



Knauf Gips KG
Bergbauliches Vorhaben in Altertheim

Untersuchung der Staubimmissionen durch den Anlagenbetrieb

Auftraggeber: Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Berichtsnummer: R0003.016.02.003

Dieser Bericht umfasst 44 Seiten Text und 29 Seiten Anhang.

Höchberg, 03.09.2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. Barthel".

Dr. rer. nat. M. Barthel
Bearbeitung
fachliche Verantwortung

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "T. Pillhofer".

T. Pillhofer, B. Sc.
Prüfung und Freigabe



Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten	Hinzugefügte Seiten	Erläuterungen
001	12.03.2024	-	-	Erstellung
002	19.03.2024	-	-	Redaktionelle Anpassungen
003	03.09.2024	-	-	Anpassung Stickstoffdeposition aus R0003.016.03.005

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Unterlagen, Abkürzungen	5
2.1	Unterlagenverzeichnis	5
2.2	Abkürzungsverzeichnis.....	7
3	Örtliche Situation	8
4	Vorgehensweise und Beurteilungsgrundlagen	10
4.1	Schutz der menschlichen Gesundheit	11
4.2	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder Nachteilen	11
4.3	Irrelevanzregelungen	11
5	Ermittlung der Emissionen.....	12
5.1	Anlagenbeschreibung.....	12
5.2	Betriebszeiten.....	13
5.3	Emissionsmindernde Maßnahmen.....	13
5.4	Übersicht der emissionsrelevanten Vorgänge.....	14
5.5	Emissionsdauer	14
5.6	Gefasste Emissionen	17
5.7	Staubemissionen durch den Fahrverkehr	19
5.7.1	Allgemeines.....	19
5.7.2	Staubemissionen auf befestigten Fahrwegen	19
5.8	Summe der Staubemissionen	22
5.9	Vergleich mit dem Bagatellmassenstrom nach TA Luft.....	22
5.10	Stickoxidemissionen durch das anlagenbedingte Fahrzeugaufkommen.....	23
6	Meteorologische Daten	24
7	Immissionsberechnung.....	26
7.1	Verwendetes Programmsystem.....	26
7.2	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten.....	26
7.3	Berücksichtigung von Bebauung	28
7.4	Rechengebiet und Rasterweite	28
7.5	Rauhigkeitslänge.....	29
7.6	Abgasfahnenüberhöhung	31

8	Ergebnisse	32
8.1	Zusatzbelastung	32
8.2	Vorbelastung.....	35
8.3	Gesamtbelastung.....	37
8.4	Immissions-Tageswert PM10	41
9	Stickstoffdeposition.....	41
10	Bewertung	44
Anhang		
Planunterlagen		
	Übersichtslageplan mit Anlagenstandort	A1
	Layoutplan übertägige Anlagen.....	A2
	Bebauungsplan „Michelsberg“	A3
	Eingabedaten der Berechnung.....	A4
	Berechnungsprotokoll AUSTAL.....	A21

1 Aufgabenstellung

Die Knauf Gips KG, Iphofen plant in den Gemeindegebieten Altertheim, Helmstadt und Waldbrunn den Abbau von Kalziumsulfatgestein. Abgesehen von den zur Erschließung und Aufbereitung notwendigen Tagesanlagen soll die Gewinnung des Rohstoffes ausschließlich untertägig erfolgen.

Für das bergbauliche Vorhaben wird die Zulassung eines Rahmenbetriebsplans beantragt.

In der vorliegenden Untersuchung sollen die zu erwartenden Staubimmissionen durch den Betrieb der übertägigen Anlagen sowie des Fahrverkehrs auf den Tagesanlagen durch eine Immissionsprognose nach TA Luft 2021 ermittelt werden. Zusätzlich soll die Stickstoffdeposition durch anlagenbezogenen Fahrverkehr im Nahbereich der Anlage prognostiziert werden. Die Betrachtung der vom anlagenbezogenen Verkehr auf den öffentlichen Straßen zu erwartenden Luftschadstoffimmissionen sowie die Betrachtung der Lärmimmissionen erfolgt jeweils in einem separaten Bericht.

2 Unterlagen, Abkürzungen

2.1 Unterlagenverzeichnis

Nr.	Dokument/Quelle	Bezeichnung / Beschreibung
/1/	Knauf Gips KG, Iphofen	Digitale Lagepläne mit Digitalem Geländemodell (DGM) (Umgebung und Werksgelände) pauschale Angaben zu den geplanten übertägigen Anlagen (Position und Abmessungen der Gebäude, Bauausführung) Betriebs- / Vorhabenbeschreibung
/2/	arc.grün landschafts-architekten.stadtplaner.gmbh, Kitzingen	Übersichtslagepläne Transportrouten Iphofen, 4. Änderung Flächennutzungsplan, Neuaufstellung Landschaftsplan Mainbernheim, Flächennutzungsplan 1. Änd.
/3/	Regierung von Unterfranken, Sachgebiet 50 – Technischer Umweltschutz	Absprache zum verwendeten Prognosehorizont
/4/	BERNARD Gruppe ZT GmbH	Verkehrsdaten (Prognosehorizonte 2027 und 2032): Staatsstraßen 578, 2271, 2297 Panzerstraße, Kitzingen B8 zwischen Kitzingen und Mainbernheim B8 zwischen Iphofen und Markteinersheim
/5/	Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung	Geobasisdaten: digitale Flurkarte (DFK) Bayerische Vermessungsverwaltung - www.geodaten.bayern.de Bebauungspläne „Michelsberg“, Gemeinde Altertheim https://geoportal.bayern.de/bayernatlas :
/6/	BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), Neugefasst durch Bekanntmachung vom 17.5.2013, Geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 2.7.2013
/7/	39. BImSchV	39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV). Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen, 02.08.2010
/8/	TA Luft 2021	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 18.08.2021
/9/	VDI 3790, Blatt 3	VDI Richtlinie 3790: Umweltmeteorologie: Emission von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. Blatt 3: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, 05/1999
/10/	VDI 3790, Blatt 4	VDI Richtlinie 3790: Umweltmeteorologie: Emission von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. Blatt 4: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, 09/2018

- /11/ VDI 3945, Blatt 3 VDI Richtlinie 3945: Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Blatt 3: Partikelmodell, 09/2000.
- /12/ VDI 3783, Blatt 13 VDI Richtlinie 3783: Umweltmeteorologie: Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Blatt 13: Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung nach TA Luft, 01/2010.
- /13/ VDI 3782-5 VDI-Fachbereich Umweltmeteorologie, VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 - Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Depositionsparameter, Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL, 2006.
- /14/ HBEFA 4.2 Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.2, erarbeitet durch INFRAS AG Bern/CH, Januar 2022
- /15/ European Environment Agency, EMEP / EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2013.
- /16/ Environmental Protection Agency, USA Compilation of air pollutant emission factors, Volume I: stationary point and area sources. AP-42, Fifth Edition, January 1995.
- /17/ Bundesministerium f. Wirtschaft, Familie u. Jugend, Wien, Österreich Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen, Wien 2013
- /18/ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg Abstimmung zur anzusetzenden Hintergrundbelastung Lufthygienische Jahresberichte 2020, 2021 und 2022
- /19/ Kummer et al., 2010 Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschutttaufbereitungsanlagen. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 70 (2010), Seiten 478 – 482.
- /20/ Düring et al., 2014 Düring, I., Sörgel, C., 2014: Anwendung der Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 in der Praxis. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 1/2, 2014.
- /21/ Ehrlich et al., 2006 Ehrlich et al., PM1-, PM2.5- und PM10-Emissionen aus Anlagen – Ergebnisse von Messprogrammen des Bundes und der Länder. In: Feinstaub und Stickstoffdioxid. Beuth-Verlag, Berlin, 2006, S. 129 – 159.
- /22/ Bächlin et al. 2007 Bächlin, W.; Bösinger, R., 2007: Aktualisierung des NO-NO₂-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co KG. Im Auftrag des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen, 2007.
- /23/ metSoft GbR, Heilbronn Synthetische Ausbreitungsklassenzeitreihe SynAKTerm E3557000-N5511000_Altertheim_2008_RR_Syn.akt, Repräsentatives Einzeljahr 2008 aus dem Zeitraum 2001-2010 nach VDI 3783 Bl.20 (März 2017) inklusive Niederschlagszeitreihe

- /24/ Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, Höchberg "IMMI" Release 20230627, Programm zur Schallimmissionsprognose, geprüft auf Konformität gemäß den QSI-Formblättern zu VDI 2714:1988-01, DIN ISO 9613-2:1999-10, Schall 03:1990/2015, RLS-90:1990, VDI 2720 Blatt1:1997-03
- /25/ Ingenieurbüro Janicke, Überlingen „AUSTAL“, Version 3.1: Programmsystem zur Berechnung der Ausbreitung von Schad- und Geruchsstoffen in der Atmosphäre gemäß VDI 3945 Blatt 3, Umsetzung der Anhänge 2 und 7 der TA Luft 2021.

2.2 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
-----------	-----------

J00	Jahresmittelwert der Konzentration/Geruchstundenhäufigkeit
PM2.5	Massenfraktion der luftgetragenen Partikel, die einen Einlass mit einer 50 %igen Abscheideeffizienz bei 2.5 µm aerodynamischem Durchmesser passiert
PM10	Massenfraktion der luftgetragenen Partikel, die einen Einlass mit einer 50 %igen Abscheideeffizienz bei 10 µm aerodynamischem Durchmesser passiert
T00/T35	Maximaler Tagesmittelwert ohne bzw. mit 35 Überschreitungen pro Jahr
TSP	Gesamtstaub (Total Suspended Particles)

3 Örtliche Situation

Das geplante Abbaugelände mit einer Fläche von rund 7,1 km² liegt ca. 25 km südwestlich von Würzburg zwischen der Gemeinde Oberaltertheim und der Autobahn A3. Die für die Staubentwicklung relevanten überlagerten Anlagen sind im südlichen Bereich des Abbaugeländes vorgesehen und sollen eine Fläche von ca. 3,5 ha einnehmen. Die dortige Umgebung ist durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Nordwestlich der überlagerten Anlagen soll zudem ein Wetterschacht errichtet werden. Südöstlich an das Anlagengelände angrenzend befindet sich ein Wirtschaftsweg, der im Zuge der Errichtung der Anlage zu einer Zufahrtsstraße ausgebaut wird. In südwestlicher Richtung folgt in ca. 950 m erste Bebauung der Gemeinde Oberaltertheim. Als maßgeblicher Immissionsort hinsichtlich des Schutzgutes Mensch wird die Baugrenze des in diesem Bereich gültigen Bebauungsplans „Michelsberg“ betrachtet. Zusätzlich werden Immissionspunkte im Bereich des FFH-Gebietes „Irtenberger und Guttenberger Wald“ untersucht:

Tabelle 1: Maßgebliche Immissionsorte.

Immissionsort	Bezeichnung	Entfernung / Richtung
IO 1	Baugrenze Bebauungsplan „Michelsberg“	ca. 850 m südwestlich
IO 2	FFH-Gebiet „Irtenberger und Guttenberger Wald“, Süd (in Hinblick auf Stickstoffdeposition)	ca. 1.800 m südöstlich, an der St 578
IO 3	FFH-Gebiet „Irtenberger und Guttenberger Wald“, Nord (in Hinblick auf Staubdeposition)	ca. 500 m nordöstlich des Anlagenschwerpunkts
IO 4	FFH-Gebiet „Irtenberger und Guttenberger Wald“, Mitte (in Hinblick auf Staubdeposition)	ca. 600 m nordöstlich des Wetterschachts

Für den vorgenannten maßgeblichen Immissionsort wird der Immissionswert des zu beurteilenden Anlagenbetriebs detailliert ermittelt und dokumentiert. Weitere Immissionsorte in der Anlagenumgebung können anhand der flächenhaften Darstellung der Immissionswerte beurteilt werden. Einen Übersichtslageplan mit Darstellung der Immissionsorte und eines vereinfachten Höhenmodells zeigt Abbildung 1:

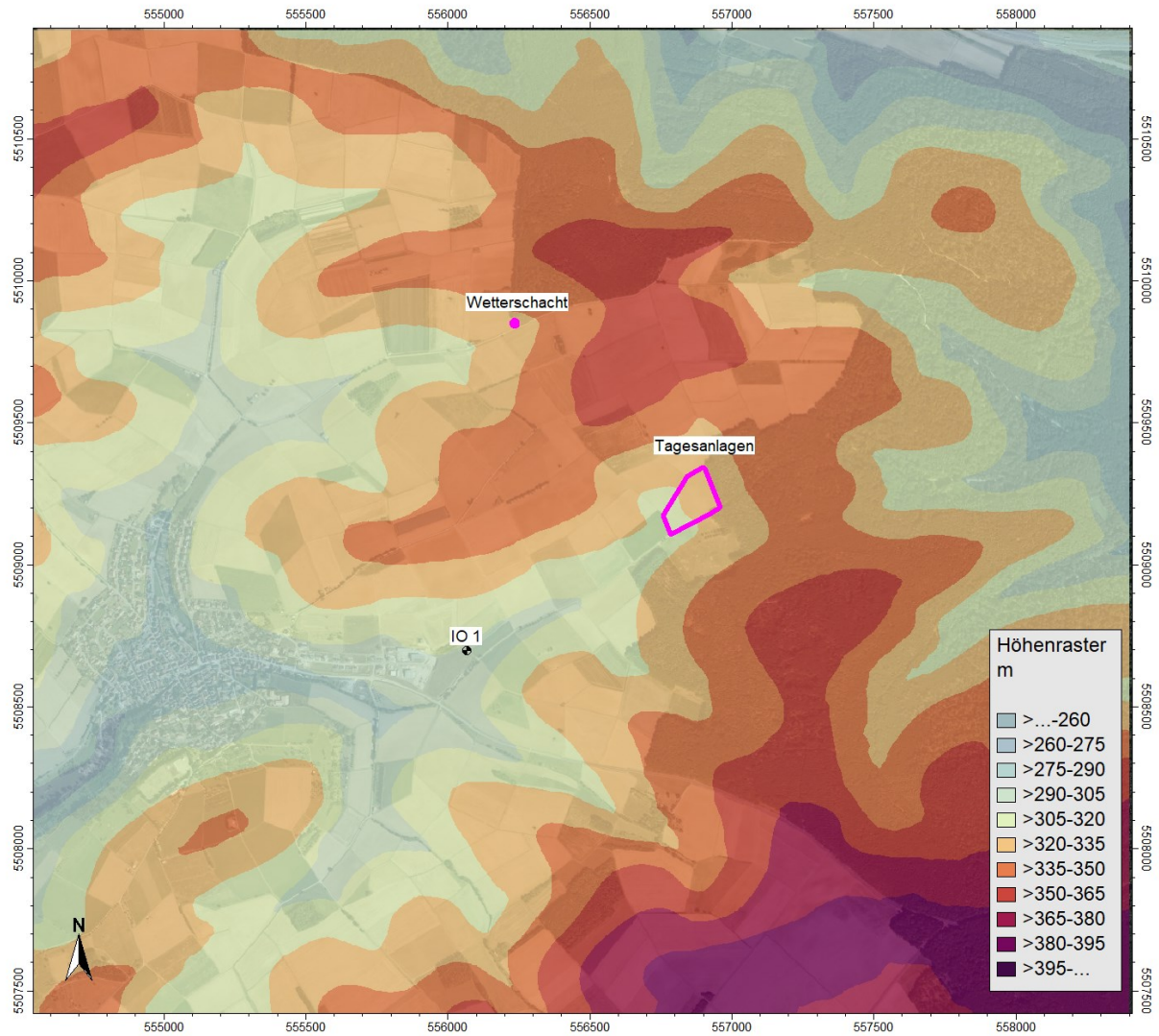


Abbildung 1: Übersichtslageplan mit Höhenmodell sowie Eintrag des Anlagengeländes, des Wetterschachtes (magentafarben markiert) und des maßgeblichen Immissionsortes. Quelle Hintergrundbild: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /5/.

4 Vorgehensweise und Beurteilungsgrundlagen

Durch den Anlagenbetrieb ist v. a. mit gerichteten und teilweise mit diffusen Staubemissionen zu rechnen. Zur Abschätzung möglicher Beeinträchtigungen durch Staubimmissionen wird der zu erwartende Emissionsmassenstrom aus dem geplanten Anlagengesamtbetrieb auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 /9/ und Blatt 4 /10/ ermittelt und dem Bagatellmassenstrom der TA Luft /8/ gegenübergestellt.

Der Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub aus diffusen Emissionen liegt nach Ziffer 4.6.1.1 der TA Luft 2021 bei 10 von Hundert des Bagatellmassenstroms für gerichtete Emissionsquellen. Dies entspricht einem Wert von 0,1 kg/h Gesamtstaub, 0,08 kg/h PM10 bzw. 0,05 kg/h PM2.5. Bei Unterschreitung des Bagatellmassenstroms kann gemäß Nr. 4.1 der TA Luft davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht ursächlich hervorgerufen werden.

Wird der Bagatellmassenstrom nach TA Luft überschritten, so sind die Staubimmissionen im Anlagenumfeld zu ermitteln.

Zur Beurteilung der Staubimmissionen wird auf die Immissionswerte der TA Luft 2021 zurückgegriffen.

Die TA Luft unterscheidet zwischen der Vorbelastung, Gesamtzusatzbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung.

Die Vorbelastung ist die ohne die zu untersuchende Anlage vorhandene Luftschadstoffbelastung.

Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag eines Vorhabens und unterscheidet sich von der Gesamtzusatzbelastung dadurch, dass sie auch nur durch eine Teilanlage verursacht werden kann. Die Gesamtzusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird. Bei Neugenehmigung entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung.

Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die Gesamtbelastung wird anhand von Immissionswerten (Jahres- sowie ggf. Kurzzeitmittelwerte) bewertet.

Die TA Luft unterscheidet zwischen folgenden Immissionswerten:

1. Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Nr. 4.2 der TA Luft)
2. Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (Nr. 4.3 der TA Luft)
3. Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen (Nr. 4.4 der TA Luft)
4. Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdeposition (Nr. 4.5 der TA Luft)

Die maßgeblichen Immissionswerte sind im Folgenden spezifiziert.

4.1 Schutz der menschlichen Gesundheit

Der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch Staubimmissionen ist gemäß TA Luft sichergestellt, wenn die ermittelte Gesamtbelastung die nachstehenden Immissionsgrenzwerte an keinem Beurteilungspunkt überschreitet.

