

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Emissionsberechnung und Immissionsprognose
für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme
vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH &
Co. KG in Mayen

TÜV-Bericht Nr.: 936/21256675/A1

Köln, 20.12.2022

www.umwelt-tuv.de



tre-service@de.tuv.com

**Die TÜV Rheinland Energy GmbH ist mit der Abteilung Immissionsschutz
für die Arbeitsgebiete:**

- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Luftverunreinigungen und Emissionen von Geruchsstoffen;
- Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Emissionsmessgeräte einschließlich Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung;
- Feuerraummessungen;
- Eignungsprüfung von Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Emissionen und Immissionen sowie von elektronischen Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung
- Bestimmung der Schornsteinhöhen und Immissionsprognosen für Schadstoffe und Geruchsstoffe;
- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Vibrationen, Bestimmung von Schalleistungspegeln und Durchführung von Schallmessungen an Windenergieanlagen

nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

Die Akkreditierung hat die DAkKS-Registriernummer: D-PL-11120-02-00.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy GmbH
D-51105 Köln, Am Grauen Stein, Tel: 0221 806-5200, Fax: 0221 806-1349**

Leerseite

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 3 von 96



Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen

Name der akkreditierten Stelle:	TÜV Rheinland Energy GmbH
Berichtsnummer / Datum:	936/21256675/A1 20.12.2022 Ersetzt Bericht Nr. 936/21256675/A vom 10.11.2022.
Betreiber:	Moritz J. Weig GmbH & Co. KG Polcher Str. 113, 56727 Mayen
Standort:	Polcher Str. 113, 56727 Mayen Koordinaten: UTM Zone 32, 32 U 347.234 m, 5.575.870 m
Art der Begutachtung:	Beurteilung der Immissionssituation
Auftraggeber:	Moritz J. Weig GmbH & Co. KG Polcher Str. 113, 56727 Mayen
Auftragsdatum:	05.08.2022
Auftragsnummer: (des Auftraggebers)	4500144308
Kundennummer:	1008250
Bearbeiter:	Dr. rer. nat. Kai Born +49 221 806 4230 Email: kai.born@de.tuv.com
Berichtsumfang:	insgesamt 96 Seiten Anhang ab Seite 64
Aufgabenstellung:	Emissionsberechnung und Immissionsprog- nose für Luftschadstoffe

Leerseite

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 5 von 96

Zusammenfassung

Die Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG plant die Wiederinbetriebnahme des stillgelegten Kessel 3 (Verbrennung von Reststoffen aus dem Altpapier-Recycling). Neben der Versorgung der Produktionsanlagen von Moritz J. Weig GmbH & Co. KG speist der Kessel 3 über das vorhandene Dampfsystem Wärme in das Fernwärmenetz der Stadt Mayen ein.

Der jetzt genehmigte Betrieb des Wärmetauschers am Kessel 5 ist im Ausgangszustand berücksichtigt. Für die Beantragung ist ein Gutachten gemäß den Vorgaben der TA Luft 2021 zu erstellen.

Die Ergebnisse zeigen, dass für die für Verbrennungen typischen Schadstoffe (Stickoxide und Staub) keine schädlichen Umwelteinwirkungen nach §5 BImSchG vorliegen. Für die Staubinhaltsstoffe liegen die Werte auch unter der sehr konservativen Annahme, dass die Emissions-Summengrenzwerte jeweils durch einen Stoff allein ausgeschöpft werden, außer für Benzo(a)pyren auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung unterhalb der vorgegebenen Immissionsgrenzwerte und Beurteilungswerte.

Für Benzo(a)pyren liegt die Immissionsbelastung dann unterhalb des Immissionswerts, wenn es den Emissions-Summengrenzwert zu maximal 40% ausschöpft.

Revisionen:

Bericht-Nr.	Datum	Änderungen
936/21256675/A	10.11.2022	Erstfassung
936/21256675/A2	20.12.2022	Die zwischenzeitlich erfolgte Genehmigung des Abgaswärmetauschers an Kessel 5 wurde im Text eindeutig dargestellt. Ein Fehler (Abgastemperatur) in Tabelle 4.2 und Schreibfehler wurden behoben.

