarten sind, am besten wider. Zur Berechnung des Windfeldes im Beurteilungsgebiet wird von der IFU empfohlen, den Anemometerstandort auf einen etwa 2,7 km südöstlich des Anlagenstandorts gelegenen Bezugspunkt zu übertragen.

Die Koordinaten des Bezugspunktes der meteorologischen Daten betragen im UTM-32-Netz:

Ostwert:	32 713 650
Nordwert:	5 359 950

Seine Lage ist in Abbildung A4-1 auf Seite 169 gekennzeichnet.

Die unterschiedlichen Umgebungsbedingungen, insbesondere die Rauigkeit aufgrund der Bebauung und des Bewuchses, führen zu einer Veränderung des Windfeldes. Diese Veränderung wird durch das diagnostische Windfeldmodell und das Grenzschichtmodell, das im Ausbreitungsmodell AUSTAL enthalten ist, berücksichtigt.

9.3 Ermittlung des repräsentativen Jahres und der Ausbreitungsklassen

Die Ermittlung des repräsentativen Jahres und der Ausbreitungsklassen erfolgte ebenfalls durch die IfU GmbH (siehe Anhang 6). Als repräsentatives Jahr wurde aus einem Zeitraum vom 31.07.2008 bis zum 01.01.2016 das Jahr vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 ermittelt³.

³ Gemäß Anhang 2, Nr. 9 der TA Luft soll das repräsentative Jahr aus dem Zeitraum ermittelt werden, für den vom Umweltbundesamt Niederschlagsdaten vorliegen. Da das Umweltbundesamt nur für den Zeitraum 2006 bis 2015 Daten zur Verfügung stellt, ist das repräsentative Jahr aus diesem Zeitraum zu ermitteln.

9.4 Niederschlagsdaten

Zur Berücksichtigung der nassen Deposition in der Ausbreitungsrechnung soll entsprechend Anhang 2, Nr. 9.1 TA Luft (2021) eine Zeitreihe der Niederschlagsintensität, die vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt wird, verwendet werden. Die Zeitreihe soll für das Bezugsjahr der meteorologischen Daten und den Standort gültig sein.

Derzeit stellt das Umweltbundesamt nur für den Zeitraum 2006 bis 2015 Daten zur Verfügung, so dass für das Jahr 2012 eine Niederschlagszeitreihe vorhanden ist. Der mittlere Gesamtniederschlag des verfügbaren Zeitraumes beträgt 798 mm/a. Der Niederschlag des repräsentativen Jahres wurde auf diesen Wert skaliert. Regenerereignisse liegen während 942 Stunden vor.

9.5 Darstellung der Messdaten

Abbildung 9-1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen für das repräsentative Jahr 2012. Sie zeichnet sich durch zwei Maxima bei Windrichtungen aus West-Südwest und Ost-Nordost aus. Diese Verteilung ist auf die Kanalisierung der Windströmung nördlich der Alpen zurückzuführen und ist für den oberbayerischen Raum typisch. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,8 m/s.

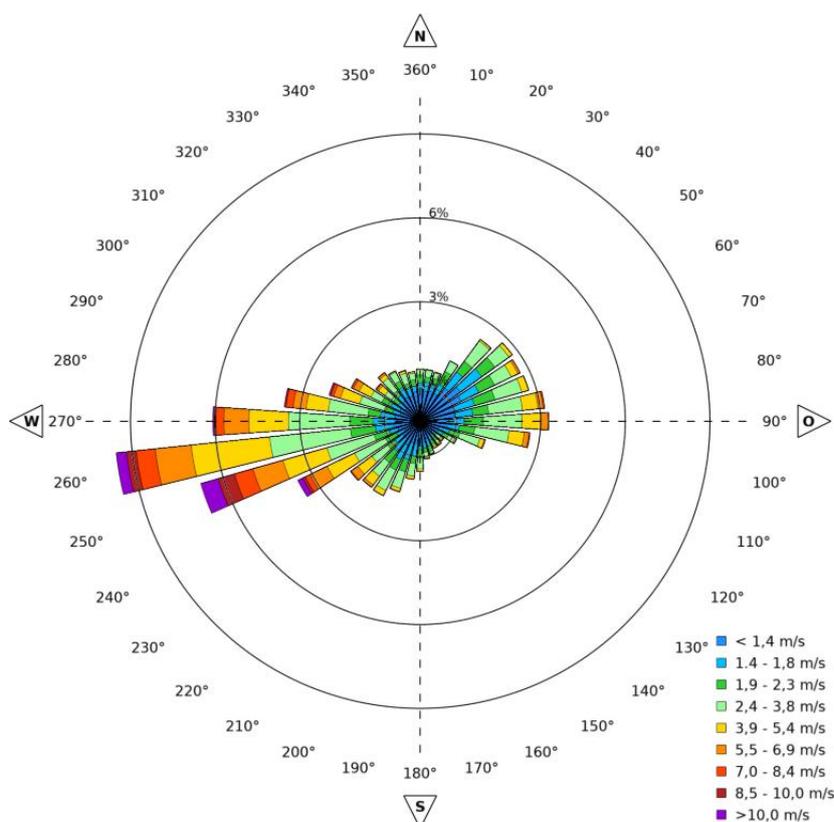


Abbildung 9-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen

Die Farbkodierung der Windrose zeigt, dass bei Winden aus West-Südwest die höchsten Windgeschwindigkeiten auftreten, die häufig mit bedecktem Himmel verbunden sind. Winde aus ost-nord-östlichen Richtungen weisen dagegen eher Schwachwindcharakter auf, der bei typischen Hochdruckwetterlagen vorliegt.

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 9-2 dargestellt.

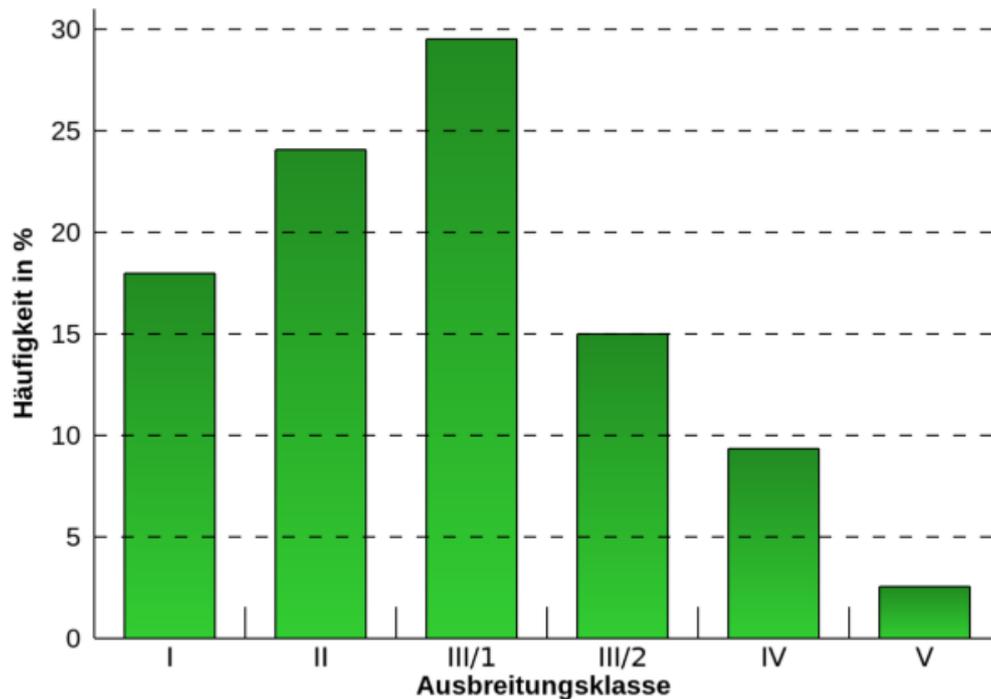


Abbildung 9-2: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

Die neutralen Klassen (III₁ + III₂) sind mit ca. 45 % am stärksten vertreten. Die stabilen Ausbreitungsklassen (I + II) treten in 42 % der Fälle auf während die labilen Ausbreitungsklassen (IV + V) eine Häufigkeit von 13 % aufweisen.

9.6 Lokale Windsysteme

Für die Ausbreitung der Gerüche können lokale Windsysteme, insbesondere Kaltluftabflüsse, von besonderer Bedeutung sein. Kaltluftabflüsse bilden sich in klaren, windschwachen Abenden, Nächten und Morgenstunden aus, wenn die Energieabgabe der Boden- und Pflanzenoberflächen aufgrund der Wärmeausstrahlung größer als die Gegenstrahlung der Luft ist. Dieser Energieverlust verursacht eine Abkühlung der Boden- und Pflanzenoberfläche, sodass die Bodentemperatur niedriger als die Lufttemperatur ist. Durch den Kontakt zwischen dem Boden und der Umgebungsluft bildet sich eine bodennahe Kaltluftschicht.

In ebenem Gelände bleibt die bodennahe Kaltfluthaut an Ort und Stelle liegen. In geneigtem Gelände setzt sie sich infolge von horizontalen Dichteunterschieden (kalte Luft besitzt eine höhere

Dichte als warme Luft) hangabwärts in Bewegung. Es bilden sich dann flache, oftmals nur wenige Meter mächtige Windströmungen aus, die aufgrund ihrer vertikalen Temperaturverteilung eine geringe vertikale Durchmischung aufweisen. Gerüche können so über größere Strecken transportiert werden.

Da es sich bei Kaltluftabflüssen um lokale, kleinräumige Phänomene handelt, entspricht die Fließrichtung am Anlagenstandort ggf. nicht der Fließrichtung am Standort der Messstation. Um die Relevanz und die Fließrichtung potenzieller Kaltluftabflüsse zu ermitteln, haben wir eine Untersuchung mit dem Kaltluftabfluss-Modell GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“, Röckle & Richter (2000), Röckle & Richter (2005), Röckle, Höfl & Richter (2012)) durchgeführt. Das Modell wurde von uns im Auftrag des Freistaats Bayern entwickelt. Es zeigt eine gute Übereinstimmung mit Messungen und Beobachtungen.

Die Berechnungen wurden für eine typische wolkenarme Nacht ohne übergeordneten Wind durchgeführt. Das Modell liefert, abhängig von Orographie und Landnutzung, die vertikal gemittelten Strömungsgeschwindigkeiten und die Kaltluftmächtigkeit im Simulationsgebiet.

Die Simulationen zeigen, dass am Standort der Anlage ein Kaltluftabfluss vorliegt, der aufgrund der geringen orographischen Gliederung jedoch eine Fließgeschwindigkeit von höchstens 0,2 m/s erreicht (siehe Protokolldatei in Anhang 7). Dies bedeutet, dass die Kaltluftströmung bereits durch geringe übergeordnete Winde aufgelöst wird und für die Ausbreitung der Gerüche keine Rolle spielt. Dies geht auch aus der Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells hervor.

10 Immissionen

10.1 Allgemeines

Die vom geplanten BEZ verursachten Immissionen werden mittels Ausbreitungsrechnungen gemäß den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft ermittelt. Detaillierte Angaben zum Ausbreitungsmodell und zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung sind im Anhang 5 aufgeführt.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (Kapitel 6).
- Die Ableitbedingungen (Kapitel 8)
- Die meteorologischen Eingangsdaten (vgl. Kapitel 9).
- Die Geländestruktur in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Anhang 5, Abschnitt A5.6).
- Die Lage der Gebäude und Hindernisse (vgl. Kapitel A5.8).
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Anhang 5, Abschnitt A5.9).

10.2 Prüfung des Schutzes der menschlichen Gesundheit

10.2.1 Allgemeines

Nachfolgend werden die staub- und gasförmigen Immissionen, die sich auf die menschliche Gesundheit auswirken können, dargestellt.

10.2.2 Beurteilungspunkte

Die Immissionen werden nach Nr. 8, Anhang 2 der TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis in drei Meter Höhe berechnet und sind damit repräsentativ für eine Höhe von 1,5 m über Grund.

Entsprechend Nr. 4.6.2.6 TA Luft sind Beurteilungspunkte (Aufpunkte) dort festzulegen, wo die mutmaßlich höchsten Belastungen für nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter zu erwarten sind. Dabei handelt es sich im vorliegenden Fall um die nächstgelegenen Wohnhäuser. In größeren Entfernungen sind die Immissionen geringer. Dies geht auch aus den flächenhaften Darstellungen in den Ergebnisabbildungen (Abbildung A1-2 bis Abbildung A1-8 auf Seite 130 ff hervor).

Die Lage der Beurteilungspunkte ist in der topografischen Karte in Abbildung 10-1 dargestellt. Die geografischen Koordinaten und die Beschreibung der Beurteilungspunkte können Tabelle 10-1 auf Seite 89 entnommen werden.

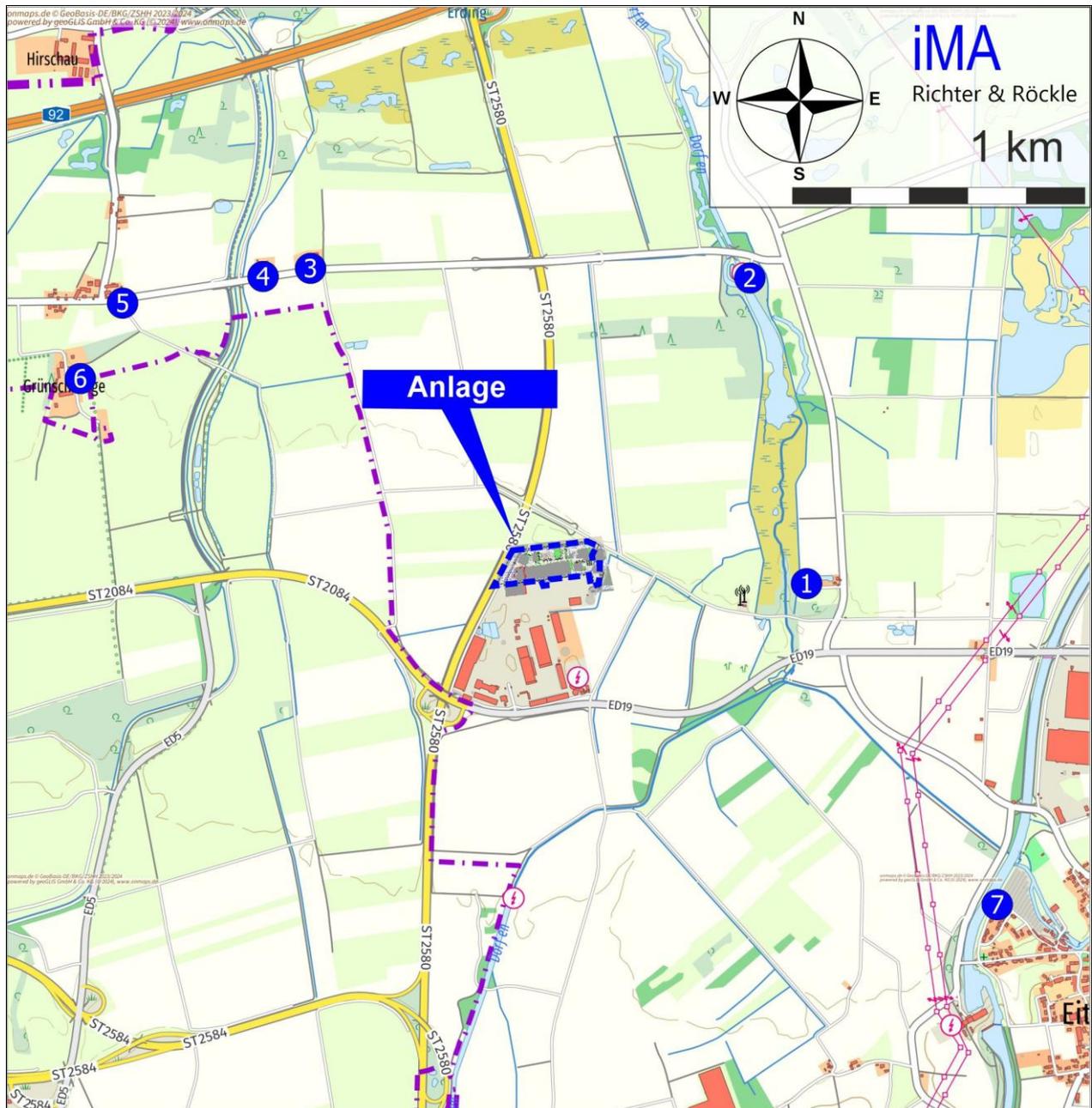


Abbildung 10-1: Auszug aus der topografischen Karte mit Lage der Aufpunkte zur Beurteilung der gas- und staubförmigen Immissionen (Beurteilungspunkte). Die Grenzen des geplanten BEZ sind blau gestrichelt dargestellt.
Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

Tabelle 10-1: Beschreibung der Beurteilungspunkte

Aufpunkt	Beschreibung	Rechtswert (UTM32-System)	Hochwert (UTM32-System)
1	Wohnhaus Fasanenweg 2	712845	5361965
2	Wohnhaus Altes Werk 1	712617	5363205
3	Wohnhaus Dorfstraße 2	710850	5363244
4	Wohnhaus Ortsteil Grünschweige	710659	5363211
5	Wohnhaus Ortsteil Grünschweige	710094	5363103
6	Wohnhaus im Wohngebiet Eitting	709924	5362797
7	Wohnhaus im Wohngebiet Eitting	713612	5360663

10.2.3 Stäube

Der Staub-Immissionsbeitrag des geplanten BEZ (Gesamtzusatzbelastung) ist in Tabelle 10-2 aufgeführt. Die flächenhafte Verteilung der Staubimmissionen kann Abbildung A1-2 und Abbildung A1-3 auf Seite 132 ff entnommen werden.

Die modellbedingte statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells ist geringer als die in Abschnitt 10, Anhang 2 der TA Luft geforderte maximale statistische Unsicherheit von 3 % des Immissionswerts. Die Immissionen wurden um den Betrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

Tabelle 10-2: Staub-Immissionsbeitrag des geplanten BEZ (Jahresmittelwerte) an den Beurteilungspunkten. In Klammern: Prozentualer Anteil am Immissionswert. Überschreitungen der Irrelevanz sind grau hinterlegt.

Aufpunkt	Feinstaub (PM ₁₀) in µg/m ³	Feinstaub (PM _{2,5}) in µg/m ³
1	0,32 (0,8 %)	0,14 (0,5 %)
2	0,09 (0,2 %)	0,04 (0,2 %)
3	0,03 (0,1 %)	0,01 (0,1 %)
4	0,03 (0,1 %)	0,01 (0,1 %)
5	0,03 (0,1 %)	0,01 (0,1 %)
6	0,03 (0,1 %)	0,02 (0,1 %)
7	0,03 (0,1 %)	0,02 (0,1 %)
Irrelevanzschwelle	3 %	3 %
Immissionswert	40 (100 %)	25 (100 %)

Zu beachten ist, dass die Berechnungen unter Zugrundelegung konservativer Ansätze durchgeführt wurden, so dass die Immissionen überschätzt werden.

Die PM₁₀- und PM_{2,5}-Immissionen halten die Irrelevanzschwelle nach Nr. 4.1 der TA Luft (2021) ein, so dass davon ausgegangen werden kann, dass von diesen Stoffen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Anlage hervorgerufen werden. Die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann somit entfallen.

10.2.4 Staubinhaltsstoffe

10.2.4.1 Immissionsbeitrag der geplanten Anlage

Hg (Quecksilber), Cd (Cadmium), Tl (Thallium), Pb (Blei) und PCDD/F + PCB halten den Bagatellmassenstrom ein, so dass nach TA Luft (2021) Nr. 4.6.1.1 die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen im Genehmigungsverfahren nicht erforderlich ist (vgl. Kapitel 7 auf Seite 50). Für die verbleibenden Staubinhaltsstoffe ist die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen erforderlich. Es handelt sich um As (Arsen), Ni (Nickel), B(a)P (Benzo(a)pyren), Sb (Antimon), Cr (Chrom), Co (Kobalt), Cu (Kupfer), Mn (Mangan), V (Vanadium) und Sn (Zinn).

Der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage ist im Anhang 1 in Abbildung A1-5 exemplarisch für Benzo(a)pyren (B(a)P) dargestellt. Alle anderen Stoffe breiten sich in gleicher Weise aus, so dass die Immissionsverteilung analog ist. Die Beurteilungspunkte sind in den Abbildungen dargestellt.

Zur Prüfung des Schutzes vor Gesundheitsgefahren (Nr. 4.2.1 TA Luft) ist der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage bzgl. der Staubinhaltsstoff-Konzentrationen in Tabelle 10-3 dargestellt.

Die Konzentrationen folgender Schadstoffe überschreiten die Irrelevanzschwelle an einem Beurteilungspunkt (Aufpunkt 1), so dass für diese Stoffe die Gesamtbelastung auszuweisen ist:

- Nickel (Ni)
- Benzo(a)pyren (B(a)P)
- Vanadium (V)

Die Gesamtbelastung setzt sich aus der Vorbelastung und dem Immissionsbeitrag der geplanten Anlage zusammen.

Die Immissionskonzentrationen der anderen Schadstoffe unterschreiten die Irrelevanzschwelle von 3 % des Immissionswerts, so dass nach Nr. 4.1 Buchstabe c) der TA Luft (2021) davon ausgegangen werden kann, dass von diesen Stoffen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch das Vorhaben hervorgerufen werden. Die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann für diese Stoffe somit entfallen.

Tabelle 10-3: Immissionsbeitrag **Staubinhaltsstoff-Konzentrationen** (Jahresmittelwerte). Überschreitungen der Irrelevanzschwelle sind grau unterlegt.

Aufpunkt	Arsen (As)	Nickel (Ni)	B(a)P	Chrom (Cr)	Kupfer (Cu)	Vanadium (V)	Zinn (Sn)
	ng/m ³						
1	0,17 (2,7 %)	0,99 (5,0 %)	0,17 (16,6 %)	0,17 (1,0 %)	0,99 (1,0 %)	0,99 (5,0 %)	0,99 (0,1 %)
2	0,02 (0,4 %)	0,13 (0,7 %)	0,02 (2,2 %)	0,02 (0,1 %)	0,13 (0,1 %)	0,13 (0,7 %)	0,13 (0,0 %)
3	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,2 %)	0,01 (0,7 %)	0,01 (0,0 %)	0,04 (0,0 %)	0,04 (0,2 %)	0,04 (0,0 %)
4	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,2 %)	0,01 (0,7 %)	0,01 (0,0 %)	0,04 (0,0 %)	0,04 (0,2 %)	0,04 (0,0 %)
5	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,2 %)	0,01 (0,7 %)	0,01 (0,0 %)	0,04 (0,0 %)	0,04 (0,2 %)	0,04 (0,0 %)
6	0,01 (0,2 %)	0,08 (0,4 %)	0,01 (1,4 %)	0,01 (0,1 %)	0,08 (0,1 %)	0,08 (0,4 %)	0,08 (0,0 %)
7	0,02 (0,3 %)	0,11 (0,6 %)	0,02 (1,9 %)	0,02 (0,1 %)	0,11 (0,1 %)	0,11 (0,6 %)	0,11 (0,0 %)
Irrelevanzschwelle	3 %						
Beurteilungswert	6	20	1	17	100	20	1,000

Fortsetzung Tabelle 10-3

Aufpunkt	Antimon (Sb)	Kobalt (Co)	Mangan (Mn)
	fg/m ³	ng/m ³	ng/m ³
1	0,99 (1,2 %)	0,17 (1,8 %)	0,99 (0,7 %)
2	0,13 (0,2 %)	0,02 (0,2 %)	0,13 (0,1 %)
3	0,04 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,0 %)
4	0,04 (0,1 %)	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,0 %)
5	0,04 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)	0,04 (0,0 %)
6	0,08 (0,1 %)	0,01 (0,2 %)	0,08 (0,1 %)
7	0,11 (0,1 %)	0,02 (0,2 %)	0,11 (0,1 %)
Irrelevanzschwelle	3 %	3 %	3 %
Beurteilungswert	80	9	200

10.2.4.2 Vorbelastung

Unter „Vorbelastung“ wird die Immissionsbelastung verstanden, die ohne den Immissionsbeitrag der geplanten Anlage vorhanden wäre.

Die Vorbelastung im Untersuchungsgebiet wird anhand von Messdaten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) konservativ abgeschätzt.

Hinsichtlich der großräumigen Hintergrundbelastung entspricht die Standortcharakteristik am Anlagenstandort der einer ländlichen Hintergrundstation.

Zur Abschätzung der Vorbelastung werden die Maximalwerte der 5 nächstgelegenen LfU-Stationen verwendet. Dabei handelt es sich ausschließlich um Stationen mit städtischem oder vorstädtischem Hintergrund. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Messwerte dort höher sind, als im Bereich der geplanten Anlage.

Die Messwerte der 5 Stationen zur Ermittlung der Staubinhaltsstoff-Konzentrationen sind in Tabelle 10-4 zusammengefasst. Es werden die aktuell verfügbaren letzten 3 Jahre herangezogen.

In Anlehnung an Nr. 4.6.2.1 TA Luft ('Kriterien für die Notwendigkeit der Ermittlung der Vorbelastung') wird zur Bestimmung der Vorbelastung jeweils der höchste Mittelwert der drei Jahre herangezogen. Dieser ist in Tabelle 10-4 gelb unterlegt.

Tabelle 10-4: **Staubinhaltsstoff-Konzentrationen** an den Messstationen der Kategorie ‚städtischer und vorstädtischer Hintergrund‘ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Station	2021	2022	2023	Mittelwert
<u>Nickel (Ni):</u>				
München / Landshuter Allee (städtisch)	2	2	2	2
München / Johanneskirchen (vorstädtisch)	-	-	-	-
Landshut / Podewilsstraße (städtisch)	-	-	-	-
Augsburg / Königsplatz (städtisch)	2	2	3	2,33
Augsburg / LfU (vorstädtisch)	<1	<1	< 1	< 1
<u>Benzo(a)pyren (B(a)P):</u>				
München / Landshuter Allee (städtisch)	0,14	0,16	0,11	0,14
München / Johanneskirchen (vorstädtisch)	0,14	0,14	0,10	0,13
Landshut / Podewilsstraße (städtisch)	0,225	0,255	0,212	0,23
Augsburg / Königsplatz (städtisch)	0,15	0,16	0,11	0,14
Augsburg / LfU (vorstädtisch)	0,15	0,17	0,13	0,15
<u>Vanadium (V):</u>				
München / Landshuter Allee (städtisch)	0,72	0,66	0,66	0,68
München / Johanneskirchen (vorstädtisch)	-	-	-	-
Landshut / Podewilsstraße (städtisch)	-	-	-	-
Augsburg / Königsplatz (städtisch)	0,46	0,49	0,47	0,47
Augsburg / LfU (vorstädtisch)	0,32	0,33	0,32	0,32

10.2.4.3 Gesamtbelastung

Der Immissions-Jahreswert (Beurteilungswert) ist nach Nr. 4.7.1 TA Luft eingehalten, wenn die Summe aus Vorbelastung (Tabelle 10-4) und Zusatzbelastung (Tabelle 10-3 auf Seite 91) an den Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissions-Jahreswert ist.

Die Gesamtbelastung der Staubinhaltsstoffkonzentrationen ist in Tabelle 10-5 aufgeführt. Die Immissionswerte werden an allen Beurteilungspunkten unterschritten.

Tabelle 10-5: Gesamtbelastung der Konzentration von Ni, B(a)P und V (Jahresmittelwerte).

Beurteilungspunkt	Nickel (Ni)	B(a)P	Vanadium (V)
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	3,3	0,4	1,7
2	2,5	0,3	0,8
3	2,4	0,2	0,7

Beurteilungspunkt	Nickel (Ni)	B(a)P	Vanadium (V)
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
4	2,4	0,2	0,7
5	2,4	0,2	0,7
6	2,4	0,2	0,8
7	2,4	0,2	0,8
Beurteilungswert	20	1	20

10.2.5 Gase

SO₂ und NO_x unterschreiten den Bagatellmassenstrom, so dass nach TA Luft (2021) Nr. 4.6.1.1 die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen nicht erforderlich ist (vgl. Kapitel 7 ab Seite 50 ff.). Für die Stoffe NH₃- und HCl sind die Immissions-Kenngrößen dagegen zu ermitteln.

Die flächenhafte Verteilung der NH₃- und HCl-Immissionsbeiträge der Gesamtanlage (Gesamtzusatzbelastung) ist in Abbildung A1-8 und Abbildung A1-7 auf Seite 136 ff. im Anhang 1 dargestellt. Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise dargestellt.

In Tabelle 10-6 sind die Immissionsbeiträge der Anlage zusammengefasst.

Die modellbedingte statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells ist geringer als die in Abschnitt 10, Anhang 2 der TA Luft geforderte maximale statistische Unsicherheit von 3 % des Immissionswerts. Die Konzentrationen wurden um den Betrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

Aus Tabelle 10-6 wird ersichtlich, dass die Jahresmittelwerte der NH₃- und HCl-Konzentrationen die Irrelevanzschwelle (3 % des Immissionswerts) einhalten. Auf die Ermittlung der Vorbelastung kann somit verzichtet werden.

Tabelle 10-6: Immissionsbeitrag von NH₃ und HCl des geplanten BEZ (Jahresmittelwerte) an den Beurteilungspunkten. In Klammern: Prozentualer Anteil am Immissionswert.

Aufpunkt	NH ₃ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	HCl in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	0,69 (0,5 %)	0,26 (2,9 %)
2	0,35 (0,2 %)	0,04 (0,5 %)
3	0,08 (0,1 %)	0,01 (0,1 %)
4	0,06 (0,0 %)	0,01 (0,1 %)
5	0,05 (0,0 %)	0,02 (0,2 %)
	0,08 (0,1 %)	0,03 (0,3 %)
	0,08 (0,1 %)	0,03 (0,4 %)
Irrelevanzschwelle	3 %	3 %
Immissionswert	140 (100 %)	9 (100 %)

10.3 Prüfung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag

Staubbiederschlag bezeichnet die Deposition von Staub auf eine horizontale Fläche. Er ist für sichtbare Verschmutzungen verantwortlich, jedoch nicht gesundheitsschädlich.

Der Immissionsbeitrag des geplanten BEZ bzgl. Staubbiederschlag (Gesamtzusatzbelastung) ist in Tabelle 10-7 aufgeführt. Die flächenhafte Verteilung der Immissionen kann Abbildung A1-4 auf Seite 132 ff entnommen werden.

Die modellbedingte statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells ist geringer als die in Abschnitt 10, Anhang 2 der TA Luft geforderte maximale statistische Unsicherheit von 3 % des Immissionswerts. Die Immissionen wurden um den Betrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

Tabelle 10-7: Staubbiederschlags-Immissionsbeitrag des geplanten BEZ (Jahresmittelwerte) an den Beurteilungspunkten. In Klammern: Prozentualer Anteil am Immissionswert. Überschreitungen der Irrelevanzschwelle sind grau hinterlegt.

Aufpunkt	Staubbiederschlag in mg/(m ² -d)
1	1,4 (0,4 %)
2	0,2 (0,1 %)
3	0,1 (0,0 %)
4	0,1 (0,0 %)
5	0,0 (0,0 %)
6	0,1 (0,0 %)
7	0,1 (0,0 %)
Irrelevanzschwelle	3 %
Immissionswert	350 (100 %)

Die Staubbiederschlags-Immissionsbeiträge halten die Irrelevanzschwelle nach Nr. 4.1 der TA Luft (2021) ein. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Staubbiederschlag hervorruft. Die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann somit entfallen.

10.4 Prüfung des Schutzes vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen

10.4.1 Allgemeines

Die Geruchsimmissionen werden mittels Ausbreitungsrechnungen gemäß den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft ermittelt. Detailinformationen zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung können Anhang 5 entnommen werden.

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist die nach Anhang 7 der TA Luft geforderte Häufigkeit von Geruchsstunden, angegeben in Prozent der Jahresstunden. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Zu beachten ist, dass gemäß VDI-Richtlinie 3477 ab Entfernungen von etwa 200 m zum Rand von Biofiltern der Biofiltergeruch nicht mehr vom natürlichen Umgebungsgeruch zu unterscheiden ist, wenn eine einwandfreie Funktion des Biofilters sichergestellt ist. Im LAI-Kommentar zu Kapitel 4.5 des Anhangs 7 der TA Luft⁴ wird dies folgendermaßen konkretisiert:

Anlagen mit Abgasreinigungseinrichtungen wie z. B. Biofilter können unter bestimmten Voraussetzungen in der Ausbreitungsrechnung unberücksichtigt bleiben. Bei Biofiltern müssen dazu folgende Bedingungen erfüllt sein:

- *Der Rohgasgeruch ist reingasseitig nicht wahrnehmbar.*
- *Die Geruchsemissionsgrenzwerte werden eingehalten.*
- *Der Abstand zum nächstgelegenen Immissionsort beträgt mindestens 200 m bei Industrieanlagen oder mindestens 100 m bei Tierhaltungsanlagen.*

Die Emissionen des Biofilters können daher ab einem Abstand von 200 m vernachlässigt werden. Voraussetzung hierfür ist eine einwandfreie Funktion des Biofilters, die nach VDI-Richtlinie 3477 zu prüfen ist (siehe auch Kapitel 11).

10.4.2 Geruchsbeitrag der geplanten Anlage (Gesamtzusatzbelastung)

Die Geruchsimmissionen werden nach Nr. 8, Anhang 2 der TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis in drei Meter Höhe berechnet und sind damit repräsentativ für eine Höhe von 1,5 m über Grund.

⁴ Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen, Stand 08.02.2022, Verabschiedung durch den LAI-Unterausschuss Luftqualität/ Wirkungsfragen/ Verkehr

In Abbildung A1-1 auf Seite 129 ist der Geruchsbeitrag des BEZ (Gesamtzusatzbelastung) für ein Gebiet mit einer Ausdehnung von 1,8 km x 2,1 km dargestellt. Damit kann festgestellt werden, bis in welche Entfernung relevante Geruchsbeiträge auftreten.

Die Geruchsstundenhäufigkeiten wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit erhöht. Die nächstgelegene Immissionsorte sind blau umrandet.

Der Geruchsbeitrag des Biofilters wurde nicht berücksichtigt, da sich die Immissionsorte in mehr als 200 m Entfernung zum Biofilter befinden (siehe Ausführungen in Kapitel 10.4).

Aus Abbildung A1-1 wird ersichtlich, dass die Irrelevanzschwelle von 2 % an allen Immissionsorten unterschritten wird. Gemäß TA Luft ist somit davon auszugehen, dass das geplante BEZ dort keinen relevanten Beitrag zur Geruchsbelastung liefert. Die Ermittlung der Gesamtbelastung ist somit nicht erforderlich.

Zusätzlich ist zu prüfen, ob der Immissionsbeitrag des Schornsteins der Trockner den Vorsorgewert von 6 % einhält (Erläuterung siehe Kapitel 3.4.1 auf Seite 13). Aus Abbildung A1-1 geht hervor, dass die gesamte Anlage und damit auch der geplante Schornstein den Vorsorgewert von 6 % auf den Beurteilungsf lächen, für die Immissionswerte gelten, unterschreitet. Die in Kapitel 8 ermittelte Schornsteinhöhe des Gärrestetrockners von 26 m reicht somit aus.

10.5 Prüfung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

10.5.1.1 Immissionsbeitrag der geplanten Anlage

Hg (Quecksilber), Cd (Cadmium), Tl (Thallium), Pb (Blei) und PCDD/F + PCB halten den Bagatellmassenstrom ein, so dass nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft (2021) die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen nicht erforderlich ist (vgl. Kapitel 7 auf Seite 50).

Für die verbleibenden Staubinhaltsstoffe ist die Ermittlung der Immissions-Kenngrößen erforderlich. Es handelt sich um As (Arsen), Ni (Nickel), B(a)P (Benzo(a)pyren), Sb (Antimon), Cr (Chrom), Co (Kobalt), Cu (Kupfer), Mn (Mangan), V (Vanadium) und Sn (Zinn).

Der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage ist im Anhang 1 in Abbildung A1-6 exemplarisch für Benzo(a)pyren (B(a)P) dargestellt. Die anderen Stoffe breiten sich in gleicher Weise aus, so dass die Immissionsverteilung analog ist. Der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage bzgl. der Deposition von Staubinhaltsstoffen ist Tabelle 10-8 dargestellt.

Die Deposition folgender Stoffe überschreitet die Irrelevanzschwelle:

- Nickel (Ni)
- Benzo(a)pyren (B(a)P)
- Zinn (Sn)
- Antimon (Sb)

Für diese Stoffe ist die Gesamtbelastung auszuweisen.

Die Depositionen der anderen Schadstoffe unterschreiten die Irrelevanzschwelle, so dass nach Nr. 4.1 Buchstabe c) der TA Luft (2021) davon ausgegangen werden kann, dass von diesen Stoffen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch das Vorhaben hervorgerufen werden. Die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann bei diesen Stoffen somit entfallen.

Tabelle 10-8: Immissionsbeitrag Deposition von Staubinhaltsstoffen (Jahresmittelwerte). Überschreitungen der Irrelevanzschwelle sind grau unterlegt.

Aufpunkt	Arsen (As)	Nickel (Ni)	B(a)P	Chrom (Cr)	Kupfer (Cu)	Vanadium (V)	Zinn (Sn)
	µg/(m² d)	µg/(m² d)	µg/(m² d)	µg/(m² d)	µg/(m² d)	µg/(m² d)	µg/(m² d)
1	0,18 (4,5 %)	1,08 (7,2 %)	0,18 (36,1 %)	0,18 (0,4 %)	1,08 (1,3 %)	1,08 (1,1 %)	1,08 (7,2 %)
2	0,03 (0,8 %)	0,19 (1,2 %)	0,03 (6,2 %)	0,03 (0,1 %)	0,19 (0,2 %)	0,19 (0,2 %)	0,19 (1,2 %)
3	0,01 (0,3 %)	0,07 (0,5 %)	0,01 (2,3 %)	0,01 (0,0 %)	0,07 (0,1 %)	0,07 (0,1 %)	0,07 (0,5 %)
4	0,01 (0,3 %)	0,07 (0,5 %)	0,01 (2,3 %)	0,01 (0,0 %)	0,07 (0,1 %)	0,07 (0,1 %)	0,07 (0,5 %)
5	0,01 (0,3 %)	0,07 (0,5 %)	0,01 (2,3 %)	0,01 (0,0 %)	0,07 (0,1 %)	0,07 (0,1 %)	0,07 (0,5 %)
6	0,02 (0,4 %)	0,10 (0,7 %)	0,02 (3,5 %)	0,02 (0,0 %)	0,10 (0,1 %)	0,10 (0,1 %)	0,10 (0,7 %)
7	0,03 (0,7 %)	0,17 (1,1 %)	0,03 (5,5 %)	0,03 (0,1 %)	0,17 (0,2 %)	0,17 (0,2 %)	0,17 (1,1 %)
Irrelevanzschwelle	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Beurteilungswert	6	20	0,5	41,1	82,2	100	15

Fortsetzung Tabelle 10-8

Aufpunkt	Antimon (Sb)	Kobalt (Co)
	pg/(m² d)	µg/(m² d)
1	1,08 (10,8 %)	0,18 (3,6 %)
2	0,19 (1,9 %)	0,03 (0,6 %)
3	0,07 (0,7 %)	0,01 (0,2 %)
4	0,07 (0,7 %)	0,01 (0,2 %)
5	0,07 (0,7 %)	0,01 (0,2 %)
6	0,10 (1,0 %)	0,02 (0,3 %)
7	0,17 (1,7 %)	0,03 (0,6 %)
Irrelevanzschwelle	5%	5 %
Beurteilungswert	10	5

10.5.1.2 Vorbelastung

Die Vorbelastung im Untersuchungsgebiet wird anhand von Messdaten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) konservativ abgeschätzt.

Zur Abschätzung der Vorbelastung werden die Maximalwerte der 4 nächstgelegenen LfU-Stationen verwendet. Dabei handelt es sich ausschließlich um Stationen mit städtischem oder vorstädtischem Hintergrund. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Messwerte dort höher sind, als im Bereich der geplanten Anlage. Die Messwerte der beiden städtischen Messstationen München / Landshuter Allee und München / Stachus werden nicht berücksichtigt. Diese befinden sich direkt neben verkehrlich hochbelasteten Straßen und weisen daher die mit Abstand höchsten Staubinhaltsstoff-Depositionen im Vergleich zu allen anderen Messstationen aus. Sie können daher nicht als repräsentativ für die Vorbelastung im Bereich der geplanten Anlage angesehen werden, die durch eine ländliche Struktur ohne besondere Belastungsschwerpunkte bzgl. Staubinhaltsstoffen gekennzeichnet ist.