Schadstoff	Beurteilungswert	Zahlenwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		Jahresmittel	Kurzzeit
PM10	Grenzwert seit 2005	40	50 (Tagesmittelwert, maximal 35 Überschreitungen/Jahr)
PM2.5	Grenzwert seit 2015	25	kein Grenzwert

4.2 Schutz vor erheblichen Belästigungen oder Nachteilen

Der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag ist sichergestellt, wenn die ermittelte Gesamtbelastung den in der nachfolgenden Tabelle bezeichneten Immissionsgrenzwert an keinem Beurteilungspunkt überschreitet.

	Mittelungszeitraum	Deposition
Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub)	Jahr	0,35 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

4.3 Irrelevanzregelungen

Gemäß Nr. 4.1 der TA Luft 2021 soll die Bestimmung von Immissionskenngrößen

- a. wegen geringer Emissionsmassenströme (Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft)
- b. wegen einer geringen Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft)
- c. wegen einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung

entfallen.

Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung nach Buchstabe c. liegt vor, wenn diese in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und auf Staubbiederschlag 3 % des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet. Für Schwebstaub PM10 bzw. PM2.5 betragen die Irrelevanzwerte nach dieser Definition $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der Irrelevanzwert für Staubbiederschlag beträgt demnach $10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

5 Ermittlung der Emissionen

5.1 Anlagenbeschreibung

Der Rohstein wird untertägig konventionell mittels Bohren und Sprengen herausgelöst, mit einem Radlader auf Transportfahrzeuge aufgegeben, zur untertägigen Brecheranlage transportiert und dort gebrochen. Die Bewetterung der untertägigen Bereiche erfolgt mittels Grubelüfter. Die Abluft wird über einen Wetterschacht nach Übertage geleitet. Die Position des Schachtes wird nach aktuellem Planungsstand ca. 850 m nordwestlich der übertägigen Anlagen liegen. Das gebrochene Material wird durch die Rampe über eine Förderbandanlage nach Übertage transportiert. Die übertägigen Anlagen sollen auf dem Grundstück FL.-Nr. 1049 errichtet werden. Das Material wird dort über Förderbänder und eine Übergabestation in Vorratssilos transportiert, die sich innerhalb eines Verladegebäudes befinden. Die Verladungen auf LKW finden ausschließlich innerhalb des geschlossenen Gebäudes statt. Sowohl für das Verladegebäude als auch für die Übergabestation ist die Installation einer Entstaubungsanlage vorgesehen. Des Weiteren wird neben dem Verladegebäude eine Werkstatt mit angeschlossenem Sozialgebäude errichtet. Die Zufahrt zum Gelände erfolgt aus Südwesten.

Eine Übersicht über die Betriebseinrichtungen (ohne Wetterschacht) zeigt Abbildung 2 /1/:

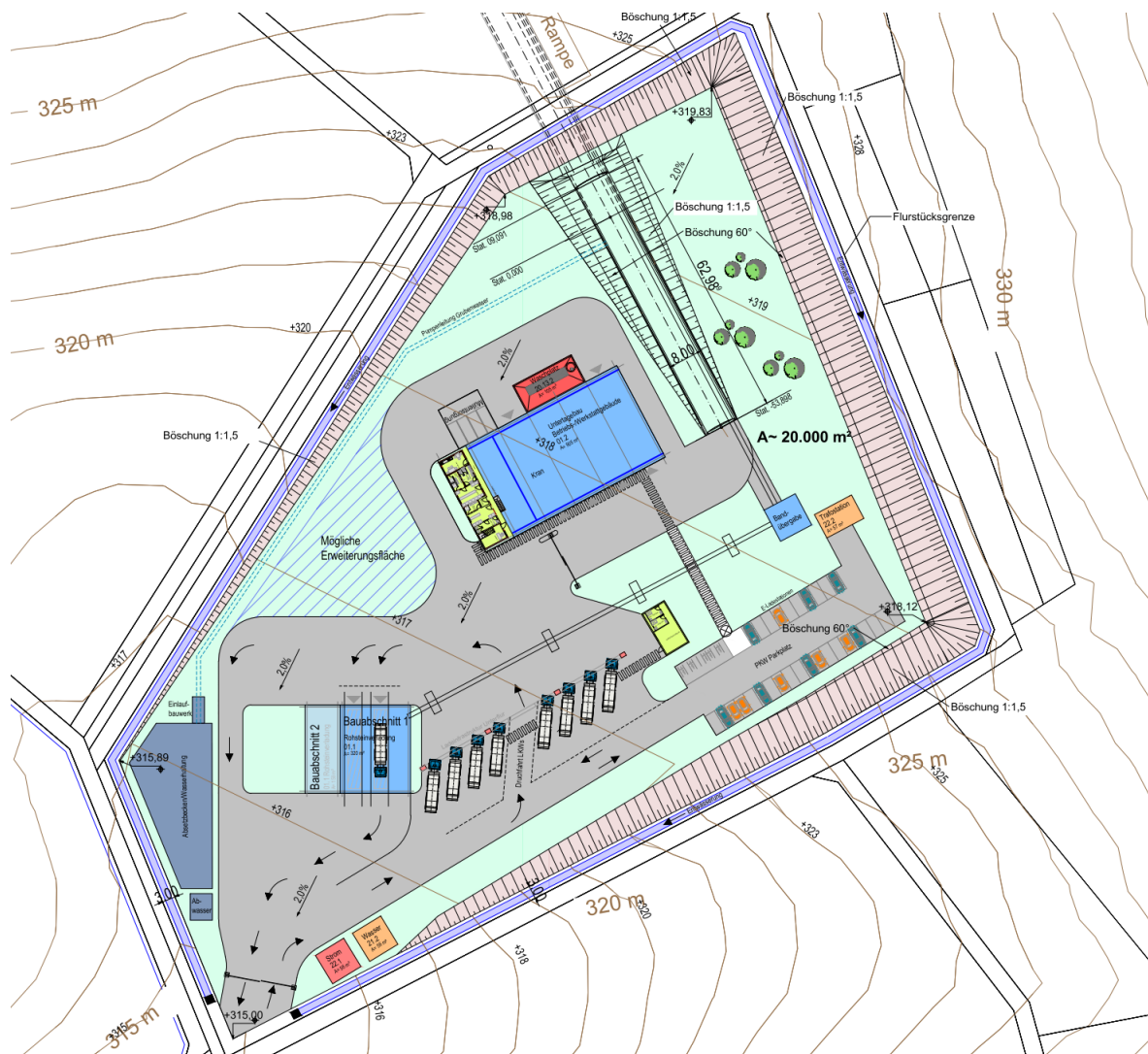


Abbildung 2: Übersicht Tagesanlagen. Quelle Hintergrundbild /1/.

5.2 Betriebszeiten

Gemäß Betreiberangaben /1/ wird im Regelbetrieb zweischichtig an 250 Tagen im Jahr mit Betriebszeiten zwischen 06:00 und 22:00 Uhr abgebaut. Prinzipiell ist ein Betrieb an Samstagen möglich, was einer Erhöhung der Arbeitstage auf 301 entspricht. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden 301 Arbeitstage mit Betriebszeiten zwischen 06:00 und 22:00 Uhr zu Grunde gelegt. Auf die Jahresmittelwerte der Staubimmissionen im Anlagenumfeld hat die Anzahl der zu Grunde gelegten Arbeitstage keinen Einfluss, da der Staubemissionsmassenstrom im Jahresmittel ausschlaggebend ist. Auf den Kurzzeitmittelwert PM10 hat die Anzahl der Arbeitstage bei der gewählten Vorgehensweise (Ermittlung anhand des Vorbelastungskonzentrationswertes für den Tag (PM10-T35-Wert) zuzüglich der Zusatzbelastung im Jahresmittel; siehe Kapitel 8.4) ebenfalls keinen Einfluss.

Um eine geregelte Grubenbewetterung zu gewährleisten, wird der Hauptgrubenlüfter abweichend von den zuvor genannten Betriebszeiten des Abbaus und Materialtransports zwischen 05:00 und 00:00 Uhr betrieben.

Da die Beurteilung der Schadstoffimmissionen primär über den Jahresmittelwert erfolgt, ist die Abbauleistung pro Jahr maßgeblich. Die Anzahl der Arbeitstage pro Jahr hat ggf. einen Einfluss auf die Kurzzeitmittelwerte bei PM10, was im vorliegenden Fall jedoch als vernachlässigbar eingestuft wird.

Die für die vorliegende Untersuchung zu Grunde gelegten Betriebszeiten sind wie folgt:

	Tage	Wochentage	Uhrzeit
Rohsteinabbau und -verladung	301	Mo. – Sa.	06:00 – 22:00 Uhr
LKW-Transport	301	Mo. – Sa.	06:00 – 22:00 Uhr
Hauptgrubenlüfter	301	Mo. – Sa.	05:00 – 00:00 Uhr

Insgesamt ergeben sich für die Grube und den LKW-Transport jeweils ca. 4.816 Betriebsstunden pro Jahr. Für den Hauptgrubenlüfter, der die Belüftung der Grube sicherstellt, wird ein Betrieb ab 5:00 Uhr angesetzt, da bereits eine ausreichende Belüftung vorhanden sein muss, wenn Mitarbeiter die Grube betreten. Das Betriebsende wird mit 00:00 Uhr angesetzt, um im Nachgang von abendlichen Sprengungen eine ausreichende Belüftung sicherzustellen. Demnach ergeben sich ca. 5.719 Betriebsstunden pro Jahr für den Hauptgrubenlüfter.

5.3 Emissionsmindernde Maßnahmen

Um die Entstehung von Stäuben zu vermindern, werden während des regulären Betriebs der Anlage folgende Maßnahmen umgesetzt, die auch für das Prognoseszenario berücksichtigt werden:

1. Die Förderbänder zur Übergabestation und zum Verladegebäude verfügen über Einhausungen.
2. Die Übergabestation sowie das Verladegebäude verfügen über mit Filtern ausgestattete Absaugeinrichtungen.
3. Die Beladung der LKW findet innerhalb des Verladegebäudes statt. Die Tore sind durchgängig geschlossen und werden nur für die Ein- und Ausfahrt von LKW geöffnet.
4. Das zur Beladung der LKW verwendete Verladerohr verfügt über eine Staubglocke und eine mit Filter ausgestattete Absaugung. Im Endausbauzustand sind drei Verladegarnituren mit jeweils einer Absaugung vorgesehen.
5. Asphaltierte Fahrwege: Die LKW-Fahrwege sind auf dem gesamten Gelände asphaltiert.

5.4 Übersicht der emissionsrelevanten Vorgänge

Auf dem Anlagengelände kommt es überwiegend zu gefassten partikulären Emissionen durch den Betrieb der Entstaubungs- und Absauganlagen am Verladegebäude und an der Übergabestation. Des Weiteren sind gefasste partikuläre Emissionen durch die Abluft des Wetterschachtes zu erwarten. Außerdem sind diffuse Staubemissionen durch den Fahrverkehr der LKW zu berücksichtigen. Gasförmige Emissionen durch den Betrieb der LKW werden demgegenüber als vernachlässigbar eingestuft.

Folgende staubrelevante Vorgänge werden angesetzt:

1. Allgemeiner Anlagenverkehr
 - LKW-Fahrten zum Abtransport von Abbaumaterial
2. Absaugungen
 - Übergabestation
 - Verladegebäude
 - Verladegarnitur (3x)
3. Abluft Wetterschacht

5.5 Emissionsdauer

Die diffusen Staubemissionen durch den Fahrverkehr sowie die gerichteten Emissionen der Abluftöffnungen werden unter Berücksichtigung der Betriebszeiten zeitabhängig modelliert. Die Emissionen werden auf der sicheren Seite an 308 Tagen (ca. 51 Wochen, Mo. – Sa.) angesetzt. Es ergeben sich insgesamt folgende Emissionsstunden (die Emissionszeit wird aus Gründen der besseren Modellierbarkeit höher als die tatsächliche Betriebszeit angenommen):

	Betriebs- stunden pro Jahr	Betriebszeit pro Tag		Emissions- stunden pro Jahr	Emissionszeit pro Tag
Rohsteinabbau und -verladung	4.816	06:00 – 22:00	→	4.928	06:00 – 22:00
LKW-Transport			Absaugungen (Übergabestation, Verladegebäude, Verladegarnitur)		
Hauptgrubenlüfter	5.719	05:00 – 00:00	→	5.928	05:00 – 00:00

Eine Übersicht der Geometrie des Berechnungsmodells zeigt Abbildung 3:

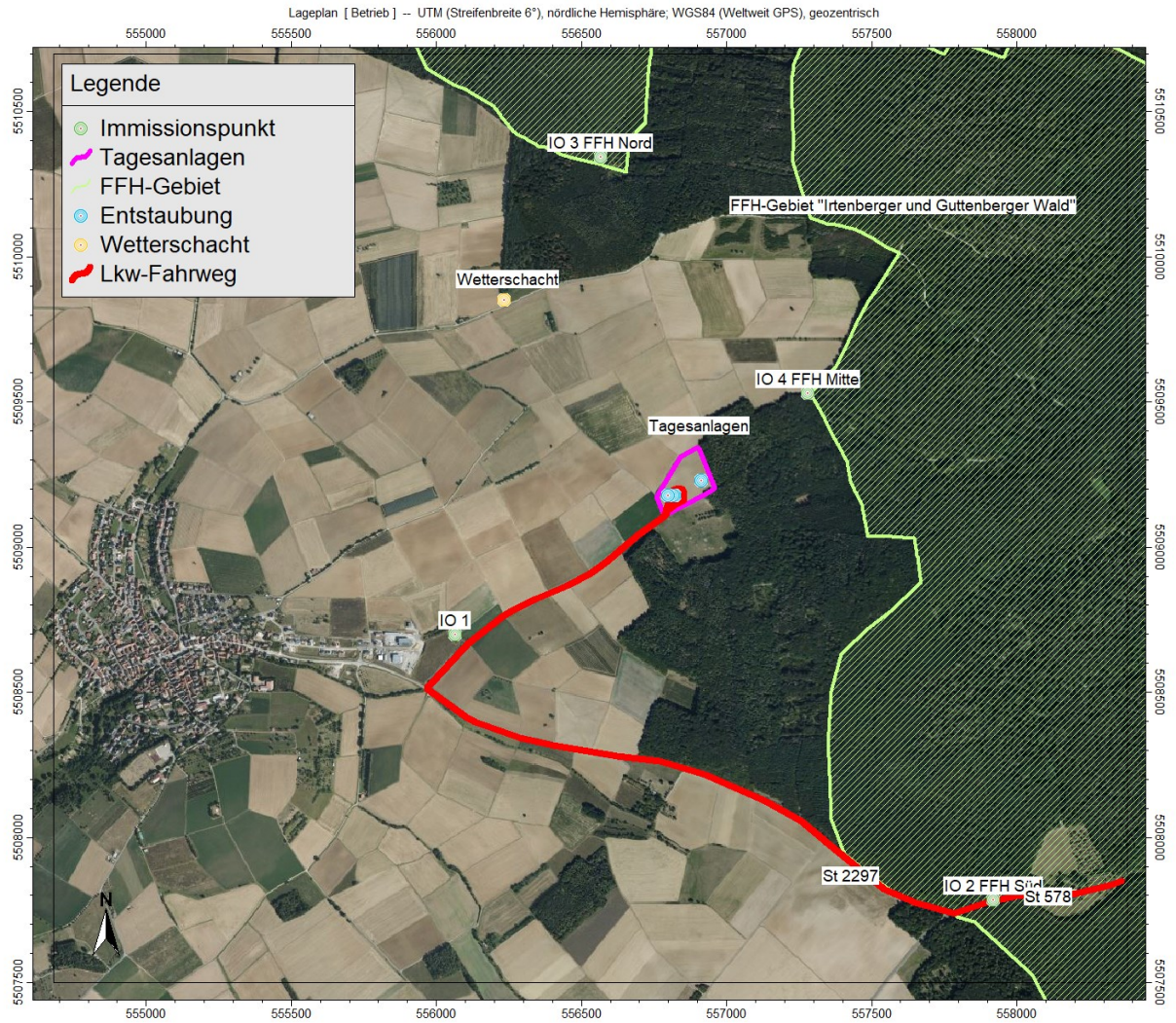


Abbildung 3: Geometrie Berechnungsmodell. Hintergrundbild: Knauf /1/, Bayerische Vermessungsverwaltung /5/.

Eine Detailansicht des Berechnungsmodells im Bereich der Tagesanlagen zeigt

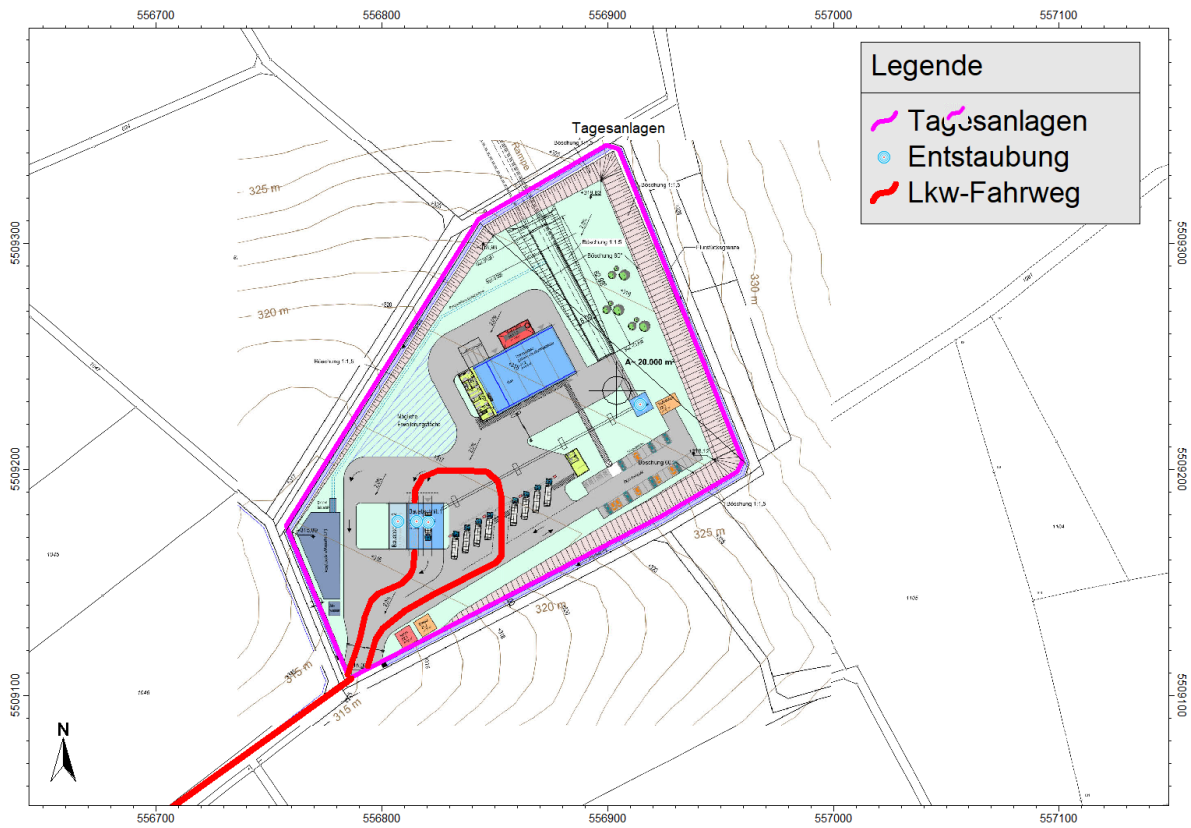


Abbildung 4: Detailansicht Berechnungsmodell. Hintergrundbild: Knauf /1/, Bayerische Vermessungsverwaltung /5/.