Inhalt

1	Aufgabenstellung.....	9
1.1	Allgemeine Informationen und beteiligte Parteien	9
1.2	Vorhabensbeschreibung	9
1.3	Zielsetzung und Vorgehensweise	10
1.4	Verwendete Hilfsmittel und Programme	10
2	Örtliche Verhältnisse	11
2.1	Geländestruktur.....	11
2.2	Nutzungsstruktur in der Umgebung	13
2.3	Schutzgebiete: FFH – Natura 2000 Gebiete und geschützte Biotope.....	13
3	Anlagenbeschreibung.....	14
3.1	Art der Anlage	14
3.2	Beschreibung der Anlage (nach Betreiberangaben).....	14
3.3	Bewertungsgrundlage Emissionswerte	16
3.4	Betriebszeiten nach Betreiberangaben.....	16
3.5	Betrachtete Luftschadstoffe	16
4	Bestimmung der Emissionen	18
4.1	Liste der Quellen	18
4.2	Emissionsparameter	20
4.3	Emissionswerte und Emissionsmassenströme.....	23
4.4	Zeitlich variable Emissionen	29
4.5	Windinduzierte Emissionen.....	29
5	Bestimmung der Schornsteinmindestbauhöhe nach TA Luft 2021	30
5.1	Berechnung der Kaminhöhe nach TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.1	30
5.2	Zusammenfassung aller Kriterien zur Bestimmung der Schornsteinmindestbauhöhe	37
6	Immissionsprognose	38
6.1	Berechnungsmethode und Berechnungsvarianten.....	38
6.2	Eingabedaten	38
6.3	Bewertungsgrundlage: Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV und TA Luft 2021	51
6.4	Bewertungsmaßstäbe für Stoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte angegeben sind	54
6.5	Bewertungsgrundlage: Stickstoff- und Säuredeposition	55
6.6	Ergebnisse der Immissionsprognose.....	56
7	Zusammenfassung der Ergebnisse	63
8	Anhänge	64
A1	Literatur und verwendete Unterlagen.....	65
A2	Verbrennungsparameter eproplan vom 25.07.2022	67
A3	Bewertung der Stickstoff- und Säureeinträge 2016	68
A4	Schornsteinhöhenberechnung nach VDI 3781 Blatt 4	70
A5	Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose	74
A6	Rechenprotokoll und Einstellungen	84

Leerseite

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 9 von 96

1 Aufgabenstellung

1.1 Allgemeine Informationen und beteiligte Parteien

Auftraggeber:	Moritz J. Weig GmbH & Co. KG Polcher Str. 113, 56727 Mayen
Betreiber:	Moritz J. Weig GmbH & Co. KG Polcher Str. 113, 56727 Mayen
Ansprechpartner:	Stefan Behmer, Moritz J. Weig GmbH & Co. KG, Stefan.Behmer@weig-karton.de.
Standort:	Polcher Str. 113, 56727 Mayen Koordinaten: UTM Zone 32, 32 U 347.234 m, 5.575.870 m
Anlage:	Werk: Anlagen zur Herstellung von Papier, Karton oder Pappe mit einer Produktionskapazität von mehr als 20 t je Tag, gemäß 4. BImSchV Anhang 1 Ziffer 6.2.1 G/E Reststoffkessel als Nebenanlage: Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponie- gas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Be- standteilen durch thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Ver- brennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit ei- ner Durchsatzkapazität von 3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde, gemäß 4. BImSchV Nr. 8.1.1.3 G/E
Aufgabenstellung:	Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luft- schadstoffe
Bearbeiter:	Dr. rer. nat. Kai Born
Beteiligte weitere Institute:	nein

1.2 Vorhabensbeschreibung

Die Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG betreibt diverse Feuerungsanlagen zur Versorgung der Produk-
tionsanlagen und um Wärme in das Fernwärmenetz der Stadt Mayen einzuspeisen. Die Betreiberin plant
die Wiederinbetriebnahme des derzeit stillgelegten Kessels 3 (Reststoffverbrennung). In einem unabhän-
gigen zweiten Antragsverfahren war die Installation eines Abgaswärmetauschers an Kessel 5 beantragt
worden.