Die Messwerte der 4 Stationen sind für die aktuell verfügbaren letzten 3 Jahre⁵ in Tabelle 10-9 zusammengefasst.

In Anlehnung an Nr. 4.6.2.1 TA Luft ('Kriterien für die Notwendigkeit der Ermittlung der Vorbelastung') wird zur Bestimmung der Vorbelastung jeweils der höchste Mittelwert der drei Jahre herangezogen. Dieser ist in Tabelle 10-9 gelb unterlegt.

⁵ Anders als bei den Staubinhaltskonzentrationen (siehe Kapitel 10.2.4.2) war zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens noch keine Depositionsmesswerte für das Jahr 2023 verfügbar. Daher werden die Messwerte der Jahre 2020 bis 2022 verwendet.

Tabelle 10-9: **Staubinhaltsstoff-Deposition** der Messstationen der Kategorie ‚städtischer und vorstädtischer Hintergrund‘ in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$

Station	2020	2021	2022	Mittelwert
<u>Nickel (Ni):</u>				
München / Johanneskirchen (vorstädtisch)	0,97	1,23	2,00	1,40
Landshut / Podewilsstraße (städtisch)	1,03	1,50	1,60	1,38
Augsburg / Königsplatz (städtisch)*	-	-	-	-
Augsburg / LfU (vorstädtisch)	0,85	1,08	9,33	3,75
<u>Benzo(a)pyren (B(a)P)**:</u>				
Bruchsal/Forst (städtisch)	0,0178	0,0222	0,0177	0,0193
Karlsruhe (städtisch)	0,0169	0,0156	0,0126	0,0151
Kehl (städtisch)	0,0159	0,0143	0,0183	0,0162
Nagold (städtisch)	0,0116	0,0061	0,0086	0,0088
Weilheim (städtisch)	0,0107	0,0099	0,0094	0,0100
<u>Zinn (Sn):</u>				
München / Johanneskirchen (vorstädtisch)	0,97	0,83	0,95	0,92
Landshut / Podewilsstraße (städtisch)	3,63	3,02	3,02	3,22
Augsburg / Königsplatz (städtisch)	4,3	4,24	4,48	4,34
Augsburg / LfU (vorstädtisch)	0,59	0,72	0,74	0,68
<u>Antimon (Sb):</u>				
München / Johanneskirchen (vorstädtisch)	0,35	0,33	0,31	0,33
Landshut / Podewilsstraße (städtisch)	0,751	0,743	0,649	0,71
Augsburg / Königsplatz (städtisch)	0,882	0,821	0,779	0,83
Augsburg / LfU (vorstädtisch)	0,25	0,27	0,23	0,25

Erläuterungen zur Tabelle 10-9:

* Aufgrund folgender Ausführungen im Messbericht für Staubniederschlag und Inhaltsstoffe der LfU von 2022 werden die Messwerte für Nickel an der Messstation Augsburg/Königsplatz nicht berücksichtigt: An der Messstation Augsburg/Königsplatz wird fortlaufend, aufgrund der wenige Meter neben der Messstation vorbeiführenden Straßenbahnlinien, die mit Abstand zu den anderen Messstellen höchste Nickeldeposition gemessen. Im Jahr 2022 betrug die Deposition $15,6 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$. Der Immissionswert der TA Luft beträgt $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$. Während des Umbaus des Königsplatzes vom Frühjahr 2012 bis Ende 2013 war der Straßenbahnverkehr eingestellt. Die Nickeldeposition nahm in dieser Zeit deutlich ab.

** Das LfU ermittelt Benzo(a)pyren (B(a)P) als Bestandteil des Staubniederschlags nicht. Hilfsweise werden zur Ermittlung der Vorbelastung Messwerte der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) herangezogen. Es wird der Maximalwert aller LUBW-Stationen aus den Jahren 2020 bis 2022, die zur Überwachung des städtischen Hintergrunds betrieben werden, verwendet.

10.5.1.3 Gesamtbelastung

Der Immissions-Jahreswert (Beurteilungswert) ist nach Nr. 4.7.1 TA Luft eingehalten, wenn die Summe aus Vorbelastung (Tabelle 10-9) und Zusatzbelastung (Tabelle 10-8 auf Seite 99) an den Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissions-Jahreswert ist. Die Immissionsgesamtbelastung der Deposition von Staubinhaltsstoffen ist in Tabelle 10-10 aufgeführt.

Die Immissionswerte werden an allen Beurteilungspunkten deutlich unterschritten.

Tabelle 10-10: Immissionsgesamtbelastung der Deposition von Staubinhaltsstoffen (Jahresmittelwerte).

Beurteilungspunkt	Nickel (Ni)	B(a)P	Zinn (Sn)	Antimon (Sb)
	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$
1	4,8	0,20	5,4	1,9
2	3,9	0,05	4,5	1,0
3	3,8	0,03	4,4	0,9
4	3,8	0,03	4,4	0,9
5	3,8	0,03	4,4	0,9
6	3,9	0,04	4,4	0,9
7	3,9	0,05	4,5	1,0
Beurteilungswert	15	0,5	15	10

10.6 Prüfung des Schutzes vor erheblichen Nachteilen, insbesondere des Schutzes der Vegetation, von Ökosystemen sowie sehr empfindlicher Tiere, Pflanzen und Sachgüter

Die von der Anlage verursachten Stickstoff- und Säuredepositionen sowie die gasförmigen Immissionen werden ebenfalls mittels Ausbreitungsrechnung ermittelt. Detaillierte Angaben zum Ausbreitungsmodell und zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung können Anhang 5 entnommen werden.

Die SO_2 - und NO_x -Massenströme unterschreiten die zugehörigen Bagatellmassenströme, so dass die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen im Genehmigungsverfahren nicht erforderlich ist (vgl. Kapitel 7 ab Seite 50 ff.). Für NH_3 - und HF sowie für die Stickstoff- und Säuredepositionen sind die Immissions-Kenngrößen hingegen zu bestimmen.

Die Beurteilung der Immissionen in den Schutzgebieten und in den nächstgelegenen geschützten Biotopen erfolgt durch die Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung.

10.6.1 Beurteilungspunkte

In der näheren Umgebung befinden mehrere geschützte Biotope, in denen die HF- und die NH₃-Immissionen sowie die Stickstoffdeposition zu ermitteln ist. Zusätzlich liegen nordöstlich der geplanten Anlage zwei FFH-Gebiete, in dem zusätzlich die Säuredeposition zu ermitteln ist. Hierzu wurden uns von der Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH Aufpunkte genannt, in denen die Immissions-Kenngrößen zu ermitteln sind. Die Koordinaten im UTM32-System der Aufpunkte sind in Tabelle 10-11 aufgeführt. Die Lage der Schutzgebiete und der Aufpunkte kann Abbildung 10-2 entnommen werden.

Tabelle 10-11: Koordinaten der Beurteilungspunkte (UTM-32-System)

Aufpunkt	Ostwert	Nordwert
1	712650	5361837
2	712616	5362292
3	712667	5362700
4	712516	5363163
5	712673	5361936
6	713001	5364177
7	712932	5364463
8	712201	5362134
9	712380	5362144
10	710443	5362073
11	710399	5362655
12	711092	5362936
13	712342	5362592
14	711848	5363802
15	712199	5361335

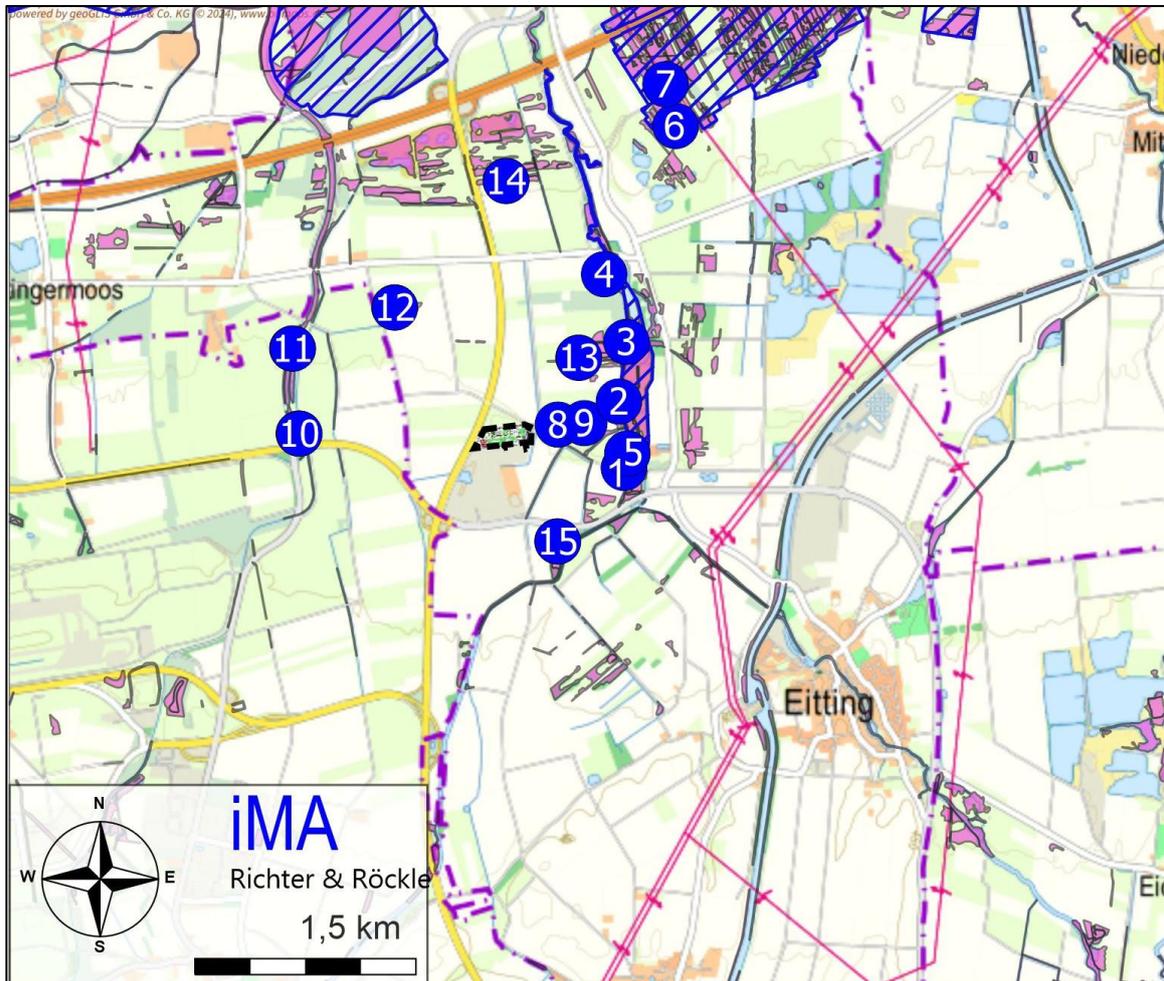


Abbildung 10-2: Lage der Beurteilungspunkte im FFH-Gebiet (blau schraffiert) sowie in den nächstgelegenen geschützten Biotopen (violett). Die Anlage ist rot umrandet. (Kartengrundlage: on-maps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024).

10.6.2 Ammoniak, HF

Tabelle 10-12 enthält die berechneten Immissionsbeiträge der geplanten Anlage an den Aufpunkten. Die Werte wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit erhöht. Die flächenhafte Verteilung der Immissionen ist in Abbildung A1-9 bis Abbildung A1-10 auf Seite 137 ff. dargestellt.

Der Fluorwasserstoff-Immissionsbeitrag unterschreitet die Irrelevanzschwelle von $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Aufpunkten.

Der Ammoniak-Immissionsbeitrag unterschreitet die Irrelevanzschwelle von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im FFH-Gebiet sowie an fast allen Aufpunkten außerhalb des FFH-Gebiets. Lediglich am Aufpunkt 8 außerhalb des FFH-Gebiets beträgt der Immissionsbeitrag $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, so dass die Irrelevanzschwelle überschritten wird.

Die weitere Beurteilung erfolgt durch das Büro Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH.

Tabelle 10-12: Immissionsbeitrag der Anlage (Jahresmittelwerte) an den Aufpunkten der nahegelegenen FFH-Gebiete: Konzentrationen der gasförmigen Schadstoffe in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Überschreitungen der Irrelevanzschwelle sind grau unterlegt.

Aufpunkt	NH_3 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	HF, angegeben als F^* in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	1	<0,01
2	2	0,01
3	1	<0,01
4	0	<0,01
5	1	<0,01
6	0	<0,01
7	0	<0,01
8	5	0,01
9	3	0,01
10	0	<0,01
11	0	<0,01
12	0	<0,01
13	1	<0,01
14	0	<0,01
15	0	<0,01
Irrelevanzschwelle	2	0,04

* Konservativ wird der Wasserstoffanteil (H) mit einbezogen, d.h., der Faktor 19/20 wird nicht angewendet.

10.6.3 Stickstoffdeposition

Zur Ermittlung der Stickstoffdeposition sind zunächst die trockenen und nassen Depositionen der Stoffe NH_3 , NO_2 und NO zu bestimmen. Anschließend sind die Beiträge zu addieren.

Die Berechnungsmethode ist in Anhang 3, Abschnitt A5.3 aufgeführt.

Tabelle 10-13 enthält die vorhabenbezogene Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition an den Beurteilungspunkten. Die Werte wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit des Ausbreitungsmodells erhöht. Abbildung A1-11 auf Seite 139 zeigt die flächenhafte Verteilung der Stickstoffdeposition in der Umgebung der Anlage.

Das Abschneidekriterium von 0,3 kg/(ha a) wird an den Aufpunkten überschritten. Die weitere Beurteilung erfolgt durch das Büro Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH.

Tabelle 10-13: Vorhabenbedingte Stickstoffdeposition in kg/(ha · a) an den Beurteilungspunkten 1 bis 15 in den umliegenden Schutzgebieten (in den anderen Teilflächen der Schutzgebiete ist die Stickstoffdeposition geringer)

Aufpunkt	Stickstoffdeposition in kg/(ha · a)
1	2,3
2	6,1
3	2,1
4	1,1
5	3,2
6	0,4
7	0,4
8	17,9
9	10,3
10	1,0
11	0,4
12	0,4
13	2,9
14	0,4
15	1,1
Abschneidekriterium	0,3

10.6.4 Säuredeposition

Zur Ermittlung der Säuredeposition werden die Depositionsbeiträge von NH₃, NO₂, NO und SO₂ ermittelt. Anschließend werden die Beiträge addiert. Die Berechnungsmethode ist in Anhang 3 Abschnitt A5.4 dargestellt.

Es errechnen sich die in Tabelle 10-14 dargestellten vorhabenbedingten Säure- Depositionsbeiträge der Anlage in den FFH-Gebieten. Die Werte wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit des Ausbreitungsmodells erhöht. Abbildung A1-12 auf Seite 140 zeigt die flächenhafte Verteilung.

Das Abschneidekriterium von 0,04 keq(N+S)/(ha a) wird an den meisten Aufpunkten überschritten. Die weitere Beurteilung erfolgt durch das Büro Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH.

Tabelle 10-14: Vorhabenbedingte Säuredepositionen an den Aufpunkten der nahegelegenen FFH-Gebiete (In den anderen Teilflächen der FFH-Gebiete ist die Säuredepositionen geringer)

Aufpunkt	Säuredeposition in keq(N+S)/(ha a)
1	0,17
2	0,45
3	0,16
4	0,08
5	0,24
6	0,03
7	0,03
Abschneidekriterium	0,04

10.7 Prüfung der Bioaerosolimmissionen

Zur Prüfung der Bioaerosol-Immissionen wird gemäß Stufe 1 des LAI-Leitfadens verfahren (siehe Kapitel 3.7 auf Seite 17). Alle Beurteilungspunkte befinden sich in einer Entfernung von mehr als 200 m zu den Anlagenteilen, von denen Bioaerosole ausgehen können (Biofilter, offenes Kompostlager). Somit ist gemäß dem LAI-Leitfaden üblicherweise mit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen (siehe Kapitel 3.7 auf Seite 17).

Aus Tabelle 10-2 in Kapitel 10.2.3 wird zudem ersichtlich, dass die PM₁₀-Gesamtzusatzbelastung die Irrelevanzschwelle von 1,2 µg/m³ an allen Beurteilungspunkten unterschreitet. Somit bestehen auch gemäß Stufe 2 des LAI-Leitfadens keine Anhaltspunkte zur Durchführung einer Sonderfallprüfung.

10.8 Stellungnahme zu den Emissionen und Immissionen beim Parallelbetrieb der vorhandenen und geplanten Vergärungsanlage

Die vorhandene und die geplante Vergärungsanlage werden voraussichtlich während etwa drei bis sechs Monaten parallel betrieben. Die Lage der beiden Anlagen ist in Abbildung 10-3 dargestellt.

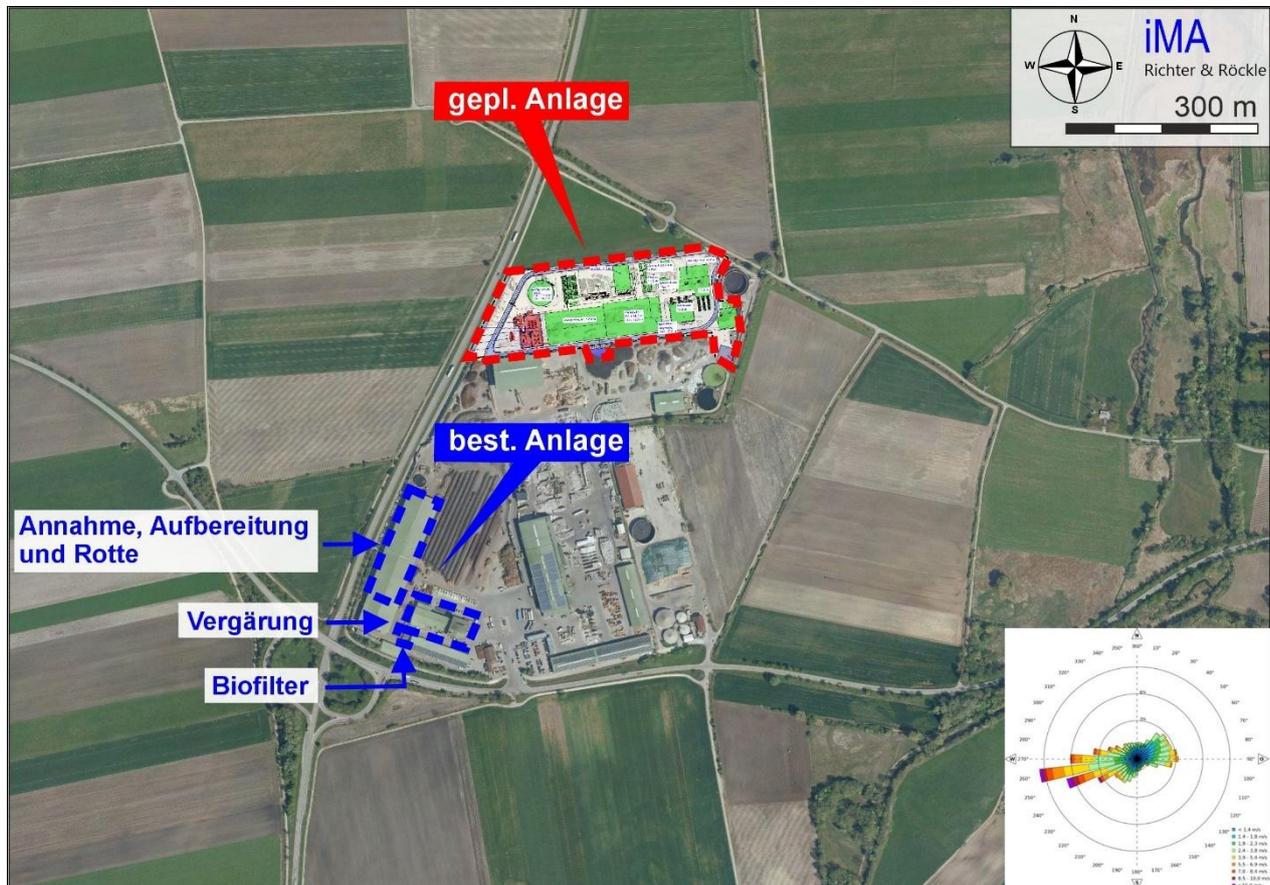


Abbildung 10-3: Ausschnitt aus dem Satellitenbild mit Lage der vorhandenen und der geplanten Vergärungsanlage. Zusätzlich enthält die Abbildung die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2023 © Hexagon.

Während des Parallelbetriebs der vorhandenen und der geplanten Vergärungsanlage ist vorübergehend mit höheren Emissionen als beim alleinigen Betrieb einer der beiden Anlagen zu rechnen.

Eine relevante Erhöhung der Immissionen und damit eine Überschreitung der Immissionswerte an den Immissionsorten (siehe Abbildung 10-1 auf Seite 88) ist beim Parallelbetrieb jedoch aus folgenden Gründen nicht zu erwarten:

- Der Biofilter der bestehenden Anlage befindet sich etwa 600 südlich des Biofilters der geplanten Anlage. Die halboffene Halle in der die Annahme, die Aufbereitung und die Rotte stattfindet, liegt in einer Entfernung von etwa 300 m südlich der geplanten halboffenen Komposthalle. Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen zeichnet sich durch zwei Maxima bei Windrichtungen aus West-Südwest und Ost-Nordost aus (siehe Abbildung 10-3 sowie Ausführungen in Kapitel 9). Eine Überlagerung der Schadstoff- und Geruchsfahnen an den Immissionsorten ist somit nicht zu erwarten.

- Die Ergebnisse der vorliegenden Immissionsprognose zeigen, dass die Schadstoff- und Geruchimmissionsbeiträge der geplanten Anlage die Irrelevanzschwelle an den Immissionsarten unterschreiten (siehe Kapitel 10.2 und 10.4). Dies bedeutet, dass von der geplanten Anlage, unabhängig vom Betrieb der vorhandenen Vergärungsanlage, keine schädlichen Einwirkungen zu erwarten sind.
- Der Parallelbetrieb der vorhandenen und der geplanten Vergärungsanlage findet nur während etwa 3 bis 6 Monaten statt. Da die Immissionswerte auf das Jahr bezogen sind, wirken sich die zeitweise höheren Immissionen nur wenig aus.

In der Summe sind daher auch beim vorübergehenden Parallelbetrieb der vorhandenen und der geplanten Vergärungsanlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten.

11 Vorschläge für Nebenbestimmungen des Genehmigungsbescheids

Im Folgenden sind Vorschläge für die Nebenbestimmungen im Genehmigungsbescheid aufgeführt.

Gesamtbetrieb:

- 1) Die Betriebsabläufe sind so zu gestalten, dass die angelieferten Abfälle sicher und möglichst geruchsemissionsarm verarbeitet werden können.
- 2) Der angelieferte Bioabfall darf ausschließlich in den geschlossenen Anlieferhallen abgeladen und aufbereitet werden.
- 3) Die Hallen der Bioabfallvergärungs- und -kompostierungsanlage sind mit automatisch schließenden Schnellauftoren auszustatten, die nur bei den Durchfahrten der Fahrzeuge kurzzeitig geöffnet werden.
- 4) Die Vergärung sowie die Nachrotte sind in einem geschlossenen System (Fermenter, Rotteboxen) durchzuführen.
- 5) Die Hallen werden abgesaugt, so dass ein geringer Unterdruck vorliegt und diffuse Emissionen im Normalbetrieb verhindert werden.
- 6) Der Fertigkompost und das getrocknete Gärprodukt sind in einem überdachten und windgeschützten Bereich zu lagern.
- 7) Die Abwurfhöhen beim Umschlag und bei der Behandlung von Einsatzstoffen sind soweit wie möglich zu minimieren.
- 8) Die Fahrwege, Betriebs- und Lagerflächen werden im Anlagenbereich mit einer Decke aus Asphalt, Beton, Verbundsteinen oder gleichwertigem Material in Straßenbauweise befestigt und in ordnungsgemäßem Zustand gehalten.
- 9) Die Fahrgeschwindigkeit der Lkw und Radlader wird auf dem gesamten Betriebsgelände auf 10 km/h beschränkt.
- 10) Die Verkehrs-, Lager- und Behandlungsflächen sind bei Bedarf zu reinigen und bei Trockenheit bzw. sichtbarer Staubentwicklung zu befeuchten.
- 11) Der Rotteverlauf ist zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Kompostierung während der hygienisierenden Phase der Verrottung mit einer kontinuierlichen Temperaturüberwachung zu dokumentieren.
- 12) Das Laufenlassen von Verbrennungsmotoren ist ohne unmittelbare betriebliche Notwendigkeit nicht zulässig.

RTO:

- 13) Die RTO ist entsprechend den Antragsunterlagen und den Vorgaben des Herstellers zu errichten und ordnungsgemäß zu betreiben.

- 14) Die RTO ist so zu betreiben, dass im Abgas folgenden Emissionsgrenzwerte der Nr. 5.2.4 und Nr. 5.2.5 der TA Luft nicht überschritten werden:

Stoff	Einheit	Emissionsgrenzwert
Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid (NO ₂)	g/m ³	0,10
Kohlenmonoxid (CO)	g/m ³	0,10
Organische Stoffe (C _{es})	mg/m ³	20

Die Emissionsbegrenzungen beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (1.013 hPa, 273,15 K).

- 15) Nach Erreichen des ungestörten Betriebs, frühestens 3 Monate und spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme und in der Folge alle 3 Jahre, ist durch Messung einer amtlich bekannt gegebenen Messstelle nach § 29b BImSchG nachzuweisen, dass die vorstehend genannten Emissionswerte beim Betrieb der RTO nicht überschritten werden.
- 16) Die Messungen sind bei maximaler Auslastung der Anlage oder bei einem repräsentativen Betriebszustand mit maximalen Emissionen vorzusehen.
- 17) Es sind mindestens drei Einzelmessungen durchzuführen, deren Ergebnisse als Halbstundenmittelwert zu ermitteln und anzugeben sind. Die Emissionsbegrenzungen gelten als eingehalten, wenn das Ergebnis jeder Einzelmessung zuzüglich der Messunsicherheit die festgelegten Emissionsbegrenzungen nicht überschreitet.
- 18) Die Emissionsmessungen sind entsprechend den Anforderungen der TA Luft 2021 (Nr. 5.3.2) zur Messplanung, zur Auswahl von Messverfahren (Nr. 5.3.2.3) sowie zur Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse (Nr. 5.3.2.4) durchzuführen.
- 19) Zur Gewährleistung einer technisch einwandfreien und gefahrlosen Durchführung der Emissionsmessungen sind im Einvernehmen mit dem vorgesehenen Messinstitut geeignete Messorte und Probenahmestellen festzulegen. Hierbei sind die Anforderungen der DIN EN 15259 hinsichtlich der Messplanung, Messstrecke und der Messplätze einzuhalten.
- 20) Der Termin der Messungen ist der zuständigen Behörde jeweils mindestens eine Woche vorher mitzuteilen.
- 21) Über die Messungen ist ein Messbericht zu erstellen, der der zuständigen Genehmigungsbehörde umgehend nach Erhalt vorzulegen ist. Der Messbericht soll dem Musterbericht der Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) in der jeweils aktuellen Fassung entsprechen.

- 22) Die bei der Biogasaufbereitung entstehenden Abgase sind einer regenerativen thermischen Oxidationsanlage (RTO) zuzuführen und über einen Schornstein mit einer Höhe von 13,7 m über Grund abzuleiten (siehe Kapitel 8).

Heizkraftwerk (HKW):

- 23) Das HKW ist entsprechend den Antragsunterlagen und den Vorgaben des Herstellers zu errichten und ordnungsgemäß zu betreiben.
- 24) Die Rauchgase des HKW sind einer 3-stufigen Abgasbehandlungsanlage, bestehend aus einer SNCR (Selektive nichtkatalytische Reduktion), einer Trockensorption und einem Gewebefilter zuzuführen.
- 25) Das HKW ist so zu betreiben, dass im Abgas folgenden Emissionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

Stoff	Einheit	Tagesmittelwert	Halbstundenmittelwert	Jahresmittelwert
§ 8, Absatz 1, Nr. 1 und 2, 17. BIm-SchV				
Staub	mg/m ³	5	20	-
Gesamtkohlenstoff	mg/m ³	10	20	-
HCl	mg/m ³	6	40	-
HF	mg/m ³	0,9	4,0	-
SO ₂	mg/m ³	30	200	-
NO _x	mg/m ³	120	400	100
CO	mg/m ³	50	100	-
NH ₃	mg/m ³	10	15	-
Hg	mg/m ³	0,01	0,035	0,005
§ 8, Absatz 1, Nr. 3 i.V. mit Anhang 1, 17. BIm-SchV				
Σ Cd, Tl	mg/m ³	0,02*	-	-
Σ Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/m ³	0,30*	-	-
Σ As, B(a)P, Cd, Co, Cr	mg/m ³	0,05*	-	-
PCDD/F + PCB	ng/m ³	0,06*	-	-

* Mittelwert über die Probenahmezeit.

Die Emissionsbegrenzungen beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (1.013 hPa, 273,15 K) bei einem Bezugssauerstoffgehalt von 11 %.

Die Emissionen an Distickstoffmonoxid (N₂O) im Abgas sind nach dem Stand der Technik zu mindern.

- 26) Es sind kontinuierliche Messungen nach den Anforderungen des § 16 in Verbindung mit Anlage 4 der 17. BImSchV für folgende Parameter vorzusehen:
- Massenkonzentration der Emissionen nach § 8 Absatz 1, Nr. 1 und 2 der 17. BImSchV (siehe Tabelle in Nr. 23))
 - Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas
 - Temperaturen nach § 6 Absatz 1 der 17. BImSchV
 - Zur Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlichen Betriebsgrößen, insbesondere die Abgastemperatur, das Abgasvolumen, den Feuchtegehalt und den Druck.

Die Auswertung und Beurteilung der kontinuierlichen Messungen nach § 17 der 17. BImSchV zu erfolgen.

- 27) Es sind wiederkehrende Messungen nach den Anforderungen des § 18 der 17. BImSchV zur Feststellung, ob die Anforderungen nach § 8 Absatz 1, Nr. 3 der 17. BImSchV (siehe Tabelle in Nr. 23)) erfüllt werden, durchführen zu lassen.
- 28) Die beim Betrieb des HKW entstehenden Abgase sind über einen Schornstein mit einer Höhe von 35 m über Grund abzuleiten (siehe Kapitel 8).

Gärresttrocknungsanlage

- 29) Die Gärresttrocknung ist entsprechend den Antragsunterlagen und den Vorgaben des Herstellers zu errichten und ordnungsgemäß zu betreiben.
- 30) Die Abluft aus der Gärresttrocknung ist über einen sauren Wäscher zu behandeln. Das Material der Anlagenkomponenten des sauren Wäschers muss eine Korrosionsbeständigkeit gegen die eingesetzten, aggressiven Stoffe (z. B. Schwefelsäure) aufweisen (Pumpen, Füllkörper, Tropfenabscheider, Leitungssysteme, Sonden, etc.).
- 31) In der Gärresttrocknung dürfen ausschließlich anlageneigene Prozesswässer (im Wesentlichen Gärrest) eingesetzt werden. Die beantragte Durchsatzkapazität von 200 t/Tag darf nicht überschritten werden.
- 32) Die Gärresttrocknung ist regelmäßig zu warten sowie auf ordnungsgemäße Einstellung und Funktionsweise hin zu kontrollieren. Sofern hierzu kein geeignetes Personal zur Verfügung steht, ist ein Wartungsvertrag mit dem Anlagenhersteller oder einer auf diesem Gebiet einschlägig tätigen Wartungsfirma abzuschließen.

- 33) Für den Betrieb, die Wartung und die Instandhaltung aller Einrichtungen der Gärresttrocknungsanlage ist eine Betriebsvorschrift unter Berücksichtigung der vom Lieferanten gegebenen Bedienungsanweisungen zu erstellen. Hierbei ist außerdem ein Pflege- und Wartungskonzept einschließlich Festlegung der betrieblichen Eigenkontrollen zu erstellen. Die betrieblichen Eigenkontrollen sind mit Angabe von Datum, Art der Prüfung und ggf. Abhilfe/Korrekturmaßnahmen zu dokumentieren.
- 34) Die Gärresttrocknungsanlage ist so zu betreiben, dass im Abgas folgenden Emissionsgrenzwerte nach Nr. 5.4.8.10b der ABA-VwV nicht überschritten werden:

Stoff	Einheit	Emissionsgrenzwert
Gesamtstaub	mg/m ³	5
Gasförmige Chlorverbindungen HCl	mg/m ³	15
Ammoniak NH ₃	mg/m ³	20
Organische Stoffe Gesamt-C	mg/m ³	20
Geruchsstoffe	GE/m ³	500

Die Emissionsbegrenzungen an Gesamtstaub, Ammoniak, gasförmige Chlorverbindungen (HCL) und Gesamtkohlenstoff beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (1.013 hPa, 273,15 K).

Die Emissionsbegrenzung für Geruch bezieht sich auf das Abgas bei 293,15 K und 1013 hPa vor Abzug des Feuchtegehaltes.

- 35) Nach Erreichen des ungestörten Betriebs, frühestens 3 Monate und spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme und in der Folge alle 3 Jahre, ist durch Messung einer amtlich bekannt gegebenen Messstelle nach § 29b BImSchG nachzuweisen, dass die vorstehend genannten Emissionswerte beim Betrieb der Gärresttrocknung nicht überschritten werden.
- 36) Die Messungen sind bei maximaler Auslastung der Anlage oder bei einem repräsentativen Betriebszustand mit maximalen Emissionen vorzusehen, d. h. mit frisch zugeführtem Material bei kontinuierlichen Trocknungsanlagen.
- 37) Die Randparameter des sauren Wäschers müssen bei der Messung ermittelt werden (pH-Wert und Leitwert der Waschflüssigkeit; Zustand der Anlage z. B. Verkrustungen an Sonden oder Füllkörpern, Mengen der Einsatz- und Ausgangssubstrate, Wärmeverbrauch, Schwefelsäuredosierung). Die Aufzeichnungen des Datenloggers der Schwefelsäuredosierung und des pH-Wertes sind mindestens über den Zeitraum des zurückliegenden Jahres dem Messbericht als Anlage beizufügen.
- 38) Es sind mindestens drei Einzelmessungen bei ungestörter Betriebsweise mit höchster Emission durchzuführen, deren Ergebnisse als Halbstundenmittelwert zu ermitteln und

- anzugeben sind. Die Emissionsbegrenzungen gelten als eingehalten, wenn das Ergebnis jeder Einzelmessung zuzüglich der Messunsicherheit die festgelegten Emissionsbegrenzungen nicht überschreitet.
- 39) Es sind mindestens drei Einzelmessungen für geruchsintensive Stoffe bei ungestörter Betriebsweise mit höchster Emission durchzuführen. Bei der Probenahme sind die Vorgaben der VDI 3880 zu beachten.
 - 40) Die Emissionsmessungen sind entsprechend den Anforderungen der TA Luft 2021 (Nr. 5.3.2) zur Messplanung, zur Auswahl von Messverfahren sowie zur Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse durchzuführen.
 - 41) Zur Gewährleistung einer technisch einwandfreien und gefahrlosen Durchführung der Emissionsmessungen sind im Einvernehmen mit dem vorgesehenen Messinstitut geeignete Messorte und Probenahmestellen festzulegen. Hierbei sind die Anforderungen der DIN EN 15259 hinsichtlich der Messplanung, Messstrecke und der Messplätze einzuhalten.
 - 42) Der Termin der Messungen ist der zuständigen Behörde jeweils mindestens eine Woche vorher mitzuteilen.
 - 43) Über die Messungen ist ein Messbericht zu erstellen, der der zuständigen Genehmigungsbehörde umgehend nach Erhalt vorzulegen ist. Der Messbericht soll dem Musterbericht der Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) in der jeweils aktuellen Fassung entsprechen.
 - 44) Die Abluft aus der Gärresttrocknungsanlage ist in einer Höhe von mindestens 26 m über Grund abzuleiten (siehe Kapitel 8). Die Abluft muss ungehindert senkrecht nach oben austreten. Der Schornstein darf nicht überdacht werden.
 - 45) Zum Nachweis des ordnungsgemäßen Betriebs der Gärresttrocknung ist ein Betriebstagebuch zu führen, das alle wesentlichen Daten enthalten muss, insbesondere:
 - die Menge des eingesetzten Materials
 - die verarbeiteten und erzeugten Mengen
 - Trocknerleistung
 - die Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie Funktionskontrollen
 - besondere Vorkommnisse, vor allem Betriebsstörungen einschließlich deren Ursachen und der durchgeführten Abhilfemaßnahmen.
 - Betriebszeiten und Stillstandszeiten
 - die kontinuierliche Aufzeichnung der Schwefelsäuredosierung sowie des pH-Werts und Leitwerts in der Abgasreinigung

Das Betriebstagebuch ist vor Ort aufzubewahren und den Vertretern der zuständigen Genehmigungsbehörde auf Verlangen vorzulegen. Das Betriebstagebuch ist arbeitstäglich fortzuschreiben und kann mittels elektronischer Datenverarbeitung geführt werden. Es ist dokumentensicher so anzulegen, dass zumindest eine nachträgliche Manipulation nicht möglich und es vor unbefugtem Zugriff geschützt ist. Das Betriebstagebuch muss jederzeit einsehbar sein und in Klarschrift vorgelegt werden können. Das Betriebstagebuch ist mindestens fünf Jahre, gerechnet ab dem Datum der letzten Eintragung, aufzubewahren.

Biofilter (Abluft Vergärung):

- 46) Die abgesaugte Luft aus der Anlieferung, der Aufbereitung, der Störstofflagerung sowie der Rotte in den Rotteboxen ist einem Biofilter zuzuführen. Für die Auslegung und den Betrieb des Biofilters gelten die Anforderungen der VDI-Richtlinie 3477 in der jeweils gültigen Fassung. Es gilt insbesondere Folgendes zu beachten:
 - Der Absaugventilatoren müssen in der Leistung so ausgelegt sein, dass auch bei Verdichtung des Filtermaterials und steigender Druckdifferenz die Filterfunktion unbeeinträchtigt bleibt.
 - Druckverluste im Zuleitungssystem sind möglichst gering zu halten.
 - Zur Gewährleistung eines ausreichenden Feuchtegehalts im Filtermaterial, ist der Biofilter zusätzlich mit Befeuchtungseinrichtungen auszurüsten.
 - Die Temperaturbeaufschlagung des Filtermaterials sollte im Dauerbetrieb zwischen +10°C und +40°C liegen. Gegebenenfalls sind geeignete Wärmedämmmaßnahmen für den Winterbetrieb vorzusehen.
 - Der Filterkörper ist konstruktiv so zu gestalten und mit Filtermaterial gleichmäßig zu belegen, dass insbesondere im Randbereich dauerhaft keine Rohgasdurchbrüche auftreten.
 - Überschüssiges Wasser aus der Wasservorlage des Biofilters ist durch entsprechende bauliche Maßnahmen abzuführen.
 - Der pH-Wert des Biofiltermaterials ist im neutralen Bereich zu halten. Dies ist durch vierteljährliche Überprüfungen des Filtermaterials zu dokumentieren.
 - Bei Zersetzung des Filtermaterials sind rechtzeitig entsprechende Mengen nachzufüllen bzw. das Filtermaterial auszutauschen.
- 47) Die Betriebsparameter Feuchte (im Abgas), Druck und Temperatur sind automatisch zu erfassen und elektronisch zu dokumentieren. Durch eine automatische Steuerung ist ein ordnungsgemäßer Betrieb sicherzustellen.
- 48) Im Abgas des Biofilters dürfen folgende Emissionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

Geruchsstoffe	GE/m ³	500
---------------	-------------------	-----

Ammoniak	mg/m ³	10
Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff	g/m ³	0,20

Die Emissionsbegrenzungen für die gasförmigen Schadstoffe beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (1.013 hPa, 273,15 K). Die Emissionsbegrenzungen für die Geruchsstoffe beziehen sich auf das feuchte Abgas bei 1.013 hPa und 293,15 K. Die Nachweis zur Einhaltung der Emissionsgrenzwerte für Ammoniak und Gesamtkohlenstoff kann auch im Rohgas vor dem Biofilter erfolgen.