5.6 Gefasste Emissionen

Gefasste Staubquellen sind in Form von Absaugungen an der Übergabestation, dem Verladegebäude und den Verladegarnituren auf dem Anlagengelände vorhanden. Die Massenkonzentrationen und Volumenströme wurden gemäß den Angaben des Betreibers angesetzt. Zusätzlich ist die Abluftöffnung des Wetterschachtes als gefasste Quelle zu berücksichtigen. Der Volumenstrom beträgt laut Betreiber ca. 180.000 m³/h. Für die Massenkonzentration wird die gemäß TA Luft Nr. 5.2.1 in Verbindung mit Nr. 5.4.2.1/2 maximal zulässige Gesamtstaubkonzentration im Abgas von 10 mg/m³ angenommen. Im Rahmen dieser Untersuchung findet keine Betrachtung der aus dem Wetterschacht austretenden Sprenggase statt. Die Beurteilung der Immissionen durch Sprenggase wird in einem separaten Gutachten behandelt.

Tabelle 2: Emissionsparameter gefasster Quellen.

	Konz. Gesamtstaub in mg/Nm ³	Volumen- strom in Bm ³ /h	Staubemission in g/h	Betriebszeit in h/a	Staubemission in kg/a
Entstaubung Übergabestation	10	2.500	25	4.816	120
Entstaubung Verladegebäude	10	24.000	240	4.816	1.156
Entstaubung Verlade- garnitur (3x)	je 10	je 2.500	je 25	je 4.816	je 120
Abluftöffnung Wetterschacht	10	180.000	1.800	5.719	10.294

Für die Entstaubungen der Verladegarnituren wird eine maximale Emissionsquellhöhe von 26 m angesetzt. Dies entspricht einer konservativen Vorgehensweise, da die aktuellen Planungen Gebäudehöhen von ca. 35 m inklusive Abluftkamin vorsehen. Geringere Ableithöhen haben in der Regel höhere Immissionskonzentrationen in der bodennahen Schicht zur Folge. Die Emissionsquellen werden als vertikale Linienquellen von Geländeoberkante bis zur maximalen Emissionsquellhöhe von 26 m modelliert, um auf der sicheren Seite liegend die Freisetzung der Abluft in die Rezirkulationszone der Gebäude zu berücksichtigen.

Die Entstaubungsanlagen verfügen über Filter, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die in der Abluft enthaltenen Partikel der Feinfraktion zuzuordnen sind. Auf der sicheren Seite werden sämtliche Emissionen als PM_{2.5} angesetzt. Für die Abluft des Wetterschachtes wird folgende Korngrößenverteilung angenommen:

Tabelle 3: Korngrößenverteilung Abluft Wetterschacht.

TA Luft Klasse	Durchmesser in µm	Anteil am Gesamtstaub in %
1	kleiner 2,5	33,3
2	2,5 bis 10	33,3
≥ 3	größer 10	33,3

Die Staubemissionen werden aus der Konzentration des Gesamtstaubs bei Normbedingungen (0°C, 1013,25 hPa) und dem Volumenstrom bei Betriebsbedingungen ermittelt. Die hierfür erforderliche Formel kann aus der Zustandsgleichung für ideale Gase hergeleitet werden und lautet:

$$Q = \frac{c \cdot \dot{V}}{1.000} = c_N \cdot \frac{p}{p_N} \cdot \frac{T_N}{T} \cdot \frac{\dot{V}}{1.000}$$

mit

Q (in g/h)	Quellstärke
c (in mg/Bm ³)	Konzentration bei Betriebsbedingungen
\dot{V} (in Bm ³ /h)	Volumenstrom bei Betriebsbedingungen
p (in Pa)	Druck bei Betriebsbedingungen
T (in K)	Temperatur bei Betriebsbedingungen
N	Index zur Kennzeichnung von Größen bei Normbedingungen

Die Drücke bzw. Temperaturen bei Betriebsbedingungen (Gasdruck/-temperatur bei Austritt aus Abluftöffnungen und Wetterschacht) sind nicht bekannt. Die Betriebsbedingungen werden gleich den Normbedingungen gesetzt. Dieser Ansatz liegt auf der sicheren Seite:

- Sowohl für die aus den Abluftöffnungen an den Gebäuden als auch dem Wetterschacht austretende Luft sind Temperaturen größer 0°C anzunehmen. Da eine Erhöhung der Ablufttemperatur T zu einer Reduktion der zu erwartenden Emissionen Q führt, liegt der Ansatz für die Austrittstemperatur von 0°C auf der sicheren Seite.
- Die durch die Absaugeinrichtungen an den Gebäuden erzeugten Druckabweichungen sind klein gegenüber 1013,25 hPa. Da die zu erwartenden Emissionen Q linear vom Betriebsdruck p abhängen, führt eine Vernachlässigung der Druckabweichungen zu keinen signifikanten Fehlern bei der Emissionsberechnung.
- Der herrschende Druck an der Austrittsöffnung des Wetterschachtes entspricht dem Druck über Tage und damit dem mittleren absoluten Atmosphärendruck.
- Der mittlere Atmosphärendruck auf Meereshöhe entspricht 1013,25 hPa. Für den Anlagenstandort (≈ 300 m ü. NN) liegt der mittlere Atmosphärendruck aufgrund der Abnahme des Luftdrucks mit der Höhe unter 1013,25 hPa. Da eine Reduktion des Luftdrucks p eine Reduktion der Emissionen Q bewirkt, liegt der Ansatz von 1013,25 hPa für den mittleren absoluten Atmosphärendruck auf der sicheren Seite.

5.7 Staubemissionen durch den Fahrverkehr

5.7.1 Allgemeines

Die Fahrwege auf dem Anlagengelände sind befestigt. Die Strecke zwischen der Geländezufahrt und der Einfahrt zum Verladegebäude (ca. 160 m) wird von den LKW leer befahren. Die anschließende Schleife zwischen der Ausfahrt des Verladegebäudes und der Geländeausfahrt (ca. 70 m) wird voll beladen befahren. Die beschriebenen Teilstrecken werden als separate Quellen modelliert.

Die Fahrzeugmassen ergeben sich wie folgt:

<u>Fahrzeug</u>	<u>Masse (leer)</u>	<u>Ladekapazität</u>	<u>Masse (beladen)</u>
LKW	15,0 t	25,0 t	40,0 t

Die Anzahl der Fahrten pro Jahr ergeben sich aus den entsprechenden Umsätzen sowie der Ladekapazität der LKW:

	<u>Umsatz</u>	<u>Fahrten pro Jahr</u>	<u>durchschnittl. Fahrstrecke</u>
LKW	1.000.000 t	40.000	230 m befestigt

Die Staubemissionen in g/h werden jeweils unter der Annahme von 4.816 Betriebsstunden pro Jahr ermittelt (vgl. Kapitel 5.2).

5.7.2 Staubemissionen auf befestigten Fahrwegen

Die Staubemissionen durch Fahrverkehr auf befestigten Fahrwegen setzen sich aus folgenden Beiträgen zusammen:

- Staubaufwirbelungen beim Fahren
- Reifen- und Bremsenabrieb
- Abrieb vom Straßenbelag
- Motoremissionen

Insgesamt werden 40.000 LKW-Fahrten berücksichtigt (vgl. Abschnitt 5.7.1)

Zu a.) und b.):

Die Ermittlung der Staubemissionen durch Aufwirbelung beim Fahren sowie Reifen- und Bremsenabrieb auf befestigten Fahrwegen erfolgt gemäß der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4, Gl. 2. Demnach berechnet sich der Emissionsfaktor q_{bF} nach

$$q_{bF} = k_{Kgv} \cdot (sL)^{0,91} \cdot (1,1 \cdot W)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) \cdot (1 - k_M)$$

mit

q_{bF} (in g/(km·Kfz))

Emissionsfaktor in Gramm pro Kilometer Fahrweg und Fahrzeug

k_{Kgv} (dimensionslos)	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung (vgl. Tabelle 4)
sL (in g/m^2)	Flächenbelastung des befestigten Fahrwegs
W (in t)	Mittlere Masse der Fahrzeugflotte
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag
k_M	Kennzahl für Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

 Tabelle 4: Faktor k_{Kgv} zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung auf befestigten Fahrwegen

Korngrößen in μm	PM2.5	PM10	PM30 (TSP)
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

Die mittlere Anzahl der Niederschlagstage (Tage mit Niederschlagsmengen von mindestens 1,0 mm) wird auf Basis von langjährigen Messreihen abgeschätzt. Gemäß VDI 3790, Blatt 4, Bild A1 wurde im Bereich Altertheim im Zeitraum von 1961 – 1990 an mindestens 121 Tagen vom Deutschen Wetterdienst eine entsprechende Niederschlagsmenge registriert.

Gemäß /16/ sind für öffentliche befestigte Fahrwege Flächenbelastungen zwischen 0,03 und maximal 0,6 g/m^2 anzunehmen. Für Betriebsstraßen sind gemäß /17/ Staubbelastungen zwischen 1 g/m^2 (geringe Verschmutzung) und 60 g/m^2 (hohe Verschmutzung) anzunehmen. Aufgrund der zahlreichen Staubminderungsmaßnahmen wird im vorliegenden Fall eine gering verschmutzte Fahrbahn (Flächenbelastung von 1 g/m^2) angenommen.

Die oben angegebene Formel gilt für eine Fahrgeschwindigkeit von ca. 30 km/h. Für k_M kann bei einer Reduktion der Fahrgeschwindigkeit um 10 km/h ein Wert von 0,2 angesetzt werden. Auf der sicheren Seite wird $k_M = 0$ gewählt.

Folgende Parameter gehen in die Berechnung des Emissionsfaktors ein:

Tabelle 5: Parameter zur Berechnung des Staubemissionsfaktors auf befestigten Fahrwegen.

Bezeichnung	LKW, Zufahrt, leer	LKW, Abfahrt, voll
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte W in t	15	40
Flächenbelastung des befestigten Fahrwegs sL in g/m^2	1	
Anzahl Niederschlagstage ($\geq 1mm$) p	121	
Kennzahl für Wirksamkeit von Minderungsmaßnahmen k_M	0,0	
Emissionsfaktoren q_{bF} in $g/(km \cdot Kfz)$	PM2.5	6,5
	PM10	27,0
	PM30 (TSP)	140,6

Zu c.):

Die Emissionen durch den Abrieb vom Straßenbelag werden auf Grundlage von Angaben der European Environment Agency, EEA /15/ angesetzt. Dabei werden die LKW als „Heavy duty vehicles“ eingestuft.

Zu d.):

Die Motoremissionen, die durch den LKW-Fahrverkehr auf dem Anlagengelände entstehen, werden mittels des Handbuchs für Emissionsfaktoren /14/ ermittelt. Die Anzahl der Fahrzeuge pro Jahr ergibt sich aus Abschnitt 5.7.1 zu:

<u>Fahrzeug</u>	<u>Anzahl Fahrzeuge pro Jahr</u>
LKW	40.000

Auf der sicheren Seite liegend werden die Fahrten mit einer Steigung von +/- 6 % als Schwer-Nutzfahrzeuge (SNF) im Stop-and-go-Verkehr angesetzt. Die Motoremissionen werden vollständig der Größenfraktion PM2.5 zugeschrieben. Gemäß HBEFA 3.3 /14/ ergibt sich ein Emissionsfaktor von

$$0,139 \text{ g}/(\text{Kfz} \cdot \text{km}).$$

Die Emissionsfaktoren der LKW auf befestigten Fahrwegen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 6: Staubemissionen durch Fahrbewegungen auf befestigten Fahrwegen.

Emissionen Transport	LKW, Zufahrt, leer			LKW, Abfahrt, voll		
	PM2.5	PM10	TSP	PM2.5	PM10	TSP
Größenfraktion						
Emissionsfaktor q_{bF} in g/(km·Kfz)	2,4	9,9	51,7	6,5	27,0	140,6
Straßenabrieb in g/(km·Kfz)	0,021	0,038	0,076	0,021	0,038	0,076
Motoremissionen in g/(km·Kfz)	0,139			0,139		
Anzahl Fahrten pro Jahr	40.000			40.000		
Strecke pro Fahrt km	0,16			0,07		
Staubemissionen kg/a	15,7	63,8	331,3	18,4	75,7	393,9
Staubemissionen g/h	3,26	13,2	68,8	3,83	15,7	81,8

5.8 Summe der Staubemissionen

Die Summe der Staubemissionen gemäß den Abschnitten 5.6 bis 5.7 ergibt sich zu:

Tabelle 7: Ermittlung der Gesamtstaubemissionen pro Jahr in kg/a.

Quelle	PM2.5	PM10	TSP
Gefasste Emissionen in kg/a	5.069	8.500	11.932
Fahrverkehr auf befestigten Wegen in kg/a	34	139	725
Summe in kg/a	5.103	8.640	12.657

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass alle Werte auf der sicheren Seite liegend angenommen werden und die tatsächlich zu erwartenden Emissionen damit sicher abgedeckt sind. Zusätzlich zeigen Untersuchungen von Düring und Sörgel /20/, dass die Berechnungsansätze gemäß VDI 3790, Blatt 3 die tatsächlichen Verhältnisse um den Faktor 2 bis 3 überschätzen.

5.9 Vergleich mit dem Bagatellmassenstrom nach TA Luft

Unter Annahme einer Betriebszeit der diffusen Quellen (Fahrverkehr) von ca. 4.816 Stunden pro Jahr und einer Betriebszeit der gefassten Quellen von ca. 5.719 Stunden pro Jahr (günstigster Wert, vgl. 5.2)) errechnen sich aus Tabelle 7 die Emissionsmassenströme von 0,15 kg/h Gesamtstaub (diffus) und 2,1 kg/h Gesamtstaub (gefasst), 0,03 kg/h PM10 (diffus) und 1,5 kg/h PM10 (gefasst) sowie 0,01 kg/h PM2.5 (diffus) und 0,89 kg/h PM2.5 (gefasst). Die Bagatellmassenströme nach TA Luft für diffuse Emissionen betragen 0,1 kg/h Gesamtstaub, 0,08 kg/h PM10 bzw. 0,05 kg/h PM2.5.

Im vorliegenden Fall werden die Bagatellmassenströme durch die Emissionen der Gesamtanlage teilweise überschritten und folglich ist die immissionsseitige Zusatzbelastung durch eine Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2021 zu ermitteln.

5.10 Stickoxidemissionen durch das anlagenbedingte Fahrzeugaufkommen

Um die Stickstoffdeposition im Nahbereich der Anlage und insbesondere im FFH-Gebiet „Irtenberger und Guttenberger Wald“ ermitteln zu können, werden die Stickstoffoxidemissionen durch das anlagenbedingte Fahrzeugaufkommen auf den Staatsstraßen St 578 und St 2297, auf dem Wirtschaftsweg, welcher als Zubringer zur Anlage genutzt wird sowie auf dem Anlagengelände selbst mittels HBEFA 4.2 /14/ ermittelt.

Zur Ermittlung der Emissionsfaktoren in g/(km*Fzg) wurde der Prognosehorizont 2030 gewählt. Der Prognosehorizont ist in HBEFA 4.2 lediglich in 5-Jahres-Schritten wählbar. Der Endausbauzustand mit einer Jahresabbauleistung von ca. 1.000.000 t wird voraussichtlich erst 2032 erreicht. Da die Emissionsfaktoren mit fortschreitendem Prognosehorizont auf Grund modernerer Fahrzeuge abnehmen, stellt die Wahl des Prognosehorizonts 2030 einen leicht konservativen Ansatz dar. Für das Anlagengelände wird die Verkehrssituation „30 km/h, stop&go-Verkehr“, für den Wirtschaftsweg „50 km/h, flüssiger Verkehr“ und für die L2297 „80 km/h, flüssiger Verkehr“ gewählt.

Die zu Grunde gelegten Parameter sowie die resultierenden Emissionen in g/h für NO_x, NO₂ und NO können Tabelle 8 entnommen werden.

Tabelle 8: Stickoxidemissionen durch den anlagenbezogenen Fahrverkehr nach HBEFA 4.2 /14/.

	Anlage, Zufahrt 30 km/h, stop&go	Anlage, Abfahrt 30 km/h, stop&go	Wirtschaftsweg 50 km/h, flüssig	St 578 / St 2297 100 km/h, flüssig	
Länge in km	0,16	0,07	1,02	2,60	
Anzahl in Fzg/a	40.000	40.000	80.000	80.000	
v_{LKW} in km/h^(a)	9,48	9,48	39,61	76,99	
Emissionsdauer in h/a	4.816				
E-Faktor in g/(km*Fzg)	NO_x	1,88	1,88	0,55	0,39
	NO₂	0,25	0,25	0,08	0,07
	NO	1,07	1,07	0,31	0,21
Emission in g/h	NO_x	2,50	1,10	9,25	16,7
	NO₂	0,33	0,15	1,34	2,89
	NO	1,42	0,62	5,17	9,00

^(a) v_{LKW} gibt die angenommene Fahrgeschwindigkeit für die Kategorie „Schwere Nutzfahrzeuge“ nach HBEFA 4.2 an.

6 Meteorologische Daten

Die Ausbreitung von Luftschadstoffen wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse bestimmt. Bei den Ausbreitungsklassen handelt es sich um Beschreibungen des Stabilitätszustandes der bodennahen atmosphärischen Luftschicht. Dieser Stabilitätszustand bestimmt, wie stark eine Staubwolke beim Transport durch die Atmosphäre verdünnt wird. Die Bedeutung der einzelnen Ausbreitungsklassen sowie die Auswirkungen auf eine Staubwolke sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 9: Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier.

Ausbreitungsklasse	Schichtungsstabilität	Auswirkung auf Staubwolke
I	sehr stabil	kaum Verdünnung
II	stabil	
III / 1	neutral - stabil	mäßige Verdünnung
III / 2	neutral - labil	
IV	labil	starke Verdünnung
V	sehr labil	

Für die Ausbreitungsberechnung wird eine synthetisch repräsentative Ausbreitungsklassen-Zeitreihe (SynRepAKTerm) für das repräsentative Jahr 2008 der Firma metSoft /23/ verwendet. Die SynRepAKTerm basieren auf Modellrechnungen mit dem prognostischen mesoskaligen Modell METRAS PC. Die Repräsentativität der im vorliegenden Fall verwendeten meteorologischen Eingangsdaten wurde geprüft und bestätigt /23/. Als Anemometerposition wird folgender Standort verwendet:

UTM32: RW: 32 556 904 HW: 5 509 235

Die Wahl der Anemometerhöhe wird entsprechend der Rauigkeitslänge getroffen (vgl. Kapitel 7.5). Folgende Anemometerhöhen sind möglich:

Anemometerhöhen in m	4,0	4,0	4,0	5,4	7,4	11,8	17,2	21,7	25,7
Rauhigkeitslänge in m	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0

Im vorliegenden Fall beträgt die Anemometerhöhe 11,8 m bei der ermittelten Rauigkeitslänge von 0,5 m.

Die Richtungsverteilung aller Windgeschwindigkeiten ist nachfolgender Windrose zu entnehmen. Die Windrichtungsverteilung ist bestimmt durch Maxima aus südwestlicher Richtung. Ein Nebenmaximum findet sich bei Winden aus Ostnordost.

Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit

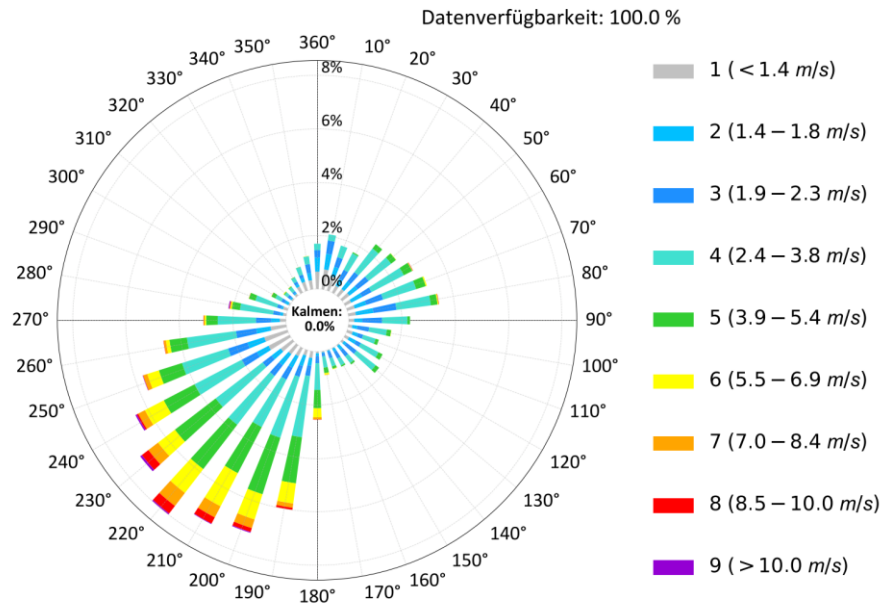


Abbildung 5: Synthetische Windrose für den Standort Altertheim. Quelle: metsoft /23/

Die Häufigkeit der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 6 dargestellt.

Bei den Windgeschwindigkeitsklassen dominieren die mittleren Klassen (4-6) mit ca. 60 % der Jahresstunden, gefolgt von den niedrigen Klassen (1-3) mit ca. 36 % und den hohen Klassen (7-9) mit ca. 4 %. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 3,2 m/s bei einem Schwachwindanteil (< 1 m/s) von 5,6 %.

Bei den Ausbreitungsklassen liegen in ca. 64 % der Jahresstunden neutrale Klassen (III/1, III/2) vor, während stabile Klassen (I, II) mit ca. 24 % weniger häufig und labile Klassen (IV, V) mit ca. 12 % selten auftreten.

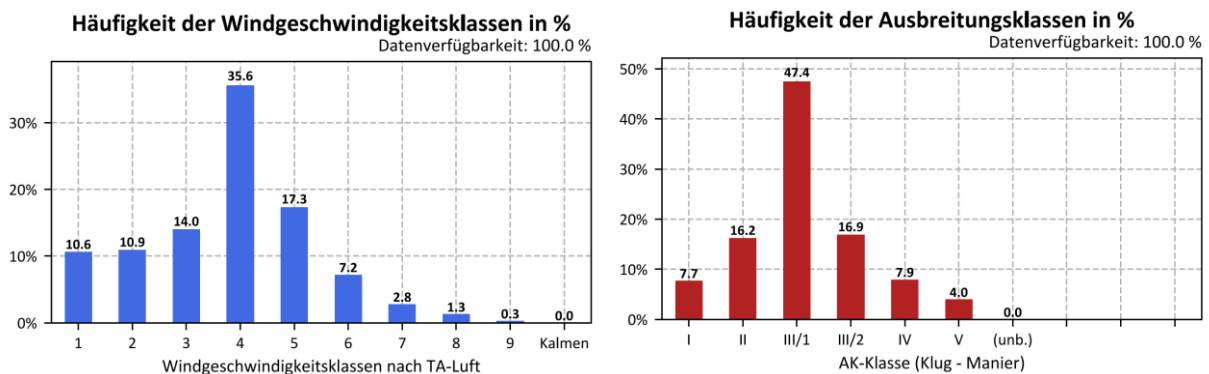


Abbildung 6: Häufigkeit der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen für den Standort Altertheim. Quelle: metsoft /23/

Der Einfluss von Kaltluftströmungen wird am Untersuchungsstandort als vernachlässigbar eingestuft.

Die AKTerm enthält einen Niederschlagsdatensatz mit Regenraten der UBA-Datenbank aus dem Jahr 2008, skaliert auf das langjährige Mittel, gemittelt über 2 Rasterzellen. Der Gesamtniederschlag beträgt 720 mm in 888 Jahresstunden.

7 Immissionsberechnung

7.1 Verwendetes Programmsystem

Die Berechnung der zu erwartenden Immissionswerte erfolgt unter Verwendung der Software IMMI /24/ mit AUSTAL /25/ nach dem Partikelmodell gemäß TA Luft 2021 bzw. VDI 3945, Blatt 3 /11/. Die Windfeldberechnung wird mit dem in AUSTAL integrierten diagnostischen Windfeldmodell TALdia durchgeführt. Wie den austal.log-Dateien im Anhang entnommen werden kann, wurde die Prognose mit einer Qualitätsstufe $q_s = 0$ durchgeführt. Die Qualitätsstufe (Wertebereich: -4 bis +4, Standardwert: 0) legt die Freisetzungsrates der Partikel fest. Eine Erhöhung der Qualitätsstufe um 1 bewirkt eine Verdoppelung der Partikelzahl und damit eine Verringerung der statistischen Unsicherheit. Gemäß Anhang 2, Abschnitt 10 der TA Luft ist darauf zu achten, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit 3 % des Jahresimmissionswertes nicht überschreitet. Im vorliegenden Fall werden bei einer Qualitätsstufe von 0 die Anforderungen an die statistische Unsicherheit an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten (vgl. Tabelle 13). Eine Erhöhung der Qualitätsstufe ist demnach nicht erforderlich.

7.2 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes sind in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort Δh_E von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe h_S und Steigungen s von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem Zweifachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.

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

Sind die o.g. Bedingungen nicht erfüllt, ist es möglich die Geländeunebenheiten mit Hilfe eines prognostischen Windfeldmodells zu berücksichtigen.

Tabelle 10: Maßgaben zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten nach TA Luft 2021.

Bedingung	Berücksichtigung des Geländeeinflusses über
$\Delta h_E < 0,7 h_S$ und $s < 5 \%$	Geländeunebenheiten vernachlässigbar
$\Delta h_E > 0,7 h_S$ und $s < 20 \%$ sowie keine meteorologischen Besonderheiten	Diagnostisches Windfeldmodell
$\Delta h_E > 0,7 h_S$ und $s > 20 \%$ oder meteorologische Besonderheiten	Prognostisches Windfeldmodell

Im vorliegenden Fall wird die Geländetopografie durch ein digitales Geländemodell des Untersuchungsgebietes berücksichtigt. Abbildung 7 zeigt die Geländesteilheit mit einer horizontalen Auflösung von 15 m.

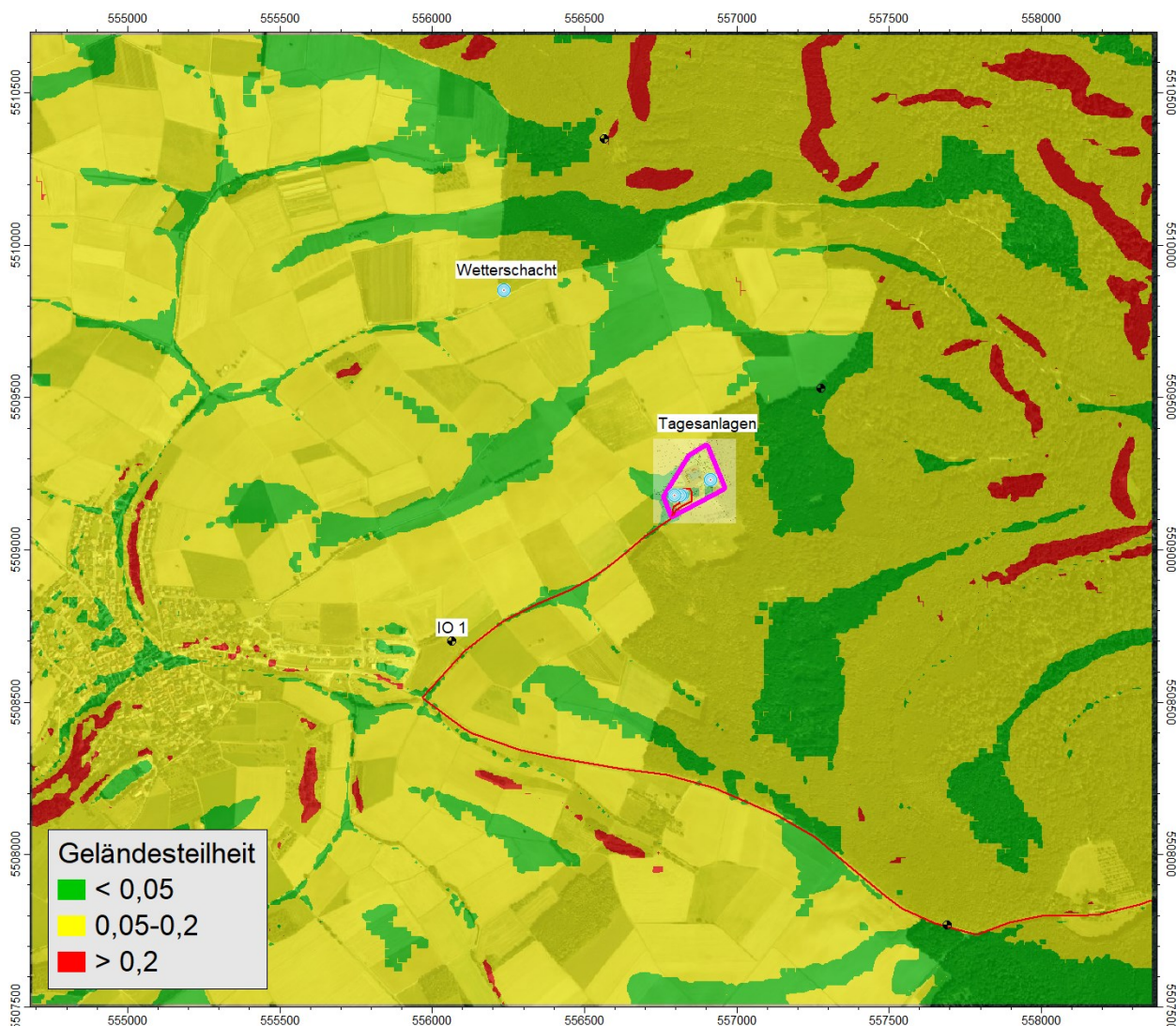


Abbildung 7: Geländesteilheit im Untersuchungsgebiet. Quelle Hintergrundbild: /5/

Die Geländesteilheit des untersuchten Gebiets sollte bei der Verwendung eines diagnostischen Windfeldmodells kleiner als 0,2 sein. Dabei ist nicht die maximale Geländesteigung, sondern der Flächenanteil und die Lage der Überschreitung der Geländesteilheit von 0,2 ausschlaggebend. Es wird deutlich, dass die Forderung zur Verwendung eines diagnostischen Windfeldmodells nicht flächendeckend erfüllt ist.

Ein Indikator für die Plausibilität des modellierten Windfeldes ist die skalierte Restdivergenz, die in der Datei *taldia.log* ausgegeben wird. Die vom Programm ausgewiesene skalierte Restdivergenz sollte kleiner als 0,05 sein. Überschreitet die skalierte Restdivergenz in einer Gitterzelle den Wert 0,2, so ist das Windfeld im Allgemeinen nicht für Ausbreitungsrechnungen geeignet /12/. Im vorliegenden Fall beträgt die maximale im Rechnetz vorliegende skalierte Restdivergenz 0,020, sodass die Anwendung des diagnostischen Windfeldes als zielführend betrachtet wird

7.3 Berücksichtigung von Bebauung

Die Notwendigkeit der Berücksichtigung der Bebauung im Rechengebiet hängt von der Gebäudehöhe h_G , der Schornsteinbauhöhe h_S (Quellhöhe) und dem Abstand zwischen Gebäude und Schornstein d_{GS} ab. Beträgt der Abstand zwischen Gebäude und Schornstein mehr als das 6-fache der Gebäude- und Schornsteinhöhe kann der Einfluss der Gebäude auf das Windfeld vernachlässigt werden. Liegt die Schornsteinbauhöhe über dem 1,7-fachen der Gebäudehöhe ist die Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses durch eine geeignet gewählte Rauigkeitslänge möglich. Bei einer Schornsteinbauhöhe kleiner der 1,7-fachen Gebäudehöhe ist der Einsatz eines geeigneten Windfeldmodells notwendig. Befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte außerhalb des Einflussbereichs der Gebäude ist ein diagnostisches Windfeldmodell ausreichend. Andernfalls sollte ein prognostisches Modell eingesetzt werden.

Tabelle 11: Maßgaben zur Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses nach TA Luft 2021.

Bedingung		Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses über
$d_{GS} > 6 h_G$ und $d_{GS} > 6 h_S$		Gebäudeeinfluss vernachlässigbar
$h_S > 1,7 h_G$		Rauhigkeitslänge bzw. Verdrängungshöhe
$h_S < 1,7 h_G$	IOs außerhalb des Einflussbereichs der quellen nahen Gebäude	Diagnostisches Windfeldmodell
	IOs innerhalb des Einflussbereichs der quellen nahen Gebäude	Prognostisches Windfeldmodell

Im vorliegenden Fall wird der Gebäudeeinfluss durch die geplanten Gebäude im Bereich der Tagesanlagen durch Modellierung von Ersatzquellen mit einer Höhe zwischen Geländeoberkante und Mündungshöhe der gefassten Abluft berücksichtigt.

7.4 Rechengebiet und Rasterweite

Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius im Falle von Staubimmissionsprognosen das 50-fache der Schornsteinbauhöhe beträgt. Tragen mehrere Quellen zur Gesamtzusatzbelastung oder Zusatzbelastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Als kleinster Radius ist 1.000 m zu wählen. Im vorliegenden Fall umfasst das Rechengebiet einen Bereich um die Anlage mit einer Ausdehnung von 3.700 m (x-Richtung) auf 3.200 m (y-Richtung).

Die Rasterweite (Kantenlänge der einzelnen Rasterpunkte) ist gemäß TA Luft so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. Im vorliegenden Fall handelt es sich um bodennahe, diffuse Quellen. Es wurde ein einfaches Rechennetz mit einer Maschenweite von 15 m verwendet.

7.5 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch die mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist aus folgenden Landnutzungsklassen des Digitalen Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE2012) zu bestimmen:

Tabelle 12: Mittlere Rauigkeitslänge in Abhängigkeit von den Landnutzungsklassen des LBM-DE2012-Katasters.

z_0 in m	Landnutzungsklasse (LBM-DE2012)
0,01	Strände, Dünen und Sandflächen; Wasserflächen
0,02	Flächen mit spärlicher Vegetation; Salzwiesen; in der Gezeitenzone liegende Flächen; Gewässerläufe; Mündungsgebiete
0,05	Abbauflächen; Deponien und Abraumhalden; Sport- und Freizeitanlagen; Gletscher und Dauerschneegebiete; Lagunen
0,10	Flughäfen; nicht bewässertes Ackerland; Wiesen und Weiden; Brandflächen; Sümpfe; Torfmoore; Meere und Ozeane
0,20	Straßen, Eisenbahn; städtische Grünflächen; Weinbauflächen; natürliches Grünland; Heiden und Moorheiden; Felsflächen ohne Vegetation
0,50	Hafengebiete; Obst- und Beerenobstbestände; Wald-Strauch-Übergangsstadien
1,00	Nicht durchgängig städtische Prägung, Industrie- und Gewerbeflächen; Baustellen
1,50	Nadelwälder; Mischwälder
2,00	Durchgängig städtische Prägung; Laubwälder

Gemäß TA Luft Anhang 2, Nr. 6 ist die Rauigkeitslänge für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächlichen Bauhöhe des Schornsteins), mindestens aber 150 m beträgt. Im vorliegenden Fall ergibt sich unter Berücksichtigung der Ableithöhe der Entstaubungen der Verladegarnituren ein Radius von 390 m.

Setzt sich das kreisförmige Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden.