- 49) Der Biofilter ist so zu betreiben, dass im Reingas kein Rohgasgeruch wahrzunehmen ist.
- 50) Nach Erreichen des ungestörten Betriebs, frühestens 3 Monate und spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme oder nach einer wesentlichen Änderung, ist durch Messung einer amtlich bekannt gegebenen Messstelle nach § 29b BImSchG nachzuweisen, dass die in Nr. 2.1 genannten Emissionswerte nicht überschritten werden. Die Messungen sind alle 12 Monate zu wiederholen.
- 51) Für die Emissionsmessungen sind die Vorgaben der DIN 13725:2022 zu beachten. In Abstimmung mit der der zuständigen Behörde kann im Einzelfall davon abgewichen werden.
- 52) Zur Gewährleistung einer technisch einwandfreien und gefahrlosen Durchführung der Emissionsmessungen sind im Einvernehmen mit dem vorgesehenen Messinstitut geeignete Messorte und Probenahmestellen festzulegen. Hierbei sind die Anforderungen der DIN EN 15259 in der aktuellen Fassung hinsichtlich der Messplanung, Messstrecke und der Messplätze zu berücksichtigen.
- 53) Eine Komplettabdeckung des Filters oder einzelner Teilflächen mit einer Folie (während der Messung) ist der Vorzug gegenüber der Abrasterung mittels Pyramide zu geben (siehe DIN 13725:2022).
- 54) Es ist ein sicherer Zugang zum Biofilterbeet zu gewährleisten.
- 55) Die Emissionen von organischen Stoffen (Gesamtkohlenstoff) sind nach den Anforderungen der Nr. 5.4.8.6.2 in Verbindung mit der Nr. 5.3.3 der TA Luft kontinuierlich zu messen.
- 56) Es sind drei Einzelmessungen (Ammoniak und Geruch) bei ungestörter Betriebsweise mit höchster Emission durchzuführen, deren Ergebnisse als Halbstundenmittelwert zu ermitteln und anzugeben sind. Die Emissionsbegrenzungen gelten als eingehalten, wenn das Ergebnis jeder Einzelmessung zuzüglich der Messunsicherheit die festgelegten Emissionsbegrenzungen nicht überschreitet. Die Emissionsbegrenzungen gelten als sicher überschritten, wenn das Ergebnis jeder Einzelmessung abzüglich der Messunsicherheit die festgelegten Emissionsbegrenzungen überschreitet. Bei den Geruchsstoffen sind ggf. Sonderregelungen nach DIN 13725 zu beachten.

- 57) Die Emissionsmessungen sind entsprechend den Anforderungen der TA Luft 2021 (Nr. 5.3.2) zur Messplanung, zur Auswahl von Messverfahren sowie zur Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse durchzuführen.
- 58) Der Termin der Messungen ist der zuständigen Behörde jeweils mindestens eine Woche vorher mitzuteilen.
- 59) Über die Messungen ist ein Messbericht zu erstellen, der der zuständigen Genehmigungsbehörde umgehend nach Erhalt vorzulegen ist. Der Messbericht soll dem Musterbericht der Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) in der jeweils aktuellen Fassung entsprechen.
- 60) Das Filtermaterial des Biofilters ist nach den Vorgaben des Herstellers und spätestens dann zu erneuern oder mit Filtermaterial nachzufüllen, wenn im gereinigten Abgas der für das Rohgas typische Geruch eindeutig wahrgenommen wird. Die Auswechslung ist im Betriebstagebuch mit Angabe von Datum und Menge des ausgewechselten bzw. nachgefüllten Filtermaterials zu dokumentieren.
- 61) Für den Betrieb des Biofilters ist eine interne Betriebsvorschrift unter Berücksichtigung der vom Hersteller vorgegebenen Bedienungsanweisungen zu erstellen. Hierbei ist außerdem ein Pflege- und Wartungskonzept einschließlich Festlegung der betrieblichen Eigenkontrollen zu erstellen. Die betrieblichen Eigenkontrollen sind in einem Betriebstagebuch mit Angabe von Datum, Art der Prüfung, ggf. Abhilfe/Korrekturmaßnahmen zu dokumentieren.
- 62) Der Biofilter ist entsprechend der Herstellervorgaben regelmäßig zu warten sowie auf ordnungsgemäße Einstellung und Funktionsweise hin zu kontrollieren. Sofern hierzu kein geeignetes Personal zur Verfügung steht, ist ein Wartungsvertrag mit dem Hersteller oder einer auf diesem Gebiet einschlägig tätigen Wartungsfirma abzuschließen.
- 63) Zum Nachweis des ordnungsgemäßen Betriebs des Biofilters ist ein Betriebstagebuch zu führen, das alle wesentlichen Daten enthalten muss, insbesondere:
- Betriebs- und Stillstandszeiten
 - Durchgeführte Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen (z.B. Austausch oder Nachfüllen von Filtermaterial)
 - Funktionskontrollen
 - Besondere Vorkommnisse (z.B. Betriebsstörungen einschließlich getroffener Maßnahmen zur Störfallbehebung)

Das Betriebstagebuch ist vor Ort aufzubewahren und den Vertretern der zuständigen Genehmigungsbehörde auf Verlangen vorzulegen. Das Betriebstagebuch ist arbeitstäglich fortzuschreiben und kann mittels elektronischer Datenverarbeitung geführt werden. Es ist dokumentensicher so anzulegen, dass zumindest eine nachträgliche Manipulation nicht

möglich und es vor unbefugtem Zugriff geschützt ist. Das Betriebstagebuch muss jederzeit einsehbar sein und in Klarschrift vorgelegt werden können. Das Betriebstagebuch ist mindestens fünf Jahre, gerechnet ab dem Datum der letzten Eintragung, aufzubewahren.

12 Zusammenfassung

Die Wurzer Umwelt GmbH plant die Errichtung und den Betrieb eines Bioenergiezentrums (BEZ) an ihrem Standort in 85462 Eitting. Die Anlage soll aus einer Bioabfall-Vergärungsanlage, einer Aufbereitungsanlage für Biogas zu Erdgasqualität und einem Heizkraftwerk zur Erzeugung von Strom und Wärme bestehen. Im Heizkraftwerk sollen die Siebreste aus der Kompostaufbereitung und Altholz der Kategorien AI bis AIII energetisch verwertet werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens und dem zeitgleich stattfindenden Genehmigungsverfahren nach § 4 BImSchG wurde ein Prognosegutachten zu den von der Anlage ausgehenden Gasen, Stäuben, Gerüchen, und Bioaerosolemissionen und -immissionen erstellt. Zusätzlich wurden die Stickstoff- und Säureeinträge in das nächstgelegene FFH-Gebiet sowie die Ammoniakimmissionen berechnet.

Für die Prognose wurden Ansätze gewählt, die zu einer Überschätzung der Emissionen und Immissionen führen. Unter anderem wurde davon ausgegangen,

- dass die Emissionen im Abgas der Anlage die beantragten Grenzwerte durchweg voll ausschöpfen.
- dass ein kontinuierlicher Betrieb der Anlage ohne Revisionszeiten vorliegt.
- dass die Kompost- und Gärproduktlagerplätze durchweg komplett befüllt sind.

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Gutachtens zusammengefasst:

12.1 Schornsteinhöhen

Die Schornsteinhöhen zur Ableitung der Abgase des geplanten HKW Schornsteins, des geplanten Trockner-Schornsteins und aus RTO der Biogasaufbereitung wurden gemäß Nr. 5.5 der TA Luft ermittelt.

Es wurden folgende Schornsteinmindesthöhen berechnet:

- HKW: 35 m
- Gärreste-Trockner: 26 m
- RTO der Biogasaufbereitungsanlage: 13,7 m

12.2 Schadstoff- und Geruchsmissionen

Die Schadstoff- und Geruchsmissionen wurden anhand von Ausbreitungsrechnungen gemäß den Vorgaben der TA Luft ermittelt.

12.2.1 Stäube

Die Berechnungen zeigen, dass die PM_{10} , $PM_{2,5}$ und Staubniederschlags-Gesamtzusatzbelastung (Beitrag BEZ) die Irrelevanzschwelle an den maßgebenden Beurteilungspunkten unterschreitet.

Die Staubinhaltsstoffe Hg (Quecksilber), Cd (Cadmium), Tl (Thallium), Pb (Blei) und PCDD/F + PCB halten die zugehörigen Bagatellmassenströme ein, so dass nach TA Luft (2021) Nr. 4.6.1.1 die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen dieser Stoffe im Genehmigungsverfahren nicht erforderlich ist (vgl. Kapitel 6.2.4.2 auf Seite 35).

Für die verbleibenden Staubinhaltsstoffe ist die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen erforderlich. Es handelt sich um As (Arsen), Ni (Nickel), B(a)P (Benzo(a)pyren), Sb (Antimon), Cr (Chrom), Co (Kobalt), Cu (Kupfer), Mn (Mangan), V (Vanadium) und Sn (Zinn). Die Irrelevanzschwelle wird von den meisten Stoffen eingehalten. Somit kann nach Nr. 4.1 der TA Luft (2021) davon ausgegangen werden, dass von diesen Stoffen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch das Vorhaben hervorgerufen werden können. Die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann entfallen.

Die Staubinhaltsstoff-Konzentrationen bzgl. der Stoffe Nickel (Ni), Benzo(a)pyren (B(a)P) und Vanadium (V) überschreiten dagegen die Irrelevanzschwelle. Somit war von diesen Stoffen die Gesamtbelastung zu ermitteln. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gesamtbelastung die Immissionswerte an allen Beurteilungspunkten unterschreitet.

Die Depositionen der Stoffe Nickel (Ni), Benzo(a)pyren (B(a)P), Zinn (Sn) und Antimon (Sb) überschreiten ebenfalls die Irrelevanzschwelle, sodass auch für diese Stoffe die Gesamtbelastung zu ermitteln war. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gesamtbelastung die Immissionswerte an allen Beurteilungspunkten unterschreitet.

12.2.2 Gase

SO_2 und NO_x unterschreiten den Bagatellmassenstrom, so dass nach TA Luft (2021) Nr. 4.6.1.1 die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen im Genehmigungsverfahren nicht erforderlich ist. Für die Stoffe NH_3 und HCl ist die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen hingegen erforderlich.

Die Ausbreitungsrechnungen zeigen, dass die Gesamtzusatzbelastung der Anlage bzgl. NH_3 und HCl die Irrelevanzschwelle unterschreitet. Somit ist sichergestellt, dass die gasförmigen Immissionen der geplanten Anlage zu keinen schädlichen Umwelteinwirkungen führen. Auf die Ermittlung der Vorbelastung und Gesamtbelastung kann verzichtet werden.

12.2.3 Gerüche

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen ist der Anhang 7 der TA Luft heranzuziehen.

Die Ergebnisse der Geruchsprognose zeigen, dass die Irrelevanzschwelle von 2 % an allen Immissionsorten unterschritten wird. Gemäß Anhang 7 der TA Luft ist somit davon auszugehen, dass

die geplante Anlage keinen relevanten Beitrag zur Geruchsbelastung liefert. Eine Betrachtung der Gesamtbelastung ist daher nicht erforderlich.

12.3 Schutzgut Vegetation und Ökosysteme

Die SO₂- und NO_x-Massenströme unterschreiten die zugehörigen Bagatellmassenströme, so dass die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen nicht erforderlich ist. Für NH₃- und HF sowie die Stickstoffdeposition sind die Immissions-Kenngrößen hingegen zu bestimmen. Darüber hinaus sind die Säureeinträge im benachbarten FFH-Gebiet zu ermitteln.

12.3.1 NH₃-Immissionen

Der Ammoniak- -Immissionsbeitrag der geplanten Anlage unterschreitet die Irrelevanzschwelle von 2 µg/m³ nach Anhang 1 der TA Luft in fast allen Schutzgebieten. Gemäß Anhang 1 der TA Luft bestehen damit keine Anhaltspunkte für erhebliche Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme.

Lediglich im unmittelbar angrenzenden Schutzgebiet wird die Irrelevanzschwelle von 2 µg/m³ überschritten. Die weitere Beurteilung erfolgt durch das Büro Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung.

12.3.2 Stickstoff- und Säuredeposition

Die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Stickstoffeinträgen in den umliegenden Schutzgebieten überschreitet das Abschneidekriterium von 0,3 kg N/(ha a).

Die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Säureeinträgen in den umliegenden FFH-Gebieten beträgt maximal 0,45 keq · S_{eq}/(ha·a) und liegt damit ebenfalls oberhalb des Abschneidekriteriums von 0,04 keq · S_{eq}/(ha·a).

Die weitere Prüfung des Vorhabens auf die Verträglichkeit in den umliegenden Schutzgebieten erfolgt durch das Büro Grünplan Gesellschaft für Freiflächenplanung mbH im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung.

12.4 Bioaerosole

Die Prüfung, ob von der Anlage schädliche Umwelteinwirkungen durch Bioaerosolimmissionen hervorgerufen werden können, erfolgte anhand des „Leitfadens zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)“.

Für geschlossene Kompostierungsanlagen ist ab einem Abstand von 200 m üblicherweise mit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen mehr zu rechnen. Die nächstgelegenen Wohnhäuser weisen einen größeren Abstand auf.

Zudem wurde gezeigt, dass die PM₁₀-Gesamtzusatzbelastung die Irrelevanzschwelle von 1,2 µg/m³ an allen Beurteilungspunkten unterschreitet. Somit bestehen auch gemäß Stufe 2 des LAI-Leitfadens keine Anhaltspunkte zur Durchführung einer Sonderfallprüfung.

12.5 Stellungnahme zu den Emissionen und Immissionen beim Parallelbetrieb der vorhandenen und geplanten Vergärungsanlage

Die vorhandene und die geplante Vergärungsanlage werden voraussichtlich während etwa drei bis sechs Monaten parallel betrieben. Während des Parallelbetriebs der vorhandenen und der geplanten Vergärungsanlage ist vorübergehend mit höheren Emissionen als beim alleinigen Betrieb einer der beiden Anlagen zu rechnen. An den Immissionsorten (siehe Abbildung 10-1 auf Seite 88) ist jedoch keine relevante Erhöhung der Immissionen und damit keine Überschreitung der Immissionswerte zu erwarten (siehe Ausführungen in Kapitel 10.8). Somit ist auch beim vorübergehenden Parallelbetrieb von keinen schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

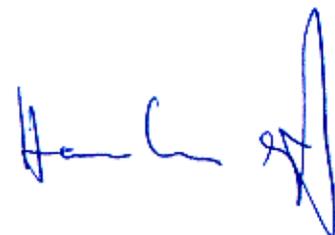
Für den Inhalt



Gabriel Hinze
Diplom-Meteorologe
Sachverständiger, Projektleiter



Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer



Hans-Christian Höfl
Diplom-Meteorologe
Sachverständiger

Freiburg, 04.11.2024

Literaturverzeichnis

- 17. BImSchV** (2024): Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044, 3754), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Februar 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 43) geändert worden ist.
- 39. BImSchV** (2020): Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.
- ABA-VwV** (2022): Allgemeine Verwaltungsvorschrift Abfallbehandlungsanlagen (ABA-VwV) vom 20. Januar 2022 (GMBI. Nr. 4, S. 78) in Kraft getreten am 16. Februar 2022.
- BBodSchV** (2023): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716).
- BImSchG** (2023): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.
- BMWFJ, B. für W., Familie und Jugend** (2013): Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen.
- DFG** (2022): MAK- und BAT-Werte-Liste 2022. Deutsche Forschungsgemeinschaft: Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 58, 1. Juli 2022.
- Düring, I. & C. Sörgel** (2014): Anwendung der Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 in der Praxis. (Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft)1-2/2014: 45–48.
- EMEP/EEA** (2016): Air pollutant emission inventory guidebook 2016. European Environment Agency.
- EPA** (2011): AP42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources: 13.2.1 Paved Roads. EPA's Office of Mobile Sources, Ann Arbor
- HBEFA 4.2** (2022): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 4.2.
- HLNUG** (2003): Immissionsvergleichswerte aus der HLUG-Schriftenreihe Luftreinhaltung in Hessen, Heft 3 "Die Luftqualität im Untersuchungsgebiet Untermain - Ist-Situation und Entwicklung", Wiesbaden.

Janicke, U. & L. Janicke (2021): AUSTAL – Programmbeschreibung zu Version 3.1. Stand 2021-08-09. Ingenieurbüro Janicke (Umweltbundesamt, Dessau).

Kühling, W. & H.J. Peters (1994): Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen: Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge. Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund 1994, ISBN: 3929797054.

Kummer, V., N. van der Pütten, H. Schneble, R. Wagner & H.-J. Winkels (2010): Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschutttaufbereitungsanlagen. (Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft) 70 Nr. 11/12: 478–482.

LAI (2004): Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind – Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe. Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) 61.0-06.

LAI (2023): Merkblatt Schornsteinhöhenbestimmung zur TA Luft 2021; Juli 2023.

LANUV (2019):(a): Falls für Chlorwasserstoff ein hinreichender Anhaltspunkt vorliegen sollte und somit eine Bewertung der Gesamtbelastung und/oder der Zusatzbelastung als erforderlich angesehen wird, kann hierfür die Referenzkonzentration der USEPA (Environmental Protection Agency) in Höhe von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. der hierauf basierende Irrelevanzwert herangezogen werden. Weitere Beurteilungswerte liegen von Umweltbehörden aus Texas ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$; TCEQ3) und Kalifornien ($9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, OEHHA4) vor.

LANUV (2019):(b): “Für die kanzerogenen Wirkungen von Kobalt nach langfristiger inhalativer Aufnahme ergibt sich bei Zugrundelegung eines als „hinnehmbar“ erachteten Risikos von $4,5 \times 10^{-5}$ (vergl. LAI-Bericht, 2004) somit ein Beurteilungswert in Höhe von $9 \text{ ng}/\text{m}^3$. Dieser Beurteilungswert kann für die Bewertung der kanzerogenen Wirkungen von Kobalt nach langfristiger inhalativer Aufnahme herangezogen werden.“

LUBW (2021): Ermittlung von Emissionsfaktoren diffuser Stäube. Bereitstellung einer Arbeitshilfe für die Immissionsschutzbehörden in Baden-Württemberg. <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/10150>.

Röckle, R., H.-C. Höfl & C.-J. Richter (2012): Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen. Immissionsschutz (2)2012.

- Röckle, R. & C.-J. Richter** (2000): GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemitenten bei Kaltluftabflusssituationen in Baden-Württemberg. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg.
- Röckle, R. & C.-J. Richter** (2005): GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemitenten bei Kaltluftabflusssituationen in Nordrhein-Westfalen. Forschungsbericht im Auftrag des Landesumweltamtes NRW.
- Schneider, K. & F. Kalberlah** (2000): Antimon und Verbindungen. D 092. In: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, 3. Erg.-Lfg. 11/00, Erich Schmidt Verlag.
- Strobl, A. & M. Kuntner** (2014): Österreichische Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen. Teil 1: Diffuse Staubemissionen beim Schüttgutumschlag mineralischer Rohstoffe und Baurestmassen. (11/12)74: 501–504.
- TA Luft** (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021.
- UBA** (2015): Ermittlung der Emissionssituation bei der Verwertung von Bioabfällen. : 148.
- Umweltbundesamt** (2021): Ausbreitungsmodelle für anlagenbezogene Immissionsprognosen - BESTAL.
- VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7** (2021): Emissionsminderung - Geruchsemissionsfaktoren für die biologische Abfallbehandlung. VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7:2021-05.
- VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4** (2017): Umweltmeteorologie - Ableitung für Abgase - Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen. VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4:2017-07.
- VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5** (2006): Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Depositionsparameter.
- VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13** (2010): Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz. Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft.
- VDI-Richtlinie 3783, Blatt 20** (2017): Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft. VDI-Richtlinie 3783, Blatt 20:2017-03.

VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010): Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3:2010-01.

VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 (2018): Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblich/industriellem Betriebsgelände. VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4:2018-09.

WHO (2000): Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, Regional Publications, European Series, No. 91.

WinSTACC (2024): PC-Programm für Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 „Ableitbedingungen für Abgase - Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen“.

Anhänge

Anhang 1: Ergebnisabbildungen

Anhang 2: Ermittlung der diffusen Geruchsemissionen

Anhang 3: Berechnungsgrundlagen

Anhang 4: Staub-Massenströme der diffusen Quellen

Anhang 5: Ausbreitungsrechnungen

Anhang 6: Übertragbarkeitsgutachten meteorologische Daten (Auszug)

Anhang 7: Protokolldateien des Programms WinSTACC

Anhang 8: Protokolldateien des Ausbreitungsmodells

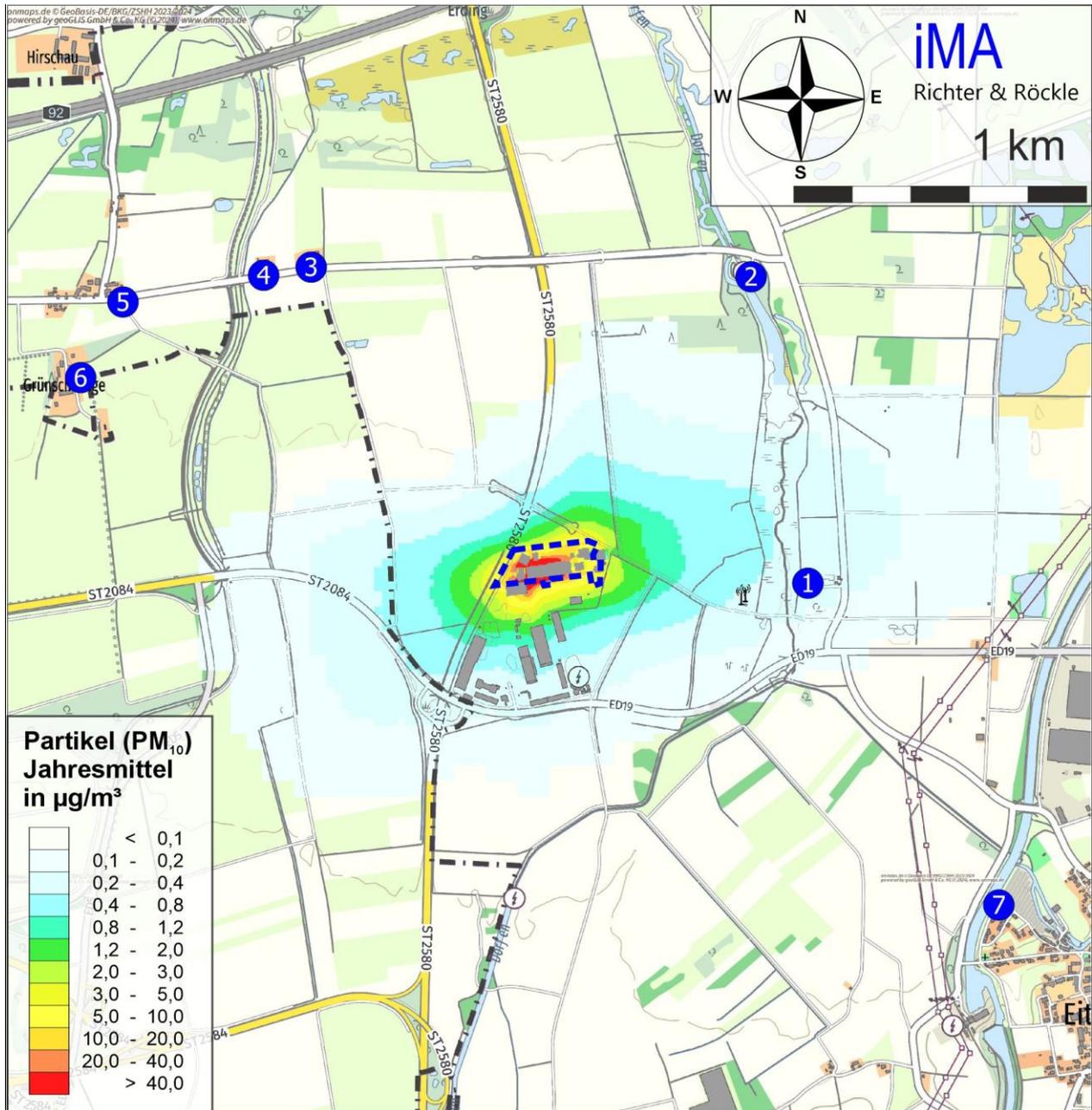


Abbildung A1-2: PM₁₀-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung).

Jahresmittelwerte in µg/m³.

Die Beurteilungspunkte sind blau eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist blau gestrichelt umrandet.

Irrelevanzschwelle: 1,2 µg/m³

Immissionswert: 40 µg/m³

Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

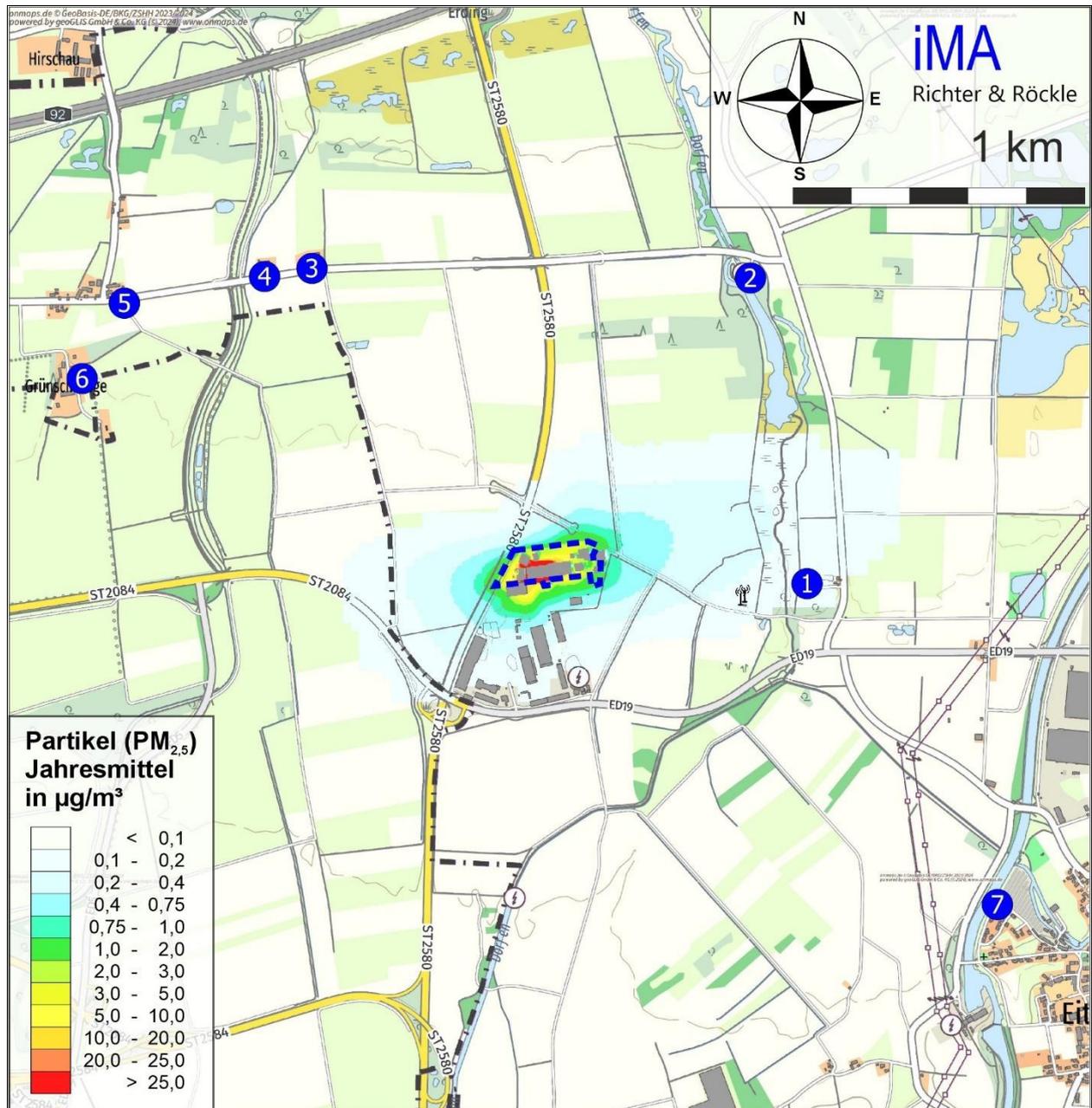


Abbildung A1-3: PM_{2,5}-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung).

Jahresmittelwerte in µg/m³.

Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist blau gestrichelt umrandet.

Irrelevanzschwelle: 0,75 µg/m³

Immissionswert: 25 µg/m³

Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2023.

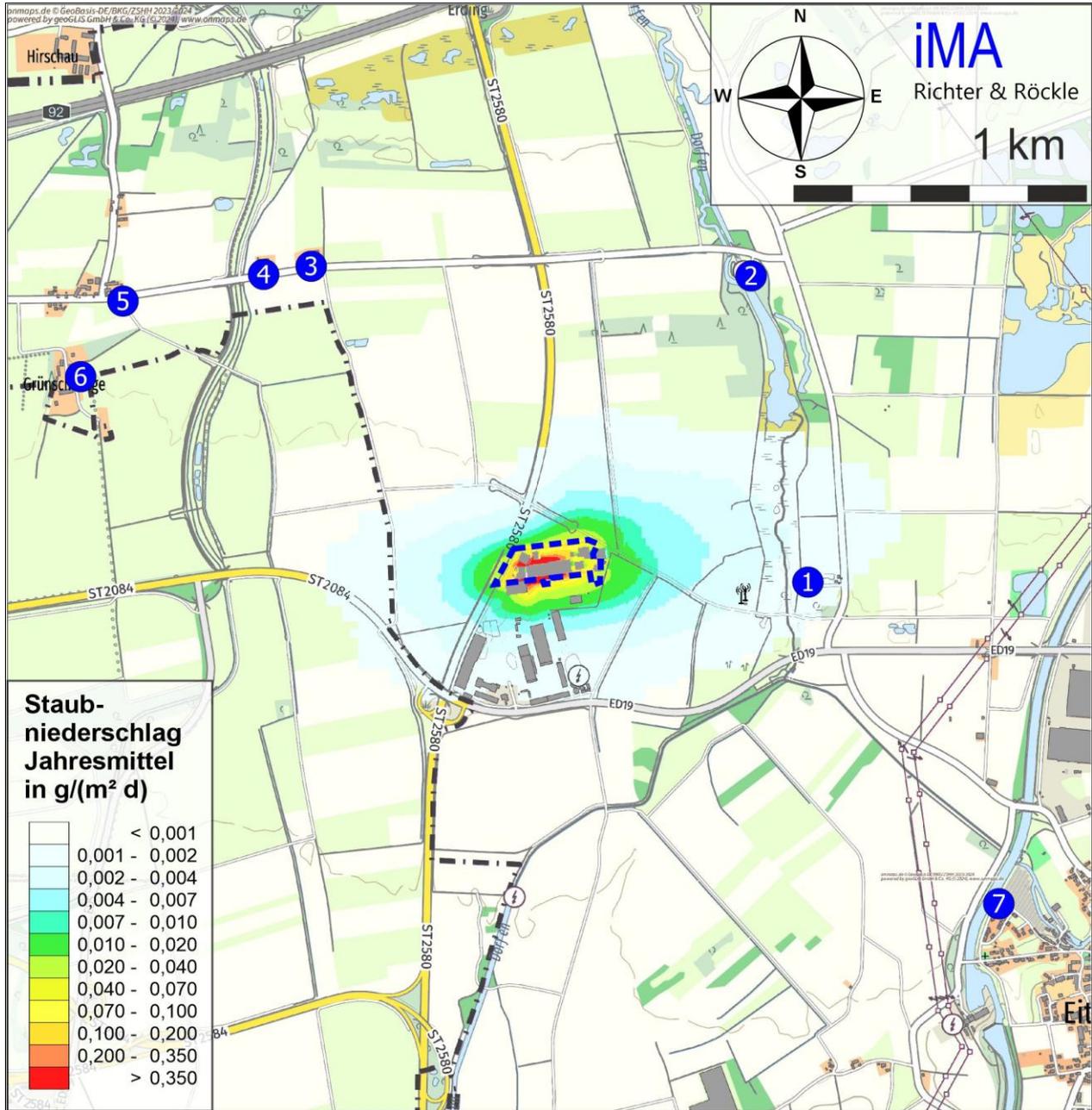


Abbildung A1-4: *Staubniederschlag- Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung). Jahresmittelwerte in g/(m²·d). Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist blau gestrichelt umrandet. Irrelevanzschwelle: 10,5 mg/(m²·d) Immissionswert: 0,35 g/(m²·d) Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2023.*

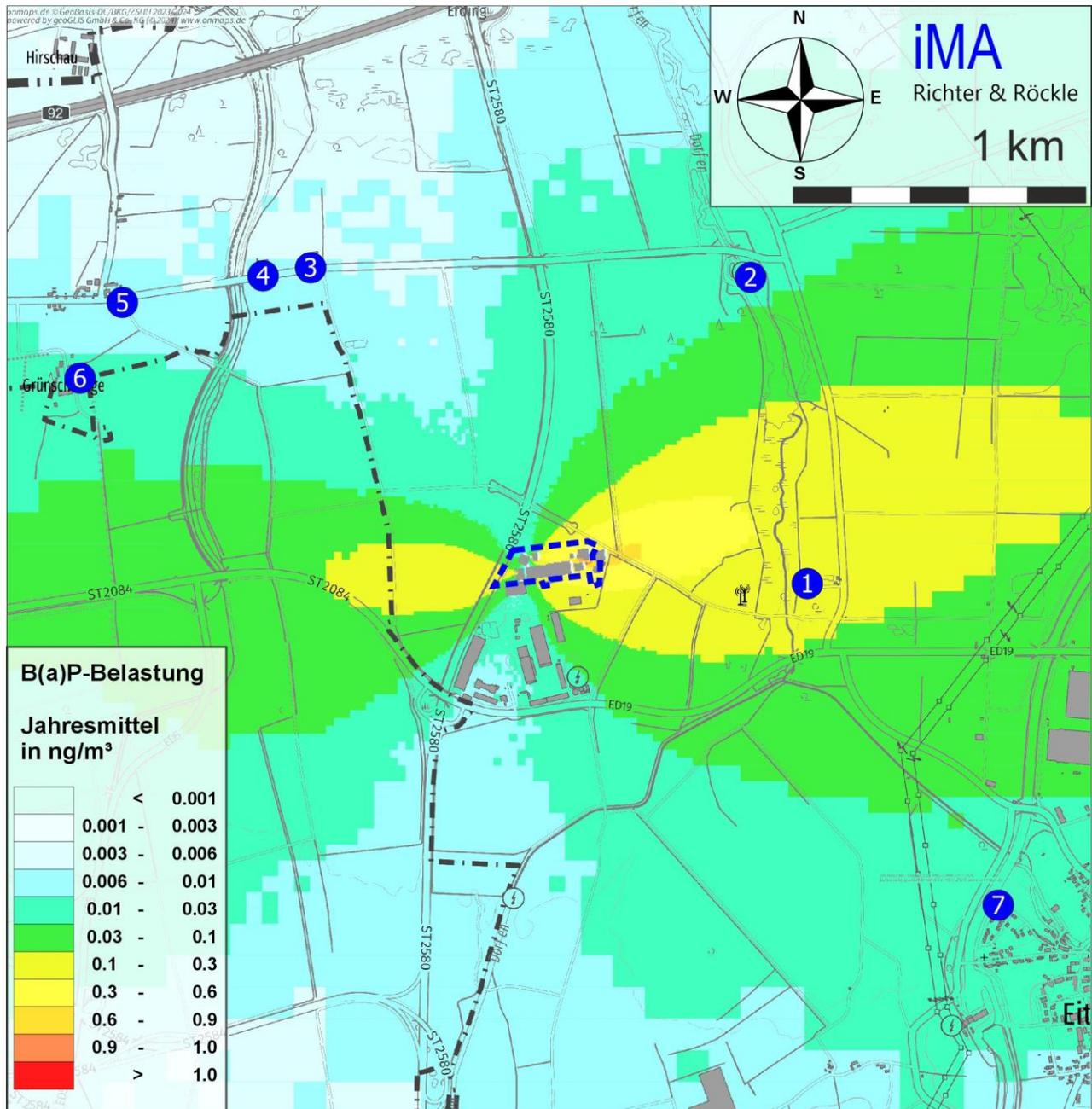


Abbildung A1-5: B(a)P-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung).
 Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
 Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück
 der geplanten Anlage ist blau gestrichelt umrandet.
 Irrelevanzschwelle: $0,03 \text{ ng}/\text{m}^3$
 Immissionswert: $1 \text{ ng}/\text{m}^3$
 Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

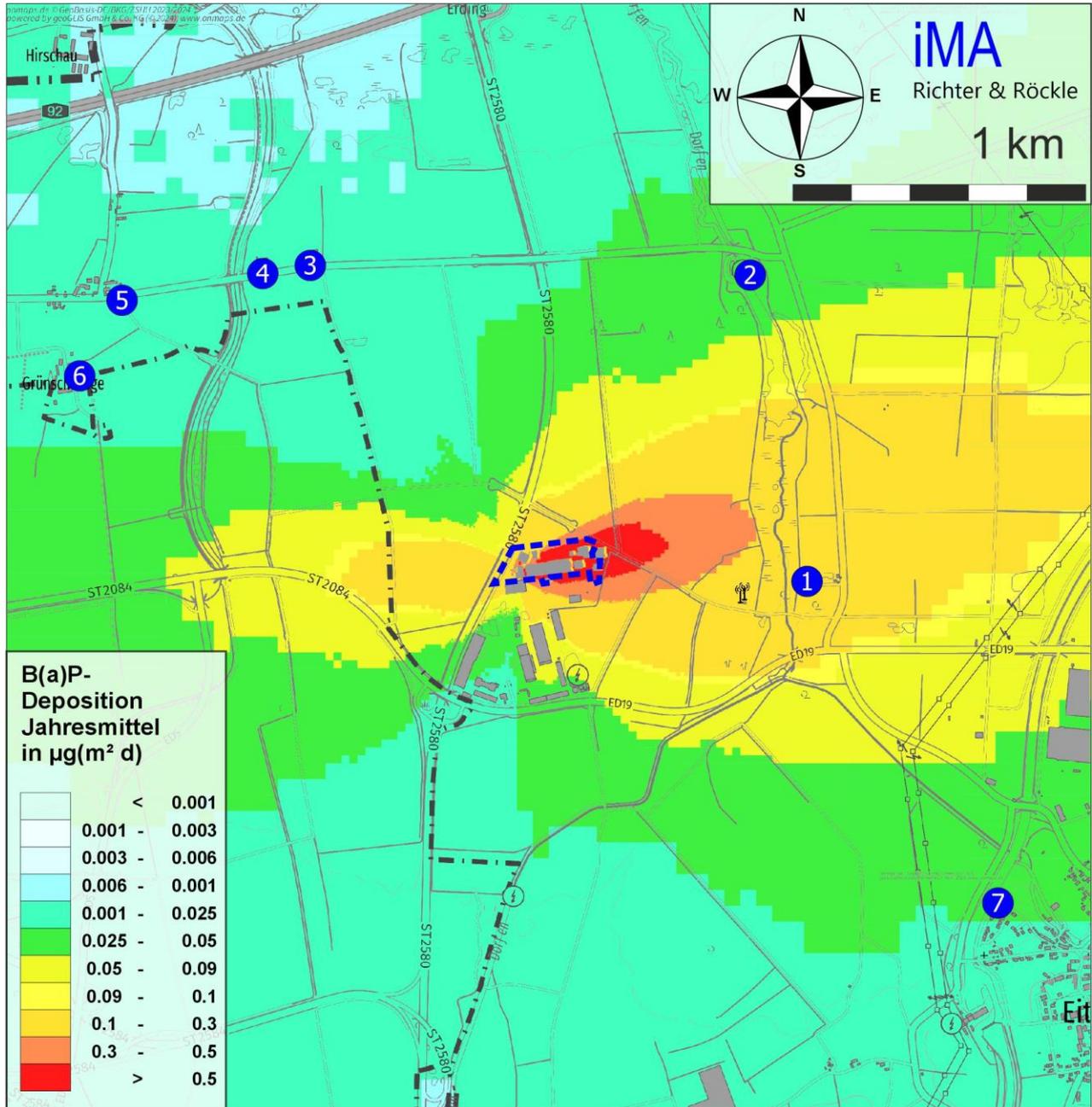


Abbildung A1-6: B(a)P-Deposition-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung).

Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$.

Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist blau gestrichelt umrandet.

Irrelevanzschwelle: $0,025 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$.

Immissionswert: $0,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$.

Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

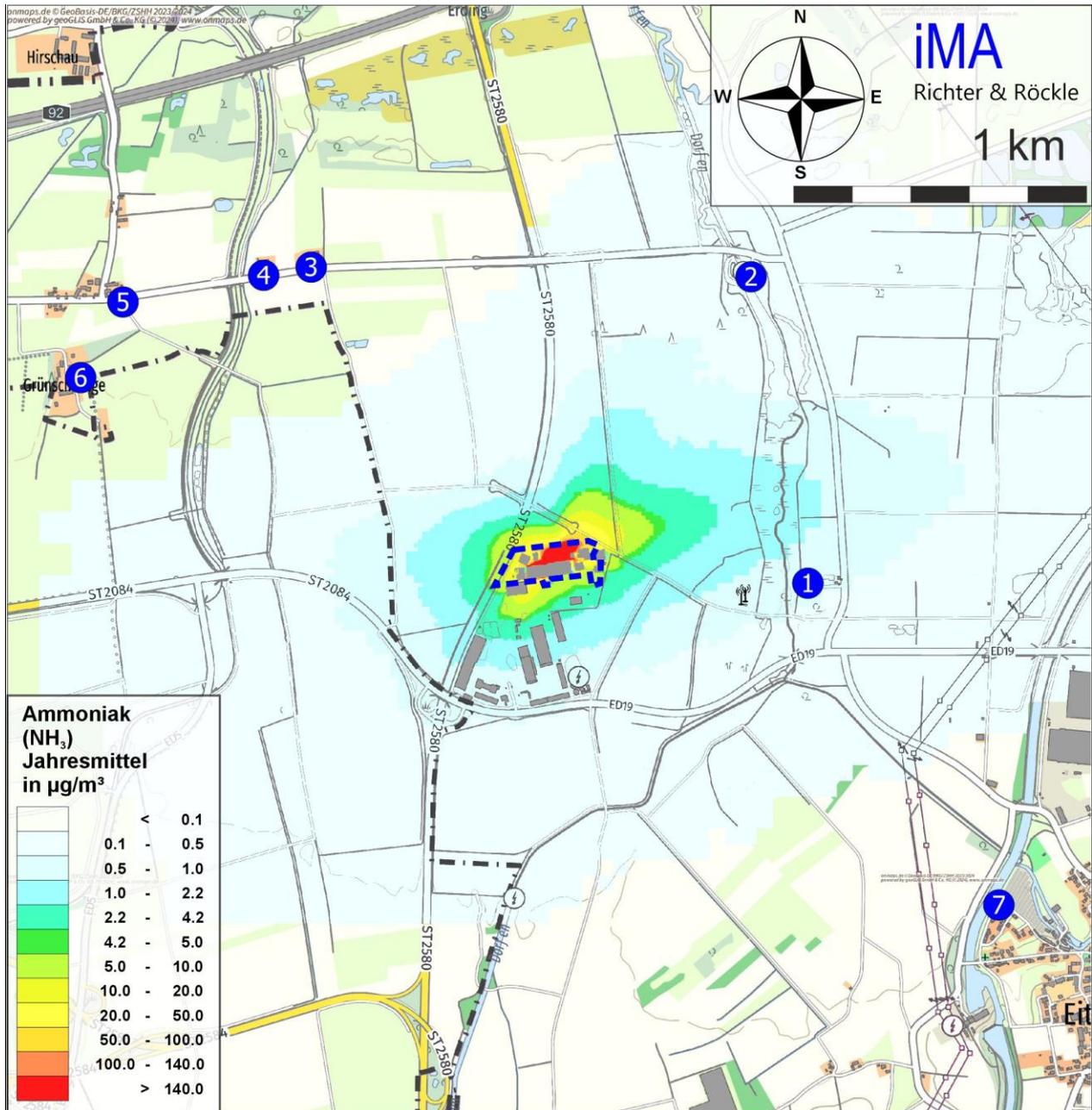


Abbildung A1-7: Ammoniak-Immissionsbeitrag der Anlage (Gesamtzusatzbelastung). Jahresmittelwerte in µg/m³. Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist blau gestrichelt umrandet. Irrelevanzschwelle: 4,2 µg/m³
Immissionswert: 140 µg/m³
Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

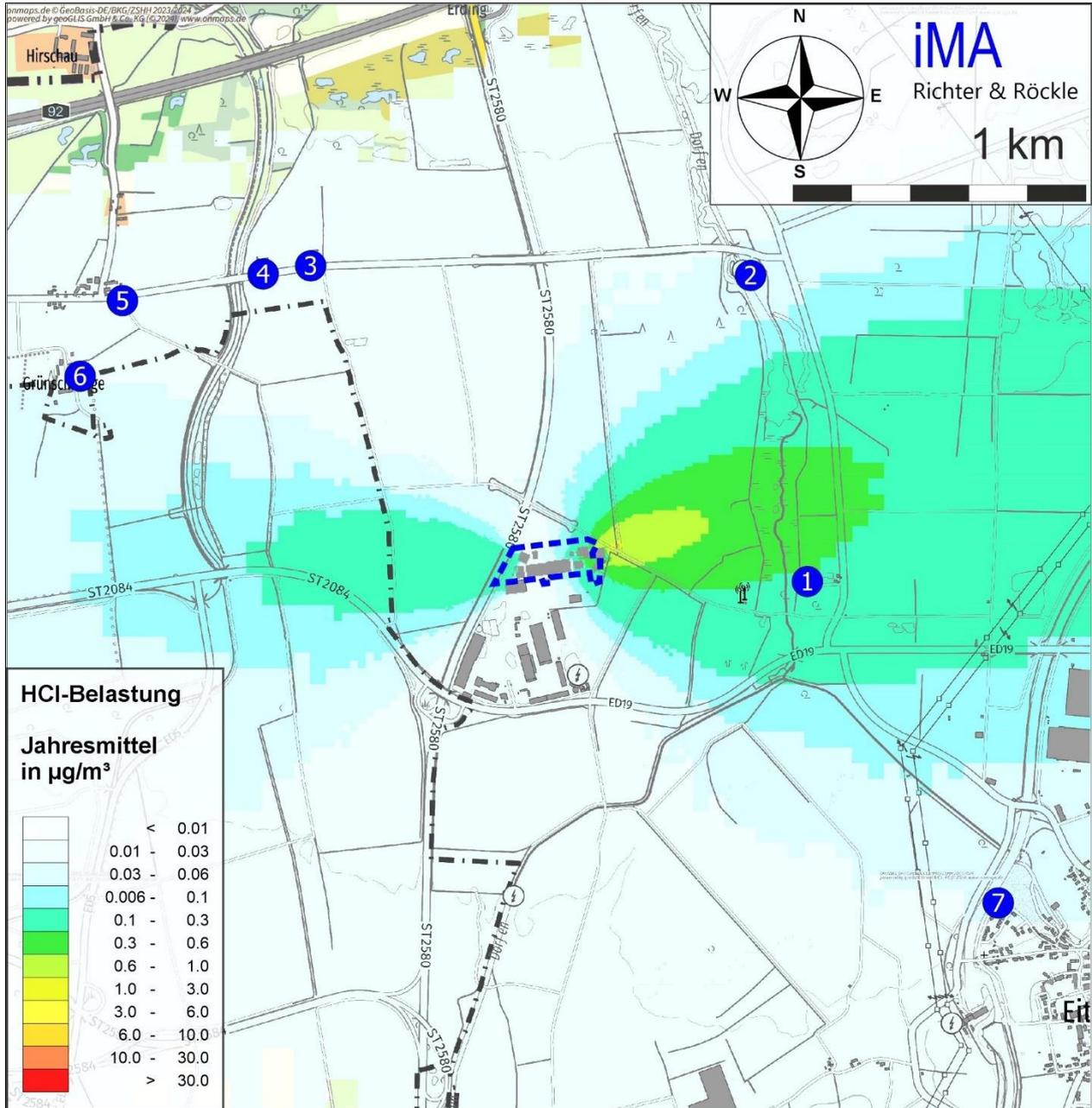


Abbildung A1-8: HCl-Immissionsbeitrag der Anlage im Beurteilungsgebiet (Gesamtzusatzbelastung). Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Beurteilungspunkte sind als blaue Kreise eingezeichnet. Das Betriebsgrundstück der geplanten Anlage ist blau gestrichelt umrandet. Irrelevanzschwelle: $0,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Immissionswert: $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

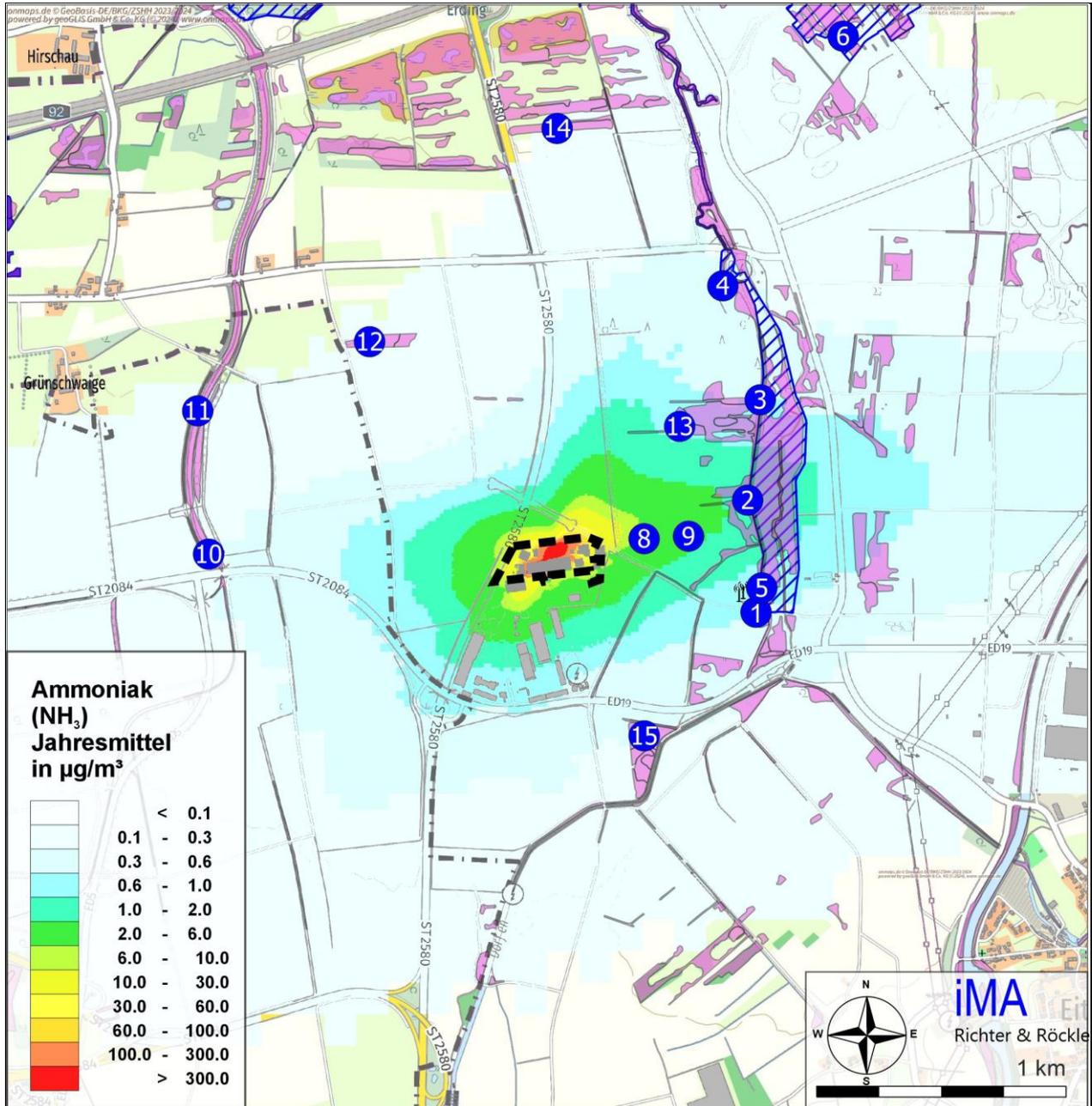


Abbildung A1-9: NH₃-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage: Jahresmittelwerte in µg/m³.
 Irrelevanzschwelle: 2 µg/m³
 Das FFH-Gebiet ist blau schraffiert. Die Aufpunkte sind als blaue Kreise gekennzeichnet.
 (Kartengrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024)

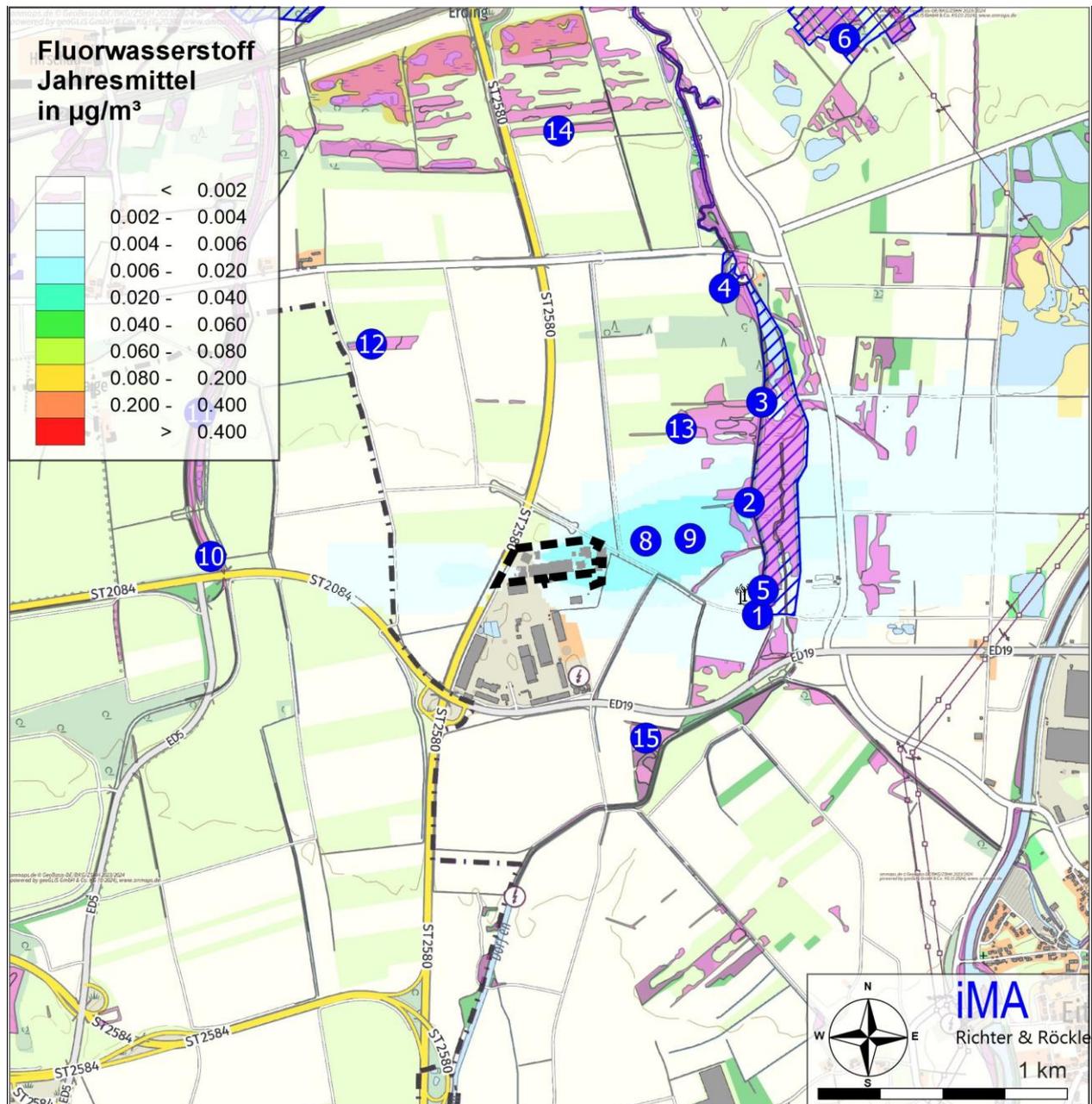


Abbildung A1-10: HF-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage: Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Immissionswert: $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$; Irrelevanzschwelle: $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Das FFH-Gebiet ist blau schraffiert. Die Aufpunkte sind als blaue Kreise gekennzeichnet.
(Kartengrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024)

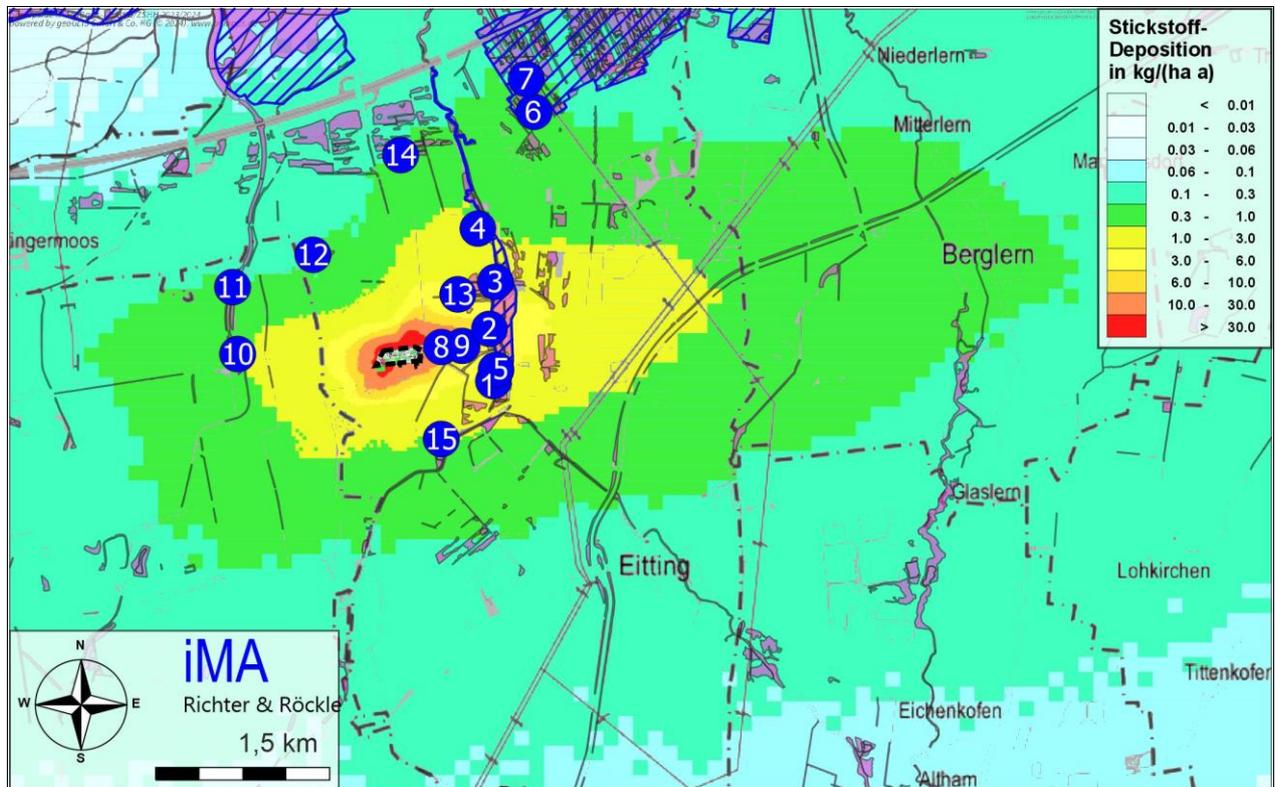


Abbildung A1-11: Stickstoff-Deposition in kg/(ha a): Immissionsbeitrag der geplanten Anlage
Abschneidekriterium: 0,3 kg/(ha a).
Das FFH-Gebiet ist blau schraffiert. Die Aufpunkte sind als blaue Kreise gekennzeichnet.
(Kartengrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024)

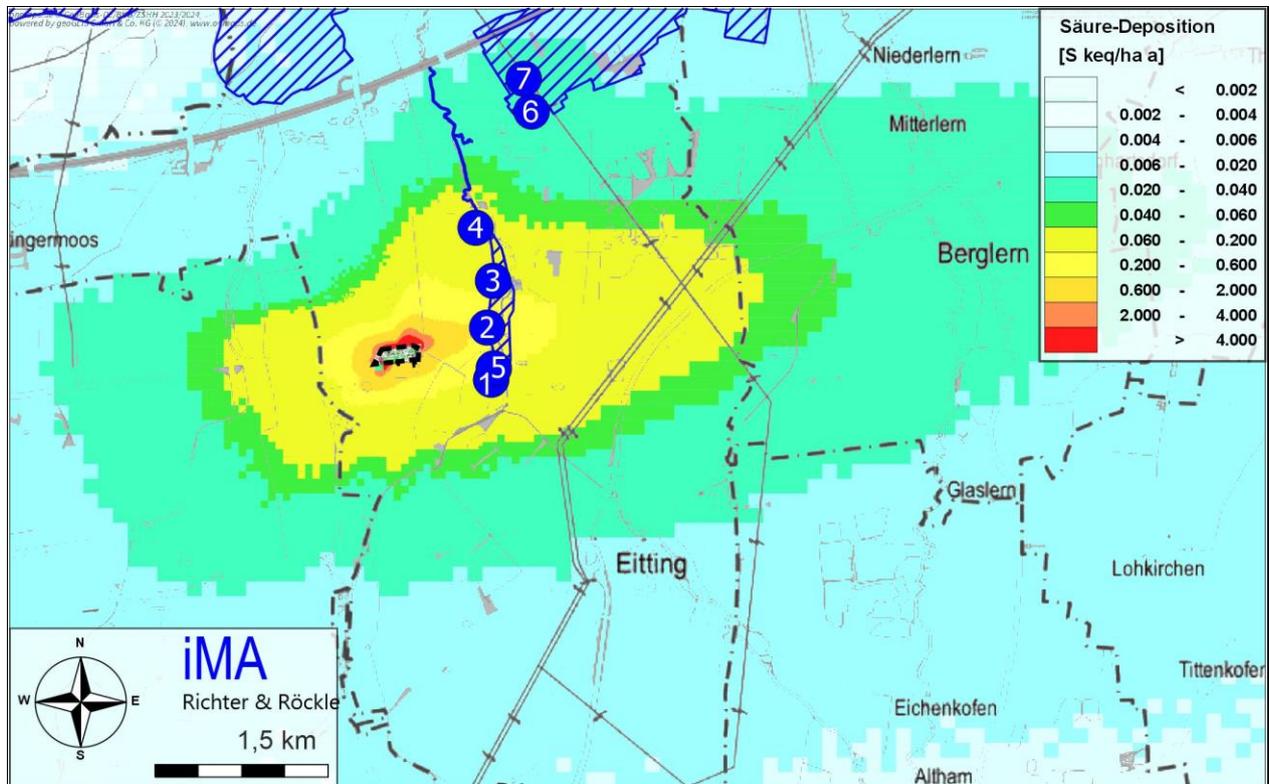


Abbildung A1-12: Säure-Deposition in keq Seq/(ha a): Immissionsbeitrag der geplanten Anlage
Abschneidekriterium: 0,04 keq Seq/(ha a).
Das FFH-Gebiet ist blau schraffiert. Die Aufpunkte sind als blaue Kreise gekennzeichnet.
(Kartengrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024)

Anhang 2: Ermittlung der diffusen Geruchsemissionen

In diesem Kapitel werden die diffusen Geruchsemissionen der Bioabfall-Vergärungsanlage hergeleitet. In Tabelle 6-10 auf Seite 38 sind die diffusen Geruchsemissionen der Bioabfall-Vergärungsanlage zusammenfassend dargestellt. Die verwendeten Emissionsfaktoren und Emissionsberechnungen werden im Folgenden beschrieben.

A2.1 Emissionsfaktoren

Die Emissionsfaktoren der Anlage werden aus der VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7 (2021) entnommen. Die emittierenden Flächen der Lagerhalden werden anhand der Massen und Schüttdichten sowie der geometrischen Konfiguration abgeschätzt.

In den folgenden Kapiteln werden die Emissionsfaktoren dargestellt, die zur Berechnung der Geruchsemissionen der Anlage verwendet werden. Mit diesen Emissionsfaktoren werden die Geruchsstoffströme berechnet, die in Kapitel A2.2 aufgeführt sind.

A2.1.1 Anlieferfahrzeuge für Bioabfälle und Restabfälle

Für die Geruchsemissionen der Lkw ist in der VDI-Richtlinie 3475 Blatt 7 kein Emissionsfaktor angegeben. Daher wird auf Untersuchungen zurückgegriffen, die vom Gutachter an Sammelfahrzeugen für Siedlungsabfälle durchgeführt wurden (Richter, 1993). Diese ergaben einen Emissionsfaktor von 75 GE/(LKW·s), d.h. jedes Fahrzeug emittiert pro Sekunde 75 Geruchseinheiten.

Für die Anlieferfahrzeuge des Bioabfalls wird ein spezifischer Geruchsstoffstrom von 150 GE/(LKW·s) angesetzt, da der Emissionsfaktor für Bioabfälle höher als für Siedlungsabfälle ist. Da zum Zeitpunkt der Geruchsmessung noch keine Abtrennung des Bioabfalls vom Siedlungsabfall stattfand, handelt es sich um einen konservativen Ansatz.

A2.1.2 Tore der Anlieferhallen (Biogut und Speisereste)

Trotz des Unterdrucks und der automatisch schließenden Schnellauftore in den Anlieferhallen (mindestens 3-facher Luftwechsel) kann bei der Durchfahrt der LKW kurzfristig geruchsbeladene Hallenluft ins Freie gelangen.

Die aus den Toren austretenden Geruchsstoffströme werden auf Basis der Emissionsfaktoren der VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7 ermittelt. In dieser Richtlinie ist für die Toremission der Anlieferhalle bei einem dreifachen Luftwechsel ein Emissionsfaktor von 5 GE/(m²·s) angegeben. Dieser ist auf die gesamte Torfläche bei geöffnetem Tor anzusetzen.

A2.1.3 Tore der Störstofflagerbereiche

Die Siebreste (Fremd- und Störstoffe) aus dem angelieferten Bioabfall werden in Containern in der jeweiligen Anlieferhalle zwischengelagert und regelmäßig per Lkw über automatisch schließende

Schnellauftore abtransportiert. In diesem Bereich herrscht ein mindestens 3-facher Luftwechsel pro Stunde. Trotz des Unterdrucks in der Halle und der automatisch schließenden Schnellauftore kann bei der Durchfahrt der LKW kurzfristig geruchsbeladene Hallenluft ins Freie gelangen.

Analog zum vorherigen Kapitel A2.1.2 wird der Emissionsfaktor von $5 \text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ für Tore von Anlieferhallen angesetzt.

A2.1.4 Service-Tor der Anlieferhalle

Die Anlieferhalle verfügt zudem über ein Service-Tor, das im Fall von Wartungsarbeiten geöffnet werden kann. Analog zum vorherigen Kapitel A2.1.2 wird der Emissionsfaktor von $5 \text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ für Tore von Anlieferhallen angesetzt.

A2.1.5 Tor der Rottehalle

Die Rottehalle besitzt ebenfalls ein Ein- und Ausfahrtstor, das bei Durchfahrten von Radladern kurzzeitig geöffnet wird. Trotz des Unterdrucks in der Halle kann bei der Durchfahrt der Radlader kurzfristig geruchsbeladene Hallenluft ins Freie gelangen.

In der VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7 ist für die Toremissionen der Rottehalle kein Emissionsfaktor angegeben. Konservativ wird analog zum vorherigen Kapitel A2.1.3 der Emissionsfaktor von $5 \text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ für Tore von Anlieferhallen angesetzt. Da in der Rottehalle ein bis zu 4-facher Luftwechsel geplant ist, liegt dieser Ansatz auf der sicheren Seite.

A2.1.6 Tor zur Werkstatt

An der östlichen Fassade der Rottehalle befindet sich ein Tor zur Werkstatt, das beispielsweise bei Reparaturen der Radlader betätigt wird. Analog zum vorherigen Kapitel A2.1.5 wird der Emissionsfaktor von $5 \text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ angesetzt.

A2.1.7 Siebung von Kompost

Der zweite Siebvorgang des Fertigkomposts findet in der offenen Komposthalle statt. Für den Siebvorgang ist in der VDI-Richtlinie 3475 Blatt 7 ein Emissionsfaktor von $5 \text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ angegeben. Dieser ist auf die effektive Siebfläche anzuwenden.

A2.1.8 Aufsetzen der Lager aus der Absiebung des Fertigkomposts

Nach Beendigung der Vergärung und der nachgeschalteten Rotte in der geschlossenen Halle wird der Fertigkompost innerhalb der Rottehalle das erste mal abgesiebt und anschließend im Freien auf einer überdachten Fläche ausgetragen. Für den frisch aufgesetzten Fertigkompost nach dem Absiebvorgang wird ein erhöhter Emissionsfaktor von $1 \text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ angesetzt, der in der VDI-

Richtlinie 3475 Blatt 7 für das Lager nach dem Absieben angegeben ist. Er liegt gemäß VDI-Richtlinie 3475 Blatt 7 während eines Tages nach dem Aufsetzen vor.

A2.1.9 Aufsetzen auf das Lager für getrocknete Gärprodukte

Nach Beendigung der Vergärung wird der flüssige Teil des Gärrests getrocknet und anschließend ebenfalls im Freien auf eine überdachte Fläche ausgetragen. Vom getrockneten Gärrest gehen keinen relevanten Geruchsemissionen aus. Daher ist in der VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7 kein Emissionsfaktor für den Aufsetzvorgang angegeben. Konservativ wird der gleiche Emissionsfaktor von $1 \text{ GE}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ wie für den frisch gesiebten Fertigkompost (siehe vorheriges Kapitel A2.1.8) angesetzt.

A2.1.10 Lager Fertigkompost und Siebreste

Für die Lagerhalden, die nach der Endabsiebung entstehen, wird ein Emissionsfaktor von $0,3 \text{ GE}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ angesetzt, der in der VDI-Richtlinie 3475 Blatt 7 für lagernden Kompost und Siebreste angegeben ist.

A2.1.11 Lager für getrocknete Gärprodukte

Für die Lagerhalden, die nach dem Trockenvorgang entstehen, ist in der VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7 kein Emissionsfaktor angegeben. Konservativ wird der gleiche Emissionsfaktor von $0,3 \text{ GE}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ wie für den lagernden Kompost (siehe vorheriges Kapitel A2.2.11) angesetzt.

A2.1.12 Gärrestabholung der flüssigen Gärprodukte

Die flüssigen Gärprodukte werden mittels Ausbringfahrzeugen mit einem Tankvolumen von 16 m^3 abgeholt.

Da in der VDI-Richtlinie 3475, Blatt 7 kein Emissionsfaktor angegeben ist, wird zur Emissionsermittlung konservativ eine Geruchsstoffkonzentration von $7.500 \text{ GE}/\text{m}^3$ angesetzt, die von uns als maximale Sättigungskonzentration über Schweinegülle gemessen wurde.

A2.1.13 Biofilter

Die Geruchsstoffkonzentration des Reingases wird gemäß 5.4.8.6.2 der TA Luft mit $500 \text{ GE}/\text{m}^3$ beantragt.

A2.1.14 Platzgeruch

Zusätzlich wird gemäß VDI-Richtlinie 3475 Blatt 7 ein Platzgeruch berücksichtigt, der durch etwaige Materialverluste oder Verunreinigungen entstehen kann. Er wird mit 10 % der kontinuierlich wirksamen Gesamtemission angesetzt. Im vorliegenden Fall betrifft dies die Lager für Kompost, Siebreste und getrocknete Gärprodukte.

A2.2 Geruchsstoffströme der Anlage

Auf Basis der in Kapitel A2.1 dargestellten Emissionsfaktoren werden die Geruchsstoffströme des BEZ ermittelt. Die Emissionen sind zusammenfassend in Tabelle 6-10 auf Seite 38 dargestellt.

A2.2.1 Anlieferfahrzeuge für Bioabfälle

Setzt man die Fahrzeit zur Anlieferung mit 15 Minuten an und berücksichtigt zusätzlich eine Wartezeit von 5 Minuten auf dem Betriebsgelände, so errechnet sich eine Aufenthaltszeit von 20 Minuten je Fahrzeug. Für die Geruchsprognose setzen wir konservativ eine Emissionszeit von 30 Minuten pro Fahrzeug an.

Für die Geruchsprognose wird von 10.408 Lkw pro Jahr ausgegangen (siehe Kapitel 5.2.2 auf Seite 25). Unter Berücksichtigung des Emissionsfaktors von 150 GE/(LKW·s) ergibt sich damit ein jährlicher Geruchsstoffstrom von 2.810 MGE/a.

Dieser wird während der Zeiten, während derer Anlieferfähigkeiten auf dem Gelände des BEZ stattfinden (Montag–Freitag⁶: 07:00 – 18:00 Uhr, entsprechend 2.860 h/a), freigesetzt. Hieraus errechnet sich ein stündlicher Geruchsstoffstrom von 0,98 MGE/h der auf **1 MGE/h** aufgerundet wird.

A2.2.2 Fahrzeuge zum Transport von Siebresten (Fremd- und Störstoffe) und Hausmüll

Die Siebreste (Fremd- und Störstoffe) aus den Bioabfällen wird mittels Lkw abtransportiert. Für die Geruchsprognose setzen wir analog zu den anliefernden Lkw der Bioabfälle (siehe vorheriges Kapitel A2.2.1) eine Emissionszeit von 30 Minuten pro Fahrzeug an.

Für die Geruchsprognose wird von 273 Lkw/a für den Abtransport aus dem BEZ ausgegangen (siehe Kapitel 5.2.2 auf Seite 25).

Unter Berücksichtigung des Emissionsfaktors von 75 GE/(LKW·s) ergibt sich damit ein jährlicher Geruchsstoffstrom von 37 MGE/a.

Dieser wird während der Zeiten, während derer Abtransporte auf dem Gelände des BEZ stattfinden (Montag–Samstag: 07:00 – 18:00 Uhr, entsprechend 3.432 h/a), freigesetzt. Hieraus errechnet sich ein stündlicher Geruchsstoffstrom von 0,011 MGE/h der auf **0,02 MGE/h** aufgerundet wird.

A2.2.3 Tore der Anlieferhalle für Bioabfälle

Die Anlieferhalle für Biogut verfügt über sechs Tore, die Anlieferhalle für Speisereste über drei Tore. Die Fläche eines Tores beträgt $4 \text{ m} \cdot 7 \text{ m} = 28 \text{ m}^2$. Für die Anliefervorgänge wird immer nur ein Tor kurzzeitig geöffnet. Mit dem Emissionsfaktor von 5 GE/(m² s) errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 140 GE/s bzw. **0,5 MGE/h**, der während der Toröffnung anzusetzen ist.

⁶ Im Falle von Feiertagen kann auch samstags angeliefert werden

Pro Jahr ist mit bis zu 10.408 Lkw/a zu rechnen (siehe Kapitel 5.2.2 auf Seite 25). Da die Hallentore sowohl bei der Ein- als auch bei der Ausfahrt kurzzeitig geöffnet werden, wird konservativ davon ausgegangen, dass eines der sechs Tore für Biogut sowie eines der drei Tore für Speisereste während der Anlieferzeiten (Montag–Freitag: 07:00 – 18:00 Uhr, entsprechend 2.860 h/a) permanent geöffnet ist.

A2.2.4 Tor der Störstofflagerbereiche

Die Tore der Anlieferhalle des Bioguts für den Abtransport der Störstoffe besitzen eine Abmessung von jeweils $4,5\text{ m} \cdot 5\text{ m} = 23\text{ m}^2$. Mit dem Emissionsfaktor von $5\text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 113 GE/s bzw. **0,41 MGE/h** während der Toröffnung.

Der Abtransport der Störstoffe aus der Anlieferhalle für Speisereste erfolgt über eines der Anliefer-tore, sodass hier analog zum vorherigen Kapitel A2.2.3 von einem Geruchsstoffstrom von 140 GE/s bzw. **0,5 MGE/h** ausgegangen wird.

Aus dem Tor der Anlieferhalle für Biogut ist mit 182 Abtransporten pro Jahr zu rechnen. Bei der Anlieferhalle für Speisereste sind pro Jahr maximal 91 Abtransporte zu erwarten.

Die Tore werden für den Vorgang jeweils nur kurzzeitig geöffnet. Konservativ wird eine Emissionszeit von einer Stunde pro Abholvorgang angesetzt.

Somit wird der Geruchsstoffstrom $0,41\text{ MGE/h}$ bzw. $0,5\text{ MGE/h}$ statistisch zufällig auf 182 h/a bzw. 91 h/a während der Abtransportzeiten des BEZ (Montag–Samstag: 06:00 – 22:00 Uhr) verteilt.

A2.2.5 Service-Tor der Anlieferhalle

Aus der Torfläche von $4\text{ m} \cdot 7\text{ m} = 28\text{ m}^2$ und dem Emissionsfaktor von $5\text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 140 GE/s bzw. **0,5 MGE/h**.

Das Hallentor wird pro Woche maximal einmal betätigt und dabei nur kurzzeitig geöffnet. Konservativ wird eine Emissionszeit von einer Stunde pro Vorgang angesetzt. Bei 52 Arbeitswochen pro Jahr errechnen sich 52 Emissionsstunden pro Jahr. Diese werden statistisch zufällig während der Betriebszeiten der Anlage (Montag–Samstag: 6.00 – 22.00 Uhr) verteilt.

A2.2.6 Tor der Rottehalle

Aus der Torfläche von $7\text{ m} \cdot 6\text{ m} = 42\text{ m}^2$ und dem Emissionsfaktor von $5\text{ GE}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 210 GE/s bzw. **0,76 MGE/h**.

Das Hallentor zur Rottehalle wird pro Arbeitstag maximal 10 mal für 5 Minuten geöffnet. Konservativ wird eine Emissionszeit von einer Stunde pro Vorgang angesetzt. Bei 313 Arbeitstagen pro Jahr errechnen sich 3.130 Emissionsstunden pro Jahr. Diese werden statistisch zufällig während der Betriebszeiten der Anlage (Montag–Samstag: 6.00 – 22.00 Uhr) verteilt.

A2.2.7 Absieben des Komposts

Der zweite Siebvorgang des Fertigkomposts findet in der offenen Komposthalle statt. Die effektive Siebfläche beträgt aufgerundet 40 m². Aus dem Emissionsfaktor von 5 GE/(m²·s) errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von etwa 200 GE/s bzw. **0,72 MGE/h**.

Der Absiebvorgang findet 4-mal pro Woche statt. Konservativ wird analog zu den Umsetzungsvorgängen von einer erhöhten Emission während 24 h pro Siebvorgang ausgegangen. Damit errechnet sich eine Emissionszeit von 4.992 h/a.

A2.2.8 Tor zur Werkstatt

Aus der Torfläche von 7 m · 6 m = 42 m² und dem Emissionsfaktor von 5 GE/(m²·s) errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 210 GE/s bzw. **0,76 MGE/h**.

Das Hallentor wird pro Arbeitstag maximal 2 mal für 5 Minuten geöffnet. Konservativ wird eine Emissionszeit von einer Stunde pro Vorgang angesetzt. Bei 313 Arbeitstagen pro Jahr errechnen sich 626 Emissionsstunden pro Jahr. Diese werden statistisch zufällig während der Betriebszeiten der Anlage (Montag–Samstag: 6.00 – 22.00 Uhr) verteilt.

A2.2.9 Aufsetzen der Lager aus der Absiebung des Fertigkomposts und der Siebreste

Nach Beendigung der Vergärung und der nachgeschalteten Rotte in der geschlossenen Halle wird der Fertigkompost innerhalb der Rottehalle abgesiebt. Anschließend wird der Fertigkompost sowie die Siebreste per Förderband auf einer überdachten Fläche ausgetragen.

Pro Austragsvorgang (4-mal pro Woche) werden im Mittel 96 t bzw. 148 m³ an Fertigkompost (20.000 t/a) sowie 58 t bzw. 144 m³ an Siebresten (12.000 t/a) per Förderband ausgetragen und direkt per Radlader in die Lagerkammern eingebaut. Für die Ermittlung des Geruchsstoffstroms wird davon ausgegangen, dass die emittierende Oberfläche dem Volumen entspricht.

Mit dem erhöhten Emissionsfaktor von 1 GE/(m²·s) für frisch gesiebten Fertigkompost errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 148 GE/s + 144 GE/s = 292 GE/s bzw. **1,05 MGE/h**, der während einem Tag (24 h) pro Aufsetzvorgang freigesetzt wird.

Der Boxenaustrag findet 208-mal pro Jahr statt. Hieraus errechnet sich eine Emissionszeit von 4.992 h/a.

A2.2.10 Aufsetzen auf das Lager für getrocknete Gärprodukte

Nach Beendigung der Vergärung wird der flüssige Teil des Gärrests getrocknet und anschließend ebenfalls im Freien auf eine überdachte Fläche ausgetragen. Der Austrag erfolgt an 260 Tagen pro Jahr.

Pro Aufsetzvorgang (260-mal pro Jahr) werden im Mittel 46 t bzw. 71 m³ an trockenem Gärrest in die vorgesehene Kammer der Kompostlagerhalle eingebaut. Konservativ wird davon ausgegangen, dass die emittierende Oberfläche dem Volumen entspricht.

Mit dem Emissionsfaktor von 1 GE/(m²·s) für die frisch aufgesetzte Gärprodukte errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 71 GE/s bzw. **0,26 MGE/h**, der während einem Tag (24 h) pro Aufsetzvorgang freigesetzt wird.