Eine grafische Darstellung der Rauigkeitslänge zeigt Abbildung 8:

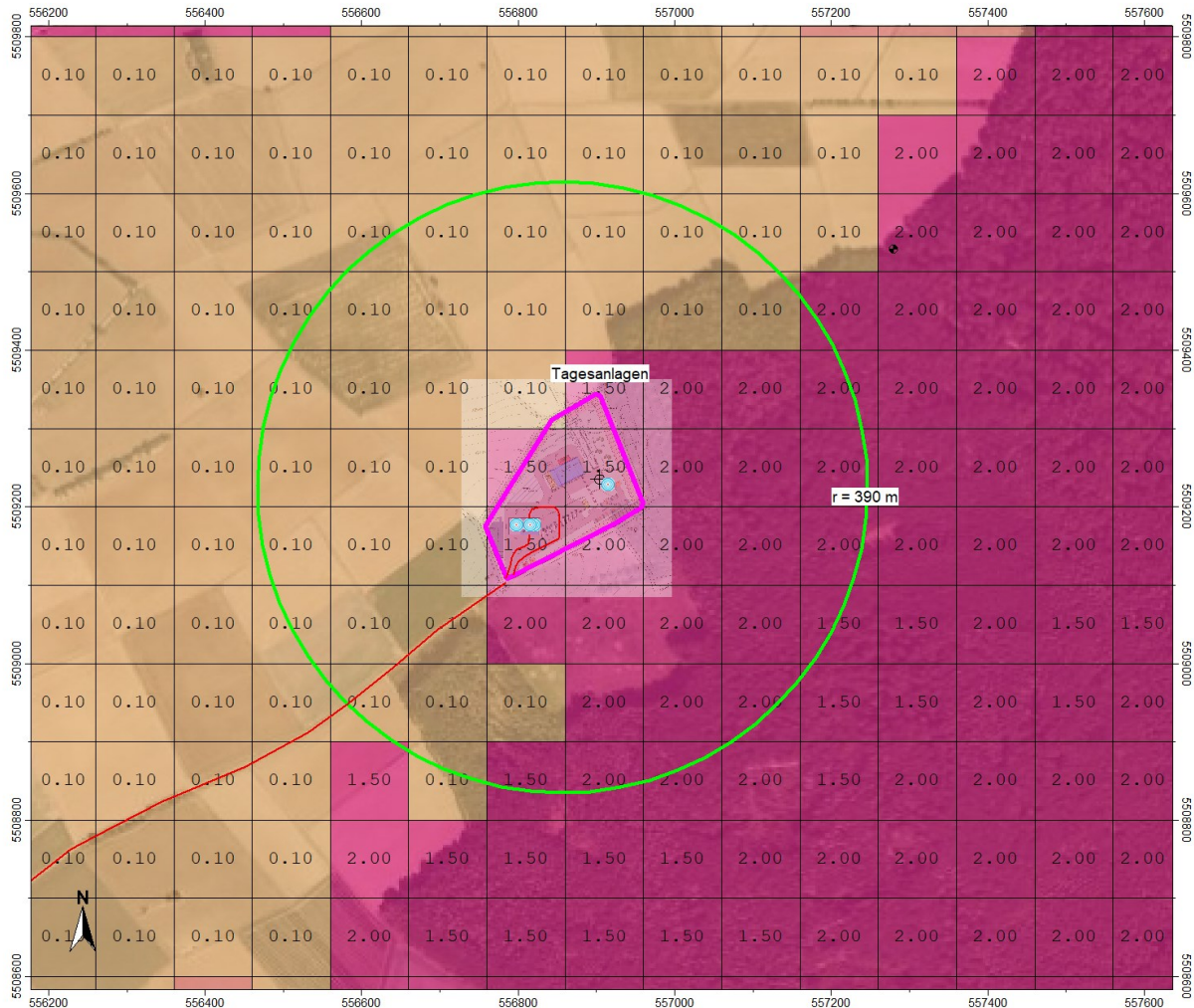


Abbildung 8: Rauigkeitslänge nach LBM-DE2012 im Bereich der zu untersuchenden Anlage. Quelle Hintergrundbild: /5/

Aus dem o.g. Rauigkeitskataster für die TA Luft 2021 wird für die Umgebung des Anlagenstandortes eine mittlere Rauigkeitslänge von 0,519 m ermittelt. Der Wert wird programmiert auf 0,50 m gerundet. Mit diesem Wert ergibt sich die für die Ausbreitungsrechnung festzulegende Anemometerhöhe zu 11,8 m.

Die Verdrängungshöhe d_0 gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bewuchs oder Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Ist d_0 nicht aus Messungen bekannt, kann sie als das 6-fache der Rauigkeitslänge z_0 abgeschätzt werden, bei dichter Bebauung als das 0,8-fache der mittleren Gebäudehöhe. Im vorliegenden Fall wird die Verdrängungshöhe als das 6-fache der Rauigkeitslänge angesetzt und beträgt somit 3,0 m.

7.6 Abgasfahnenüberhöhung

Auf Grund der Temperaturdifferenz zwischen Abgas und Umgebungsluft (thermischer Anteil) sowie des dynamischen Impulses des Abgases (kinetischer Anteil) ist bei der Ableitung von Abgasen über einen Schornstein eine Abgasfahnenüberhöhung zu berücksichtigen.

Im Fall diffuser Emissionen (hier teilweise gegeben) ist die Abgasfahnenüberhöhung grundsätzlich zu vernachlässigen und wird im Rahmen der Modellierung nicht in Ansatz gebracht. Für die Abluftkamine der Entstaubungen wird die Abgasfahnenüberhöhung vernachlässigt, da dies der üblichen Vorgehensweise bei Modellierung von Ersatzquellen im Einflussbereich von Gebäuden entspricht. Für den Wetterschacht wird basierend auf dem Volumenstrom von ca. 180.000 Bm³/h und dem Durchmesser gemäß Betreiberangaben von ca. 4 m (entsprechend einer Fläche von 12,6 m²) eine Abluftgeschwindigkeit von ca. 4 m/s und eine Abgastemperatur von 10°C angesetzt.

8 Ergebnisse

8.1 Zusatzbelastung

Die anlagenbedingte Zusatzbelastung für PM2.5, PM10 und Staubdeposition ist farbgrafisch für die beiden Szenarien in Abbildung 9 bis Abbildung 11 dargestellt. Die Tabelle 13 weist die Immissionskenngrößen für die Zusatzbelastung am maßgeblichen Immissionsort aus.

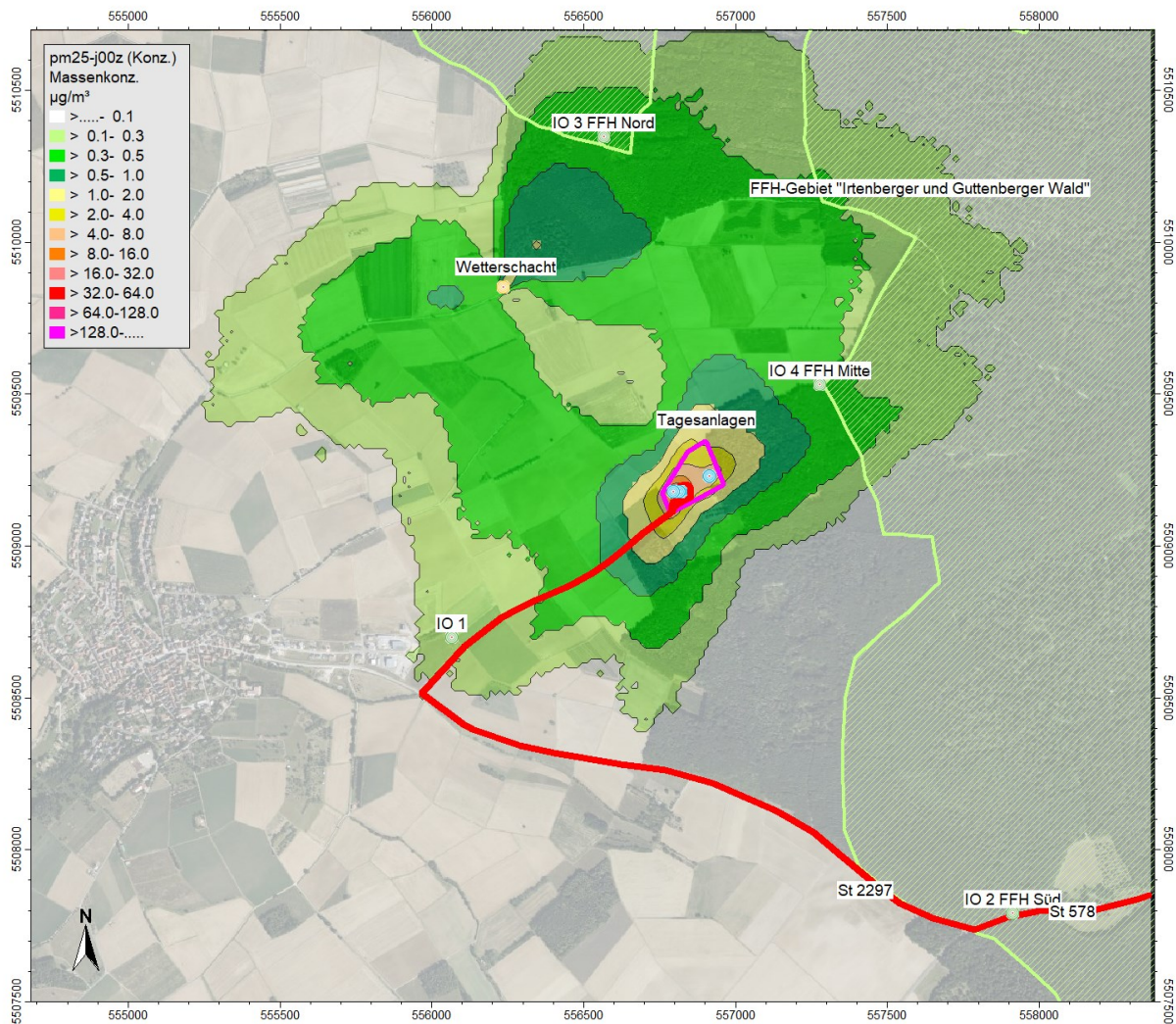


Abbildung 9: Immissionszusatzbelastung PM2.5 im Jahresmittel in µg/m³. Quelle Hintergrundbild: /5/

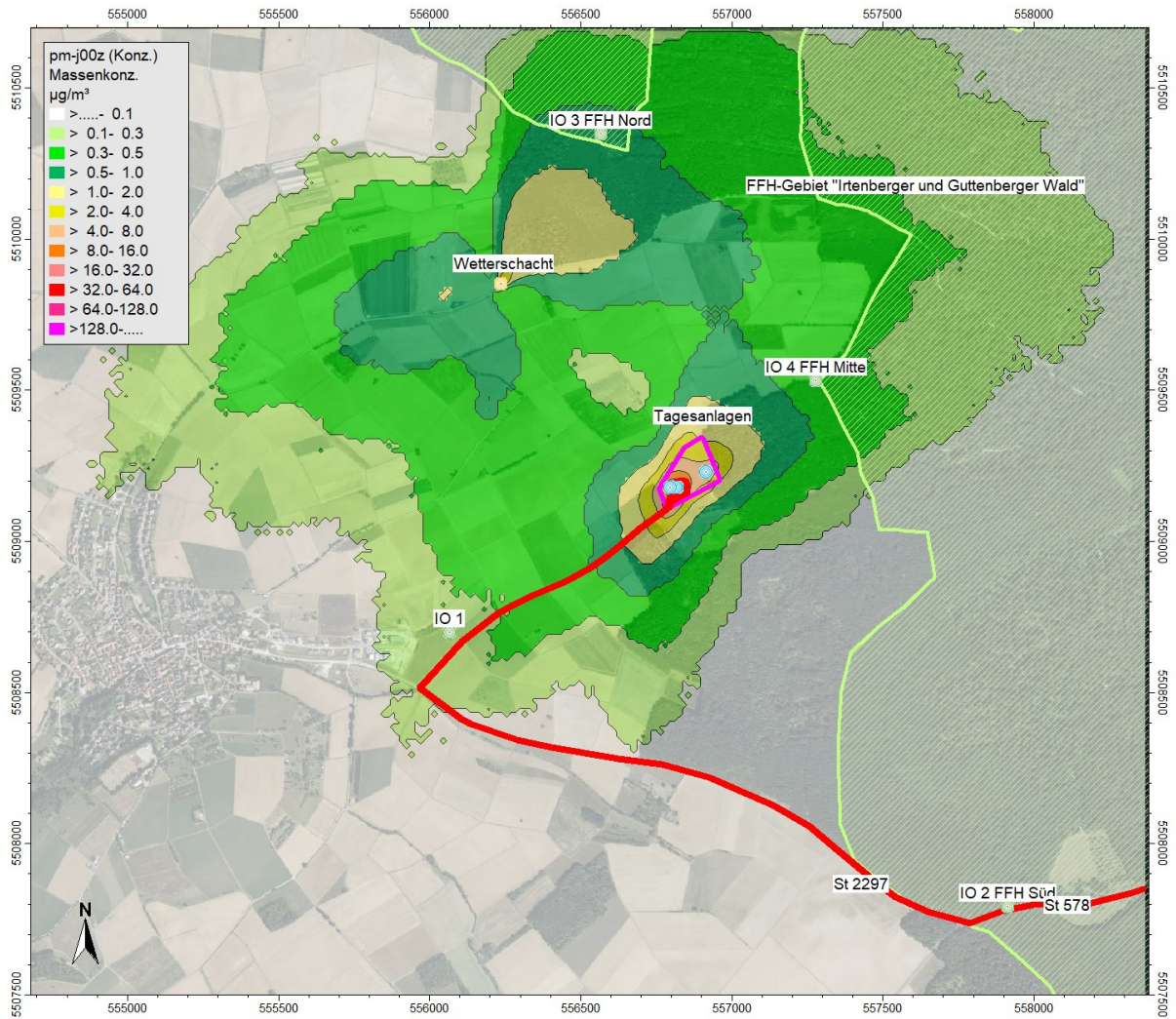


Abbildung 10: Immissionszusatzbelastung PM10 im Jahresmittel in µg/m³. Quelle Hintergrundbild: /5/

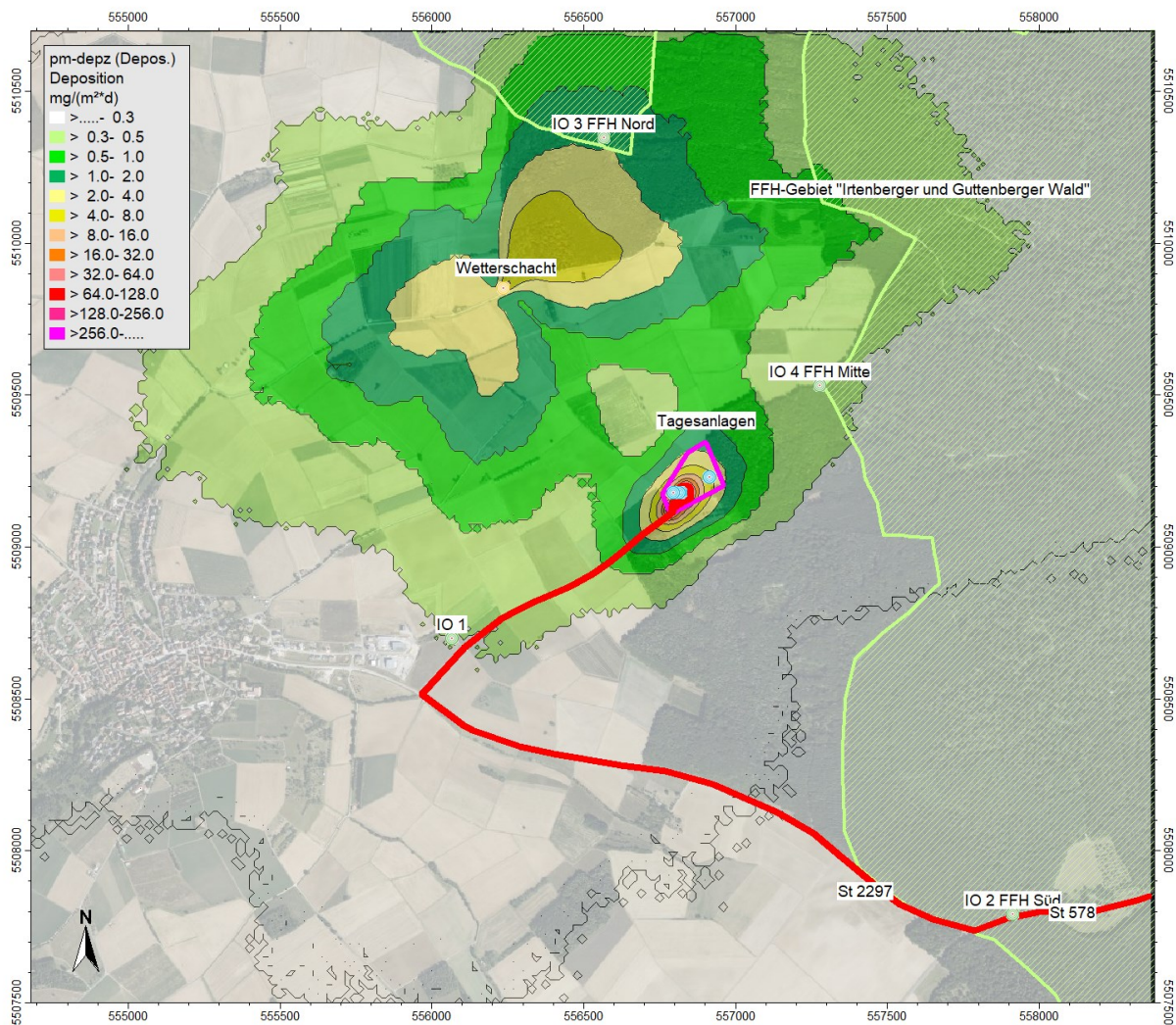


Abbildung 11: Immissionszusatzbelastung Staubdeposition im Jahresmittel in $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Quelle Hintergrundbild: /5/

Tabelle 13: Zusatzbelastung PM2.5, PM10 und Staubdeposition an den maßgeblichen Immissionsorten im Jahresmittel.

Immissionsort	Zusatzbelastung und statistische Unsicherheit (8m über GOK)					
	PM2.5		PM10		Staubdeposition	
	in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in %	in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	in %	in $\text{mg}/\text{m}^2\text{d}$	in %
IO 1 Baugrenze Bebauungsplan „Michelsberg“	0,2	3,3	0,2	3,4	0,2	4,0
IO 3 FFH Nord	0,4	1,4	0,7	1,4	1,8	1,3
IO 4 FFH Mitte	0,3	1,9	0,4	1,9	0,3	2,7

Die Zusatzbelastungen für PM2.5, PM10 und Staubdeposition liegen am Immissionsort IO 1 unter dem Irrelevanzwerten nach TA Luft von $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM2.5), $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM10) bzw. $10,5 \text{mg}/\text{m}^2\text{d}$ (Staubdeposition). Ungeachtet dessen wird die Gesamtbelastung ermittelt.