Der Aufsetzvorgang findet 260 Mal pro Jahr statt. Hieraus errechnet sich eine Emissionszeit von 6.240 h/a.

A2.2.11 Fertigkompost-Lager

Der Fertigkompost (Feinmaterial aus der Absiebung, 20.000 t/a) sowie die Siebreste (Grobmaterial aus der Absiebung, 12.000 t/a) werden im Freien in einer überdachten Lagerhalle in Kammern zwischengelagert. Gemäß Antragsunterlagen beträgt die Lageroberfläche des Fertigkomposts maximal 1.350 m², für die Siebreste beträgt die maximale Oberfläche 320 m².

Unter Zugrundelegung des Emissionsfaktors von 0,3 GE/(m²·s) für lagernden Kompost und Siebreste (siehe Kapitel A2.1.10) beträgt der Geruchsstoffstrom des Kompost- und Sieblagers zusammen 501 GE/s bzw. **1,8 MGE/h**. Die Emissionszeit beträgt 8.760 h/a.

A2.2.12 Lagerung der getrockneten Gärprodukte

Die getrockneten Gärprodukte werden ebenfalls im Freien in einer überdachten Kammer zwischengelagert. Die maximale Lageroberfläche beträgt gemäß Antragsunterlagen 900 m².

Mit dem Emissionsfaktor von 0,3 GE/(m²·s) ergibt sich ein Geruchsstoffstrom von 270 GE/s bzw. **0,97 MGE/h**, der durchgehend während 8.760 h/a freigesetzt wird.

A2.2.13 Gärrestabholung der flüssigen Gärprodukte

Beim Befüllen der Ausbringfahrzeuge werden 16 m³ geruchsbehafteter Luft verdrängt. Die Befüllung dauert maximal 10 min. Geht man davon aus, dass pro Stunde eine Anlieferung stattfindet, so errechnet sich ein Volumenstrom von 16 m³/10min. Mit der Geruchsstoffkonzentration von 7.500 GE/m³ errechnet sich damit ein Geruchsstoffstrom von 0,12 x 10⁶ GE/10min. Für die Ausbreitungsrechnung wird angesetzt, dass dieser Geruchsstoffstrom eine volle Stunde wirksam ist. Daraus errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von **200 GE/s** bzw. 0,72 MGE/h.

Aus der prognostizierten flüssigen Gärrestmenge von 10.000 t/a (entspricht ca. 10.000 m³/a) ergeben sich 625 Abholungen pro Jahr entsprechend 625 Emissionsstunden pro Jahr.

A2.2.14 Biofilter

Der Abluftvolumenstrom des Biofilters beträgt 113.750 m³/h i.N.f.. Gemäß Nr. 2.5 e) der TA Luft (2021) ist der Geruchsstoffstrom das Produkt aus der Geruchsstoffkonzentration im Abgas und dem Volumenstrom bei 293,15 K und 1.013 hPa vor Abzug des Feuchtegehaltes.

Die Abgasvolumenströme und daraus berechneten Geruchsstoffströme sind in Tabelle A2-1 zusammengefasst.

Tabelle A2-1: Emissionswert und Geruchsstoffstrom des Biofilters

Quelle	Feuchter Volumenstrom i.N. [m ³ /h]	Feuchter Volumenstrom i.N. bei 20 °C [m ³ /h]	Geruchsstoffkonzentration [GE/m ³]	Geruchsstoffstrom [MGE/h]
Flächenbiofilter	113.750	122.080	500	61

A2.2.15 Platzgeruch

Zusätzlich wird gemäß VDI-Richtlinie 3475 Blatt 7 ein Platzgeruch berücksichtigt, der durch etwaige Materialverluste oder Verunreinigungen entstehen kann. Er wird mit 10 % der kontinuierlich wirksamen Gesamtemission angesetzt. Im vorliegenden Fall werden bei der Anlage die Lager für Fertigungskomposts und Siebreste sowie das Lager der trockenen Gärprodukte berücksichtigt. Hieraus errechnet sich der Geruchsstoffstrom des Platzgeruchs zu 77 GE/s bzw. **0,28 MGE/h**. Dieser wird im Bereich der Lagerhalle für Kompost und Gärprodukte freigesetzt und ist während 8.760 h/a wirksam.

Anhang 3: Berechnungsgrundlagen Staub

Im Folgenden werden die Berechnungsformeln und die Eingangsparameter für die Emissionsberechnungen dargestellt. Die einzelnen Berechnungsschritte sind in Anhang 4 aufgeführt.

A3.1 Umschlagvorgänge

A3.3.1 Emissionsfaktoren

Die normierten Emissionsfaktoren für kontinuierliche und diskontinuierliche Aufnahme- und Abwurfverfahren werden gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010), Nr. 7.2.2.1 wie folgt berechnet:

$$\text{kontinuierlich: } q_{norm} = a \cdot 83,3 \cdot \dot{M}^{0,5}$$

$$\text{diskontinuierlich: } q_{norm} = a \cdot 2,7 \cdot M^{0,5}$$

mit:

a = Gewichtungsfaktor zur Berücksichtigung der Stoffe hinsichtlich ihrer Neigung zum Stauben

\dot{M} = Durchsatz in t/h

M = Abwurf-/Aufnahmemenge in t/(Abwurf bzw. Aufnahme)

Der Gewichtungsfaktor a errechnet sich aus

$$a = (10^b)^{0,5},$$

wobei b als „Staubneigung“ bezeichnet wird. Sie wird nach Nr. 7.2.3 der der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010) in folgende 5 Klassen eingeteilt:

Tabelle A3-1: Staubneigung

Klasse	Staubneigung (b)
0	außergewöhnlich feuchtes/staubarmes Gut
2	Staub nicht wahrnehmbar
3	schwach staubend
4	mittel staubend
5	stark staubend

Die normierten Emissionsfaktoren q_{norm} werden im Folgenden zur Berechnung von individuellen Emissionsfaktoren in g/t_{Gut} verwendet.

Aufnahme und Aufhaltung von Schüttgütern

Die Emissionen für die Aufnahme und Aufhaltung staubender Güter werden gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010), Nr. 7.2.2.3 wie folgt berechnet:

$$q_{Auf} = q_{norm} \cdot \rho_s \cdot k_U$$

mit:

q_{norm} = auf $\rho_s = 1 \text{ t}_{Gut}/\text{m}^3$ normierter Emissionsfaktor in $[\text{g}/\text{t}_{Gut} \cdot \text{m}^3/\text{t}_{Gut}]$

ρ_s = Schüttgutdichte in $[\text{t}_{Gut}/\text{m}^3]$ des Einsatzstoffes

k_U = dimensionsloser Umfeldfaktor.

Der Umfeldfaktor berücksichtigt staubmindernde Maßnahmen, z.B. Absaugung, Kapselung usw. $k_U = 1$ bedeutet, dass keine staubmindernden Einflüsse angenommen werden.

Abwurf von Schüttgütern

Zur Abschätzung der Emissionen für den Abwurf staubender Güter wird gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010), Nr. 7.2.2.5 folgender Ansatz gewählt:

$$q_{Ab} = q_{norm} \cdot k_H \cdot k_{Gerät} \cdot 0,5 \cdot \rho_s \cdot k_U$$

mit:

k_H = $(H/2)^{1,25}$. Auswirkungsfaktor zur Berücksichtigung der Abwurfhöhe.

H = Fallhöhe des Materials

q_{norm} = auf $\rho_s = 1 \text{ t}_{Gut}/\text{m}^3$ normierter Emissionsfaktor in $[\text{g}/\text{t}_{Gut} \cdot \text{m}^3/\text{t}_{Gut}]$.

Der Emissionsfaktor ergibt sich in Abhängigkeit von der Staubqualität des Einsatzstoffes und von der Abwurfmenge bei diskontinuierlichen Vorgängen bzw. dem Durchsatz bei kontinuierlichen Vorgängen.

ρ_s = Schüttgutdichte in $[\text{t}_{Gut}/\text{m}^3]$ des Einsatzstoffes

$k_{Gerät}$ = empirischer Korrekturfaktor, der das Abwurfverfahren berücksichtigt.

Diskontinuierliche Abwurfverfahren (Lkw, Radlader): $k_{Gerät} = 1,5$

Kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Transportband): $k_{Gerät} = 1$

k_U = dimensionsloser Umfeldfaktor.

Der Umfeldfaktor berücksichtigt staubreduzierende Maßnahmen, die sich z.B. durch Einrichtungen zur Verminderung der Windangriffsfläche ergeben.

$k_U = 1$ wird z.B. in hindernisfreier Umgebung angesetzt.

Die Eingangsparameter, die zur Berechnung der Staubemissionen für die Umschlagvorgänge „Aufnahme“ und „Abwurf“ herangezogen wurden, sind den Tabellen „Emissionsmassenströme“ in Anhang 3 zu entnehmen.

A3.3.2 Berechnungsansätze

Zur Berechnung der Emissionsmassenströme durch Umschlagvorgänge werden folgende Ansätze getroffen:

Staubneigungsklasse:

Die Staubneigung der umgeschlagenen Materialien wird in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010) festgelegt. Als weitere Informationsquelle wird ein Bericht der LUBW (2021) herangezogen, in dem die Staubneigungsklassen für unterschiedliche Materialien angegeben sind.

- Der Kompost weist einen TS-Gehalt von etwa 65 % aus. Somit kann von Material im erdfeuchten Zustand ausgegangen werden. Für erdfeuchtes Material sieht die VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 die Staubneigungsklasse 2 vor, die entsprechend für das Material angesetzt wird. Zur Berücksichtigung einzelner staubender Fraktionen wird ein Zwischenwert der Klassen 2 ('nicht wahrnehmbar') und 3 ('schwach staubend') von 2,5 angesetzt.
- Das getrocknete Gärprodukt weist einen TS-Gehalt von etwa 70 % auf und kann damit ebenfalls als erdfeuchtes Material angesehen werden. Für erdfeuchtes Material sieht die VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 die Staubneigungsklasse 2 vor. Konservativ wird der Wert 3 ('schwach staubend') angesetzt. Mit dem gewählten Ansatz werden einzelne Chargen berücksichtigt, die ggf. stärker stauben.
- Bei den Siebresten wird konservativ ebenfalls die Staubneigungsklasse 3 angesetzt. Üblicherweise ist die Staubneigung dieser Abfälle geringer, da es sich nicht um ein typisches staubendes Schüttgut wie Dünger, Feinerz, Getreide usw. handelt. Beim Umschlag von Altholz können lediglich die anhaftenden Verunreinigungen zu Staubemissionen führen. Mit dem gewählten Ansatz werden einzelne Chargen berücksichtigt, die ggf. stärker stauben.

Die angesetzte Staubneigungsklasse sowie weitere Materialparameter sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

Tabelle A3-2: Durchsatzmengen und Materialparameter

Material	Schüttdichte	Umschlagmenge	Bemerkung	Staubneigung
	t/m ³	t/a		
Bioabfall	-	132.000	• Anlieferung in geschlossene Anlieferhalle	
Kompost	0,65	20.000	• Transport in Kompostlagerhalle • Abtransport von Kompostlagerhalle	2,5
Getrocknetes Gärprodukt	0,65	12.000	• Transport in Kompostlagerhalle • Abtransport von Kompostlagerhalle	3,0
flüssiges Gärprodukt	-	10.000	• Abtransport von geschlossenem Gärproduktlager	
Siebreste Bioabfall	-	6.000	• Abtransport aus geschlossenem Störstoffbereich der Anlieferhalle	
Siebreste Kompost	-	12.000	• Transport in Kompostlagerhalle • Abtransport von Kompostlagerhalle	3,0
Sonstiger Materialien	-	12.600	• Abholung Fe-Metalle, Lieferung Schwefelsäure, Abholung ASL, Abholung Aschen HKW, Abholung Reststoffe HKW, Lieferung Betriebsmittel	
Summe		204.600		

Umfeldfaktor:

Über den Umfeldfaktor k_U wird entsprechend VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (2010) die emissionsmindernde Wirkung von Bauwerken, Halden usw. berücksichtigt. So ist gemäß VDI 3790, Blatt 3

- $k_U = 1$ in hindernisfreier Umgebung,
- $k_U = 0,9$ bei einer Schüttguthalde und
- $k_U = 0,8$ bei einer Lagerbox

anzusetzen.

Darüber hinaus werden im vorliegenden Fall werden folgende Umfeldfaktoren angesetzt:

- Der emissionsmindernde Effekt der offenen Halle mit den Lagerboxen für Kompost und getrocknete Gärprodukte wird über einen Umfeldfaktor k_U von 0,7 berücksichtigt. D.h., gegenüber den auf einer Freifläche freigesetzten Emissionen wird ein Minderungseffekt von 30 % angesetzt.

Abwurfhöhen:

- Die Abwurfhöhe der Radlader auf Halde oder in Lkw wird mit einem Mittelwert von 1 m angesetzt.
- Die Abwurfhöhe aus dem Austragsband in die Kompostlagerhalle wird mit einem Mittelwert von 3,5 m angesetzt.
- Die Abwurfhöhe zwischen den Förderbändern wird mit einem Mittelwert von 0,5 m angesetzt.

Weitere Ansätze:

- Der PM₁₀-Anteil (Staubkorngrößen kleiner als 10 µm) wird für sämtliche Umschlagvorgänge mit 25 % an der Gesamtstaubemission angesetzt (vgl. Kummer et al. (2010)). Der PM_{2,5}-Anteil wird nach Angaben in BMWFJ (2013) mit 5,3 % an der Gesamtstaubemission angesetzt.

A3.2 *Fahrbewegungen auf befestigtem Untergrund*

Die Fahrbewegungen erfolgen auf asphaltierten oder vergleichbar befestigten Fahrwegen. Für derartige Fahrwege sind in der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 Berechnungsformeln zur Ermittlung der Staubemissionen angegeben.

Die Staubemissionen werden durch folgende Vorgänge verursacht:

- a) Emissionen aufgrund von Staubaufwirbelungen beim Fahren,
- b) Abgas- bzw. Motoremissionen und
- c) Emissionen durch Abrieb bei Bremsvorgängen, von den Reifen und vom Straßenbelag.

a.) Emissionsfaktoren durch Aufwirbelungen

Eingangsgrößen für die Berechnung sind:

- die Feinkornauflage auf dem Fahrbahnbelag,
- das mittlere Gewicht der Fahrzeugflotte,
- die Anzahl der Niederschlagstage,
- Emissionsminderungsmaßnahmen

sowie empirische korngrößenabhängige Parameter.

Die **Anzahl der Fahrbewegungen** wird gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 anhand der durchschnittlichen Zuladungen der Lkw, die auf Berechnungen des Antragstellers beruhen, entsprechend Tabelle A3-3 berechnet.

Tabelle A3-3: Berechnung der Anzahl der Fahrbewegungen

Material	Umschlag- menge (t/a)	Zuladung (t)		Anzahl Fahrten/a	
		Input	Output	Input	Output
Bioabfall	132.000	12,7		10.408	0
Kompost	20.000		24	0	833
Siebreste Kompost	12.000			0	0
Getrocknetes Gärprodukt	12.000		24	0	500
Flüssiges Gärprodukt	10.000		16	0	625
Siebreste Kompost	6.000		22	0	273
Sonstige	12.600	20		630	0
Durchschnitt bzw. Summe		13,1	21,5	11.038	2.231
		14,5		13.269	

Die **Fahrweglänge** der Lkw je Anlieferung bzw. je Abholung wird gemäß Tabelle A3-4 ermittelt. Die Teilabschnitte werden aufgrund der vorgesehenen Rundwege nur einfach berücksichtigt.

Die Länge der zurückgelegten Fahrwege wird über die digitalisierten Teilabschnitte der Quellen (siehe Kapitel A5.9 in Anhang 5) ermittelt.

Um zusätzliche innerbetriebliche Fahrten zu berücksichtigen, werden die Fahrstrecken der anliefernden und abholenden Lkw pauschal um 10 % erhöht. Für Wendemanöver wird zusätzlich ein Zuschlag von 20 m für jede Fahrt berücksichtigt.

Tabelle A3-4: Länge der Fahrstrecken zum Transport der unterschiedlichen Abfallsorten. Die digitalisierten Flächenquellen können Tabelle A5-9 auf S. 171 entnommen werden. Alle Werte in m.

Quellname	Länge	Fahrten 1 (Gesamtstrecke)	Fahrten 2 (Komposthalle)	Fahrten 3 (Komposthalle)
LKW1	133,0	133,0	133,0	
LKW2	208,0	208,0		
LKW3	33,3	33,3		
LKW4	109,6	109,6		
LKW5	300,8	300,8		
LKW6	69,2	69,2		
LKW7	83,7	83,7	83,7	
LKW8	55,5			55,5
LKW9	89,1			89,1
Zwischensumme		937,5	216,7	144,6

Quellname	Länge	Fahrten 1 (Gesamtstrecke)	Fahrten 2 (Komposthalle)	Fahrten 3 (Komposthalle)
Zuschlag 10 %		93,7	21,7	14,5
Zuschlag 20 m		20,0	20,0	20,0
Summe		1051,2	258,3	179,0
Ansatz Gutachten		1.060	260	180

Die **Fahrweglänge der Radlader** wird für das Aufhalten und für das Beladen der Lkw mit 20 m angesetzt.

Zur Bestimmung der **Feinkornauflage** (bzw. 'Schluffauflage') auf dem Fahrbahnbelag sind in EPA (2011) Messwerte für öffentliche Fahrwege zwischen 0,03 und maximal 0,6 g/m² angegeben. Die Fahrwege werden regelmäßig gereinigt und sind vom Verschmutzungsgrad mit öffentlichen Fahrwegen vergleichbar.

Im vorliegenden Fall wird die Feinkornauflage konservativ auf 2 g/m² verdoppelt, da im Bereich der Fahrwege keine Umschlagstätigkeiten stattfinden und keine Verschleppungen zu erwarten sind. Die Lagerung des Materials erfolgt räumlich getrennt von den Fahrwegen.

In der näheren Umgebung der Kompostlagerhalle wird konservativ eine erhöhte Verschmutzung von 5 g/m² angesetzt (Fahrten 8 und 9 in Tabelle A3-4). Dies entspricht nach Angaben von Strobl & Kuntner (2014) einer 'mäßigen' Staubbeladung mit sichtbarer Staubeentwicklung.

Für die Radladerfahrten wird konservativ eine Verschmutzung von 10 g/m² angesetzt, da der Radler hauptsächlich innerhalb der Kompostlagerhalle tätig ist.

Als Maßnahme wird sowohl für Lkw- als auch für Radladerfahrten gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 die Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf 10 km/h über eine Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit von 0,4 berücksichtigt (siehe auch LUBW (2021)).

Die mittleren **Fahrzeuggewichte** sind in Tabelle A3-5 aufgeführt.

Tabelle A3-5: Durchschnittliche Gewichte der eingesetzten Fahrzeuge in t

Fahrzeug	Leergewicht	Zuladung	Gesamtgewicht	mittleres Gewicht
Lkw	12,8	14,5	27,3	20
Radlader	15,7	3,25	19	17,4

Die Anzahl der **Niederschlagstage** (Tage mit täglichen Niederschlagsmengen über 1 mm) liegt entsprechend VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 Bild A1 zwischen 121 und 130 Niederschlagstagen pro Jahr. Für die Prognose werden konservativ 120 Niederschlagstage angesetzt.

Für Radladerfahrten wird die Anzahl der Niederschlagstage auf Null gesetzt, da sich die Radlader häufig niederschlagsgeschützt innerhalb der Hallen bewegen.

Damit berechnet sich die Staubemission auf den asphaltierten Fahrwegen (Aufwirbelung von aufliegendem Feinkorn) gemäß VDI 3790, Blatt 4 folgendermaßen:

$$E = k_{Kgv} \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) \cdot (1 - k_M)$$

E in g/(km-Fzg.)	Emissionsfaktor für die Staubaufwirbelung aufgrund von Fahrbewegungen
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung (siehe Tabelle A3-6)
sL in g/m ²	Schluff-Auflage des Fahrbahnbelags
W in t	Mittlere Masse der Fahrzeugflotte
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlicher Niederschlag
k_M	Kennzahl für Maßnahmenwirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Die Berechnungsformel berücksichtigt im vorletzten Term einen Faktor von 1/3, da Asphaltflächen relativ schnell abtrocknen und die Flächen nicht während des ganzen Tages feucht sind.

Tabelle A3-6: Korngrößenabhängige Exponenten.

Bezeichnung	PM-2.5	PM-10	PM-30
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

Die folgende Tabelle listet die verwendeten Parameter für die Berechnung nach VDI 3790, Blatt 4 und die daraus resultierenden spezifischen Staubemissionen durch die Fahrbewegungen auf. Die Emissionsmassenströme können Anhang 3 entnommen werden.

Tabelle A3-7: Berechnung des Emissionsfaktors für befestigte Fahrwege je Fahrzeug nach VDI 3790, Blatt 4.

Bezeichnung	Lkw	Lkw im Bereich Komposthalle	Radlader
Leergewicht, Flottenmittel (t)	12,8	12,8	15,7
Zuladung, Flottenmittel (t)	14,5	14,5	3,3
mittleres Gewicht W (t)	20,0	20,0	17,4
Anzahl der Regentage mit Regenmenge > 1 mm p	120	120	0
Schluff-Auflage des Fahrbahnbelags sL (g/m ²)	2	5	10

Bezeichnung	Lkw	Lkw im Bereich Komposthalle	Radlader
Längenbezogene Emissionsfaktoren (g/km) E'			
PM _{2,5} :	6	14	25
PM ₁₀ :	24	56	102
PM ₃₀ :	126	291	533
Emissionen (g/km)			
pm-1:	6	14	25
pm-2:	18	42	78
pm-u:	102	235	431
Zwischensumme:	126	291	533
k_M für Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit	0	0	0,4
Emissionen (g/km)			
pm-1:	6	14	15
pm-2:	18	42	47
pm-u:	102	235	258
Summe:	126	291	320

b.) Dieselmotoremissionen

Die Lkw-bedingten Abgasemissionen werden anhand der Emissionsfaktoren des 'HBEFA' (Handbuch Emissionsfaktoren 4.1, HBEFA (2019)) bestimmt. Eingangsgrößen sind:

- der Fahrzeugtyp (z.B. leichte und schwere Lkw)
- die Straßenkategorie
- die Fahrbahneigung
- der Fahrmodus
- das Bezugsjahr.

Für die Emissionsberechnung wird der höchste Staubemissionsfaktor aus dem 'HBEFA' gewählt. Dieser beträgt für schwere Nutzfahrzeuge bei einer Fahrbahneigung von +6 % und 'Stop-and-go-Verkehr'

0,34 g/(Lkw·km).

Diese Staubemission wird vollständig in Form von PM_{2,5} freigesetzt. Da motorische Verbesserungsmaßnahmen zukünftig zu einem Rückgang der Emissionen führen werden, wird das Bezugsjahr 2010 verwendet.

c.) Emissionen durch Abrieb

Ein weiterer Teil der Emissionen entsteht durch Abriebe (Reifenabrieb, Straßenabrieb, Bremsabrieb). Um diesen Anteil zu berechnen, werden Angaben der EEA (European Environment Agency; EMEP/EEA (2016)) verwendet:

Tabelle A3-8: Emissionsfaktoren durch Abrieb nach EMEP/EEA (2016) in g/(Lkw·km).

Emissionsquelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Brems- und Reifenabrieb	0,0316	0,0274	0,0187	0,0777
Straßenabrieb	0,0205	0,0175	0,0380	0,0760
Summe:	0,052	0,045	0,057	0,154

d.) Zusammenfassende Darstellung der Emissionsfaktoren

Aus den oben dargestellten Berechnungsansätzen berechnen sich die in Tabelle A3-9 bis zusammengefassten Emissionsfaktoren:

Tabelle A3-9: Emissionsfaktoren der Lkw in g/(Lkw·km).

Emissionsquelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Aufwirbelungen (VDI 3790 Blatt 4)	3,52	11,04	61,32	75,88
Motoremissionen (HBEFA, 2017)	0,340	-	-	0,340
Abriebe (EMEP/EEA, 2016)	0,052	0,045	0,057	0,154
Gesamt	3,9	11,1	61,4	76,4

Tabelle A3-10: Emissionsfaktoren der Lkw im Bereich der Komposthalle in g/(Lkw·km).

Emissionsquelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Aufwirbelungen (VDI 3790 Blatt 4)	8,11	25,42	141,16	174,69
Motoremissionen (HBEFA, 2017)	0,340	-	-	0,340
Abriebe (EMEP/EEA, 2016)	0,052	0,045	0,057	0,154
Gesamt	8,5	25,5	141,2	175,2

Tabelle A3-11: Emissionsfaktoren des Radladers in g/(Lkw·km).

Emissionsquelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Aufwirbelungen (VDI 3790 Blatt 4)	14,85	46,54	258,45	319,84
Motoremissionen (HBEFA, 2017)	0,340	-	-	0,340
Abriebe (EMEP/EEA, 2016)	0,052	0,045	0,057	0,154
Gesamt	15,2	46,6	258,5	320,3

Anhang 4: Staub-Massenströme der diffusen Quellen

Kompost

Stoff	Volumen	Menge	Staub-neigung	Verstaubungs-koeffizient a	Abwurf-höhe	K _H	K _{Gerät}	K _{umfeld}	Schütt-dichte	Minderung	Emissions-faktor	Umschlag-menge	Emission
	m ³	t o. t/h			m				t/m ³		g/t	t/a	kg/a

Bandübergabe und Siebvorgang (Eintrag in Sieb, Austrag aus Sieb):

Feinmaterial		21	2.5	18	0.5	0.18	1.0	0.63	0.65	0%	11.7	26 000	305
Feinmaterial		21	2.5	18	0.5	0.18	1.0	0.63	0.65	0%	11.7	26 000	305

Bandabwurf:

Feinmaterial	76.9%	16	2.5	18	3.5	2.01	1.0	0.63	0.65	0%	152.5	20 000	3 050
Siebreste2	100.0%	5	3	32	3.5	2.01	1.0	0.63	0.40	0%	304.7	6 000	1 828

Aufnahme Radlader:

Kompost		100*	2.5	18	-	-	-	0.63	0.65	0%	2.0	20 000	39
---------	--	------	-----	----	---	---	---	------	------	----	-----	--------	----

Abwurf Radlader auf Halde:

Kompost	5.0	3.3	2.5	18	1	0.42	1.5	0.63	0.65	0%	3.4	20 000	69
---------	-----	-----	-----	----	---	------	-----	------	------	----	-----	--------	----

Aufnahme Radlader:

Kompost		100*	2.5	18	-	-	-	0.63	0.65	0%	2.0	20 000	39
---------	--	------	-----	----	---	---	---	------	------	----	-----	--------	----

Abwurf Radlader in LKW:

Kompost	5.0	3.3	2.5	18	1	0.42	1.5	0.63	0.65	0%	3.4	20 000	69
---------	-----	-----	-----	----	---	------	-----	------	------	----	-----	--------	----

*** Befeuchtung Quelle: Komposthalle Summe: 5 705

Siebreste1

Stoff	Volumen	Menge	Staub-neigung	Verstaubungs-koeffizient a	Abwurf-höhe	K _H	K _{Gerät}	K _{umfeld}	Schütt-dichte	Minderung	Emissions-faktor	Umschlag-menge	Emission
	m ³	t o. t/h			m				t/m ³		g/t	t/a	kg/a

Bandabwurf:

Siebreste1		5	3	32	3.5	2.01	1.0	0.63	0.40	0%	304.7	6 000	1 828
------------	--	---	---	----	-----	------	-----	------	------	----	-------	-------	-------

Aufnahme Radlader:

Siebreste1		100*	3	32	-	-	-	0.63	0.40	0%	2.2	6 000	13
------------	--	------	---	----	---	---	---	------	------	----	-----	-------	----

Abwurf Radlader auf Halde:

Siebreste1	5.0	2.0	3	32	1	0.42	1.5	0.63	0.40	0%	4.8	6 000	29
------------	-----	-----	---	----	---	------	-----	------	------	----	-----	-------	----

Aufnahme Radlader:

Siebreste1		100*	3	32	-	-	-	0.63	0.40	0%	2.2	6 000	13
------------	--	------	---	----	---	---	---	------	------	----	-----	-------	----

Abwurf Radlader auf Halde:

Siebreste1	5.0	2.0	3	32	1	0.42	1.5	0.63	0.40	0%	4.8	6 000	29
------------	-----	-----	---	----	---	------	-----	------	------	----	-----	-------	----

*** Befeuchtung Quelle: Komposthalle Summe: 1 911

Siebreste2

Stoff	Volumen	Menge	Staub- neigung	Verstaubungs- koeffizient a	Abwurf- höhe	K _H	K _{Gerät}	K _{Umfeld}	Schütt- dichte	Minderung	Emissions- faktor	Umschlag-menge	Emission
	m ³	t o. t/h			m				t/m ³		g/t	t/a	kg/a

Aufnahme Radlader:

Siebreste2		100*	3	32	-	-	-	0.63	0.40	0%	2.2	6 000	13
------------	--	------	---	----	---	---	---	------	------	----	-----	-------	----

Abwurf Radlader auf Halde:

Siebreste2	5.0	2.0	3	32	1	0.42	1.5	0.63	0.40	0%	4.8	6 000	29
------------	-----	-----	---	----	---	------	-----	------	------	----	-----	-------	----

Aufnahme Radlader:

Siebreste2		100*	3	32	-	-	-	0.63	0.40	0%	2.2	6 000	13
------------	--	------	---	----	---	---	---	------	------	----	-----	-------	----

Abwurf Radlader auf Halde:

Siebreste2	5.0	2.0	3	32	1	0.42	1.5	0.63	0.40	0%	4.8	6 000	29
------------	-----	-----	---	----	---	------	-----	------	------	----	-----	-------	----

*** Befeuchtung Quelle: Komposthalle Summe: 83

Gärprodukt_trocken

Stoff	Volumen	Menge	Staub- neigung	Verstaubungs- koeffizient a	Abwurf- höhe	K _H	K _{Gerät}	K _{Umfeld}	Schütt- dichte	Minderung	Emissions- faktor	Umschlag-menge	Emission
	m ³	t o. t/h			m				t/m ³		g/t	t/a	kg/a

Bandabwurf:

Gärprodukt_trocken		1.5	3	32	3.5	2.01	1.0	0.63	0.65	0%	900.5	12 000	10 805
--------------------	--	-----	---	----	-----	------	-----	------	------	----	-------	--------	--------

Aufnahme Radlader:

Gärprodukt_trocken		100*	3	32	-	-	-	0.63	0.65	0%	3.5	12 000	42
--------------------	--	------	---	----	---	---	---	------	------	----	-----	--------	----

Abwurf Radlader auf Halde:

Gärprodukt_trocken	5.0	3.3	3	32	1	0.42	1.5	0.63	0.65	0%	6.1	12 000	73
--------------------	-----	-----	---	----	---	------	-----	------	------	----	-----	--------	----

Aufnahme Radlader:

Gärprodukt_trocken		100*	3	32	-	-	-	0.63	0.65	0%	3.5	12 000	42
--------------------	--	------	---	----	---	---	---	------	------	----	-----	--------	----

Abwurf Radlader in LKW:

Gärprodukt_trocken	5.0	3.3	3	32	1	0.42	1.5	0.63	0.65	0%	6.1	12 000	73
--------------------	-----	-----	---	----	---	------	-----	------	------	----	-----	--------	----

*** Befeuchtung Quelle: Komposthalle Summe: 11 036

* für den Vorgang 'Aufnahme mit Schaufellader' wird nach VDI 3790, Blatt 3, Bild 7 100 t/Abwurf angesetzt.

** für den Vorgang 'Aufnahme ohne Zutrimmung' wird nach VDI 3790, Blatt 3, Bild 7 700 t/Vorgang angesetzt.

*** bei der Berechnung des Emissionsfaktors wurde eine Emissionsminderung von 70 % aufgrund von Befeuchtungsmaßnahmen berücksichtigt

Fahrbewegungen Lkw:

Anlieferung

Stoff	Fahrtstrecke	Rtg.	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K _{umfeld}	Emissions- faktor	Emission
		i / o / t	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a

Anlieferung:

Bioabfall	Rundfahrt	i	132 000	LKW_bef	13	10 408	1 060	11032	1	76	843
Sonstige	Rundfahrt	i	12 600	LKW_bef	20	630	1 060	668	1	76	51

Summe: 894

Kompost

Stoff	Fahrtstrecke	Rtg.	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K _{umfeld}	Emissions- faktor	Emission
		i / o / t	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a

Abtransport:

Kompost	Kompostfahrt 1	o	20 000	LKW_bef	24	833	260	217	1	76	17
---------	-------------------	---	--------	---------	----	-----	-----	-----	---	----	----

Abtransport:

Kompost	Kompostfahrt 2	o	20 000	LKW_bef2	24	833	180	150	1	175	26
---------	-------------------	---	--------	----------	----	-----	-----	-----	---	-----	----

Summe: 43

Gärprodukt trocken

Stoff	Fahrtstrecke	Rtg.	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K _{umfeld}	Emissions- faktor	Emission
		i / o / t	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a

Abtransport:

Gärprodukt_trocken	Kompostfahrt 1	o	12 000	LKW_bef	24	500	260	130	1	76	10
--------------------	-------------------	---	--------	---------	----	-----	-----	-----	---	----	----

Abtransport:

Gärprodukt_trocken	Kompostfahrt 2	o	12 000	LKW_bef2	24	500	180	90	1	175	16
--------------------	-------------------	---	--------	----------	----	-----	-----	----	---	-----	----

Summe: 26

Abtransporte

Stoff	Fahrtstrecke	Rtg.	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K _{umfeld}	Emissions- faktor	Emission
		i / o / t	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a

Abtransport:

Gärprodukt_flüssig	Rundfahrt	o	10 000	LKW_bef	16	625	1 060	663	1	76	51
--------------------	-----------	---	--------	---------	----	-----	-------	-----	---	----	----

Abtransport:

Siebüberlauf	Rundfahrt	o	6 000	LKW_bef	22	273	1 060	289	1	76	22
--------------	-----------	---	-------	---------	----	-----	-------	-----	---	----	----

Summe: 73

Fahrbewegungen Radlader:

Kompost

Stoff	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K_{umfeld}	Emissions-faktor	Emission
	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a

Abwurf Radlader auf Halde:

Kompost	20 000	Radlader_bef	3.3	6 154	50	308	0.7	224	69
---------	--------	--------------	-----	-------	----	-----	-----	-----	----

Abwurf Radlader in LKW:

Kompost	20 000	Radlader_bef	3.3	6 154	50	308	0.7	224	69
---------	--------	--------------	-----	-------	----	-----	-----	-----	----

Quelle: Komposthalle Summe: 138

Siebreste1

Stoff	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K_{umfeld}	Emissions-faktor	Emission
	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a

Abwurf Radlader auf Halde:

Siebreste1	6 000	Radlader_bef	2.0	3 000	50	150	0.7	224	34
------------	-------	--------------	-----	-------	----	-----	-----	-----	----

Abwurf Radlader auf Halde:

Siebreste1	6 000	Radlader_bef	2.0	3 000	50	150	0.7	224	34
------------	-------	--------------	-----	-------	----	-----	-----	-----	----

Quelle: Komposthalle Summe: 67

Siebreste2

Stoff	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K_{umfeld}	Emissions-faktor	Emission
	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a

Abwurf Radlader auf Halde:

Siebreste2	6 000	Radlader_bef	2.0	3 000	50	150	0.7	224	34
------------	-------	--------------	-----	-------	----	-----	-----	-----	----

Abwurf Radlader auf Halde:

Siebreste2	6 000	Radlader_bef	2.0	3 000	50	150	0.7	224	34
------------	-------	--------------	-----	-------	----	-----	-----	-----	----

Quelle: Komposthalle Summe: 67

Gärprodukt_trocken

Stoff	Umschlag- menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt- strecke	Jahres- strecke	K_{umfeld}	Emissions-faktor	Emission
	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	kg/a

Abwurf Radlader auf Halde:

Gärprodukt_trocken	12 000	Radlader_bef	3.3	3 692	50	185	0.7	224	41
--------------------	--------	--------------	-----	-------	----	-----	-----	-----	----

Abwurf Radlader in LKW:

Gärprodukt_trocken	12 000	Radlader_bef	3.3	3 692	50	185	0.7	224	41
--------------------	--------	--------------	-----	-------	----	-----	-----	-----	----

Quelle: Komposthalle Summe: 83

Anhang 5: Ausbreitungsrechnungen

A5.1 Allgemeines

Die Immissionen werden auf Basis von Ausbreitungsrechnungen ermittelt.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (vgl. Kapitel 6)
- Die meteorologischen Eingangsdaten (vgl. Kapitel 9)
- Der Geländeeinfluss (vgl. Kapitel A5.6)
- Die Lage der Gebäude und die Gebäudehöhen (vgl. Kapitel A5.8).
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Kapitel A5.9)

Zur Ermittlung der Staubimmissionen sind gemäß Nummer 4 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) die trockene und nasse Deposition und die Sedimentation zu berücksichtigen. Die Berechnung ist für die in Tabelle 14 des Anhangs 2 der TA Luft angegebenen Größenklassen der Korngrößenverteilung der Stäube durchzuführen, wobei jeweils die angegebenen Werte von Depositionsgeschwindigkeit, Sedimentationsgeschwindigkeit, Auswaschfaktor und Auswaschexponent zu verwenden sind. Die entsprechenden Werte sind in Tabelle A5-1 zusammengefasst.

Tabelle A5-1: Korngrößenabhängige Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeit sowie Auswaschfaktor und Auswaschexponent

	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm
Staub-Klasse nach Anhang 2 der TA Luft	pm-1	pm-2	pm-u
Depositionsgeschwindigkeit in m/s	0,001	0,01	0,07
Sedimentationsgeschwindigkeit in m/s	0	0	0,06
Auswaschfaktor in 1/s	$0,3 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$
Auswaschexponent	0,8	0,8	0,8

Zur Berechnung des Staubbiederschlags werden die für jede Korngrößenklasse berechneten Depositionen addiert. Die PM₁₀-Konzentration wird durch Summierung der Konzentrationen der Korngrößenklassen pm-1 und pm-2 ermittelt.

Bei den Schornsteinen wurde zur Ermittlung der Konzentrationen konservativ davon ausgegangen, dass 100 % der Emissionen in der TA-Luft-Klasse 1 vorliegen. Zur Ermittlung des Staubbiederschlags wurde hingegen eine Korngrößenverteilung von 60 % TA-Luft-Klasse 1, 30 % TA-Luft-Klasse 2 und 10 % TA-Luft-Klasse „unbekannt“ angesetzt.

Bei der Ausbreitungsrechnung für Ammoniak und Stickoxide sind gemäß Nummer 3 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) die trockene und nasse Deposition zu berücksichtigen. Dabei sind die

angegebenen Werte von Depositionsgeschwindigkeit, Auswaschfaktor und Auswaschexponent zu verwenden (siehe auch Kapitel A5.3). Die entsprechenden Werte sind in Tabelle A5-2 zusammengefasst.

Tabelle A5-2: Depositionsgeschwindigkeit sowie Auswaschfaktor und Auswaschexponent

	NH₃	NO	NO₂
Depositionsgeschwindigkeit in m/s	0,01	0,0005	0,003
Auswaschfaktor in 1/s	$1,2 \cdot 10^{-4}$	-	$1,0 \cdot 10^{-7}$
Auswaschexponent	0,6	-	1,0

A5.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL“ (Janicke & Janicke (2021)), Version 3.3.0-WI-x vom 22.03.2024, durchgeführt. Dieses Modell entspricht den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft.

Das Ausbreitungsmodell wird mit der Qualitätsstufe +2 betrieben.

A5.3 Berechnung der Stickstoffdeposition

Zur Ermittlung der Stickstoffdeposition sind zunächst die trockenen und nassen Depositionen der Stoffe NO₂, NO und Ammoniak zu bestimmen. Anschließend sind die Beiträge zu addieren. Hierbei ist nur der Stickstoffanteil der Moleküle zu berücksichtigen.

Entsprechend der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 (2006) sind zur Ermittlung der trockenen Depositionen die in Tabelle A5-3 aufgeführten Depositionsgeschwindigkeiten zu verwenden.

Tabelle A5-3: Depositionsgeschwindigkeit v_d (trockene Deposition)

Stoff	Depositionsgeschwindigkeit v_d in m/s	Literaturquelle
Stickstoffdioxid (NO ₂)	0,003	TA Luft
Stickstoffmonoxid (NO)	0,0005	TA Luft
Ammoniak (NH ₃)	0,010	TA Luft
	0,015	VDI 3782 Bl. 5, Wiese
	0,020	VDI 3782 Bl. 5, Wald

Da die umliegenden Schutzgebiete nicht bewaldet sind, wird für Ammoniak die Depositionsgeschwindigkeit von 0,015 m/s aus der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5 angewendet. Hierzu sind die

berechneten Beiträge der trockenen Deposition durch Ammoniak mit dem Faktor 1,5 zu multiplizieren (Hinweis: Das Ausbreitungsmodell AUSTAL berechnet die NH₃-Deposition mit einer Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s).