Im Bereich des FFH-Gebietes (IO 3 und IO 4) werden die Irrelevanzgrenzen der TA Luft ebenfalls unterschritten. Der Immissionsort IO 2 (FFH-Gebiet Süd) wird hinsichtlich der Staubimmissionen auf Grund der großen Entfernung von den Tagesanlagen und Wetterschacht nicht betrachtet. Hier erfolgt ausschließlich eine Auswertung der Stickstoffdeposition durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen auf der Transportroute (vgl. Kapitel 9).

8.2 Vorbelastung

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) betreibt das lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB) mit mehr als 50 Messstationen /18/. Da in Unterfranken keine Hintergrundmessstationen der Kategorie „ländlich regional“ betrieben werden, werden im vorliegenden Fall die Messwerte der Stationen Würzburg/Kopfclinic (vorstädtisches Gebiet, Hintergrund), Kleinwallstadt/Hofstetter Straße (vorstädtisches Gebiet, Hintergrund) und Schweinfurt/Obertor (städtisches Gebiet, Hintergrund) gewählt. Die Vorgehensweise wurde in einem Projekt zur Untersuchung verkehrsbedingter Immissionen mit dem LfU Bayern /18/ abgestimmt. Die Verwendung von Messwerten des vorstädtischen bzw. städtischen Hintergrunds entspricht einer konservativen Vorgehensweise, da die Vorbelastung in ländlichen Gebieten in der Tendenz niedriger angenommen werden kann. Die Messwerte der Hintergrundbelastung und die daraus abgeleitete, für den Untersuchungsstandort gewählte, Hintergrundbelastung zeigen Tabelle 14 und Tabelle 15:

Tabelle 14: Messwerte der Messstationen Würzburg/Kopf klinik, Kleinwallstadt/Hofstetter Str. und Schweinfurt Obertor aus den Jahren 2020, 2021 und 2022 /18/.

Messstation		Würzburg, Kopf klinik	Schweinfurt, Obertor	Kleinwallstadt, Hofstetter Str.
Gebietstyp		vorstädtisch	städtisch	vorstädtisch
PM2.5-Konz. in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2020	9	-	9
	2021	8	-	8
	2022	10	-	10
PM10-Konz. in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2020	14	14	-
	2021	14	13	-
	2022	14	12	-
TSP-Depos. in $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	2020	56	51	-
	2021	51	69	-
	2022	-	-	-

Tabelle 15: Gewählte Hintergrundbelastung entsprechend der Messwerte der Messstationen Würzburg/Kopf klinik, Kleinwallstadt/Hofstetter Str. und Schweinfurt Obertor aus den Jahren 2020, 2021 und 2022 /18/.

Schadstoff	Gewählte Hintergrundbelastung
PM10	14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Staubdeposition	69 $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

Zur Ermittlung der NO₂-Immissionskonzentration für die Prognosefälle (inklusive der prognostizierten verkehrsbedingten Immissionen) ist die Addition der Vorbelastung der NO_x-Konzentration mit der Zusatzbelastung der NO_x-Konzentration erforderlich. So wird sichergestellt, dass der zur Beurteilung nötige NO₂-Konzentrationswert unter Berücksichtigung des photochemischen Gleichgewichts zwischen NO und NO₂ korrekt ermittelt wird.

Die NO_x-Konzentration der Vorbelastung ergibt sich durch Addition der NO- mit der NO₂-Konzentrationen, wobei die NO-Konzentration als „NO₂-Äquivalent“ eingeht. Rechnerisch ist die NO-Konzentration mit dem Verhältnis der molaren Massen ($M_{\text{NO}_2} / M_{\text{NO}} = 47 \text{ g/mol} / 31 \text{ g/mol} = 1,52$) zu multiplizieren. Die NO_x-Konzentration ergibt sich zu:

$$c(\text{NO}_x) = c(\text{NO}) \cdot 1,52 + c(\text{NO}_2) = 5 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot 1,52 + 15 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 22,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

8.3 Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der anlagenbedingten Zusatzbelastung für PM_{2.5}, PM₁₀ und Staubdeposition ist farbgrafisch in Abbildung 12 bis Abbildung 14 dargestellt. Die Tabelle 16 und Tabelle 17 weisen die Immissionskenngrößen für die Gesamtbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten sowie die Überschreitungshäufigkeit der Kurzzeitmittelwerte für PM₁₀ aus.

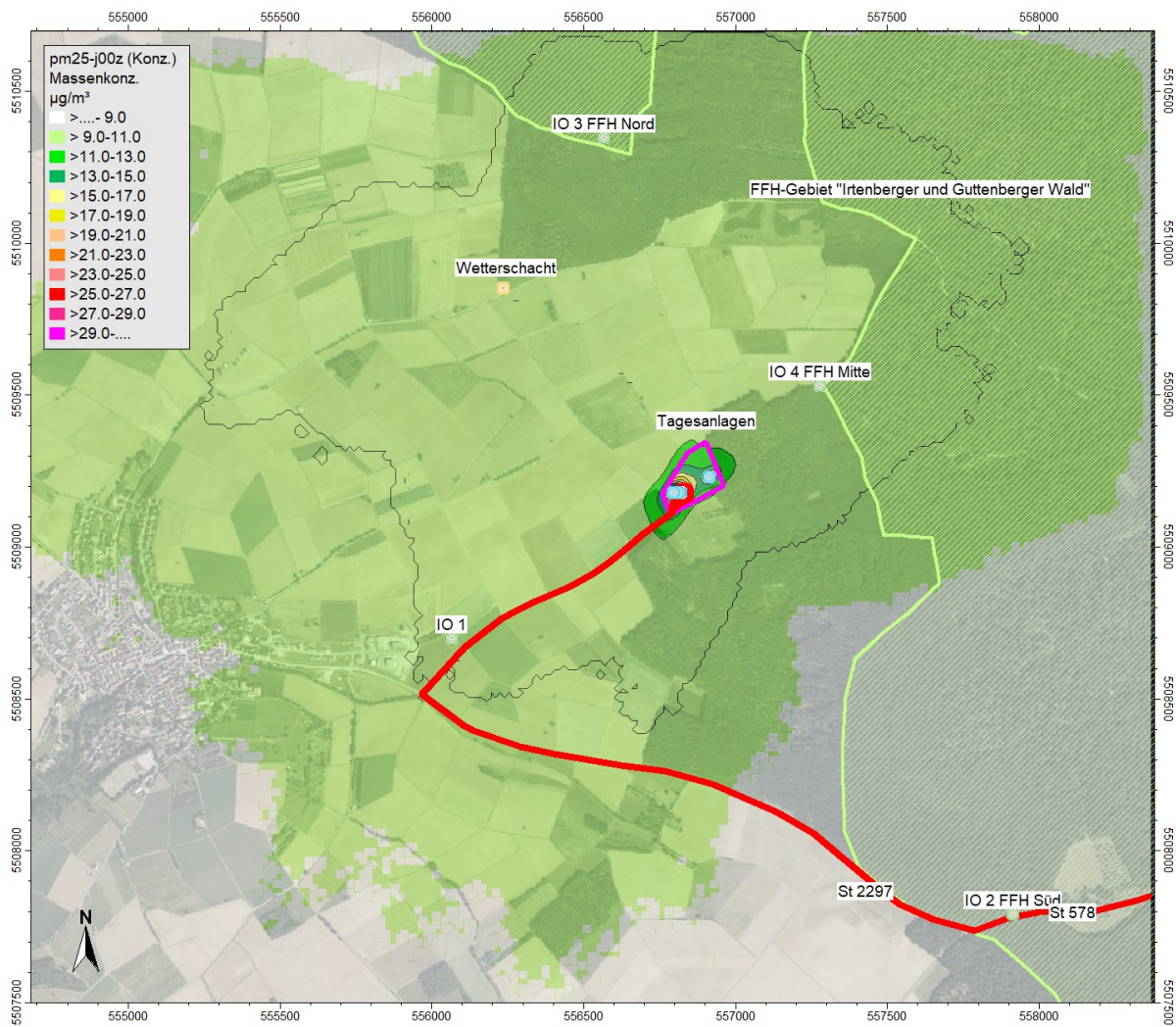


Abbildung 12: Immissionsgesamtbelastung PM_{2.5} im Jahresmittel in µg/m³. Quelle Hintergrundbild: /5/

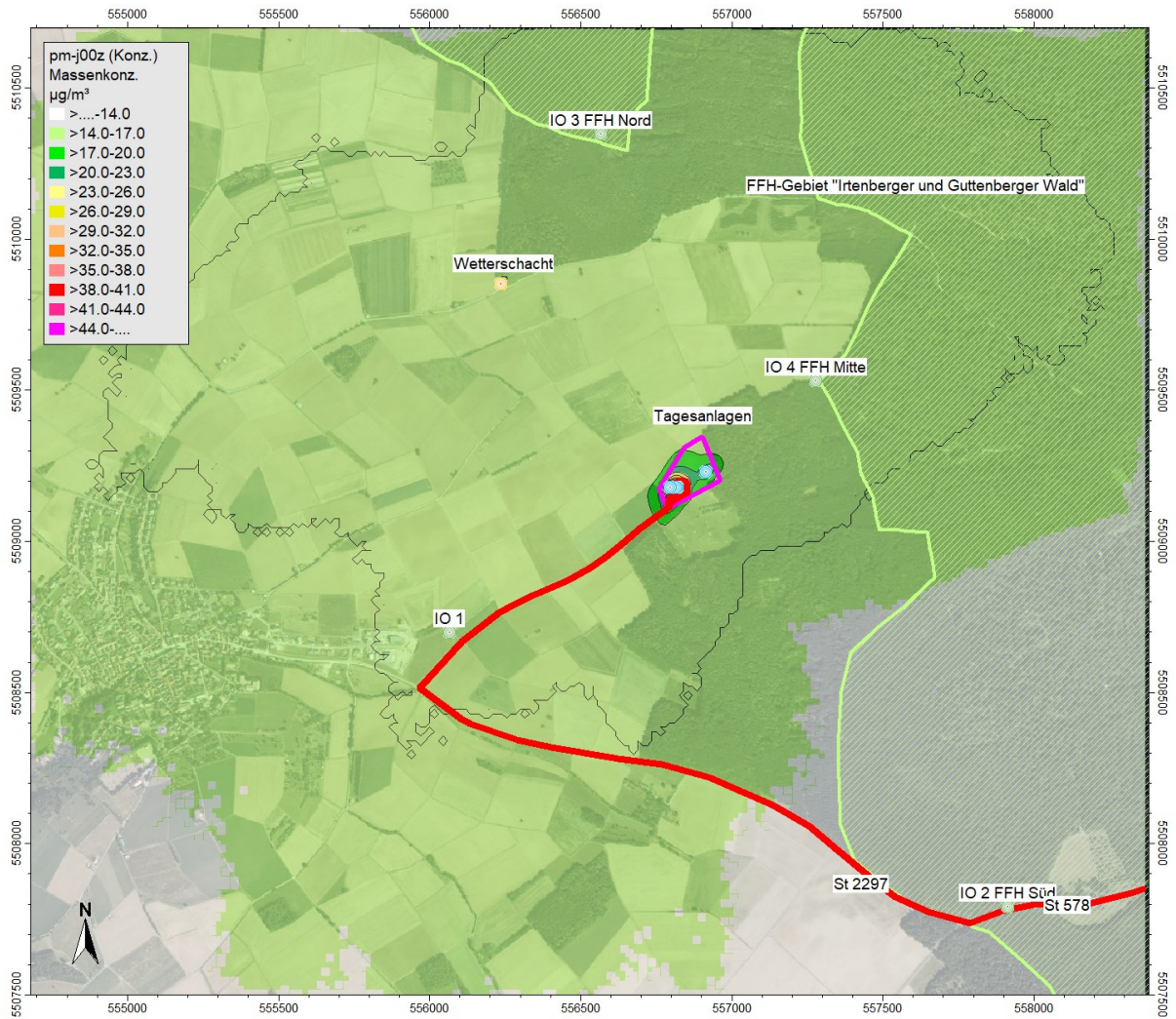


Abbildung 13: Immissionsgesamtbelastung PM10 im Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Quelle Hintergrundbild: /5/

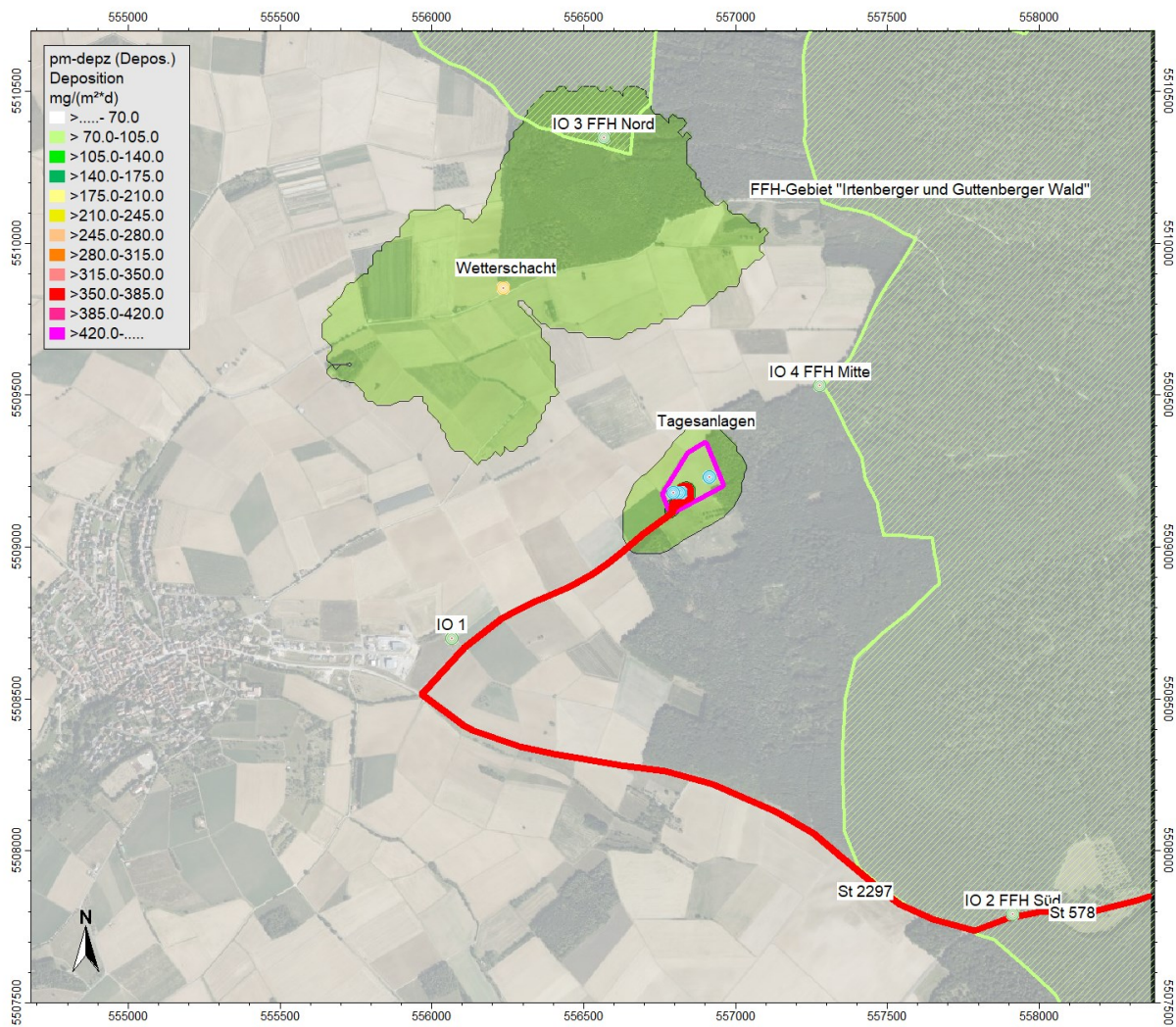


Abbildung 14: Immissionsgesamtbelastung Staubdeposition im Jahresmittel in mg/m²·d. Quelle Hintergrundbild: /5/

Die Immissionskenngrößen für die Gesamtbelastung an PM2.5, PM10 und Staubdeposition an den Immissionsorten betragen:

Tabelle 16: Gesamtbelastung PM2.5, PM10 und Staubdeposition an den maßgeblichen Immissionsorten im Jahresmittel.

PM2.5 Jahresmittelwert				
Immissionsort	Vorbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Zusatzbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Gesamtbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
IO 1	9,0	0,2	9,2	25
IO 3		0,4	9,4	
IO 4		0,3	9,3	
PM10 Jahresmittelwert				
	Vorbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Zusatzbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Gesamtbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
IO 1	14,0	0,2	14,2	40
IO 3		0,7	14,7	
IO 4		0,4	14,4	
Staubdeposition Jahresmittelwert				
	Vorbelastung in $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	Zusatzbelastung in $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	Gesamtbelastung in $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	Grenzwert in $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$
IO 1	69	0,2	69	350
IO 3		1,8	71	
IO 4		0,3	69	

8.4 Immissions-Tageswert PM10

Zur Überprüfung der Einhaltung des PM10-Immissions-Tageswertes (die über 24 Stunden gemittelte PM10-Konzentration von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf an maximal 35 Tagen überschritten werden) wird nach der Nr. 4.7.2 b) der TA Luft 2021 verfahren. Danach gilt: „Im Übrigen ist der Immissions-Tageswert eingehalten, wenn die Gesamtbelastung – ermittelt durch die Addition der Zusatzbelastung für das Jahr zu den Vorbelastungskonzentrationswerten für den Tag – an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissionskonzentrationswert für 24 Stunden ist oder ...]“.

Für die Vorbelastungskonzentrationswerte für den Tag (PM10-T35-Wert) werden die Messwerte der Messstationen „Würzburg/Kopf klinik“ und „Schweinfurt/Obertor“ aus den Jahren 2018 – 2022 /18/herangezogen. Nachfolgende Tabelle fasst die verwendeten Werte zusammen.

Tabelle 17: Vorbelastungskonzentrationswerte für den Tag.