Die nasse Deposition wird mit Hilfe einer stoffspezifischen Auswaschrates beschrieben. Der Ansatz lautet:

$$A = f \cdot (I / I_r)^e \cdot s^{-1}$$

mit

- A: Auswaschrates (in s⁻¹)
- f: stoffspezifischer Faktor (Zahlenwert)
- I: Niederschlagsintensität (in mm/h)
- I_r: 1 mm/h
- e: Exponent (Zahlenwert)

Die in der Ausbreitungsrechnung verwendeten Zahlenwerte für *f* und *e* entstammen der VDI 3782 Blatt 5 und sind stoffspezifisch in Tabelle A5-4 aufgelistet. Die Niederschlagsintensität *I* liegt für jede Stunde des Jahres in der meteorologischen Zeitreihe vor. Die Daten sind jeweils auf das langjährige Mittel der Niederschlagssumme skaliert. Die Jahressumme des Niederschlags im Jahr 2012 beträgt ca. 798 mm (siehe auch Kapitel 9.4 auf Seite 84).

Tabelle A5-4: Stoffspezifische Größen zur Berücksichtigung der Auswaschrates bei der Berechnung der nassen Deposition. Die Auswaschrates für NO ist laut VDI 3782 Bl. 5 Null.

Stoff	Faktor <i>f</i>	Exponent <i>e</i>
NO ₂	1 · 10 ⁻⁷	1
NH ₃	1,2 · 10 ⁻⁴	0,6

Der Stickstoff-Anteil aus der NO-Deposition errechnet sich durch Anwendung eines Faktors 14/30 (Massenanteil des Stickstoffs am NO-Molekül), aus der NO₂-Deposition durch Verwendung des Faktors 14/46 (Massenanteil des Stickstoffs am NO₂-Molekül) und aus der NH₃-Deposition mit einem Faktor 14/17 (Massenanteil des Stickstoffs am NH₃-Molekül). Die Summe der jeweiligen Stoffbeiträge ergibt die Gesamt-Stickstoffdeposition (N_{Dep}).

A5.4 Berechnung der Säuredeposition

Zur Ermittlung der Säuredeposition sind zunächst die trockenen und nassen Depositionen der Stoffe NO₂, NO, SO₂ und Ammoniak zu bestimmen. Anschließend sind die Beiträge zu addieren. Hierbei ist nur der Stickstoff- und der Schwefelanteil der Moleküle zu berücksichtigen.

Die Berechnung erfolgt analog zur Stickstoffdeposition, wobei die in Tabelle A5-5 und Tabelle A3-6 aufgeführten Werte zu verwenden sind.

Tabelle A5-5: Depositionsgeschwindigkeit v_d (trockene Deposition)

Stoff	Depositionsgeschwindigkeit v_d in m/s	Literaturquelle
Stickstoffdioxid (NO ₂)	0,003	TA Luft
Stickstoffmonoxid (NO)	0,0005	TA Luft
Schwefeldioxid (SO ₂)	0,010	TA Luft
	0,010	VDI 3782 Bl. 5, Wiese
	0,015	VDI 3782 Bl. 5, Wald
Ammoniak (NH ₃)	0,010	TA Luft
	0,015	VDI 3782 Bl. 5, Wiese
	0,020	VDI 3782 Bl. 5, Wald

Da die umliegenden FFH-Gebiete nicht bewaldet sind, wird hier für Schwefeldioxid die Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s aus der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5 angewendet. Somit blieben die Beiträge der trockenen Deposition durch Schwefeldioxid unverändert (Hinweis: Das Ausbreitungsmodell AUSTAL berechnet die SO₂-Deposition mit einer Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s). Für Ammoniak wird analog zu Kapitel A5.3 vorgegangen.

Tabelle A3-6: Stoffspezifische Größen zur Berücksichtigung der Auswaschraten bei der Berechnung der nassen Deposition

Stoff	Faktor f	Exponent e
NO ₂	$1 \cdot 10^{-7}$	1
SO ₂	$2 \cdot 10^{-5}$	1
NH ₃	$1,2 \cdot 10^{-4}$	0,6

Das Säureäquivalent wird in der Einheit $\text{keq N+S}/(\text{ha Jahr})$ bestimmt als:

$$N_{\text{Dep}} / 14 + S_{\text{Dep}} / 16 \quad (\text{N} = \text{Stickstoff}, \text{S} = \text{Schwefel})$$

wobei N_{Dep} und S_{Dep} in $\text{kg}/(\text{ha Jahr})$ angegeben sind.

A5.5 Beurteilungs- und Rechengebiet

Die Wahl des Beurteilungsgebiets orientiert sich an den Anforderungen aus Nr. 8 des Anhangs 2 der TA Luft bzw. aus Nr. 4.4.2 des Anhang 7 der TA Luft. Gemäß Nr. 8 des Anhangs 2 ist das Beurteilungsgebiet als das Innere eines Kreises festzulegen, dessen Radius der 50-fachen Quellhöhe entspricht. Der Mindestradius beträgt 1 km. Anhang 7 der TA Luft definiert das

Beurteilungsgebiet als das Innere eines Kreises, dessen Radius der 30-fachen Schornsteinbauhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind 600 m zu wählen.

Die Dimensionierung des Rechengebiets wird von AUSTAL unter Berücksichtigung der Quellgeometrien automatisch festgelegt und enthält das Beurteilungsgebiet.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren und die räumliche Auflösung im Nahbereich zu verbessern, wird das „Nesting- Verfahren“ angewendet. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt. Im vorliegenden Fall wird das Rechengebiet auf 10,8 km x 6,8 km vergrößert, sodass die Ersatzanemometerposition sowie die relevanten Schutzgebiete enthalten sind.

Die Dimensionierung der Rechengitter ist in Tabelle A5-7 zusammengefasst. Die Lage der Gitter ist grafisch in Abbildung A4-1 auf Seite 169 festgehalten.

Tabelle A5-7: Dimensionierung der Modellgitter.

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	4 m	568 m x 416 m	142 x 104
2	8 m	800 m x 656 m	100 x 82
3	16 m	1.184 m x 1.120 m	74 x 70
4	32 m	1.920 m x 1.856 m	60 x 58
5	64 m	3.456 m x 3.456 m	54 x 54
6	128 m	10.880 m x 6.784 m	85 x 53

A5.6 Geländeeinfluss

Nach Nr. 12, Anhang 2 der TA Luft (2021) müssen in der Ausbreitungsrechnung die Geländestrukturen berücksichtigt werden, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionssort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten.

Dieses Kriterium wird im Rechengebiet erfüllt, so dass der Geländeeinfluss zu berücksichtigen ist.

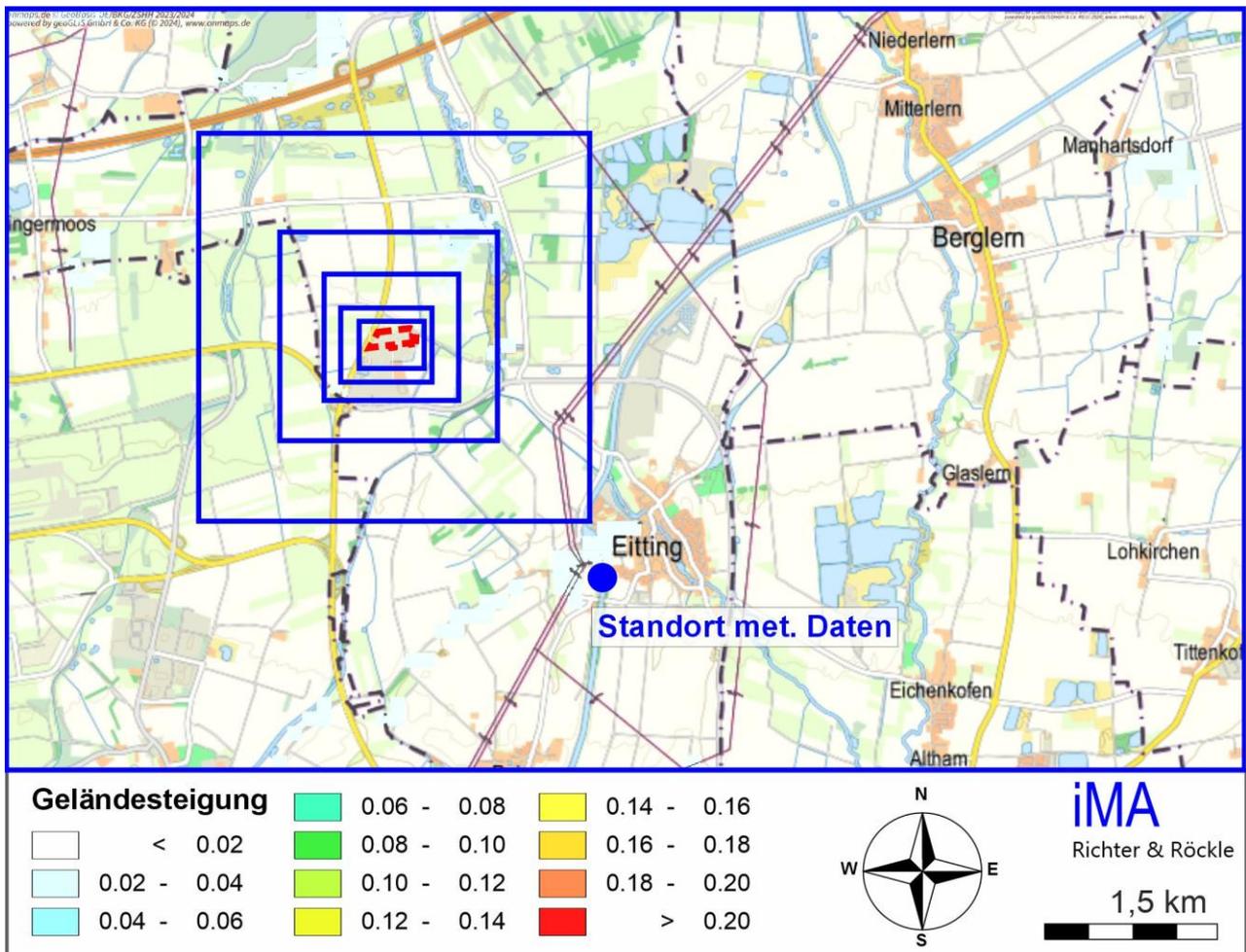


Abbildung A4-1: Geländesteigung und Lage der Rechengitter im Simulationsgebiet.

Rot: Anlage

Blau: Lage und Nummer der Rechengitter

Zur Abbildung der Geländesituation werden die Daten des Höhenmodells GlobDEM50 im 50-Meter-Raster verwendet. GlobDEM50 basiert auf Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.

Gemäß Nr. 12, Anhang 2 der TA Luft (2021) können Geländeunebenheiten mit Hilfe des in AUSTAL integrierten mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (0,20) nicht überschreitet.

Die Geländesteigungen sind in Abbildung A4-1 dargestellt und in der Protokolldatei austal.log' (siehe Anhang 8) dokumentiert.

Das Steigungskriterium wird im gesamten Rechenggebiet eingehalten. Somit kann das diagnostische Windfeldmodell verwendet werden.

Einen Hinweis auf die Fähigkeit des diagnostischen Windfeldmodells, im Untersuchungsgebiet ein numerisch gut aufgelöstes Windfeld zu erzeugen, gibt darüber hinaus die vom Modell ausgewiesene 'Restdivergenz'. Zur Anwendung des Windfeldmodells sollte die maximale skalierte Restdivergenz nicht größer als 0,05 sein (Janicke & Janicke (2021)). Im vorliegenden Fall wird die maximale Restdivergenz mit 0,011 ausgewiesen. Das Kriterium zur Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells wird damit erfüllt.

A5.7 Rauigkeitslänge

Als Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet wird die Rauigkeitslänge z_0 verwendet. Sie wird automatisch vom Modell aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie am Standort der geplanten Anlage mit gerundet $z_0 = 0,2$ m bestimmt. Dieser Wert ist für das Untersuchungsgebiet plausibel.

Weitere Rauigkeitselemente wie die Gebäude auf der geplanten Anlage werden in der Windfeldberechnung explizit berücksichtigt (siehe auch Kapitel A5.8).

A5.8 Berücksichtigung von Gebäuden

Abhängig von der Anströmrichtung können sich an den Gebäuden Wirbel mit abwärts gerichteten Komponenten, Kanalisierungen, Düseneffekten und anderen strömungsdynamischen Effekten ergeben. Die Ausbreitung der Gerüche und Schadstoffe kann somit wesentlich von den umgebenden Gebäuden beeinflusst werden.

Entsprechend Anhang 2, Nr. 11 TA Luft (2021) müssen Gebäude explizit berücksichtigt werden, wenn sich diese in einer Entfernung von weniger als dem 6-fachen ihrer Höhe oder weniger als dem 6-fachen der Quellhöhe befinden und die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen aufweist. Die diffusen Quellen weisen im vorliegenden Fall Höhen auf, die geringer als die 1,7-fache Höhe der Gebäude sind. Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind dabei alle Bauwerke, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache der Gebäudehöhe. Bauwerke, für die diese Kriterien zutreffen, sind mit den in Tabelle A5-8 angegebenen Höhendaten digitalisiert. Die Lage kann Abbildung A5-2 entnommen werden.

Tabelle A5-8: Gebäudedimensionen, relativ zum Koordinatenursprung bei RW 713650, HW 5359950 in UTM32N.

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S7	168,79	-73,76	44,91	75,66	17,3	97,43
S8	168,95	-15,53	49,98	16,17	27,51	97,33
S9	137,65	31	24,88	8,87	27,51	-82,76
S10	131,58	5,58	25,64	18,26	12,1	-82,27

S11	134,85	32,03	5,63	18,51	12	-172,54
S12	122,45	27,04	12,02	4,8	15,12	-83
S13	115,96	5,04	12,67	5,53	16	-81,95
S14	154,01	92,54	40	40	17,2	-113,76
S15	261,6	51,09	53,79	87,6	14	-82,63
S32	268,65	-2,25	49,88	92,71	12	-262,87
S16	196,63	92,8	34,69	21,25	6	-83,07
S18	346,01	91,35	19,33	19,08	14,3	-86,18
S19	337,57	27,89	15,45	32,38	17	7,35
S20	379,92	107,79	37,26	43,42	16,9	-82,23
S21	374,98	87,86	17,92	9,97	16,9	-84,62
S22	406,26	61,97	23,15	12,12	11	7,29
S23	239,61	-20,83	16,31	30,85	8,3	-82,97
S24	441,06	29,45	19,12	29,49	13	-83,08
S25	444,67	40,76	12,75	24,28	13	-83,05
S26	448,78	59,33	42,73	44,61	8	4,12
S27	364,17	50,61	32,26	36,34	12,6	-81,99

A5.9 Quellen

Die Schornsteine werden als Punktquellen berücksichtigt. Alle anderen Quellen (ausschließlich diffusen Quellen) werden vertikal vom Erdboden bis zur Quellhöhe verteilt. Als Quellhöhe wird ein Wert von 3 m angesetzt, der der Höhe der untersten Rechenfläche entspricht.

Die diffusen Quellen werden durch Rechtecke angenähert. Die Lage und Konfiguration der Emissionsquellen sind in Tabelle A5-9 aufgeführt. Die Koordinaten sind relativ zum Ursprung des Rechengebiets angegeben. Abbildung A5-2 enthält die Lage der im Modell berücksichtigten Emissionsquellen.

Tabelle A5-9: Lage, Art und Höhe der Emissionsquellen. Koordinaten relativ zum Ursprung des Rechengebiets (RW 713650, HW 5359950 in UTM32N)

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unterkante [m]	Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
	x-Wert	y-Wert		horizontal		vertikal	
				a	b		
Schornstein HKW	134	8,5	35	0	0	0	0
Schornstein Trockner	254	76,5	26	0	0	0	0
Schornstein RTO	319,5	108	13,7	0	0	0	0
Biofilter	275,85	109,93	0	39,76	24,41	3	-82,45
LKW1	76,18	-29,77	0	9,83	133,01	3	-82,84
LKW2	207,74	-13,2	0	8,57	208,03	3	-82,47
LKW3	413,37	4,03	0	33,25	7,52	3	35,69
LKW4	440,38	23,15	0	109,56	6,62	3	91,09
LKW5	139,59	99,92	0	5,59	300,78	3	-82,84

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unterkante [m]	Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
	x-Wert	y-Wert		horizontal		vertikal	
				a	b	c	
LKW6	108,98	38,33	0	6,94	69,18	3	-26,19
LKW7	108,98	38,12	0	83,66	7,5	3	-117,63
LKW8	170,22	37,58	0	1,06	55,45	3	-172,42
LKW9	200,43	41,15	0	8,57	89,11	3	97,57
Komposthalle_Süd	263	47,87	0	0,5	20,33	3	97,11
Komposthalle_Nord	270,11	-3,78	0	20,95	0,5	3	-172,81
Komposthalle_West	379,92	108,2	0	30,05	0,5	3	7,62
Tor_Rotthalle_Nord	422,53	113,65	0	0,5	12,27	3	95,9
Tor_Rotthalle_Süd	426,7	90,84	0	7,72	0,5	3	-83,77
Tore_Biogut	440,65	29,66	0	0,5	19,8	3	-174,52
Tor_Biogut_Störstoff	444,08	40,45	0	0,5	8,74	3	-175,4
Tor_Service	355,28	23,04	0	0,5	13,01	3	8,63
Tore_Speisereste	164,69	97,05	0	9,87	7,34	3	-84,31
Tore_Speisereste_Stör- stoffe	263	47,87	0	0,5	20,33	3	97,11
Tor_Werkstatt	270,11	-3,78	0	20,95	0,5	3	-172,81
Gärrestabholung	379,92	108,2	0	30,05	0,5	3	7,62

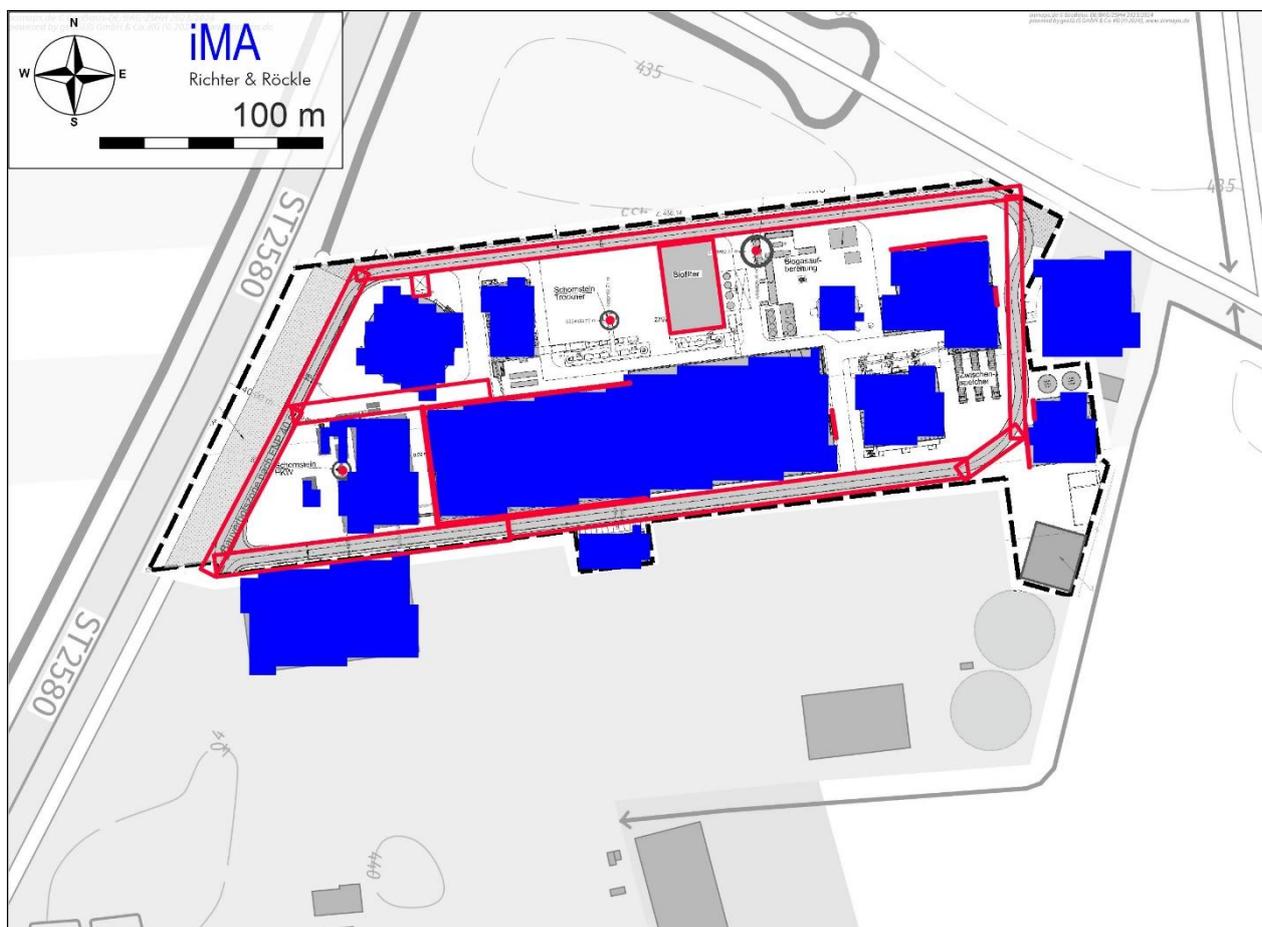


Abbildung A5-2: Lage der im Modell berücksichtigten Emissionsquellen (rot) und Gebäude (blau). (Kartengrundlage: Luftbild: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2023)

A5.10 Statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells

Die statistische Streuung der Berechnungsergebnisse hält an den Beurteilungspunkten die in Nr. 10, Anhang 2 TA Luft (2021) definierte Bedingung von höchstens 3 von Hundert des Jahresimmissionswerts ein.

Die statistischen Unsicherheiten können den Protokolldateien 'austal.log' in Anhang 8 entnommen werden. Zu beachten ist, dass es sich dabei nicht um die statistischen Unsicherheiten bezogen auf die Jahresimmissionswerte, sondern um die Unsicherheiten bezogen auf die berechneten Immissionen handelt. Bezogen auf den Jahresimmissionswert liegen die statistischen Unsicherheiten bei deutlich unter 1 %.

Die ausgewiesenen Immissionen wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

A5.11 Abgasfahnenüberhöhung

Gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010) kann eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt werden, wenn ein ungestörter Abtransport der Abgase in der freien Luftströmung gewährleistet ist. Dies ist im Allgemeinen der Fall, wenn:

- die Quellhöhe mindestens 10 m über der Flur und 3 m über First beträgt und
- keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse im Umkreis um die Quelle zu erwarten ist.

Diese Kriterien werden von den Schornsteinen des HKW, der RTO und der Trockner erfüllt, so dass hier eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt wird.

Die Eingangsdaten zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung sind in Tabelle A5-10 aufgeführt.

Tabelle A5-10: *Eingangsdaten zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung*

Emissions- quelle	Volumen- strom i.N. f.	Mündungsdurch- messer	Austrittsge- schwindig- keit	Abgas- temperatur	Wasserbe- ladung
	m ³ /h	m	m/s	°C	Kg/kg
Schornstein HKW	49.500	1,3	15,3	130	0,0870
Schornstein Trockner	308.000	3,0	13,4	30	0,0234
Schornstein RTO	1.851	0,3	8,9	60	0,0263

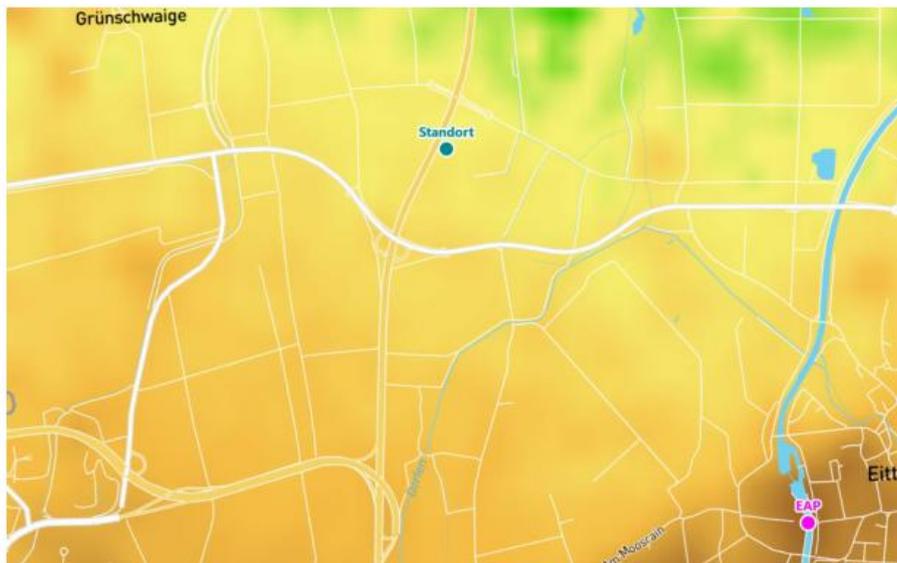
Anhang 6: Übertragbarkeitsgutachten meteorologische Daten (Auszug)

Im Folgenden sind Titelblatt und das Blatt 'Zusammenfassung' wiedergegeben. Das vollständige Dokument (61 Seiten) kann von uns bezogen werden.



Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort bei Eitting



Auftraggeber:	iMA Richter & Röckle GmbH & Co.KG Eisenbahnstraße 43 D-79098 Freiburg	Tel.: 0761 2021661
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Hartmut Sbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	DPR.20230735-02	
Ort, Datum:	Frankenberg, 04. Juni 2024	
Anzahl der Seiten:	61	
Anlagen:	-	



Akkreditiert für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

IFU GmbH
 Privates Institut für Analytik
 An der Autobahn 7
 09669 Frankenberg/Sa.

tel +49 (0) 37206.89 29 0
 fax +49 (0) 37206.89 29 99
 e-mail info@ifu-analytik.de
 www.ifu-analytik.de

HRB Chemnitz 21046
 USt-ID DE233500178
 Geschäftsführer Axel Delan

iban DE27 8705 2000 3310 0089 90
 bic WELADED1FGX
 bank Sparkasse Mittelsachsen

9 Zusammenfassung

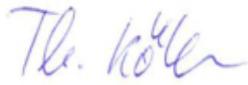
Für den zu untersuchenden Standort bei Eitting wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 2 der TA Luft übertragen lassen.

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den UTM-Koordinaten 32713650, 5359950.

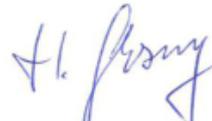
Von den untersuchten Stationen ergibt die Station München-Flughafen die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 31.07.2008 bis zum 01.01.2016 das Jahr vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 ermittelt.

Frankenberg, am 04. Juni 2024



Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -



Dr. Hartmut Sbosny
- freigegeben -

Anhang 7: Protokolldateien des Programms WinSTACC

A7.1 Schornstein des HKW

Abbildung A1-1 zeigt die Gebäude-Draufsicht und Ausdehnung der Rezirkulationszonen. Die Protokolldatei des Programms ist im Anschluss daran aufgeführt.

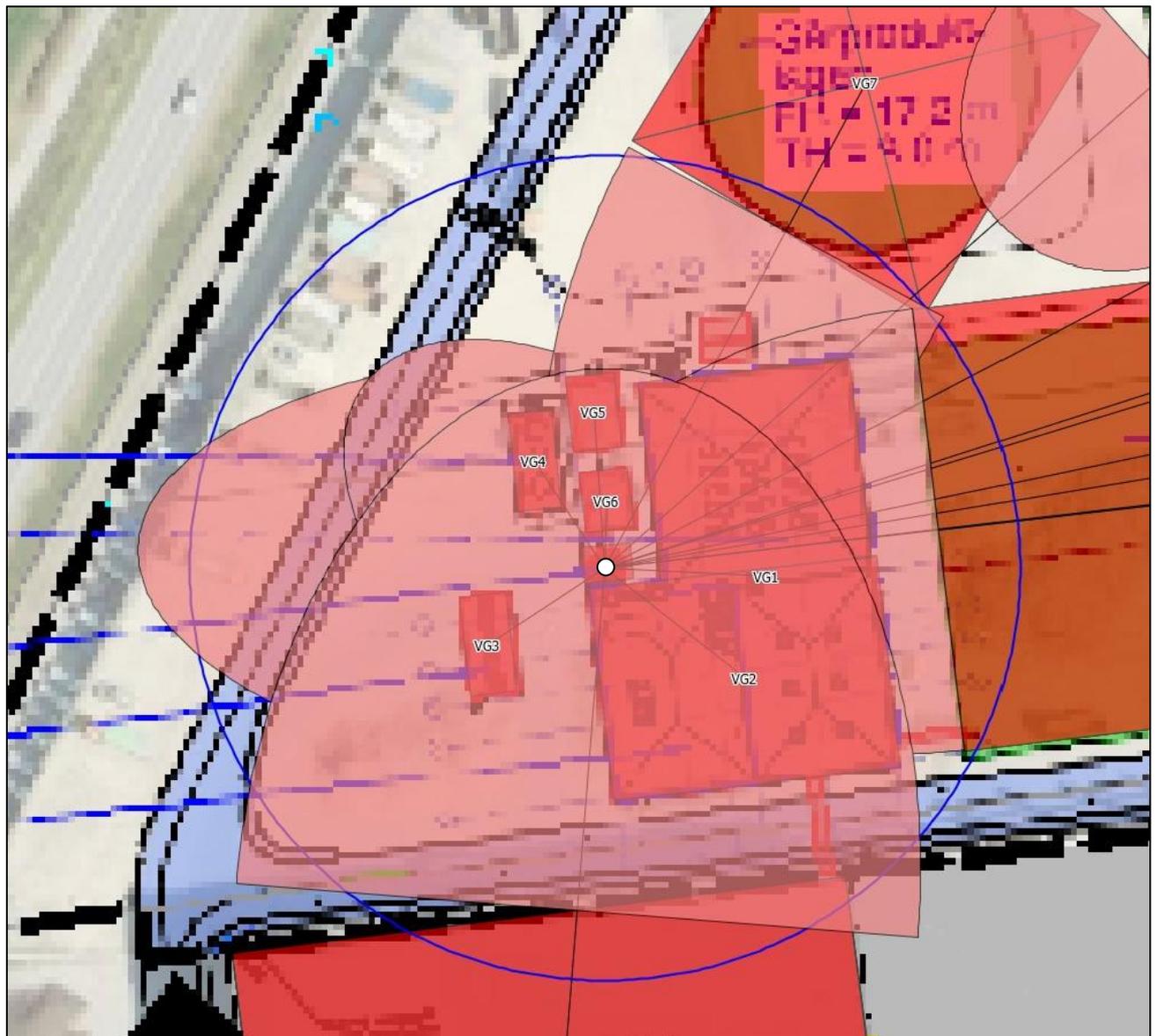


Abbildung A1-1: Gebäude-Draufsicht und Ausdehnung der Rezirkulationszonen (rosa unterlegte Parabeln). Der Schornstein ist als weißer Kreis markiert.

Protokolldatei:

```

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH *****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****
  Programmversion           = 1.0.8.8
  dll-Version               = 1.0.5.1

[Start]
  Datum Rechnung           = 10.05.2024 14:07
  Steuerdatei              = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
  Längenangaben           = Meter
  Winkelangaben           = Grad
  Leistungsangaben        = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
  Anlagentyp               = Feuerungsanlage
  Brennstoff               = fest
  Nennwärmeleistung_Q_N   = 20000
  Feuerungswärmeleistung_Q_F = 20000

[Einzelgebäude]
  Länge_l                 = 5.8
  Breite_b                = 4.3
  Traufhöhe_H_Traufe     = 1
  Firsthöhe_H_First      = 1
  Dachform                = Flachdach
  HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 1.6

[VorgelagertesGebäude1]
  Länge_l                 = 49.9
  Breite_b                = 25.5
  Traufhöhe_H_Traufe     = 27.5
  Firsthöhe_H_First      = 27.5
  Dachform                = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 81
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 6.7
  Hanglage                = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise   = nein

[VorgelagertesGebäude2]
  Länge_l                 = 34.7
  Breite_b                = 25.8
  Traufhöhe_H_Traufe     = 12.1
  Firsthöhe_H_First      = 12.1
  Dachform                = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 45
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 3.2
  Hanglage                = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise   = nein

[VorgelagertesGebäude3]
  Länge_l                 = 12
  Breite_b                = 5.6
  Traufhöhe_H_Traufe     = 16
  Firsthöhe_H_First      = 16
  Dachform                = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 63
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 13.7
  Hanglage                = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise   = nein

```

[VorgelagertesGebäude4]	
Länge_l	= 11.8
Breite_b	= 5.1
Traufhöhe_H_Traufe	= 15
Firsthöhe_H_First	= 15
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 27
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 10
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude5]	
Länge_l	= 9.1
Breite_b	= 5.9
Traufhöhe_H_Traufe	= 15
Firsthöhe_H_First	= 15
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 2
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 14.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude6]	
Länge_l	= 7.3
Breite_b	= 5.8
Traufhöhe_H_Traufe	= 6.5
Firsthöhe_H_First	= 6.5
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 9
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 4.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude7]	
Länge_l	= 41
Breite_b	= 41
Traufhöhe_H_Traufe	= 9
Firsthöhe_H_First	= 17.2
Dachform	= Zeltdach
BreiteDachhälfte_b1	= 20.5
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 3
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 46.3
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude8]	
Länge_l	= 180
Breite_b	= 54
Traufhöhe_H_Traufe	= 13
Firsthöhe_H_First	= 14
Dachform	= SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1	= 27
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 0
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 40.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0

GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude9]	
Länge_l	= 33
Breite_b	= 16.2
Traufhöhe_H_Traufe	= 17
Firsthöhe_H_First	= 17
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 88
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 205
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude10]	
Länge_l	= 39.5
Breite_b	= 24
Traufhöhe_H_Traufe	= 2.7
Firsthöhe_H_First	= 2.7
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 69
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 166
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude11]	
Länge_l	= 36
Breite_b	= 21.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 6
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 56
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 90
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude12]	
Länge_l	= 20
Breite_b	= 20
Traufhöhe_H_Traufe	= 12
Firsthöhe_H_First	= 14.3
Dachform	= Zeltdach
BreiteDachhälfte_b1	= 10
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 33
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 224.1
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude13]	
Länge_l	= 36.8
Breite_b	= 32.6
Traufhöhe_H_Traufe	= 12.6
Firsthöhe_H_First	= 12.6
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 1
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 235.5
Hanglage	= nein

```

HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude14]
Länge_l = 52
Breite_b = 37.8
Traufhöhe_H_Traufe = 16.9
Firsthöhe_H_First = 16.9
Dachform = Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 10
AbstandGebäudeMündung_l_A = 254.2
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude15]
Länge_l = 24.6
Breite_b = 12.2
Traufhöhe_H_Traufe = 11
Firsthöhe_H_First = 11
Dachform = Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 5
AbstandGebäudeMündung_l_A = 278.7
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude16]
Länge_l = 74.6
Breite_b = 45.2
Traufhöhe_H_Traufe = 15.8
Firsthöhe_H_First = 17.3
Dachform = SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 22.6
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 78
AbstandGebäudeMündung_l_A = 41.6
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[Ergebnis]

freistehender Schornstein (Firsthöhe kleiner oder gleich 1 m)!
---- Mündungshöhe über Grund = 35
*****
**

```

A7.2 Schornstein der Trockner

Abbildung A1-2 zeigt die Gebäude-Draufsicht und Ausdehnung der Rezirkulationszonen. Die Protokolldatei des Programms ist im Anschluss daran aufgeführt.

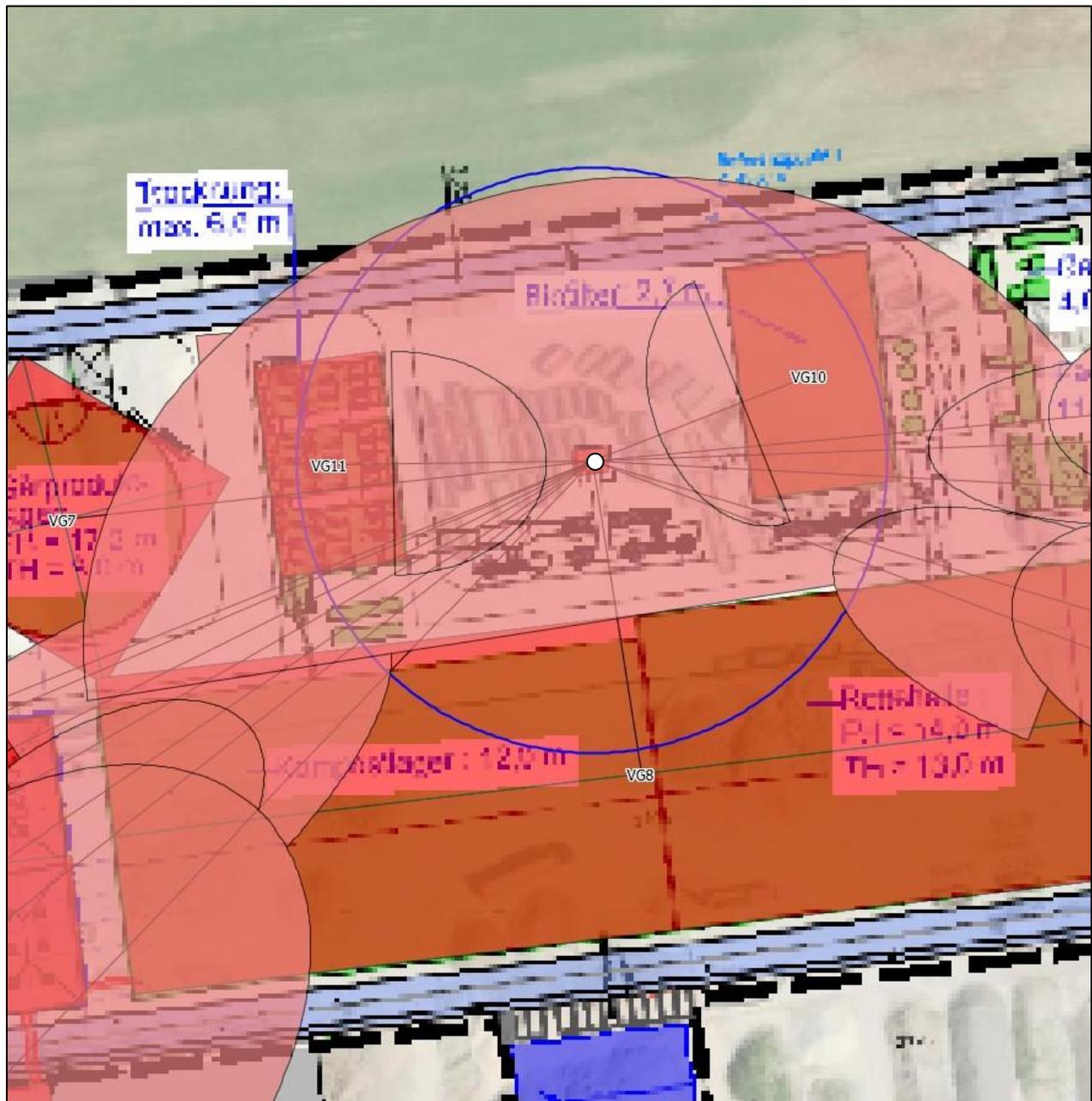


Abbildung A1-2: Gebäude-Draufsicht und Ausdehnung der Rezirkulationszonen (rosa unterlegte Parabeln). Der Schornstein ist als weißer Kreis markiert.

Protokolldatei:

```

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH *****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****
  Programmversion           = 1.0.8.8
  dll-Version               = 1.0.5.1

[Start]
  Datum Rechnung           = 10.05.2024 14:05
  Steuerdatei              = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
  Längenangaben           = Meter
  Winkelangaben           = Grad
  Leistungsangaben        = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
  Anlagentyp               = Keine Feuerungsanlage
  Input_R                  = 50
  Input_H_B                = 5
  Input_H_Ue               = 3

[Einzelgebäude]
  Länge_l                  = 5.8
  Breite_b                 = 4.3
  Traufhöhe_H_Traufe       = 1
  Firsthöhe_H_First        = 1
  Dachform                 = Flachdach
  HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 2.2

[VorgelagertesGebäude1]
  Länge_l                  = 49.9
  Breite_b                 = 25.5
  Traufhöhe_H_Traufe       = 27.5
  Firsthöhe_H_First        = 27.5
  Dachform                 = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 62
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 108.8
  Hanglage                 = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise    = nein

[VorgelagertesGebäude2]
  Länge_l                  = 34.7
  Breite_b                 = 25.8
  Traufhöhe_H_Traufe       = 12.1
  Firsthöhe_H_First        = 12.1
  Dachform                 = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 32
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 112.3
  Hanglage                 = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise    = nein

[VorgelagertesGebäude3]
  Länge_l                  = 12
  Breite_b                 = 5.6
  Traufhöhe_H_Traufe       = 16
  Firsthöhe_H_First        = 16
  Dachform                 = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 67
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 153.2
  Hanglage                 = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise    = nein

```

[VorgelagertesGebäude4]	
Länge_l	= 11.8
Breite_b	= 5.1
Traufhöhe_H_Traufe	= 15
Firsthöhe_H_First	= 15
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 72
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 138.4
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude5]	
Länge_l	= 9.1
Breite_b	= 5.9
Traufhöhe_H_Traufe	= 15
Firsthöhe_H_First	= 15
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 74
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 129.2
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude6]	
Länge_l	= 7.3
Breite_b	= 5.8
Traufhöhe_H_Traufe	= 6.5
Firsthöhe_H_First	= 6.5
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 71
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 132.2
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude7]	
Länge_l	= 41
Breite_b	= 41
Traufhöhe_H_Traufe	= 9
Firsthöhe_H_First	= 17.2
Dachform	= Zeltdach
BreiteDachhälfte_b1	= 20.5
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 37
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 64.4
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude8]	
Länge_l	= 180
Breite_b	= 54
Traufhöhe_H_Traufe	= 13
Firsthöhe_H_First	= 14
Dachform	= SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1	= 27
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 88
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 27.2
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0

GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude9]	
Länge_l	= 33
Breite_b	= 16.2
Traufhöhe_H_Traufe	= 17
Firsthöhe_H_First	= 17
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 62
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 86.1
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude10]	
Länge_l	= 39.5
Breite_b	= 24
Traufhöhe_H_Traufe	= 2.7
Firsthöhe_H_First	= 2.7
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 76
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 27.4
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude11]	
Länge_l	= 36
Breite_b	= 21.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 6
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 83
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 33.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude12]	
Länge_l	= 20
Breite_b	= 20
Traufhöhe_H_Traufe	= 12
Firsthöhe_H_First	= 14.3
Dachform	= Zeltdach
BreiteDachhälfte_b1	= 10
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 41
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 90.1
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude13]	
Länge_l	= 36.8
Breite_b	= 32.6
Traufhöhe_H_Traufe	= 12.6
Firsthöhe_H_First	= 12.6
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 25
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 116.6
Hanglage	= nein

```

HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude14]
Länge_l = 52
Breite_b = 37.8
Traufhöhe_H_Traufe = 16.9
Firsthöhe_H_First = 16.9
Dachform = Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 2
AbstandGebäudeMündung_l_A = 121.6
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude15]
Länge_l = 24.6
Breite_b = 12.2
Traufhöhe_H_Traufe = 11
Firsthöhe_H_First = 11
Dachform = Flachdach
H_2V_mit_H_AlF_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 10
AbstandGebäudeMündung_l_A = 151.3
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude16]
Länge_l = 74.6
Breite_b = 45.2
Traufhöhe_H_Traufe = 15.8
Firsthöhe_H_First = 17.3
Dachform = SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 22.6
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 39
AbstandGebäudeMündung_l_A = 148
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[Ergebnis]

freistehender Schornstein (Firsthöhe kleiner oder gleich 1 m)!
---- Mündungshöhe über Grund = 25
*****
**

```

A7.3 Schornstein der RTO

Abbildung A1-3 zeigt die Gebäude-Draufsicht und Ausdehnung der Rezirkulationszonen. Die Protokolldatei des Programms ist im Anschluss daran aufgeführt.

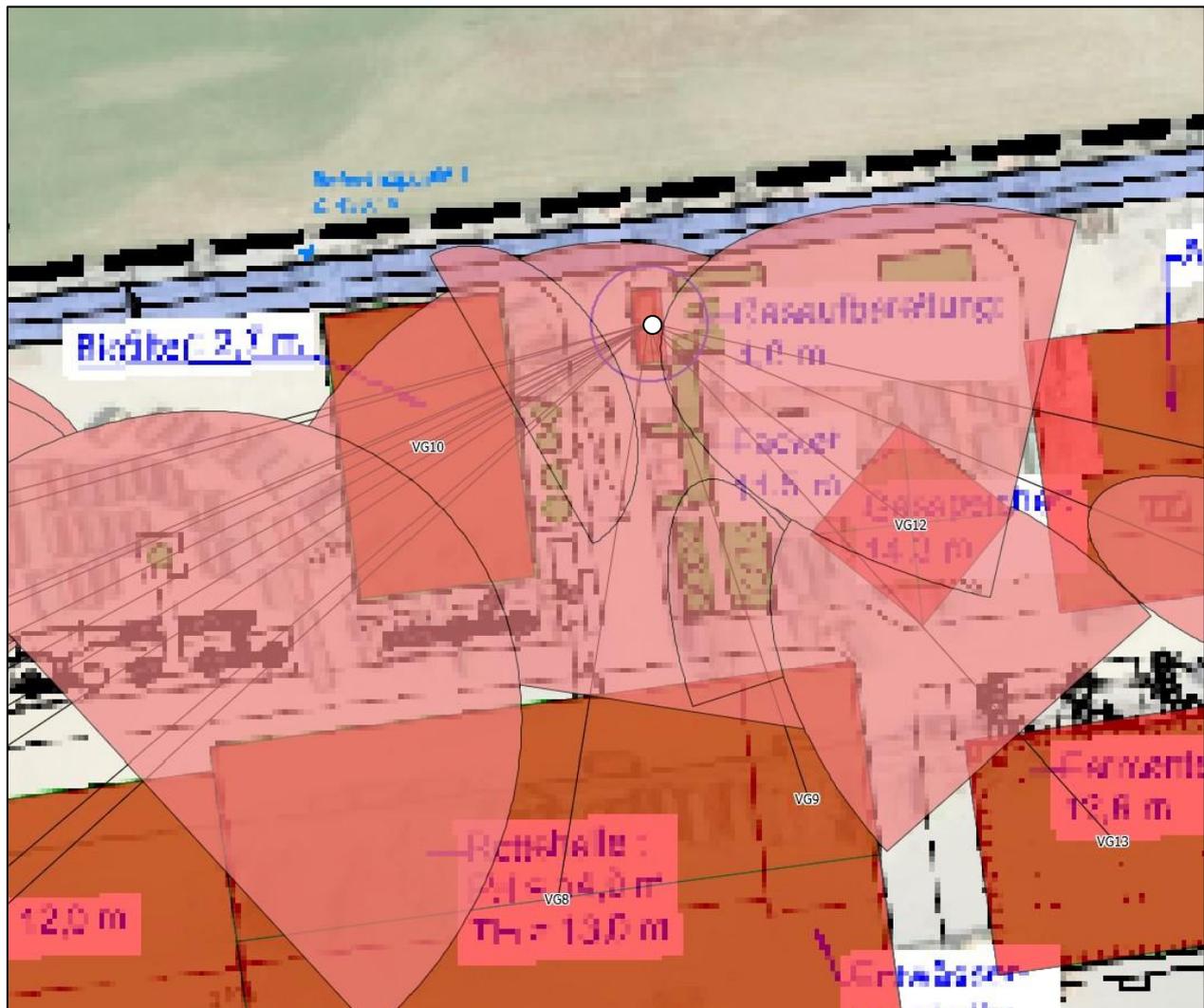


Abbildung A1-3: Gebäude-Draufsicht und Ausdehnung der Rezirkulationszonen (rosa unterlegte Parabeln). Der Schornstein ist als weißer Kreis markiert.

Protokolldatei:

```

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH *****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****
  Programmversion           = 1.0.8.8
  dll-Version               = 1.0.5.1

[Start]
  Datum Rechnung           = 10.05.2024 15:27
  Steuerdatei              = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
  Längenangaben           = Meter
  Winkelangaben           = Grad
  Leistungsangaben        = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
  Anlagentyp               = Feuerungsanlage
  Brennstoff               = gasförmig
  Nennwärmeleistung_Q_N   = 50
  Feuerungswärmeleistung_Q_F = 50

[Einzelgebäude]
  Länge_l                 = 10
  Breite_b                = 4
  Traufhöhe_H_Traufe      = 3.4
  Firsthöhe_H_First       = 3.4
  Dachform                = Flachdach
  HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 1.9

[VorgelagertesGebäude1]
  Länge_l                 = 49.9
  Breite_b                = 25.5
  Traufhöhe_H_Traufe      = 27.5
  Firsthöhe_H_First       = 27.5
  Dachform                = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 65
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 182.9
  Hanglage                = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise    = nein

[VorgelagertesGebäude2]
  Länge_l                 = 34.7
  Breite_b                = 25.8
  Traufhöhe_H_Traufe      = 12.1
  Firsthöhe_H_First       = 12.1
  Dachform                = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 27
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 186.3
  Hanglage                = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise    = nein

[VorgelagertesGebäude3]
  Länge_l                 = 12
  Breite_b                = 5.6
  Traufhöhe_H_Traufe      = 16
  Firsthöhe_H_First       = 16
  Dachform                = Flachdach
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 68
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 227.3
  Hanglage                = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise    = nein

```

[VorgelagertesGebäude4]
 Länge_l = 11.8
 Breite_b = 5.1
 Traufhöhe_H_Traufe = 15
 Firsthöhe_H_First = 15
 Dachform = Flachdach
 H_2V_mit_H_AlF_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 71
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 212.7
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude5]
 Länge_l = 9.1
 Breite_b = 5.9
 Traufhöhe_H_Traufe = 15
 Firsthöhe_H_First = 15
 Dachform = Flachdach
 H_2V_mit_H_AlF_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 73
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 203.4
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude6]
 Länge_l = 7.3
 Breite_b = 5.8
 Traufhöhe_H_Traufe = 6.5
 Firsthöhe_H_First = 6.5
 Dachform = Flachdach
 H_2V_mit_H_AlF_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 71
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 206.5
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude7]
 Länge_l = 41
 Breite_b = 41
 Traufhöhe_H_Traufe = 9
 Firsthöhe_H_First = 17.2
 Dachform = Zeltdach
 BreiteDachhälfte_b1 = 20.5
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 44
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 133.7
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude8]
 Länge_l = 89
 Breite_b = 54
 Traufhöhe_H_Traufe = 13
 Firsthöhe_H_First = 14
 Dachform = SymSatteldach
 BreiteDachhälfte_b1 = 27
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 73
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 52.2
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0

GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude9]	
Länge_l	= 33
Breite_b	= 16.2
Traufhöhe_H_Traufe	= 17
Firsthöhe_H_First	= 17
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 11
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 52.2
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude10]	
Länge_l	= 39.5
Breite_b	= 24
Traufhöhe_H_Traufe	= 2.7
Firsthöhe_H_First	= 2.7
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 68
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 21.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude11]	
Länge_l	= 36
Breite_b	= 21.3
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 6
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 82
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 105.3
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude12]	
Länge_l	= 20
Breite_b	= 20
Traufhöhe_H_Traufe	= 12
Firsthöhe_H_First	= 14.3
Dachform	= Zeltdach
BreiteDachhälfte_b1	= 10
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 1
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 35.5
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
[VorgelagertesGebäude13]	
Länge_l	= 36.8
Breite_b	= 32.6
Traufhöhe_H_Traufe	= 12.6
Firsthöhe_H_First	= 12.6
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 56
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 76.1
Hanglage	= nein

```

HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude14]
Länge_l = 52
Breite_b = 37.8
Traufhöhe_H_Traufe = 16.9
Firsthöhe_H_First = 16.9
Dachform = Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 20
AbstandGebäudeMündung_l_A = 54.1
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude15]
Länge_l = 24.6
Breite_b = 12.2
Traufhöhe_H_Traufe = 11
Firsthöhe_H_First = 11
Dachform = Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 30
AbstandGebäudeMündung_l_A = 92.2
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude16]
Länge_l = 74.6
Breite_b = 45.2
Traufhöhe_H_Traufe = 15.8
Firsthöhe_H_First = 17.3
Dachform = SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 22.6
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 33
AbstandGebäudeMündung_l_A = 213
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude17]
Länge_l = 92.4
Breite_b = 50.1
Traufhöhe_H_Traufe = 12
Firsthöhe_H_First = 12
Dachform = Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 35
AbstandGebäudeMündung_l_A = 93.9
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[Ergebnis]

H_M - Mündungshöhe über First = 10.3
H_M - Mündungshöhe über Dach = 10.3
----- Mündungshöhe über Grund = 13.7
*****
**

```

Anhang 7: Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells GAK

GAK-Bayern V3.03 10.05.2024 11:18

 Betrachtete Quelle 1 Quellbezeichnung: Gesamt
 Flächenquelle mit vertikaler Ausdehnung
 Lage: x-Koordinate 4489810 y-Koordinate 5359837
 Höhe der Quelle über Grund: 0.0 m
 Vertikale Ausdehnung: 3.0 m
 Länge 50.0 m
 Breite 50.0 m

Untersuchungsgebiet
 Linke untere Ecke: 4487800. 5357800.
 Rechte obere Ecke: 4491850. 5361850.

Ergebnis

1. Termin (0:10):
 Wind aus SW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 5 m
 Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
 ## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
 ## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

2. Termin (0:20):
 Wind aus SW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 5 m
 Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
 ## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
 ## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

3. Termin (0:30):
 Wind aus WSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 4 m
 Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
 ## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
 ## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

4. Termin (0:40):
 Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 5 m
 Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
 ## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
 ## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

5. Termin (0:50):
 Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 5 m
 Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
 ## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
 ## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

6. Termin (1:00):
 Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 6 m
 Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
 ## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
 ## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

7. Termin (1:10):
 Wind aus SSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
 Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
 ## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
 ## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
 ## Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
 ## bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

8. Termin (1:20):
 Wind aus SO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
 Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
 ## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
 ## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

9. Termin (1:30):
Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering ($H < 10$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

10. Termin (1:40):
Wind aus NO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering ($H < 10$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

11. Termin (1:50):
Wind aus N, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 8 m
Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering ($H < 10$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

12. Termin (2:00):
Wind aus NNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 8 m
Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering ($H < 10$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

13. Termin (2:30):
Wind aus NNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 9 m
Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering ($H < 10$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

14. Termin (3:00):
Wind aus NNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 10 m
Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering ($H < 10$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

15. Termin (4:00):
Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 13 m
Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit ($H < 50$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

16. Termin (5:00):
Wind aus WSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 15 m
Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit ($H < 50$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

17. Termin (6:00):
Wind aus SW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 21 m

Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit ($H < 50$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

18. Termin (7:00):

Wind aus SO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 25 m
Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit ($H < 50$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

Kaltluftsituation braucht bei Immissionsprognosen nicht berücksichtigt werden.

Anhang 8: Protokolldateien des Ausbreitungsmodells

A8.1 Zusatzbelastung Geruch:

2024-06-06 15:02:32 -----
TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "BEZ_Eiting"
> gh "../././DHM/Eiting.DHM"
> az ".././././4-Meteorologie/1262.N.akterm"
> xa 2100 'Lage des Anemometers'
> ya -2050
> qs 2 'Qualitätsstufe'
> qb 0
> os NESTING+SCINOTAT+NOSTANDARD+WETDRIFT
> ux 711550
> uy 5362000
> dd 4 8 16 32 64 128
> x0 -16 -176 -320 -704 -1408 -3072
> nx 142 100 74 60 54 85
> y0 -200 -320 -480 -832 -1536 -3712
> ny 104 82 70 58 54 53
> xb 168.79 168.95 137.65 131.58 134.85 122.45 115.96
154.01 261.60 268.65 196.63 346.01 337.57 379.92 374.98
406.26 239.61 441.06 444.67 448.78 364.17
> yb -73.76 -15.53 31.00 5.58 32.03 27.04 5.04
92.54 51.09 -2.25 92.80 91.35 27.89 107.79 87.86
61.97 -20.83 29.45 40.76 59.33 50.61
> ab 44.91 49.98 24.88 25.64 5.63 12.02 12.67
40.00 53.79 49.88 34.69 19.33 15.45 37.26 17.92
23.15 16.31 19.12 12.75 42.73 32.26
> bb 75.66 16.17 8.87 18.26 18.51 4.80 5.53
40.00 87.60 92.71 21.25 19.08 32.38 43.42 9.97
12.12 30.85 29.49 24.28 44.61 36.34
> cb 17.30 27.51 27.51 12.10 12.00 15.12 16.00
17.20 14.00 12.00 6.00 14.30 17.00 16.90 16.90
11.00 8.30 13.00 13.00 8.00 12.60
> wb 97.43 97.33 -82.76 -82.27 -172.54 -83.00 -81.95
-113.76 -82.63 -262.87 -83.07 -86.18 7.35 -82.23 -84.62
7.29 -82.97 -83.08 -83.05 4.12 -81.99
> xq 76.18 207.74 413.37 440.38 139.59 108.98 108.98
76.18 207.74 413.37 440.38 139.59 108.98 108.98 254.00
275.85 269.80 263.00 170.33 269.80 263.00 170.33 269.80
263.00 170.33 269.80 263.00 170.33 269.80 263.00 170.33
269.80 263.00 170.33 263.00 270.11 379.92 422.53 426.70
440.65 444.08 355.28 164.69
> yq -29.77 -13.20 4.03 4.03 23.15 99.92 38.33 38.12
-29.77 -13.20 4.03 23.15 99.92 38.33 38.12 76.50
109.93 -3.98 47.87 36.44 -3.98 47.87 36.44 -3.98
47.87 36.44 -3.98 47.87 36.44 -3.98 47.87 36.44
-3.98 47.87 36.44 47.87 -3.78 108.20 113.65 90.84
29.66 40.45 23.04 97.05
> aq 9.83 8.57 33.25 109.56 5.59 6.94 83.66 0.00
9.83 8.57 33.25 109.56 5.59 6.94 83.66 0.00
39.76 93.40 0.50 0.50 93.40 0.50 0.50 93.40
0.50 0.50 93.40 0.50 0.50 93.40 0.50 0.50
```

93.40	0.50	0.50	0.50	20.95	30.05	0.50	7.72
0.50	0.50	0.50	9.87				
> bq	133.01	208.03	7.52	6.62	300.78	69.18	7.50
133.01	208.03	7.52	6.62	300.78	69.18	7.50	0.00
24.41	0.50	93.26	52.25	0.50	93.26	52.25	0.50
93.26	52.25	0.50	93.26	52.25	0.50	93.26	52.25
0.50	93.26	52.25	20.33	0.50	0.50	12.27	0.50
19.80	8.74	13.01	7.34				
> hq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> cq	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
> wq	-82.84	-82.47	35.69	91.09	-82.84	-26.19	-117.63
-82.84	-82.47	35.69	91.09	-82.84	-26.19	-117.63	0.00
-82.45	-172.84	96.98	-172.99	-172.84	96.98	-172.99	-172.84
96.98	-172.99	-172.84	96.98	-172.99	-172.84	96.98	-172.99
-172.84	96.98	-172.99	97.11	-172.81	7.62	95.90	-83.77
-174.52	-175.40	8.63	-84.31				
> odor	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	0	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?
> dq	0.000E+00						
0.000E+00							
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							
> vq	0.000E+00						
0.000E+00							
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.343E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							
> tq	0.000E+00						
0.000E+00							
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.000E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							
> zq	0.000E+00						
0.000E+00							
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.340E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							
0.000E+00							

===== Ende der Eingabe =====

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 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 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 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 Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 27.5 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	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							

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	4	8	16	32	64	128
x0	-16	-176	-320	-704	-1408	-3072
nx	142	100	74	60	54	85
y0	-200	-320	-480	-832	-1536	-3712
ny	104	82	70	58	54	53
nz	19	32	32	32	32	32

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.03 (0.03).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.03 (0.03).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.04 (0.04).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.06 (0.06).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.05 (0.05).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.06 (0.04).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
 Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.178 m.
 Der Wert von z0 wird auf 0.20 m gerundet.
 Die Zeitreihen-Datei "./zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=13.0 m verwendet.
 Die Angabe "az ../.../4-Meteorologie/1262.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c
 Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme SERIES 18d69fc9

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z06" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s06" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
=====
```

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!

```
Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
=====
ODOR      J00 : 1.000e+02 %      (+/- 0.0 ) bei x= 170 m, y= 2 m (1: 47, 51)
=====
```

2024-06-07 00:44:35 AUSTAL beendet.

A8.2 Zusatzbelastung Staub:

2024-06-06 14:53:38 -----
 TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ../

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
 Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "BEZ_Eiting"
> gh "../DHM/Eiting.DHM"
> az "../4-Meteorologie/1262.N.akterm"
```

```

> xa 2100 'Lage des Anemometers
> ya -2050
> qs 2 'Qualitätsstufe
> qb 0
> os NESTING+SCINOTAT+NOSTANDARD+WETDRIFT
> ri ?
> ux 711550
> uy 5362000
> dd 4 8 16 32 64 128
> x0 -16 -176 -320 -704 -1408 -3072
> nx 142 100 74 60 54 85
> y0 -200 -320 -480 -832 -1536 -3712
> ny 104 82 70 58 54 53
> xb 168.79 168.95 137.65 131.58 134.85 122.45 115.96
154.01 261.60 268.65 196.63 346.01 337.57 379.92 374.98
406.26 239.61 441.06 444.67 448.78 364.17
> yb -73.76 -15.53 31.00 5.58 32.03 27.04 5.04
92.54 51.09 -2.25 92.80 91.35 27.89 107.79 87.86
61.97 -20.83 29.45 40.76 59.33 50.61
> ab 44.91 49.98 24.88 25.64 5.63 12.02 12.67
40.00 53.79 49.88 34.69 19.33 15.45 37.26 17.92
23.15 16.31 19.12 12.75 42.73 32.26
> bb 75.66 16.17 8.87 18.26 18.51 4.80 5.53
40.00 87.60 92.71 21.25 19.08 32.38 43.42 9.97
12.12 30.85 29.49 24.28 44.61 36.34
> cb 17.30 27.51 27.51 12.10 12.00 15.12 16.00
17.20 14.00 12.00 6.00 14.30 17.00 16.90 16.90
11.00 8.30 13.00 13.00 8.00 12.60
> wb 97.43 97.33 -82.76 -82.27 -172.54 -83.00 -81.95
-113.76 -82.63 -262.87 -83.07 -86.18 7.35 -82.23 -84.62
7.29 -82.97 -83.08 -83.05 4.12 -81.99
> xq 269.80 263.00 170.33 76.18 207.74 413.37 440.38
139.59 108.98 108.98 170.22 200.43 134.00 254.00
> yq -3.98 47.87 36.44 -29.77 -13.20 4.03 23.15
99.92 38.33 38.12 37.58 41.15 8.50 76.50
> aq 93.40 0.50 0.50 9.83 8.57 33.25 109.56
5.59 6.94 83.66 1.06 8.57 0.00 0.00
> bq 0.50 93.26 52.25 133.01 208.03 7.52 6.62
300.78 69.18 7.50 55.45 89.11 0.00 0.00
> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 35.00 26.00
> cq 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00
3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 0.00 0.00
> wq -172.84 96.98 -172.98 -82.84 -82.47 35.69 91.09
-82.84 -26.19 -117.63 -172.42 97.57 0.00 0.00
> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-u ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm25-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ?
> dq 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1.300E+00 3.000E+00
> vq 0 0 0 0 0 0 0
0 0 1.529E+01 1.343E+01
> tq 0 0 0 0 0 0 0
0 0 1.300E+02 3.000E+01
> zq 0 0 0 0 0 0 0
0 0 8.700E-02 2.340E-02
> xp 1295 1067 -700 -891 -1456 -1626 2062
> yp -35 1205 1244 1211 1103 797 -1337
> hp 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5
===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 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 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 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 Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 27.5 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	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							

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	4	8	16	32	64	128
x0	-16	-176	-320	-704	-1408	-3072
nx	142	100	74	60	54	85
y0	-200	-320	-480	-832	-1536	-3712
ny	104	82	70	58	54	53
nz	19	32	32	32	32	32

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.03 (0.03).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.03 (0.03).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.04 (0.04).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.06 (0.06).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.05 (0.05).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.06 (0.04).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
 Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.225 m.
 Der Wert von z0 wird auf 0.20 m gerundet.
 Die Zeitreihen-Datei "./zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=13.0 m verwendet.
 Die Angabe "az .././../4-Meteorologie/1262.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c
 Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme SERIES f307f65d
 Gesamtniederschlag 798 mm in 942 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "./pm-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-t35z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-t35s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-t35i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-t00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-t00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-t00i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-wetz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-wets01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-dryz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-drys01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "./pm-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../pm-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys06" ausgeschrieben.

```
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "./pm25-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z06" geschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s06" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "./pm-zbpbz" geschrieben.
TMO: Datei "./pm-zbps" geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "./pm25-zbpbz" geschrieben.
TMO: Datei "./pm25-zbps" geschrieben.
```

Auswertung der Ergebnisse:

- DEP: Jahresmittel der Deposition
- DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
- WET: Jahresmittel der nassen Deposition
- J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
- Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

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

```
PM DEP : 2.475e+01 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
PM DRY : 2.470e+01 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
PM WET : 4.887e-02 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 174 m, y= 2 m (1: 48, 51)
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```
PM J00 : 1.746e+03 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
PM T35 : 3.116e+03 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= 174 m, y= 2 m (1: 48, 51)
PM T00 : 6.126e+03 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
PM25 J00 : 4.054e+02 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03	04	05					
06	07									
xp	1295	1067	-700	-891	-					
1456	-1626	2062								
yp	-35	1205	1244	1211	1103					
797	-1337									
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5					
1.5	1.5									
PM	DEP	1.354e-03	1.2%	1.980e-04	3.3%	5.671e-05	6.2%	5.444e-05	6.3%	4.334e-05
5.4%	DRY	7.363e-05	4.1%	8.430e-05	3.3%	5.369e-05	6.6%	5.221e-05	6.6%	4.190e-05
PM	DRY	1.264e-03	1.3%	1.813e-04	3.6%					
5.6%	WET	7.179e-05	4.2%	6.970e-05	4.0%					

PM	WET	9.005e-05	0.4%	1.667e-05	0.9%	3.021e-06	1.7%	2.222e-06	2.6%	1.437e-06
2.3%		1.843e-06	1.9%	1.460e-05	0.8%	g/(m ² *d)				
PM	J00	3.164e-01	1.3%	8.452e-02	2.8%	2.992e-02	4.8%	2.755e-02	5.4%	2.483e-02
5.0%		3.372e-02	3.7%	3.168e-02	4.2%	µg/m ³				
PM	T35	8.733e-01	18.3%	2.545e-01	36.1%	8.450e-02	48.5%	7.983e-02	49.6%	8.660e-02
47.1%		1.097e-01	46.3%	1.144e-01	64.2%	µg/m ³				
PM	T00	2.733e+00	8.6%	2.308e+00	12.0%	1.045e+00	18.6%	8.933e-01	25.9%	9.797e-01
21.6%		5.123e-01	29.8%	3.575e-01	21.4%	µg/m ³				
PM25	J00	1.343e-01	1.2%	3.886e-02	2.7%	1.386e-02	4.7%	1.358e-02	4.8%	1.202e-02
4.6%		1.603e-02	3.6%	1.572e-02	3.9%	µg/m ³				

=====
2024-06-07 08:04:03 AUSTAL beendet.

A8.3 Zusatzbelastung Gase:

2024-06-04 20:40:04 -----
TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "BEZ_Eiting"
> gh ".././DHM/Eiting.DHM"
> az "../././4-Meteorologie/1262.N.akterm"
> xa 2100 'Lage des Anemometers'
> ya -2050
> qs 2 'Qualitätsstufe'
> qb 0
> os NESTING+SCINOTAT+NOSTANDARD+WETDRIFT
> ri ?
> ux 711550
> uy 5362000
> dd 4 8 16 32 64 128
> x0 -16 -176 -320 -704 -1408 -3072
> nx 142 100 74 60 54 85
> y0 -200 -320 -480 -832 -1536 -3712
> ny 104 82 70 58 54 53
> xb 168.79 168.95 137.65 131.58 134.85 122.45 115.96
154.01 261.60 268.65 196.63 346.01 337.57 379.92 374.98
406.26 239.61 441.06 444.67 448.78 364.17
> yb -73.76 -15.53 31.00 5.58 32.03 27.04 5.04
92.54 51.09 -2.25 92.80 91.35 27.89 107.79 87.86
61.97 -20.83 29.45 40.76 59.33 50.61
> ab 44.91 49.98 24.88 25.64 5.63 12.02 12.67
40.00 53.79 49.88 34.69 19.33 15.45 37.26 17.92
23.15 16.31 19.12 12.75 42.73 32.26
> bb 75.66 16.17 8.87 18.26 18.51 4.80 5.53
40.00 87.60 92.71 21.25 19.08 32.38 43.42 9.97
12.12 30.85 29.49 24.28 44.61 36.34
> cb 17.30 27.51 27.51 12.10 12.00 15.12 16.00
17.20 14.00 12.00 6.00 14.30 17.00 16.90 16.90
11.00 8.30 13.00 13.00 8.00 12.60
> wb 97.43 97.33 -82.76 -82.27 -172.54 -83.00 -81.95
-113.76 -82.63 -262.87 -83.07 -86.18 7.35 -82.23 -84.62
7.29 -82.97 -83.08 -83.05 4.12 -81.99

```

> xq	269.80	263.00	170.33	76.18	207.74	413.37	440.38
139.59	108.98	108.98	170.22	200.43	134.00	254.00	319.50
275.85	269.80	263.00	170.33				
> yq	-3.98	47.87	36.44	-29.77	-13.20	4.03	23.15
99.92	38.33	38.12	37.58	41.15	8.50	76.50	108.00
109.93	-3.98	47.87	36.44				
> aq	93.40	0.50	0.50	9.83	8.57	33.25	109.56
5.59	6.94	83.66	1.06	8.57	0.00	0.00	0.00
39.76	93.40	0.50	0.50				
> bq	0.50	93.26	52.25	133.01	208.03	7.52	6.62
300.78	69.18	7.50	55.45	89.11	0.00	0.00	0.00
24.41	0.50	93.26	52.25				
> hq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.00	26.00	13.70
0.00	0.00	0.00	0.00				
> cq	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00
3.00	3.00	3.00	3.00				
> wq	-172.84	96.98	-172.98	-82.84	-82.47	35.69	91.09
-82.84	-26.19	-117.63	-172.42	97.57	0.00	0.00	0.00
-82.45	-172.84	96.98	-172.98				
> nox	? ? ? ? ? ? ? ? ? ?						
1.563E+00	0.000E+00	5.180E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> no2	? ? ? ? ? ? ? ? ? ?						
1.563E-01	0.000E+00	5.180E-03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> no	? ? ? ? ? ? ? ? ? ?						
9.176E-01	0.000E+00	3.040E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> nh3	? ? ? ? ? ? ? ? ? ?						
1.303E-01	1.649E+00	0.000E+00	3.110E-01	7.813E-03	7.813E-03		
> so2	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
3.908E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> xx	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
7.817E-02	1.237E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> dq	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
1.300E+00	3.000E+00	3.000E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> vq	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
1.529E+01	1.343E+01	8.873E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> tq	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
1.300E+02	3.000E+01	6.000E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> zq	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
8.700E-02	2.340E-02	2.627E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
> xp	1295 1067	-700 -891	-1456 -1626	2062			
> yp	-35 1205	1244 1211	1103 797	-1337			
> hp	1.5 1.5	1.5 1.5	1.5 1.5	1.5			

=====
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD) !
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 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 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 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 Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 27.5 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	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							

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	4	8	16	32	64	128
x0	-16	-176	-320	-704	-1408	-3072
nx	142	100	74	60	54	85
y0	-200	-320	-480	-832	-1536	-3712
ny	104	82	70	58	54	53
nz	19	32	32	32	32	32

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.03 (0.03).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.03 (0.03).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.04 (0.04).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.06 (0.06).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.05 (0.05).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.06 (0.04).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
 Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.213 m.
 Der Wert von z0 wird auf 0.20 m gerundet.
 Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=13.0 m verwendet.
 Die Angabe "az ././././4-Meteorologie/1262.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c
 Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme SERIES 50615d6c
 Gesamtniederschlag 798 mm in 942 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "././so2-j00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-j00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03z01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03s01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03i01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00i01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-depz01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-deps01" geschrieben.
 TMT: Datei "././so2-wetz01" geschrieben.

TMT: Datei "../so2-wets01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wetz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wets02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wetz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wets03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wetz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wets04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wetz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wets05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps06" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../so2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../nox-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nox-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../no2-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no".

TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../no-depz01" geschrieben.
TMT: Datei "../no-deps01" geschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz01" geschrieben.
TMT: Datei "../no-drys01" geschrieben.
TMT: Datei "../no-depz02" geschrieben.
TMT: Datei "../no-deps02" geschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz02" geschrieben.
TMT: Datei "../no-drys02" geschrieben.
TMT: Datei "../no-depz03" geschrieben.
TMT: Datei "../no-deps03" geschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz03" geschrieben.
TMT: Datei "../no-drys03" geschrieben.
TMT: Datei "../no-depz04" geschrieben.
TMT: Datei "../no-deps04" geschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz04" geschrieben.
TMT: Datei "../no-drys04" geschrieben.
TMT: Datei "../no-depz05" geschrieben.
TMT: Datei "../no-deps05" geschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz05" geschrieben.
TMT: Datei "../no-drys05" geschrieben.
TMT: Datei "../no-depz06" geschrieben.
TMT: Datei "../no-deps06" geschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz06" geschrieben.
TMT: Datei "../no-drys06" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../nh3-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz01" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps01" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz01" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets01" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz01" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys01" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz02" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps02" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz02" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets02" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz02" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys02" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz03" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps03" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz03" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets03" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz03" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys03" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz04" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps04" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz04" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets04" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz04" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys04" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz05" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps05" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz05" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets05" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz05" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys05" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z06" geschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s06" geschrieben.

TMT: Datei "../nh3-depz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../nh3-deps06" geschrieben.
 TMT: Datei "../nh3-wetz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../nh3-wets06" geschrieben.
 TMT: Datei "../nh3-dryz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../nh3-drys06" geschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "../xx-j00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys06" geschrieben.
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
 TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"
 TQL: Datei "../so2-s24z01" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24s01" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00z01" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00s01" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24z02" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24s02" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00z02" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00s02" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24z03" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24s03" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00z03" geschrieben.

```
TQL: Datei "../so2-s00s03"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z04"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s04"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z04"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s04"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z05"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s05"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z05"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s05"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z06"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s06"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z06"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s06"  geschrieben.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "../no2-s18z01"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s01"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z01"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s01"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z02"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s02"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z02"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s02"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z03"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s03"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z03"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s03"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z04"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s04"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z04"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s04"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z05"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s05"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z05"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s05"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z06"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s06"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z06"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s06"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "so2"
TMO: Datei "../so2-zbpz"    geschrieben.
TMO: Datei "../so2-zbps"    geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
TMO: Datei "../nox-zbpz"    geschrieben.
TMO: Datei "../nox-zbps"    geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "../no2-zbpz"    geschrieben.
TMO: Datei "../no2-zbps"    geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"
TMO: Datei "../nh3-zbpz"    geschrieben.
TMO: Datei "../nh3-zbps"    geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "../xx-zbpz"     geschrieben.
TMO: Datei "../xx-zbps"     geschrieben.
```

Auswertung der Ergebnisse:

=====

- DEP: Jahresmittel der Deposition
- DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
- WET: Jahresmittel der nassen Deposition
- J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
- Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

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

```

=====
SO2    DEP : 2.035e+00 kg/(ha*a) (+/- 2.2%) bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
SO2    DRY : 1.933e+00 kg/(ha*a) (+/- 2.3%) bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
SO2    WET : 3.570e-01 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 170 m, y= 14 m (1: 47, 54)
NO2    DEP : 1.840e+01 kg/(ha*a) (+/- 0.7%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
NO2    DRY : 1.840e+01 kg/(ha*a) (+/- 0.7%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
NO2    WET : 8.521e-04 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 170 m, y= 14 m (1: 47, 54)
NO     DEP : 4.875e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.8%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
NO     DRY : 4.875e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.8%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
NH3    DEP : 9.864e+03 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 290 m, y= 86 m (1: 77, 72)
NH3    DRY : 9.832e+03 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 290 m, y= 86 m (1: 77, 72)
NH3    WET : 3.515e+01 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 298 m, y= 82 m (1: 79, 71)
XX     DEP : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX     DRY : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX     WET : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
=====

```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
SO2    J00 : 6.066e-01 µg/m³ (+/- 1.3%) bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
SO2    T03 : 5.299e+00 µg/m³ (+/- 6.4%) bei x= 378 m, y= 66 m (1: 99, 67)
SO2    T00 : 6.814e+00 µg/m³ (+/- 6.2%) bei x= 382 m, y= 62 m (1:100, 66)
SO2    S24 : 1.211e+01 µg/m³ (+/- 37.5%) bei x= 394 m, y= 22 m (1:103, 56)
SO2    S00 : 2.071e+01 µg/m³ (+/- 48.5%) bei x= 394 m, y= 22 m (1:103, 56)
NOX    J00 : 6.799e+01 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x= 174 m, y= 2 m (1: 48, 51)
NO2    J00 : 1.969e+01 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
NO2    S18 : 2.115e+02 µg/m³ (+/- 18.7%) bei x= 174 m, y= 6 m (1: 48, 52)
NO2    S00 : 3.511e+02 µg/m³ (+/- 18.2%) bei x= 174 m, y= -2 m (1: 48, 50)
NH3    J00 : 3.482e+03 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 290 m, y= 86 m (1: 77, 72)
XX     J00 : 1.107e-06 g/m³ (+/- 1.6%) bei x= 494 m, y= 102 m (1:128, 76)
=====

```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