	2018	2019	2020	2021	2022	Ø	Einheit
Messwerte der Station „Würzburg/Kopf klinik“ (vorstädtischer Hintergrund)	27,6	27,2	24,5	23,7	23,5	25,3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Messwerte der Station „Schweinfurt/Obertor“ (städtischer Hintergrund)	27,1	27,2	23,5	21,7	18,2	23,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Angesetzte Vorbelastung für den Tag	24,4						$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Mit der maßgeblichen PM10-Immissionszusatzbelastung im Jahresmittel an IO 1 von $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ergibt sich eine Gesamtbelastung von $24,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dieser Wert liegt unter dem zulässigen Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

9 Stickstoffdeposition

Die Zunahme der Stickstoffdeposition (N-Deposition) im Anlagenumfeld wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ergänzend zur „Untersuchung der Luftschadstoffimmissionen durch den LKW-Verkehr“ (Berichtsnummer R0003.016.03.005 vom 03.09.2024) flächenhaft durch eine Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL ermittelt. Die Ergebnisse zeigen, dass hinsichtlich der Auswirkungen auf benachbarte FFH-Gebiete der maßgebliche Bereich südöstlich der Tagesanlagen kurz nach Einmündung der St 2297 in die St 578 liegt. Hier verläuft die Fahrbahn der St 578 durch das FFH-Gebiet „Irtenerger und Guttenberger Wald“.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL weisen zwar direkt die Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition aus NO und NO₂ für den genannten Bereich aus, jedoch ist diese Zunahme für eine Beurteilung ungeeignet, da dabei die Vorbelastung an NO und NO₂ unberücksichtigt bleibt. Das Fehlen der Vorbelastung beeinflusst das photochemische Gleichgewicht in Richtung NO, was auf Grund der geringeren Depositionsgeschwindigkeit von NO im Vergleich zu NO₂ eine Unterschätzung der N-Deposition im Nahbereich mit sich bringt.

Aus diesem Grund wird zunächst die durch Ausbreitungsrechnung erhaltene Zunahme der NO_x-Konzentration im Jahresmittel zur Vorbelastung NO_x ($22,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vgl. Kapitel 8.2) addiert und anschließend werden über den Ansatz nach Bächlin et al. (2007) /22/ die resultierenden Konzentrationen NO und NO₂ im Jahresmittel ermittelt. Beim Ansatz nach Bächlin et al. handelt es sich um eine Parametrisierung des Ansatzes nach Romberg et al., in welchen 1.324 Datensätze des Umweltbundesamtes und des LUBW aus den Jahren 2000 – 2004 eingeflossen sind.

Die Formel zur Berechnung der NO_2 -Konzentration aus der NO_x -Konzentration lässt sich wie folgt beschreiben:

$$[\text{NO}_2] = \frac{A \cdot [\text{NO}_x]}{B + [\text{NO}_x]} + C \cdot [\text{NO}_x]$$

Die Parametrisierung nach Bächlin et al. sieht für den Parameter A den Wert 29,00, für B den Wert 35,00 und für C den Wert 0,215 vor. Die NO -Konzentration ergibt sich aus der Differenz $[\text{NO}_x] - [\text{NO}_2]$ dividiert durch 1,52 (Verhältnis der molaren Massen, zur Normierung der NO_2 -Äquivalente auf NO).

Die Berechnung der Stickstoffdeposition aus NO und NO_2 ergibt sich durch Multiplikation der Immissionskonzentration mit der jeweiligen Depositionsgeschwindigkeit nach VDI 3782, Blatt 5 /13/ von 0,003 m/s für NO_2 und von 0,0005 m/s für NO . Durch Multiplikation der deponierten Stickstoffoxide mit dem Molmassenverhältnis Stickstoff/Stickstoffoxid erhält man die N-Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$. Diese wird anschließend durch Multiplikation mit dem Faktor 315,36 in die Einheit $\text{kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ umgerechnet. Im letzten Schritt wird die N-Deposition aus der Vorbelastung (ohne den vorhabenbedingten Lkw-Verkehr) abgezogen.

Die vorhabenbedingte Zusatzbelastung der N-Deposition ist farbgraphisch in Abbildung 15 (Übersicht) und Abbildung 16 sowie numerisch in Tabelle 18 dargestellt.

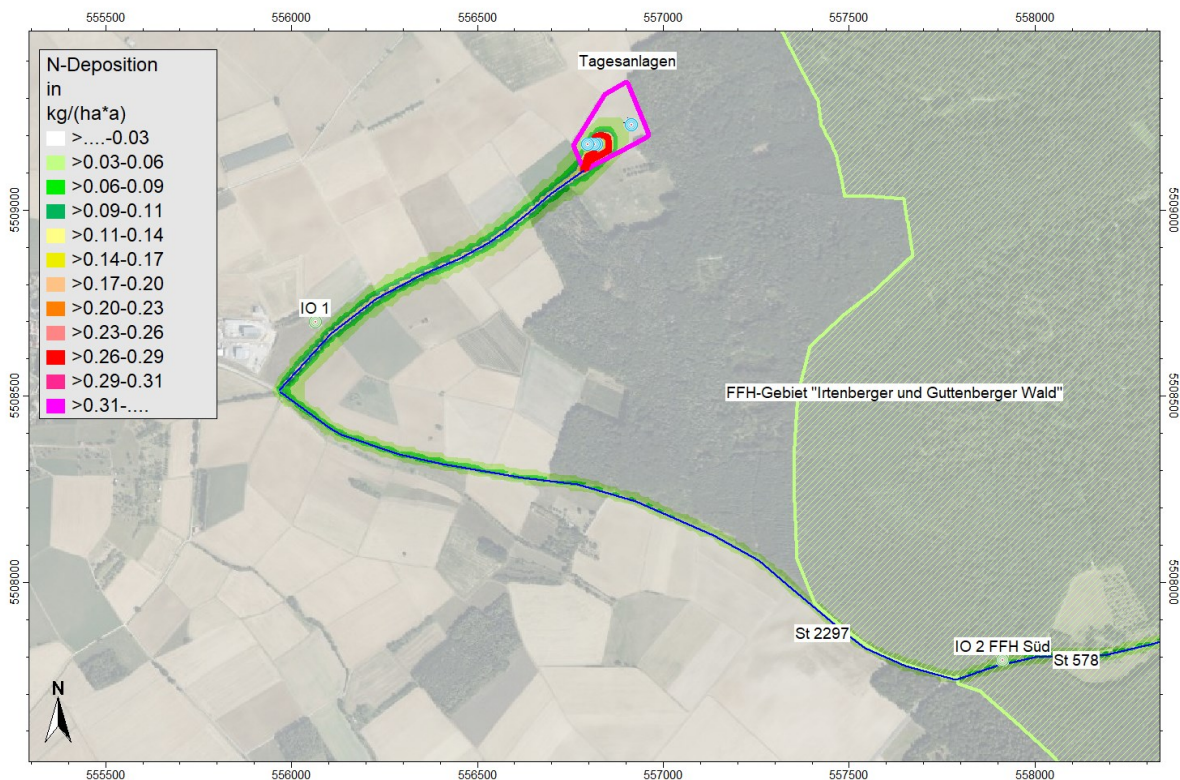


Abbildung 15: Vorhabenbedingte Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition in $\text{kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$, Übersicht.



Abbildung 16: Vorhabenbedingte Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition in kg/(ha*a) im Bereich des FFH-Gebiets "Irtenerger und Guttenberger Wald".

Tabelle 18: Vorhabenbedingte Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition in kg/(ha*a) im Bereich des FFH-Gebiets "Irtenerger und Guttenberger Wald", unmittelbar am Fahrbahnrand.

	Nullfall 2032	Planfall 2032
NO_x-Vorbelastung	22,6 µg/m ³	
NO_x-Zusatzbelastung	-	0,4 µg/m ³
NO_x-Gesamtbelastung	22,6 µg/m ³	23,0 µg/m ³
NO-Konzentration	4,19 µg/m ³	4,31 µg/m ³
NO₂-Konzentration	16,24 µg/m ³	16,45 µg/m ³
V_{Dep,NO}	0,0005 m/s	
V_{Dep,NO2}	0,003 m/s	
NO-Deposition	0,66 kg/(ha*a)	0,68 kg/(ha*a)
NO₂-Deposition	15,36 kg/(ha*a)	15,56 kg/(ha*a)
Molmassenverh. N/NO	= 15 / (15 + 16) = 0,484	
Molmassenverh. N/NO₂	= 15 / (15 + 2*16) = 0,319	
N-Deposition aus NO	0,319 kg/(ha*a)	0,329 kg/(ha*a)
N-Deposition aus NO₂	4,903 kg/(ha*a)	4,965 kg/(ha*a)
N-Deposition, gesamt	5,222 kg/(ha*a)	5,294 kg/(ha*a)
Zunahme der N-Deposition	0,072 kg/(ha*a)	

Die Zunahme der vorhabenbedingten Stickstoffdeposition im Bereich des Immissionsorten IO 2 an der St 578 im FFH-Gebiet „Irttenberger und Guttenberger Wald“ wird mit $0,072 \text{ kgN}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ berechnet. Dieser Wert steht in sehr guter Übereinstimmung mit dem Wert von $0,0717 \text{ kgN}/(\text{ha}\cdot\text{a})$, welcher bei der Betrachtung mit RLuS 3.0.7 (2023) (Berichtsnummer R0003.016.03.005 vom 03.09.2024) bestimmt wurde.

10 Bewertung

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass die durch den Betrieb der untersuchten Anlage resultierenden Emissionen im Umfeld der Anlage eine Gesamtbelastung im Jahresmittel für PM_{2.5}, PM₁₀ und Staubdeposition verursachen, die jeweils deutlich unterhalb des zulässigen Grenzwerts der Immissionsbelastung liegt. Im Bereich der maßgeblichen Immissionsorte in Altertheim sowie im östlich gelegenen FFH-Gebiet werden die Irrelevanzwerte für PM₁₀, PM_{2.5} und Staubdeposition unterschritten.

Weiterhin ist keine Überschreitung des zulässigen Kurzzeitmittelwertes von PM₁₀ zu erwarten.

Aus lufthygienischer Sicht ist unter den getroffenen Annahmen somit nicht mit schädlichen Umwelteinwirkungen zu rechnen.

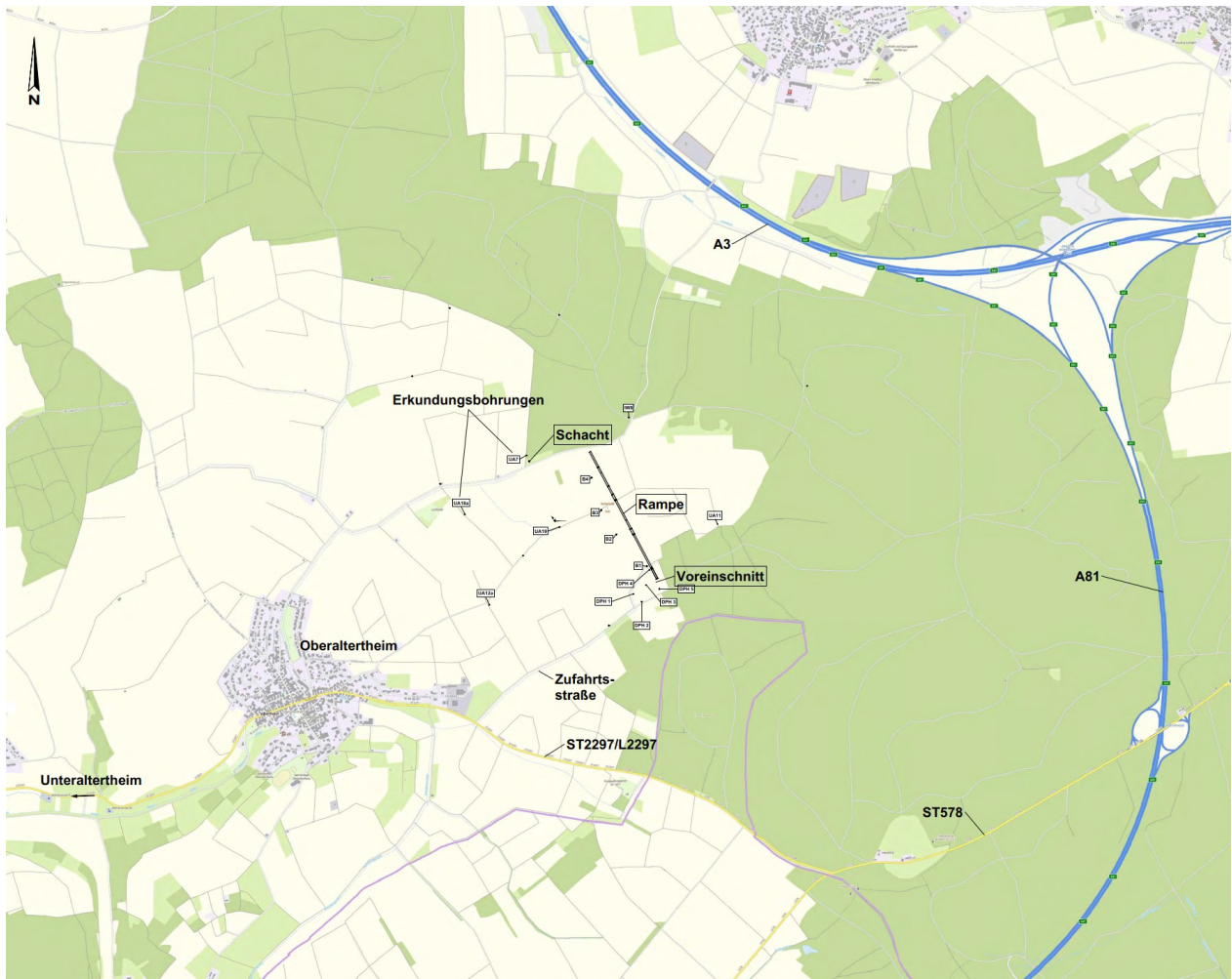
Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde ergänzend zur vereinfachten Ermittlung der Stickstoffdeposition im Verlauf der Transportroute mit RLuS 3.0.7, Ausgabe 2023 (Berichtsnummer R0003.016.03.005 vom 03.09.2024) die vorhabenbedingte Änderung der Stickstoffdeposition im Nahbereich der Anlage mittels Ausbreitungsrechnung nach TA Luft ermittelt. Es wurde der Prognoseplanfall 2032 zu Grunde gelegt. Im Nahbereich der St 578, welche östlich des Planvorhabens durch das FFH-Gebiet „Irttenberger und Guttenberger Wald“ verläuft, wird eine Zusatzbelastung von ca. $0,072 \text{ kgN}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ berechnet.

Das Abschneidekriterium für die Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition von $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ wird bereits unmittelbar am Fahrbahnrand deutlich unterschritten.

Anhang

Planunterlagen

Übersichtslageplan mit Anlagenstandort



Quelle /1/, Hintergrundkarte https://basemap.de/dienste/wms_capabilities_web_raster.xml

Layoutplan übertägige Anlagen
(Ohne Wetterschacht)



Quelle: Knauf Gips KG, Iphofen /1/

Bebauungsplan „Michelsberg“



Quelle: Gemeinde Altertheim

Eingabedaten der Berechnung

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Schadstoffe		
Prognoseart:	AUSTAL		
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr. Zeitraum	Dauer /h
		1 Tag	16.00

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
Meridianstreifen:	32			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	554000.00	559940.00	5940.00	35.94 km ²
y /m	5507030.00	5513080.00	6050.00	
z /m	-20.00	420.00	440.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	329.74	xmax / ymax (z3)	284.83	
xmin / ymin (z1)	333.71	xmax / ymin (z2)	387.95	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten					
Elementgruppen	Variante 0	Betrieb			
Gruppe 0	+	+			
standby	+				

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Raster 0	554680.00	558380.00	5507500.00	5510700.00	15.00	15.00	247	214	relativ	1.50	Rechteck

Parameter der Bibliothek: Schadstoffe	Kopie von "Referenzeinstellung"	
Prognoseart:	AUSTAL	
Meteorologie	Zeitreihe: Alterheim_NS	
Qualitätsstufe	0	
Windfeldbibliothek neu berechnen	Nein	
Nur Windfeldbibliothek berechnen	Nein	
Partikelmodell mit zufälligen Startwerten	Nein	
Anzahl Rechenkerne	1	
Gebäudeumströmung rechnen	Nein	
Gebäude aufrastern	Nein	
Nasse Deposition	Ja	
Anemometer: x /m *)	556904.00	
Anemometer: y /m *)	5509235.00	
Anemometerhöhe /m	10.00	
Gasarten	AUSTAL-Gase	
Anzahl Gase	74	
Joker-Gas	xx	
Rauhigkeitslänge z0 /m	0.05	
Verdrängungshöhe d0 /m	0.30	
Diese Rauhigkeitslänge immer verw.	Nein	

*) = Dieser Parameter gilt für alle Berechnungseinstellungen.

Symbol (1)							Betrieb	
SYMB001	ANEMOMETER	Gruppe 0	Darstellung			Kreis		
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
			Geometrie:	556904.00	5509235.00	335.63	10.00	

Immissionspunkt (4)								Betrieb				
	Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
					T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
					T17	T18						

				Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m	
IPkt001	IO 1	Gruppe 0		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
			Geometrie:	556065.63	5508699.50	304.79		1.50	
IPkt002	IO 2 FFH Süd	Gruppe 0		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
			Geometrie:	557913.84	5507791.52	381.42		1.50	
IPkt003	IO 3 FFH Nord	Gruppe 0		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
			Geometrie:	556567.53	5510345.13	341.58		1.50	
IPkt004	IO 4 FFH Mitte	Gruppe 0		Richtwerte /dB(A)	---	-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
						-99.00	-99.00	-99.00	-99.00
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
			Geometrie:	557279.26	5509529.74	349.46		1.50	

Punkt-Quelle /Poll (5)				Betrieb
EZGo001	Bezeichnung	Wetterschacht	Wirkradius /m	99999.00
	Gruppe	Gruppe 0	Lw (Tag) /dB(A)	0.00
	Knotenzahl	1	Effektive Quellhöhe	heiße Abluft
	Länge /m	---	Temperatur /°C	10.000
	Länge /m (2D)	---	Normvolumenstrom /(m³/s)	1.000
	Fläche /m²	---	Wärmestrom /MW	0.109

Zeitabhängige Emissionen

pm-1	Jahresgang		Anzahl Emissionstunden (2008): 5852																												
Datum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Januar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Februar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
März	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
April	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mai	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juni	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
August	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
September	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oktober	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
November	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dezember	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Wochengang							
Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	
+	+	+	+	+	+		

Tagesgang																								
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h
g/h	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	6.000E+02	6.000E+02	6.000E+02	6.000E+02	6.000E+02	6.000E+02	6.000E+02
	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h



Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
+	+	+	+	+	+	

Tagesgang

	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h
g/h	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01
	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
g/h	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	0.000E+00	0.000E+00

Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
Geometrie:		556815.34	5509176.74	318.79	0.00
EZGo004	Bezeichnung	Entstaubung Verladegebäude	Wirkradius /m	99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0	Lw (Tag) /dB(A)	0.00	
	Knotenzahl	1	Effektive Quellschöhe	kalte Abluft	
	Länge /m	---	Schornstein-Durchmesser /m	1.000	
	Länge /m (2D)	---	Vert. Austrittsgeschw. Abluft / (m/s)	8.500	
	Fläche /m²	---			

Zeitabhängige Emissionen

pm-1	Jahresgang				Anzahl Emissionstunden (2008): 4928																														
Datum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
Januar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Februar	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
März	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
April	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Mai	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Juni		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Juli	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
August	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
September	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Oktober	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
November	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Dezember	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Wochengang

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
+	+	+	+	+	+	

Tagesgang

	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h												
g/h	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02												
	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h												
g/h	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	2.400E+02	0.000E+00	0.000E+00												

pm25-1	Jahresgang				Anzahl Emissionstunden (2008): 4928																															
Datum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Januar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Februar	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
März	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
April	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Mai	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Juni		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Juli	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
August	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
September	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oktober	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
November	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dezember	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Wochengang

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
+	+	+	+	+	+	

						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h									
g/h	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01									
	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h									
g/h	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	2.500E+01	0.000E+00	0.000E+00									
Geometrie					Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	l z(rel) /m												
					Geometrie:	556914.71	5509228.69	325.93	0.00												

Linien-Quelle /Poll (4)							Betrieb
LIGo002	Bezeichnung	Zufahrt	Wirkradius /m				99999.00
	Gruppe	Gruppe 0	Lw (Tag) /dB(A)				22.06
	Knotenzahl	16	Effektive Quellhöhe				kalte Abluft
	Länge /m	160.69	Schornstein-Durchmesser /m				1.000
	Länge /m (2D)	160.38	Vert. Austrittsgeschw. Abluft /m/s)				5.000
	Fläche /m²	---					

Zeitabhängige Emissionen

noX	Jahresgang				Anzahl Emissionstunden (2008): 4928																											
Datum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Januar	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Februar	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
März	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
April	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+
Mai	+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Juni		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Juli	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
August	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
September	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Oktober	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
November	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Dezember	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+

Wochengang												
	Montag	Dienstag		Mittwoch		Donnerstag	Freitag		Samstag		Sonntag	
	+	+		+		+	+		+		+	

Tagesgang																								
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
							+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h
g/h	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00
	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
g/h	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	2.504E+00	0.000E+00	0.000E+00

no	Jahresgang				Anzahl Emissionstunden (2008): 4928																											
Datum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Januar	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+
Februar	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
März	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
April	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Mai	+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Juni		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Juli	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
August	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
September	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Oktober	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
November	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
Dezember	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+

Wochengang												
	Montag	Dienstag		Mittwoch		Donnerstag	Freitag		Samstag		Sonntag	
	+	+		+		+	+		+		+	

Tagesgang																								
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h

Mai	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juni	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
August	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
September	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oktober	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
November	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Dezember	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+								+

Wochengang																									
	Montag				Dienstag				Mittwoch				Donnerstag				Freitag				Samstag				Sonntag
	+				+				+				+				+				+				+

Tagesgang																								
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
							+	+	+	+														

	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h
g/h	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00
	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
g/h	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	3.830E+00	0.000E+00	0.000E+00

Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	556814.51	5509163.54	318.98
			2	556813.91	5509156.19	318.42
			3	556812.52	5509153.01	318.11
			4	556808.35	5509149.44	317.67
			5	556798.62	5509145.07	317.00
			6	556795.05	5509141.69	316.67
			7	556792.47	5509134.74	316.36
			8	556790.08	5509124.21	316.04
			9	556784.72	5509109.12	315.98
LIGo003	Bezeichnung	Wirtschaftsweg 50 km/h		Wirkradius /m	99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0		Lw (Tag) /dB(A)	30.09	
	Knotenzahl	11		Effektive Quellhöhe	kalte Abluft	
	Länge /m	1020.40		Schornstein-Durchmesser /m	1.000	
	Länge /m (2D)	1020.18		Vert. Austrittsgeschw. Abluft /(m/s)	5.000	
	Fläche /m²	---				

Zeitabhängige Emissionen

nox	Jahresgang		Anzahl Emissionstunden (2008): 4928																												
Datum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Januar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Februar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
März	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
April	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mai	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juni		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
August	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
September	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oktober	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
November	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dezember	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Wochengang																									
	Montag				Dienstag				Mittwoch				Donnerstag				Freitag				Samstag				Sonntag
	+				+				+				+				+				+				+

Tagesgang																								
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h
g/h	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00
	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
g/h	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	9.247E+00	0.000E+00	0.000E+00

no	Jahresgang				Anzahl Emissionstunden (2008): 4928																															
Datum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Januar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Februar	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
März	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+					
April	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Mai	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Juni		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Juli	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
August	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
September	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Oktober	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
November	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+					
Dezember	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+					
Wochengang																																				
	Montag			Dienstag			Mittwoch			Donnerstag			Freitag			Samstag			Sonntag																	
	+			+			+			+			+			+			+																	
Tagesgang																																				
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h												
							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
	0-1h			1-2h			2-3h			3-4h			4-5h			5-6h			6-7h			7-8h			8-9h			9-10h			10-11h			11-12h		
g/h	0.000E+00			0.000E+00			0.000E+00			0.000E+00			0.000E+00			0.000E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00		
	12-13h			13-14h			14-15h			15-16h			16-17h			17-18h			18-19h			19-20h			20-21h			21-22h			22-23h			23-24h		
g/h	5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			5.169E+00			0.000E+00			0.000E+00		
no2																																				
no2	Jahresgang				Anzahl Emissionstunden (2008): 4928																															
Datum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Januar	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Februar	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
März	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+					
April	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Mai	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Juni		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Juli	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
August	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
September	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Oktober	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
November	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Dezember	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Wochengang																																				
	Montag			Dienstag			Mittwoch			Donnerstag			Freitag			Samstag			Sonntag																	
	+			+			+			+			+			+			+																	
Tagesgang																																				
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h												
							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
	0-1h			1-2h			2-3h			3-4h			4-5h			5-6h			6-7h			7-8h			8-9h			9-10h			10-11h			11-12h		
g/h	0.000E+00			0.000E+00			0.000E+00			0.000E+00			0.000E+00			0.000E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00		
	12-13h			13-14h			14-15h			15-16h			16-17h			17-18h			18-19h			19-20h			20-21h			21-22h			22-23h			23-24h		
g/h	1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			1.339E+00			0.000E+00			0.000E+00		
Geometrie										Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m																		
Knoten:										1	556786.57		5509107.46		315.80		1.00																			
										2	556696.52		5509043.00		313.50		1.00																			
										3	556640.93		5508995.33		311.48		1.00																			
										4	556582.69		5508948.98		309.24		1.00																			
										5	556531.07		5508911.91		307.92		1.00																			
										6	556451.65		5508868.21		305.74		1.00																			
										7	556344.44		5508823.19		303.35		1.00																			
										8	556257.08		5508778.17		301.60		1.00																			
										9	556227.96		5508762.28		300.86		1.00																			
										10	556107.52		5508668.27		297.79		1.00																			
										11	555967.22		5508515.99		295.25		1.00																			
LIGo004	Bezeichnung							St 2297							Wirkradius /m							99999.00														

April	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mai	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juni	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
August	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
September	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oktober	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
November	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dezember	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Wochengang																							
Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag																	
+	+	+	+	+	+	+																	

Tagesgang																								
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h												
g/h	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00
	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h												
g/h	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00	2.886E+00

Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
	Knoten:	1	555968.87	5508511.84	295.24
		2	556103.88	5508413.85	298.73
		3	556134.32	5508396.64	300.26
		4	556289.18	5508343.67	308.68
		5	556404.34	5508318.52	315.67
		6	556624.06	5508280.12	331.25
		7	556769.65	5508262.90	340.81
		8	556925.84	5508217.88	350.78
		9	557134.96	5508126.52	363.98
		10	557258.06	5508057.66	369.94
		11	557346.74	5507982.19	373.25
		12	557489.69	5507863.02	378.96
		13	557543.52	5507822.39	381.94
		14	557651.39	5507774.72	385.03
		15	557786.40	5507738.31	384.94
		16	557896.44	5507776.19	382.54
		17	557999.68	5507798.70	380.11
		18	558113.51	5507800.03	376.69
		19	558192.93	5507805.32	374.31
		20	558322.64	5507835.78	374.80
		21	558361.03	5507850.34	375.43

Berechnungsprotokoll AUSTAL

2024-03-11 10:41:53 -----
TalServer:C:\AUSTAL\R0003_016

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: C:/AUSTAL/R0003_016

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "BARTHELIX02".

```
===== Beginn der Eingabe =====  
> ti      "R0003.016_Knauf_Altertheim"  
> az      "C:\AUSTAL\R0003_016\ austal.akterm"  
> gh      "C:\AUSTAL\R0003_016\ austal.top"  
> ux      32554000.00  
> uy      5507030.00  
> xa      2904.0          ' Anemometerposition  
> ya      2205.0  
> qs      0  
> ri      ?  
> x0      672.50  
> y0      462.50  
> dd      15.00  
> nx      247  
> ny      214  
> xq      2235.58          2820.59          2815.34  
2797.94          2914.71          2793.66  
2797.23  2800.21  2810.34  2822.45  2850.64  2853.02  2853.02  
2852.62  2851.43  2846.47  2840.91  2824.63  2817.88  2814.70  
2814.51  2813.91  2812.52  2808.35  2798.62  2795.05  2792.47  
2790.08  2786.57          2696.52          2640.93  
2582.69          2531.07          2451.65  
2344.44          2257.08          2227.96          2107.52  
1968.87  2103.88  2134.32  2289.18  2404.34  2624.06  
2769.65  2925.84  3134.96  3258.06  3346.74  3489.69  3543.52  
3651.39  3786.40  3896.44  3999.68  4113.51  4192.93  4322.64  
> yq      2820.24          2146.62          2146.74  
2146.62          2198.69          2083.09  
2094.81  2099.77  2107.72  2114.47  2128.97  2132.15  2140.29  
2158.57  2164.72  2169.09  2169.49  2169.49  2166.71  2161.15  
2133.54  2126.19  2123.01  2119.44  2115.07  2111.69  2104.74  
2094.21  2077.46          2013.00          1965.33  
1918.98          1881.91          1838.21  
1793.19          1748.17          1732.28          1638.27  
1481.84  1383.85  1366.64  1313.67  1288.52  1250.12  
1232.90  1187.88  1096.52  1027.66  952.19  833.02  792.39  
744.72  708.31  746.19  768.70  770.03  775.32  805.78  
> hq      5.00          0.00          0.00  
0.00          0.00          1.00  
1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  
1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  
1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  
1.00  1.00          1.00          1.00          1.00
```

		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
> aq		0.00		0.00		0.00		0.00		12.25
	0.00				0.00					
5.79	12.87		13.87		31.70		3.97		8.14	18.28
6.27	6.61		5.57		16.28		7.30		6.40	5.06
7.37	3.47		5.49		10.66		4.92		7.42	10.79
16.02	110.74				73.23				74.43	
	63.56			90.64				116.28		98.28
		33.17				152.79				207.06
	166.82	34.97		163.67		117.87		223.05	146.61	162.54
	228.22	141.04		116.45		186.11		67.44	117.94	139.83
116.38	105.67		113.84		79.59		133.24		41.05	
> bq		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		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		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		0.00		26.00					26.00	
	26.00					11.00				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
	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
> wq		0.00		0.00					0.00	
	0.00					0.00				73.04
59.05	38.12		29.14		27.22		53.14		90.00	91.24
100.95	138.64		175.91		180.00		202.39		240.27	267.31
265.37	246.38		220.61		204.19		223.37		249.63	257.25
250.45	215.60				220.61				218.51	
	215.69			208.82				202.78		207.26
		208.62				217.97				227.34
	324.03	330.51		341.12		347.68		350.09	353.26	343.92
	336.40	330.78		319.60		320.18		322.96	336.16	344.91
18.99	12.30		0.67		3.82		13.21		20.78	
> dq		2.300		0.0					0.0	
	0.0					0.0				0.0
0.0	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0
	0.0	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0
0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
	0.0	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
		0.0						0.0		0.0
	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0

```
0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
> tq 10.000 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
> vq 12.000 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
> zq 0.000 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
> sq 0.000 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
> lq 0.000 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
```



```

0.0      0.0      0.0      0.0
> pm-2   ?      0.0      0.0      0.0      0.0      ?      ?
0.0      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
> pm-3   ?      0.0      0.0      0.0      0.0      ?      ?
0.0      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
> pm25-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
> xp      4322.64 2065.63 3920.47 2567.53 3279.26
> yp      805.78 1669.50 755.47 3315.13 2499.74
> hp      1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
 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 15 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 Höhe hq der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes ist 0.61 (0.43).

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.519 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.8 m verwendet.
Die Angabe "az C:\AUSTAL\R0003_016\ austal.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES 79da80b8
Gesamtniederschlag 720 mm in 888 h.

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/nox-j00z" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/nox-j00s" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-j00z" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-j00s" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-depz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-deps" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-wetz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-wets" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-dryz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-drys" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no-depz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no-deps" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no-dryz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no-drys" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-j00z" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-j00s" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-t35z" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-t35s" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-t35i" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-t00z" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-t00s" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-t00i" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-depz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-deps" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-wetz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-wets" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-dryz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-drys" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm25-j00z" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm25-j00s" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-s18z" geschrieben.
TQL: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-s18s" geschrieben.
TQL: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-s00z" geschrieben.
TQL: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-s00s" geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
TMO: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/nox-zbpz" geschrieben.
TMO: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/nox-zbps" geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-zbpz" geschrieben.
TMO: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/no2-zbps" geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
```

TMO: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
 TMO: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm25-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "C:/AUSTAL/R0003_016/pm25-zbps" ausgeschrieben.

=====
 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
 =====

NO2	DEP	:	0.2895 kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 2795 m, y= 2090 m (142,109)
NO2	DRY	:	0.2895 kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 2795 m, y= 2090 m (142,109)
NO2	WET	:	0.0000 kg/(ha*a)	(+/- 3.1%)	
NO	DEP	:	0.2007 kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 2795 m, y= 2090 m (142,109)
NO	DRY	:	0.2007 kg/(ha*a)	(+/- 0.2%)	bei x= 2795 m, y= 2090 m (142,109)
PM	DEP	:	0.3081 g/(m ² *d)	(+/- 0.1%)	bei x= 2795 m, y= 2105 m (142,110)
PM	DRY	:	0.3073 g/(m ² *d)	(+/- 0.1%)	bei x= 2795 m, y= 2105 m (142,110)
PM	WET	:	0.0079 g/(m ² *d)	(+/- 0.0%)	bei x= 2240 m, y= 2825 m (105,158)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
 =====

NOX	J00	:	1.9 µg/m ³	(+/- 0.2%)	bei x= 2795 m, y= 2090 m (142,109)
NO2	J00	:	0.3 µg/m ³	(+/- 0.2%)	bei x= 2795 m, y= 2090 m (142,109)
NO2	S18	:	3 µg/m ³	(+/- 8.9%)	bei x= 2796 m, y= 2091 m (142,109)
NO2	S00	:	4 µg/m ³	(+/- 10.0%)	bei x= 2796 m, y= 2091 m (142,109)
PM	J00	:	82.3 µg/m ³	(+/- 0.2%)	bei x= 2795 m, y= 2150 m (142,113)
PM	T35	:	175.9 µg/m ³	(+/- 2.5%)	bei x= 2795 m, y= 2150 m (142,113)
PM	T00	:	287.6 µg/m ³	(+/- 2.1%)	bei x= 2795 m, y= 2150 m (142,113)
PM25	J00	:	80.9 µg/m ³	(+/- 0.1%)	bei x= 2795 m, y= 2150 m (142,113)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
 =====

PUNKT	01	02	03
04	05		
xp	4323	2066	3921
2568	3279		
yp	806	1670	756
3315	2500		
hp	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5		

NOX	J00	0.3	0.5%	0.1	4.9%	0.4	0.4%	0.0
100%		0.0	48.1%					
			µg/m³					
NO2	DEP	0.0627	0.5%	0.0117	1.3%	0.0741	0.5%	0.0002
8.8%		0.0017	4.0%					
			kg/(ha*a)					
NO2	DRY	0.0627	0.5%	0.0117	1.3%	0.0741	0.5%	0.0002
8.8%		0.0017	4.0%					
			kg/(ha*a)					
NO2	WET	0.0000	1.3%	0.0000	2.0%	0.0000	1.3%	0.0000
5.0%		0.0000	2.2%					
			kg/(ha*a)					
NO2	J00	0.1	3.5%	0.0	59.5%	0.1	1.7%	0.0
100%		0.0	100%					
			µg/m³					
NO2	S18	0.8	14.1%	0.2	25.0%	0.8	12.5%	0.0
0.0%		0.1	38.5%					
			µg/m³					
NO2	S00	1.2	12.0%	0.4	19.1%	1.3	11.9%	0.1
100%		0.3	26.3%					
			µg/m³					
NO	DEP	0.0324	0.5%	0.0062	1.3%	0.0382	0.5%	0.0001
8.1%		0.0007	3.4%					
			kg/(ha*a)					
NO	DRY	0.0324	0.5%	0.0062	1.3%	0.0382	0.5%	0.0001
8.1%		0.0007	3.4%					
			kg/(ha*a)					
PM	DEP	0.0000	14.0%	0.0003	4.3%	0.0000	16.7%	0.0013
1.5%		0.0004	2.9%					
			g/(m²*d)					
PM	DRY	0.0000	15.6%	0.0003	4.4%	0.0000	17.7%	0.0012
1.6%		0.0003	3.1%					
			g/(m²*d)					
PM	WET	0.0000	2.7%	0.0000	1.5%	0.0000	2.8%	0.0001
0.6%		0.0000	0.9%					
			g/(m²*d)					
PM	J00	0.0	14.1%	0.1	3.7%	0.0	12.4%	0.4
1.6%		0.4	1.9%					
			µg/m³					
PM	T35	0.0	0.0%	0.6	36.0%	0.0	0.0%	1.1
14.1%		0.9	19.0%					
			µg/m³					
PM	T00	0.4	30.8%	1.7	21.3%	0.6	37.0%	2.2
12.7%		5.1	12.5%					
			µg/m³					
PM25	J00	0.0	15.3%	0.1	3.7%	0.0	12.6%	0.2
1.6%		0.3	2.0%					
			µg/m³					

2024-03-11 18:35:10 AUSTAL beendet.