```

=====
PUNKT          01          02          03          04          05
06             07
xp             1295          1067          -700          -891          -
1456          -1626          2062
yp             -35           1205          1244          1211          1103
797           -1337
hp             1.5           1.5           1.5           1.5           1.5
1.5           1.5
-----+-----+-----+-----+-----+-----
SO2    DEP    2.638e-01  2.2%  3.661e-02  6.0%  9.544e-03  11.4%  1.089e-02  12.6%  1.151e-02
10.3%  1.838e-02  7.3%  3.055e-02  5.4%  kg/(ha*a)
SO2    DRY    2.435e-01  2.3%  3.206e-02  6.8%  7.780e-03  14.0%  9.637e-03  14.2%  1.081e-02
10.9%  1.689e-02  8.0%  2.610e-02  6.3%  kg/(ha*a)
SO2    WET    2.029e-02  0.5%  4.553e-03  0.9%  1.764e-03  1.9%  1.248e-03  2.1%  6.949e-04
2.9%   1.489e-03  1.9%  4.450e-03  0.8%  kg/(ha*a)
SO2    J00    8.434e-02  1.6%  1.073e-02  4.6%  2.851e-03  9.7%  3.629e-03  10.8%  3.820e-03
8.2%   6.398e-03  5.8%  9.214e-03  4.7%  µg/m³
SO2    T03    7.084e-01  8.6%  1.281e-01  24.3%  7.367e-02  43.6%  8.137e-02  41.6%  6.982e-02
51.1%  8.944e-02  26.2%  1.013e-01  24.7%  µg/m³
SO2    T00    1.080e+00  7.7%  2.434e-01  15.2%  2.401e-01  15.8%  4.657e-01  12.8%  2.064e-01
15.2%  2.066e-01  19.7%  1.651e-01  14.6%  µg/m³
SO2    S24    2.059e+00  21.4%  9.735e-01  59.7%  3.706e-01  100%  4.135e-01  76.8%  4.566e-01
100%   5.048e-01  66.6%  6.972e-01  51.5%  µg/m³
SO2    S00    3.145e+00  18.6%  2.305e+00  34.4%  1.789e+00  19.7%  2.446e+00  74.3%  1.405e+00
48.7%  2.135e+00  35.6%  1.809e+00  59.0%  µg/m³
NOX    J00    4.693e-01  1.6%  8.657e-02  5.4%  2.747e-02  12.3%  3.145e-02  11.6%  2.821e-02
7.5%   4.746e-02  7.0%  5.231e-02  4.7%  µg/m³
NO2    DEP    6.253e-02  2.6%  1.389e-02  8.7%  5.297e-03  17.8%  5.174e-03  15.2%  6.944e-03
13.0%  1.015e-02  10.9%  1.106e-02  8.9%  kg/(ha*a)
NO2    DRY    6.247e-02  2.6%  1.387e-02  8.7%  5.290e-03  17.8%  5.170e-03  15.2%  6.941e-03
13.0%  1.014e-02  10.9%  1.104e-02  8.9%  kg/(ha*a)
NO2    WET    6.117e-05  0.6%  1.432e-05  0.9%  6.595e-06  2.2%  4.819e-06  2.3%  3.321e-06
3.5%   6.853e-06  2.2%  1.811e-05  0.9%  kg/(ha*a)
=====

```

NO2	J00	6.991e-02	1.9%	1.500e-02	5.5%	6.070e-03	11.8%	6.281e-03	10.0%	7.281e-03
9.6%	1.162e-02	7.4%	1.262e-02	6.7%	µg/m³					
NO2	S18	1.438e+00	100%	1.017e+00	100%	8.048e-01	100%	8.536e-01	100%	7.849e-01
100%	1.134e+00	100%	1.013e+00	95.8%	µg/m³					
NO2	S00	2.596e+00	100%	3.096e+00	73.7%	2.429e+00	95.3%	2.311e+00	92.2%	3.948e+00
67.3%	3.406e+00	100%	3.796e+00	74.7%	µg/m³					
NO	DEP	3.865e-02	2.3%	6.924e-03	7.5%	1.754e-03	18.1%	2.017e-03	15.9%	1.953e-03
10.0%	3.112e-03	9.3%	3.666e-03	6.2%	kg/(ha*a)					
NO	DRY	3.865e-02	2.3%	6.924e-03	7.5%	1.754e-03	18.1%	2.017e-03	15.9%	1.953e-03
10.0%	3.112e-03	9.3%	3.666e-03	6.2%	kg/(ha*a)					
NH3	DEP	2.414e+00	1.6%	9.103e-01	3.5%	1.971e-01	6.9%	1.614e-01	8.0%	1.448e-01
6.6%	1.999e-01	5.2%	2.945e-01	3.4%	kg/(ha*a)					
NH3	DRY	1.800e+00	2.2%	7.537e-01	4.3%	1.529e-01	8.8%	1.309e-01	9.9%	1.187e-01
8.0%	1.718e-01	6.1%	1.810e-01	5.6%	kg/(ha*a)					
NH3	WET	6.134e-01	0.3%	1.566e-01	0.7%	4.420e-02	1.5%	3.049e-02	1.9%	2.607e-02
2.0%	2.805e-02	1.9%	1.135e-01	0.7%	kg/(ha*a)					
NH3	J00	6.814e-01	1.7%	3.350e-01	3.1%	7.645e-02	6.9%	5.616e-02	9.9%	5.155e-02
6.4%	7.182e-02	4.8%	7.296e-02	4.8%	µg/m³					
XX	DEP	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	g/(m²*d)					
XX	DRY	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	g/(m²*d)					
XX	WET	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	g/(m²*d)					
XX	J00	2.575e-07	1.8%	4.266e-08	5.2%	1.150e-08	10.1%	1.073e-08	10.4%	1.495e-08
8.8%	2.570e-08	6.0%	3.247e-08	5.1%	g/m³					

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11
12	13	14	15		
xp	1100	1066	1117	966	1123
1451	1382	651	830	-1107	-1151
-458	792	298	649		
yp	-163	292	700	1163	-64
2177	2463	134	144	73	655
936	592	1802	-665		
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5		

NH3 DEP	1.988e+00	2.3%	5.047e+00	1.4%	1.762e+00	2.6%	9.042e-01	3.6%	2.764e+00	1.9%
3.756e-01	3.9%	3.039e-01	4.4%	1.483e+01	1.2%	8.560e+00	1.5%	7.748e-01	3.4%	2.870e-01
5.3%	3.015e-01	7.6%	2.374e+00	3.2%	3.522e-01	3.0%	9.247e-01	4.5%	kg/(ha*a)	
NH3 DRY	1.442e+00	3.1%	4.243e+00	1.7%	1.491e+00	3.1%	7.315e-01	4.4%	2.082e+00	2.5%
2.646e-01	5.5%	2.110e-01	6.3%	1.291e+01	1.4%	7.262e+00	1.7%	7.253e-01	3.7%	2.505e-01
6.1%	2.451e-01	9.4%	1.997e+00	3.9%	2.524e-01	4.2%	6.854e-01	6.1%	kg/(ha*a)	
NH3 WET	5.462e-01	0.4%	8.036e-01	0.3%	2.714e-01	0.5%	1.728e-01	0.6%	6.820e-01	0.4%
1.110e-01	0.7%	9.294e-02	0.8%	1.919e+00	0.2%	1.298e+00	0.2%	4.950e-02	1.5%	3.651e-02
1.7%	5.639e-02	1.2%	3.772e-01	0.5%	9.984e-02	0.4%	2.393e-01	0.6%	kg/(ha*a)	
NH3 J00	5.533e-01	2.2%	1.607e+00	1.2%	5.873e-01	2.2%	3.402e-01	3.2%	7.908e-01	1.8%
1.105e-01	4.4%	9.241e-02	5.1%	4.881e+00	0.9%	2.687e+00	1.1%	2.832e-01	2.8%	1.095e-01
4.9%	1.062e-01	7.6%	8.644e-01	2.4%	1.092e-01	3.3%	3.138e-01	4.4%	µg/m³	
NO DEP	3.138e-02	3.2%	7.310e-02	2.1%	2.451e-02	3.6%	7.677e-03	7.1%	4.493e-02	2.6%
2.640e-03	8.9%	2.799e-03	13.0%	1.633e-01	2.0%	1.105e-01	2.0%	1.352e-02	3.9%	4.203e-03
9.2%	1.787e-03	13.3%	2.199e-02	5.3%	3.291e-03	6.5%	8.387e-03	6.9%	kg/(ha*a)	
NO DRY	3.138e-02	3.2%	7.310e-02	2.1%	2.451e-02	3.6%	7.677e-03	7.1%	4.493e-02	2.6%
2.640e-03	8.9%	2.799e-03	13.0%	1.633e-01	2.0%	1.105e-01	2.0%	1.352e-02	3.9%	4.203e-03
9.2%	1.787e-03	13.3%	2.199e-02	5.3%	3.291e-03	6.5%	8.387e-03	6.9%	kg/(ha*a)	
NO2 DEP	5.051e-02	3.5%	1.031e-01	2.2%	3.810e-02	4.2%	1.600e-02	8.4%	6.996e-02	3.0%
7.253e-03	10.2%	7.514e-03	12.2%	2.033e-01	1.9%	1.473e-01	2.1%	2.809e-02	4.6%	1.068e-02
10.9%	4.456e-03	16.2%	3.295e-02	5.4%	7.897e-03	6.6%	1.730e-02	9.6%	kg/(ha*a)	
NO2 DRY	5.045e-02	3.5%	1.031e-01	2.2%	3.808e-02	4.2%	1.598e-02	8.4%	6.989e-02	3.0%
7.239e-03	10.2%	7.501e-03	12.3%	2.032e-01	1.9%	1.472e-01	2.1%	2.809e-02	4.6%	1.068e-02
10.9%	4.448e-03	16.2%	3.292e-02	5.4%	7.885e-03	6.6%	1.727e-02	9.6%	kg/(ha*a)	

```

NO2 WET 5.630e-05 0.7% 5.803e-05 0.5% 2.145e-05 0.8% 1.458e-05 1.0% 7.141e-05 0.5%
1.412e-05 1.1% 1.366e-05 1.1% 1.100e-04 0.3% 8.710e-05 0.4% 4.307e-06 2.9% 8.596e-06
2.0% 8.249e-06 1.7% 2.652e-05 0.7% 1.156e-05 0.6% 3.179e-05 0.8% kg/(ha*a)
NO2 J00 5.672e-02 2.3% 1.152e-01 1.5% 4.399e-02 3.0% 1.747e-02 5.8% 7.781e-02 1.9%
9.329e-03 7.2% 8.790e-03 8.3% 2.199e-01 1.1% 1.631e-01 1.2% 3.230e-02 3.2% 1.215e-02
7.6% 6.961e-03 10.7% 3.800e-02 3.2% 9.606e-03 4.6% 1.802e-02 6.7% µg/m³
NO2 S00 2.262e+00 99.9% 2.942e+00 99.9% 3.228e+00 99.9% 2.693e+00 99.9% 2.555e+00 99.9%
3.333e+00 41.1% 2.610e+00 99.9% 3.945e+00 29.9% 2.950e+00 36.5% 2.455e+00 89.3% 3.807e+00
90.3% 2.217e+00 93.8% 4.504e+00 55.1% 1.893e+00 55.7% 5.395e+00 99.9% µg/m³
NO2 S18 1.661e+00 44.4% 1.891e+00 16.9% 1.593e+00 33.4% 1.225e+00 41.1% 1.817e+00 99.9%
8.011e-01 99.9% 8.085e-01 28.8% 2.754e+00 15.1% 2.330e+00 24.4% 1.308e+00 51.9% 1.059e+00
29.6% 9.319e-01 99.9% 1.654e+00 27.1% 8.073e-01 58.6% 1.382e+00 23.3% µg/m³
NOX J00 3.863e-01 2.0% 8.748e-01 1.4% 3.052e-01 2.4% 1.009e-01 5.5% 5.456e-01 1.6%
4.307e-02 7.0% 4.135e-02 9.2% 1.832e+00 1.0% 1.299e+00 1.1% 1.798e-01 2.9% 5.847e-02
7.0% 3.358e-02 9.5% 2.716e-01 2.8% 5.147e-02 5.0% 1.032e-01 4.9% µg/m³
SO2 DEP 2.219e-01 2.9% 4.544e-01 2.0% 1.561e-01 3.4% 3.916e-02 6.2% 3.123e-01 2.4%
1.626e-02 7.1% 1.373e-02 8.0% 9.409e-01 1.7% 6.741e-01 1.9% 8.729e-02 4.0% 2.270e-02
8.2% 1.168e-02 13.2% 1.282e-01 4.6% 1.451e-02 4.7% 5.563e-02 5.6% kg/(ha*a)
SO2 DRY 2.027e-01 3.2% 4.335e-01 2.1% 1.488e-01 3.6% 3.452e-02 7.0% 2.876e-01 2.6%
1.251e-02 9.3% 1.021e-02 10.8% 8.967e-01 1.8% 6.403e-01 2.0% 8.614e-02 4.1% 2.048e-02
9.1% 9.150e-03 16.9% 1.183e-01 5.0% 1.130e-02 6.0% 4.434e-02 7.0% kg/(ha*a)
SO2 WET 1.917e-02 0.7% 2.083e-02 0.5% 7.370e-03 0.7% 4.641e-03 1.0% 2.476e-02 0.5%
3.756e-03 1.0% 3.523e-03 1.0% 4.415e-02 0.3% 3.380e-02 0.4% 1.152e-03 2.5% 2.212e-03
2.1% 2.534e-03 1.8% 9.833e-03 0.7% 3.213e-03 0.5% 1.129e-02 0.8% kg/(ha*a)
SO2 J00 7.086e-02 2.0% 1.457e-01 1.3% 5.067e-02 2.3% 1.124e-02 4.7% 9.964e-02 1.6%
4.571e-03 6.7% 3.837e-03 7.5% 3.016e-01 1.0% 2.199e-01 1.1% 3.045e-02 2.8% 7.253e-03
6.2% 3.587e-03 9.3% 4.053e-02 2.7% 4.216e-03 4.1% 1.526e-02 4.6% µg/m³
SO2 T00 1.396e+00 7.8% 1.451e+00 7.0% 9.135e-01 10.2% 2.393e-01 17.6% 1.303e+00 7.5%
1.082e-01 21.8% 9.693e-02 21.3% 3.054e+00 6.6% 1.864e+00 6.9% 7.491e-01 9.4% 1.821e-01
28.9% 3.353e-01 14.2% 9.056e-01 9.6% 2.163e-01 10.1% 4.754e-01 12.9% µg/m³
SO2 T03 7.051e-01 11.0% 9.927e-01 8.6% 4.574e-01 11.9% 1.686e-01 22.0% 1.054e+00 7.7%
6.413e-02 31.9% 9.262e-02 32.9% 2.294e+00 5.8% 1.705e+00 7.6% 4.471e-01 17.3% 1.629e-01
26.8% 6.056e-02 32.5% 6.087e-01 13.5% 1.055e-01 13.3% 2.004e-01 20.4% µg/m³
SO2 S00 3.302e+00 27.2% 4.313e+00 24.8% 3.324e+00 21.2% 1.838e+00 42.9% 3.693e+00 24.9%
1.280e+00 33.4% 1.028e+00 48.9% 7.937e+00 24.3% 5.168e+00 27.0% 3.148e+00 35.3% 1.618e+00
29.7% 2.691e+00 29.2% 3.488e+00 46.7% 1.404e+00 17.1% 3.515e+00 18.7% µg/m³
SO2 S24 2.364e+00 26.1% 2.779e+00 28.5% 1.943e+00 21.9% 9.599e-01 34.3% 2.645e+00 25.9%
4.384e-01 58.6% 4.552e-01 76.1% 4.988e+00 23.5% 3.709e+00 17.5% 1.641e+00 22.4% 6.504e-01
44.4% 4.148e-01 92.2% 2.346e+00 29.2% 4.533e-01 29.2% 1.445e+00 43.2% µg/m³
XX DEP 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0%
0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0%
0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% µg/(m²*d)
XX DRY 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0%
0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0%
0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% µg/(m²*d)
XX WET 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0%
0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0%
0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% µg/(m²*d)
XX J00 1.856e-07 2.3% 4.733e-07 1.3% 1.652e-07 2.3% 3.451e-08 5.5% 2.780e-07 1.9%
1.542e-08 7.8% 1.197e-08 9.0% 8.335e-07 1.0% 6.403e-07 1.2% 8.889e-08 3.4% 3.281e-08
6.1% 1.241e-08 10.6% 1.224e-07 3.0% 1.444e-08 4.6% 3.090e-08 6.7% g/m³
=====

```

2024-06-05 13:37:43 AUSTAL beendet.

A8.4 Zusatzbelastung HKW (Staubinhalstoffe):

2024-06-06 14:50:59 -----
TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "BEZ_Eiting"
> gh "../././DHM/Eiting.DHM"
> az ".././././4-Meteorologie/1262.N.akterm"
> xa 2100 'Lage des Anemometers
> ya -2050
> qs 2 'Qualitätsstufe
> qb 0
> os NESTING+SCINOTAT+NOSTANDARD+WETDRIFT
> ri ?
> ux 711550
> uy 5362000
> dd 4 8 16 32 64 128
> x0 -16 -176 -320 -704 -1408 -3072
> nx 142 100 74 60 54 85
> y0 -200 -320 -480 -832 -1536 -3712
> ny 104 82 70 58 54 53
> xb 168.79 168.95 137.65 131.58 134.85 122.45 115.96
154.01 261.60 268.65 196.63 346.01 337.57 379.92 374.98
406.26 239.61 441.06 444.67 448.78 364.17
> yb -73.76 -15.53 31.00 5.58 32.03 27.04 5.04
92.54 51.09 -2.25 92.80 91.35 27.89 107.79 87.86
61.97 -20.83 29.45 40.76 59.33 50.61
> ab 44.91 49.98 24.88 25.64 5.63 12.02 12.67
40.00 53.79 49.88 34.69 19.33 15.45 37.26 17.92
23.15 16.31 19.12 12.75 42.73 32.26
> bb 75.66 16.17 8.87 18.26 18.51 4.80 5.53
40.00 87.60 92.71 21.25 19.08 32.38 43.42 9.97
12.12 30.85 29.49 24.28 44.61 36.34
> cb 17.30 27.51 27.51 12.10 12.00 15.12 16.00
17.20 14.00 12.00 6.00 14.30 17.00 16.90 16.90
11.00 8.30 13.00 13.00 8.00 12.60
> wb 97.43 97.33 -82.76 -82.27 -172.54 -83.00 -81.95
-113.76 -82.63 -262.87 -83.07 -86.18 7.35 -82.23 -84.62
7.29 -82.97 -83.08 -83.05 4.12 -81.99
> xq 134.00
> yq 8.50
> aq 0.00
> bq 0.00
> hq 35.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> SO2 3.9083E-01
> NO 9.1761E-01
> NO2 1.5633E-01
> NOx 1.5633E+00
> NH3 1.3028E-01
> xx 7.8167E-02
> f 1.3028E-02
> pm-1 3.9083E-02
> pm-2 1.9542E-02
> pm-u 6.5139E-03
> hg 1.3028E-04
> pm25-1 6.5139E-02
> dq 1.3000E+00
> vq 1.5292E+01
> tq 1.3000E+02
> zq 8.6998E-02
> xp 1295 1067 -700 -891 -1456 -1626 2062
> yp -35 1205 1244 1211 1103 797 -1337
> hp 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5
===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 27.5 m.

Festlegung des Vertikalrasters:
 0.0 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

 Festlegung des Rechnernetzes:
 dd 4 8 16 32 64 128
 x0 -16 -176 -320 -704 -1408 -3072
 nx 142 100 74 60 54 85
 y0 -200 -320 -480 -832 -1536 -3712
 ny 104 82 70 58 54 53
 nz 19 32 32 32 32 32

 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.03 (0.03).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.03 (0.03).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.04 (0.04).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.06 (0.06).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.05 (0.05).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.06 (0.04).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
 Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.279 m.
 Der Wert von z0 wird auf 0.20 m gerundet.

AKTerm "././././././4-Meteorologie/1262.N.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3
 Es wird die Anemometerhöhe ha=13.0 m verwendet.
 Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 98.5 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c
 Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme AKTerm 88cc1bbd
 Gesamtniederschlag 798 mm in 942 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "././so2-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-wetz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-wets01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-dryz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-drys01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t03i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-t00i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-deps02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-wetz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././so2-wets02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../so2-dryz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wetz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wets03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wetz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wets04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wetz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wets05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-j00s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t03i06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00z06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00s06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-t00i06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-depz06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-deps06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wetz06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-wets06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-dryz06" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../so2-drys06" ausgeschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "../nox-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00z05" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../nox-j00s05" geschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00z06" geschrieben.
 TMT: Datei "../nox-j00s06" geschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "../no2-j00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-depz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-deps01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wetz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wets01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-dryz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-drys01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00z02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00s02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-depz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-deps02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wetz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wets02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-dryz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-drys02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00z03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00s03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-depz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-deps03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wetz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wets03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-dryz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-drys03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00z04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00s04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-depz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-deps04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wetz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wets04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-dryz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-drys04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00z05" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00s05" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-depz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-deps05" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wetz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wets05" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-dryz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-drys05" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00z06" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-j00s06" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-depz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-deps06" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wetz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-wets06" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-dryz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../no2-drys06" geschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "../no-depz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-deps01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-dryz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-drys01" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-depz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-deps02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-dryz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-drys02" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-depz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-deps03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-dryz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-drys03" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-depz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../no-deps04" geschrieben.

TMT: Datei "../no-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../no-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../nh3-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../nh3-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "f".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../f-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../f-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../f-j00s04" geschrieben.
 TMT: Datei "../f-j00z05" geschrieben.
 TMT: Datei "../f-j00s05" geschrieben.
 TMT: Datei "../f-j00z06" geschrieben.
 TMT: Datei "../f-j00s06" geschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "../pm-j00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys01" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00z02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys02" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00z03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys03" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00z04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00s04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wetz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-wets04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-dryz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-drys04" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00z05" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-j00s05" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35z05" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35s05" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t35i05" geschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00z05" geschrieben.

TMT: Datei "../pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm25-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "hg".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "../hg-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../hg-depz06" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../hg-deps06" geschrieben.
 TMT: Datei "../hg-wetz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../hg-wets06" geschrieben.
 TMT: Datei "../hg-dryz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../hg-drys06" geschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx".
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 2).
 TMT: Datei "../xx-j00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys01" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys02" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys03" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys04" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys05" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00z06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-j00s06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-depz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-deps06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wetz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-wets06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-dryz06" geschrieben.
 TMT: Datei "../xx-drys06" geschrieben.
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
 TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"
 TQL: Datei "../so2-s24z01" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24s01" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00z01" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00s01" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24z02" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24s02" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00z02" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00s02" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24z03" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s24s03" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00z03" geschrieben.
 TQL: Datei "../so2-s00s03" geschrieben.

```
TQL: Datei "../so2-s24z04"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s04"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z04"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s04"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z05"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s05"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z05"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s05"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24z06"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s24s06"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00z06"  geschrieben.
TQL: Datei "../so2-s00s06"  geschrieben.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "../no2-s18z01"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s01"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z01"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s01"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z02"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s02"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z02"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s02"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z03"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s03"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z03"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s03"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z04"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s04"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z04"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s04"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z05"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s05"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z05"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s05"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18z06"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s18s06"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00z06"  geschrieben.
TQL: Datei "../no2-s00s06"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "so2"
TMO: Datei "../so2-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "../so2-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
TMO: Datei "../nox-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "../nox-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "../no2-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "../no2-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"
TMO: Datei "../nh3-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "../nh3-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "f"
TMO: Datei "../f-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "../f-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "../pm-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "../pm-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "../pm25-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "../pm25-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "../xx-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "../xx-zbps"  geschrieben.
=====
```

Auswertung der Ergebnisse:
 =====

DEP: Jahresmittel der Deposition
 DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
 WET: Jahresmittel der nassen Deposition

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

Maximalwerte, Deposition

SO2	DEP	: 2.025e+00	kg/(ha*a)	(+/- 2.2%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
SO2	DRY	: 1.923e+00	kg/(ha*a)	(+/- 2.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
SO2	WET	: 3.578e-01	kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 170 m, y= 14 m (1: 47, 54)
NO2	DEP	: 2.663e-01	kg/(ha*a)	(+/- 2.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
NO2	DRY	: 2.661e-01	kg/(ha*a)	(+/- 2.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
NO2	WET	: 7.210e-04	kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 170 m, y= 14 m (1: 47, 54)
NO	DEP	: 2.339e-01	kg/(ha*a)	(+/- 2.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
NO	DRY	: 2.339e-01	kg/(ha*a)	(+/- 2.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
NH3	DEP	: 8.329e-01	kg/(ha*a)	(+/- 1.8%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
NH3	DRY	: 6.405e-01	kg/(ha*a)	(+/- 2.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
NH3	WET	: 6.029e-01	kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 170 m, y= 14 m (1: 47, 54)
PM	DEP	: 1.307e-04	g/(m²*d)	(+/- 1.2%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
PM	DRY	: 1.069e-04	g/(m²*d)	(+/- 1.4%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
PM	WET	: 7.895e-05	g/(m²*d)	(+/- 0.1%)	bei x= 170 m, y= 14 m (1: 47, 54)
HG	DEP	: 1.422e-01	µg/(m²*d)	(+/- 0.2%)	bei x= 170 m, y= 14 m (1: 47, 54)
HG	DRY	: 8.996e-02	µg/(m²*d)	(+/- 2.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
HG	WET	: 1.419e-01	µg/(m²*d)	(+/- 0.2%)	bei x= 170 m, y= 14 m (1: 47, 54)
XX	DEP	: 0.000e+00	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)	
XX	DRY	: 0.000e+00	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)	
XX	WET	: 0.000e+00	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)	

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

SO2	J00	: 6.070e-01	µg/m³	(+/- 1.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
SO2	T03	: 5.364e+00	µg/m³	(+/- 7.5%)	bei x= 386 m, y= 66 m (1:101, 67)
SO2	T00	: 6.936e+00	µg/m³	(+/- 5.7%)	bei x= 398 m, y= 62 m (1:104, 66)
SO2	S24	: 1.172e+01	µg/m³	(+/- 40.7%)	bei x= 382 m, y= 66 m (1:100, 67)
SO2	S00	: 2.004e+01	µg/m³	(+/- 25.0%)	bei x= 386 m, y= 66 m (1:101, 67)
NOX	J00	: 2.534e+00	µg/m³	(+/- 1.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
NO2	J00	: 2.790e-01	µg/m³	(+/- 1.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
NO2	S18	: 5.718e+00	µg/m³	(+/- 64.0%)	bei x= 394 m, y= 22 m (1:103, 56)
NO2	S00	: 1.147e+01	µg/m³	(+/- 99.9%)	bei x= 138 m, y= 22 m (1: 39, 56)
NH3	J00	: 2.021e-01	µg/m³	(+/- 1.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
F	J00	: 2.113e-02	µg/m³	(+/- 1.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
PM	J00	: 9.337e-02	µg/m³	(+/- 1.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
PM	T35	: 3.287e-01	µg/m³	(+/- 12.4%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
PM	T00	: 1.063e+00	µg/m³	(+/- 5.7%)	bei x= 398 m, y= 62 m (1:104, 66)
PM25	J00	: 1.051e-01	µg/m³	(+/- 1.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)
XX	J00	: 1.267e-07	g/m³	(+/- 1.3%)	bei x= 406 m, y= 46 m (1:106, 62)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03	04	05					
06	07									
xp		1295	1067	-700	-891					
1456	-1626		2062							
yp		-35	1205	1244	1211					
797	-1337									
hp		1.5	1.5	1.5	1.5					
1.5	1.5									
-----+-----+-----+-----+-----+-----										
SO2	DEP	2.628e-01	2.1%	3.263e-02	6.1%	1.009e-02	11.4%	1.005e-02	11.7%	8.455e-03
11.3%		1.843e-02	6.9%	2.967e-02	5.2%	kg/(ha*a)				
SO2	DRY	2.425e-01	2.3%	2.810e-02	7.1%	8.288e-03	13.9%	8.805e-03	13.4%	7.766e-03
12.3%		1.689e-02	7.6%	2.516e-02	6.1%	kg/(ha*a)				
SO2	WET	2.035e-02	0.5%	4.528e-03	1.0%	1.803e-03	1.9%	1.243e-03	1.9%	6.892e-04
2.8%		1.540e-03	2.1%	4.517e-03	0.8%	kg/(ha*a)				
SO2	J00	8.567e-02	1.6%	1.048e-02	4.6%	2.861e-03	9.7%	3.175e-03	9.8%	2.998e-03
8.1%		6.228e-03	5.7%	8.477e-03	4.4%	µg/m³				

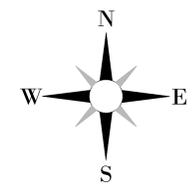
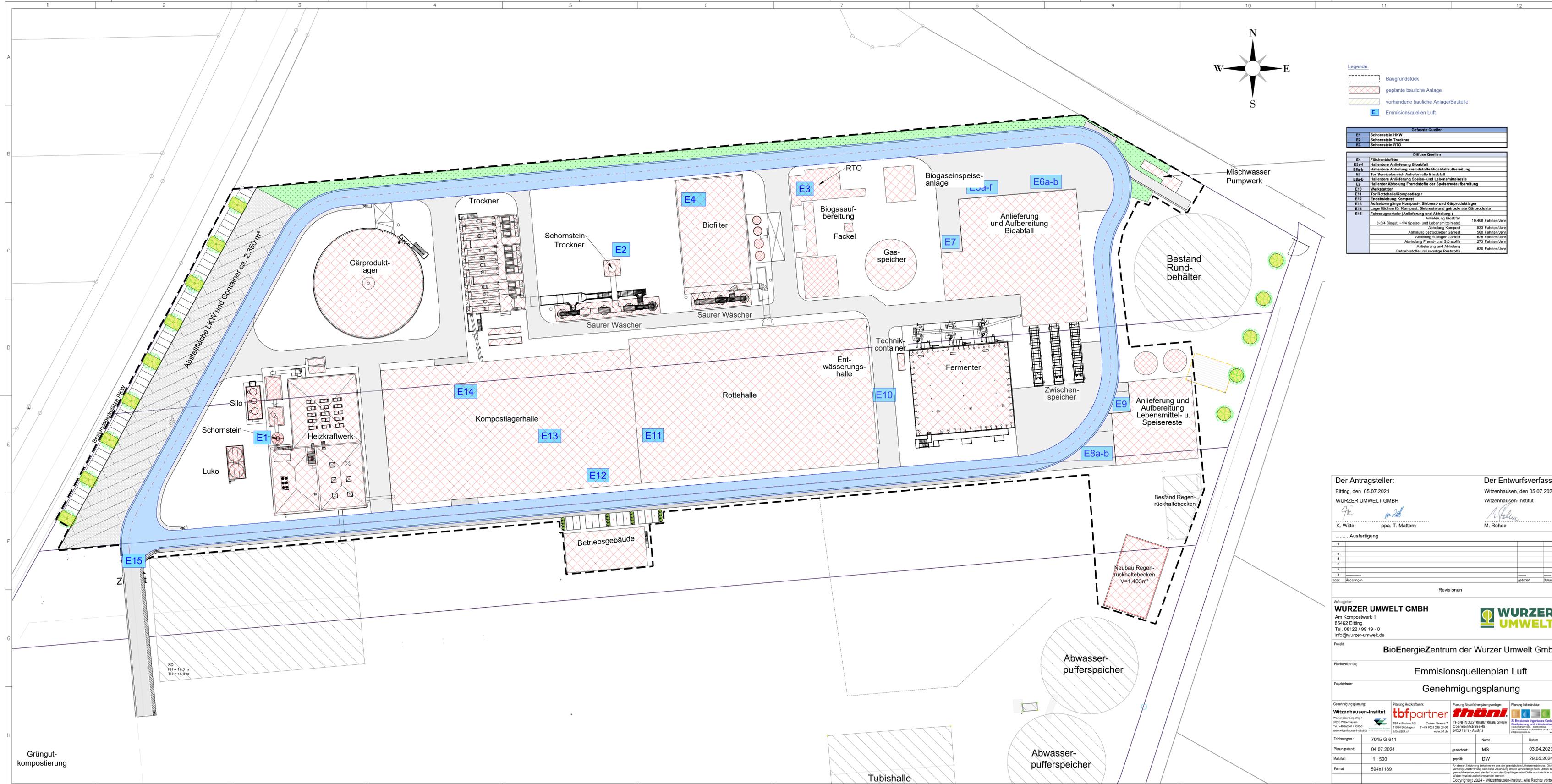
SO2	T03	8.540e-01	7.1%	1.320e-01	24.4%	6.316e-02	43.5%	4.751e-02	63.5%	6.545e-02
28.5%	1.095e-01	18.8%	1.003e-01	22.9%	µg/m³					
SO2	T00	9.329e-01	8.0%	2.352e-01	13.5%	2.564e-01	14.7%	4.144e-01	13.2%	2.054e-01
13.6%	1.287e-01	24.9%	2.248e-01	12.3%	µg/m³					
SO2	S24	2.126e+00	33.2%	9.169e-01	41.1%	3.187e-01	100%	4.402e-01	67.2%	3.063e-01
52.9%	4.935e-01	100%	6.104e-01	49.9%	µg/m³					
SO2	S00	3.354e+00	25.8%	1.866e+00	28.5%	2.081e+00	42.4%	2.197e+00	35.3%	1.271e+00
16.7%	1.592e+00	40.8%	1.345e+00	18.5%	µg/m³					
NOX	J00	3.987e-01	1.6%	5.115e-02	4.9%	1.478e-02	10.8%	1.624e-02	10.2%	1.525e-02
8.2%	3.214e-02	6.1%	4.501e-02	4.7%	µg/m³					
NO2	DEP	5.169e-02	2.8%	7.645e-03	9.5%	3.287e-03	25.2%	3.839e-03	22.0%	3.055e-03
14.5%	7.223e-03	10.5%	9.119e-03	8.2%	kg/(ha*a)					
NO2	DRY	5.163e-02	2.8%	7.632e-03	9.6%	3.280e-03	25.2%	3.835e-03	22.1%	3.052e-03
14.6%	7.216e-03	10.5%	9.101e-03	8.2%	kg/(ha*a)					
NO2	WET	5.831e-05	0.5%	1.331e-05	1.0%	6.249e-06	1.9%	4.589e-06	2.2%	3.099e-06
3.5%	6.748e-06	2.4%	1.759e-05	0.9%	kg/(ha*a)					
NO2	J00	5.770e-02	2.0%	8.742e-03	6.8%	3.371e-03	16.5%	4.138e-03	15.4%	4.054e-03
10.5%	8.374e-03	7.8%	9.949e-03	6.3%	µg/m³					
NO2	S18	1.495e+00	50.3%	7.601e-01	35.6%	4.785e-01	35.9%	6.111e-01	34.5%	4.549e-01
100%	7.498e-01	91.4%	8.747e-01	100%	µg/m³					
NO2	S00	4.684e+00	75.6%	2.890e+00	100%	3.613e+00	100%	4.221e+00	95.7%	3.151e+00
46.2%	2.957e+00	75.5%	2.505e+00	72.3%	µg/m³					
NO	DEP	3.247e-02	2.4%	3.813e-03	7.0%	1.130e-03	13.9%	1.080e-03	13.3%	9.842e-04
13.0%	2.129e-03	7.6%	3.474e-03	6.5%	kg/(ha*a)					
NO	DRY	3.247e-02	2.4%	3.813e-03	7.0%	1.130e-03	13.9%	1.080e-03	13.3%	9.842e-04
13.0%	2.129e-03	7.6%	3.474e-03	6.5%	kg/(ha*a)					
NH3	DEP	1.162e-01	1.6%	1.794e-02	3.7%	5.635e-03	6.8%	5.263e-03	7.5%	3.987e-03
8.0%	7.845e-03	5.5%	1.626e-02	3.1%	kg/(ha*a)					
NH3	DRY	8.057e-02	2.3%	9.301e-03	7.1%	2.751e-03	13.9%	2.936e-03	13.4%	2.581e-03
12.3%	5.624e-03	7.6%	8.291e-03	6.1%	kg/(ha*a)					
NH3	WET	3.567e-02	0.4%	8.640e-03	0.7%	2.884e-03	1.5%	2.327e-03	1.6%	1.406e-03
2.0%	2.221e-03	1.9%	7.966e-03	0.6%	kg/(ha*a)					
NH3	J00	2.846e-02	1.6%	3.470e-03	4.6%	9.505e-04	9.8%	1.058e-03	9.8%	9.978e-04
8.1%	2.075e-03	5.7%	2.799e-03	4.5%	µg/m³					
F	J00	3.324e-03	1.6%	4.264e-04	4.9%	1.232e-04	10.8%	1.354e-04	10.2%	1.271e-04
8.2%	2.680e-04	6.1%	3.752e-04	4.7%	µg/m³					
PM	DEP	1.789e-05	1.0%	3.027e-06	2.4%	1.108e-06	4.1%	1.116e-06	4.7%	1.108e-06
3.9%	1.692e-06	3.0%	2.702e-06	2.0%	g/(m²*d)					
PM	DRY	1.360e-05	1.3%	2.009e-06	3.6%	7.549e-07	6.0%	8.630e-07	6.1%	9.468e-07
4.5%	1.433e-06	3.5%	1.828e-06	3.0%	g/(m²*d)					
PM	WET	4.286e-06	0.3%	1.017e-06	0.6%	3.532e-07	1.2%	2.525e-07	1.3%	1.616e-07
1.5%	2.590e-07	1.4%	8.742e-07	0.5%	g/(m²*d)					
PM	J00	1.405e-02	1.6%	1.766e-03	4.8%	4.991e-04	10.3%	5.529e-04	9.9%	5.189e-04
8.1%	1.089e-03	5.9%	1.501e-03	4.6%	µg/m³					
PM	T35	4.228e-02	15.5%	6.568e-03	29.8%	4.357e-04	72.3%	3.280e-04	100%	1.175e-03
37.8%	3.715e-03	73.4%	5.145e-03	44.8%	µg/m³					
PM	T00	1.518e-01	8.0%	3.910e-02	13.2%	4.292e-02	14.8%	6.964e-02	13.4%	3.325e-02
13.4%	2.230e-02	24.7%	3.663e-02	12.1%	µg/m³					
PM25	J00	1.632e-02	1.6%	2.078e-03	4.8%	5.951e-04	10.6%	6.570e-04	10.1%	6.159e-04
8.2%	1.297e-03	6.0%	1.804e-03	4.6%	µg/m³					
HG	DEP	2.046e-02	1.4%	3.409e-03	3.0%	1.127e-03	5.7%	9.972e-04	6.4%	7.192e-04
7.2%	1.430e-03	4.9%	3.186e-03	2.6%	µg/(m²*d)					
HG	DRY	1.217e-02	2.3%	1.440e-03	7.1%	4.448e-04	14.3%	4.648e-04	13.5%	4.058e-04
12.6%	8.926e-04	7.7%	1.331e-03	6.2%	µg/(m²*d)					
HG	WET	8.288e-03	0.4%	1.969e-03	0.8%	6.826e-04	1.6%	5.324e-04	1.6%	3.134e-04
2.1%	5.374e-04	1.9%	1.855e-03	0.7%	µg/(m²*d)					
XX	DEP	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	g/(m²*d)					
XX	DRY	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	g/(m²*d)					
XX	WET	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00
0.0%	0.000e+00	0.0%	0.000e+00	0.0%	g/(m²*d)					
XX	J00	1.994e-08	1.6%	2.558e-09	4.9%	7.392e-10	10.8%	8.121e-10	10.2%	7.628e-10
8.2%	1.608e-09	6.1%	2.251e-09	4.7%	g/m³					

2024-06-07 06:13:06 AUSTAL beendet.

4.9 Zeichnungen

4.9.1 Emissionsquellenplan Luft (7045-G-611)

Der Emissionsquellenplan Luft ist nachfolgend beigefügt.



- Legende:
- Baugrundstück
 - geplante bauliche Anlage
 - vorhandene bauliche Anlage/Bauteile
 - Emissionsquellen Luft

Gefasste Quellen	
E1	Schornstein HKW
E2	Schornstein Trockner
E3	Schornstein RTO

Diffuse Quellen	
E4	Flächenfilter
E5a-f	Hallentore Anlieferung Bioabfall
E6a-b	Hallentore Abholung Fremdstoffe Bioabfall
E7	Tor Servicebereich Anlieferung Bioabfall
E8a-b	Hallentore Anlieferung Speise- und Lebensmittelreste
E9	Hallentore Abholung Fremdstoffe der Speiserestaufbereitung
E10	Werkstatthalter
E11	Tor Rottehalle/Kompostlager
E12	Endabgabe Kompost
E13	Aufsatzregalige Kompost-, Siebreste- und getrocknete Gärprodukte
E14	Lagerflächen für Kompost, Siebreste und getrocknete Gärprodukte
E15	Fahrzeugverkehr (Anlieferung und Abholung)

Anlieferung Bioabfall		Anlieferung Speise- und Lebensmittelreste	
(~3/4 Biogut, ~1/4 Speise- und Lebensmittelreste)	10.408 Fährten/Jahr	Abholung Kompost	633 Fährten/Jahr
		Abholung flüssiger Gärreste	500 Fährten/Jahr
		Abholung fester und stofflicher	625 Fährten/Jahr
		Anlieferung und Abholung	273 Fährten/Jahr
		Betriebsstoffe und sonstige Reststoffe	630 Fährten/Jahr

Der Antragsteller:
 Eitting, den 05.07.2024
 WURZER UMWELT GMBH
 K. Witte

Der Entwurfsverfasser:
 Witzenhausen, den 05.07.2024
 Witzhausen-Institut
 M. Rohde

Ausfertigung	
g	
f	
e	
d	
c	
b	
a	

Index	Änderungen	Revisionen	geändert	Datum

Auftraggeber:
WURZER UMWELT GMBH
 Am Kompostwerk 1
 85462 Eitting
 Tel. 08122 / 99 19 - 0
 info@wurzer-umwelt.de

Projekt:
BioEnergieZentrum der Wurzer Umwelt GmbH



Planbezeichnung:
Emmissionsquellenplan Luft

Projektphase:
Genehmigungsplanung

Genehmigungsplanung: Witzenhausen-Institut Witzenhausen-Institut 37213 Witzenhausen Tel. +49 51 20 20 20 www.witzenhausen-institut.de	Planung Hochbau: tbfpartner TBF - Partner AG 17024 Bielefeld www.tbf.de	Planung Bioabfallanlagentechnik: thöni THONI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH Obermühlstraße 68 6410 Tefl - Austria	Planung Infrastruktur: Witzenhausen-Institut Witzenhausen-Institut 37213 Witzenhausen Tel. +49 51 20 20 20 www.witzenhausen-institut.de
Zeichnungs-Nr.: 7045-G-611	Name:	Datum:	
Planungsstand: 04.07.2024	gezeichnet: MS	03.04.2023	
Maßstab: 1 : 500	geprüft: DW	29.05.2024	
Format: 594x1189	An dieser Zeichnung arbeiten wir unter der gesetzlichen Urheberrechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder in vollständig noch Online zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden. Copyright © 2024 - Witzhausen-Institut. Alle Rechte vorbehalten.		

Grüngut-kompostierung

Tubishalle