Die TÜV Rheinland Energy GmbH hat im Bericht Nr. 936/21230053/A1 vom 13.12.2016 mit einer Immissi-
onsprognose die schädlichen Umwelteinwirkungen des Gesamtbetriebs ohne Kessel 3, dafür aber mit dem
2016 neu beantragten Kessel 5, durch Luftschadstoffe bewertet.

Die TÜV Rheinland Energy GmbH wurde nun beauftragt, eine lufthygienische Untersuchung für die geplante Änderung zu erstellen.

1.3 Zielsetzung und Vorgehensweise

Es soll geprüft werden, ob durch das Vorhaben schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des §5 BImSchG zu erwarten sind. Insbesondere sind hier Schutzgebiete in der näheren Umgebung zu bewerten.

Es wird geprüft, ob die in der 39. BImSchV vorgegebenen Immissionsgrenzwerte und die ersatzweise herangezogenen Beurteilungswerte für Stoffe ohne vorgegebene Immissionswerte **durch die Gesamtanlage** im Planzustand eingehalten sind.

Zusätzlich wird geprüft, ob durch die Zusatzbelastung **durch das Vorhaben** (Differenzbetrachtung Planzustand minus Ist-Zustand) Abschneidekriterien für Gebiete im Sinne des Anhangs 8 der TA Luft 2021 (FFH-Verträglichkeit) durch Stickstoff- und Säureeinträge überschritten sind.

Dazu wird die Immissionsprognose unter Berücksichtigung der Vorgaben nach TA Luft 2021 [1] neu berechnet und die Bewertung der Schadstoffbelastungen durchgeführt.

In der Ausbreitungsrechnung wird der nun genehmigte Abgaswärmetauscher an Kessel 5 berücksichtigt.

1.4 Verwendete Hilfsmittel und Programme

Verwendete Hilfsmittel

AUSTAL3 in der aktuellen Version 3.1

AUSTAL View in der aktuellen Version 10.2

Die verwendeten Gesetze, Verwaltungsvorschriften, Richtlinien, Merkblätter und sonstige Literatur sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen, Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 11 von 96

2 Örtliche Verhältnisse

Der Standort der Anlage liegt auf dem Gelände der Moritz J. Weig GmbH & Co. KG, in Mayen. Das Betriebsgelände befindet sich am westlichen Rand des Mittelrheinbeckens, das eine Ausdehnung von etwa 35 km sowohl in Ost-West- als auch in Nord-Süd-Richtung besitzt und in westlicher Richtung zur Eifel hin ansteigt. Die Umgebung wird intensiv landwirtschaftlich und teilweise industriell/gewerblich genutzt. Direkt im Westen und im Norden von Mayen befinden sich Waldgebiete.

2.1 Geländestruktur

Die Region wird dem Mittelrheinbecken zugeordnet, befindet sich allerdings in Randlage zur Eifel hin in mäßig komplexer Topografie. Der Anlagenstandort liegt in einer Höhe von etwa 230 m ü. NN im Nettetäl in der Talsohle. In der direkten Umgebung befinden sich im Südosten Erhebungen bis zu 350 m Höhe in etwa 2 km Entfernung. Im Osten ist das Nettetäl durch eine leichte Hügelkette begrenzt (bis ca. 300 m Höhe) mit einem schmalen Durchfluss der Nette im Südosten. Im Westen und Nordwesten befindet sich der Anstieg zur Eifel mit Erhebungen bis zu etwa 450 m in ca. 4 km Entfernung; im Nordwesten (Kürrenberg) in etwa 5,5 km Entfernung steigt die Geländehöhe auf etwa 550 m ü. NN an.

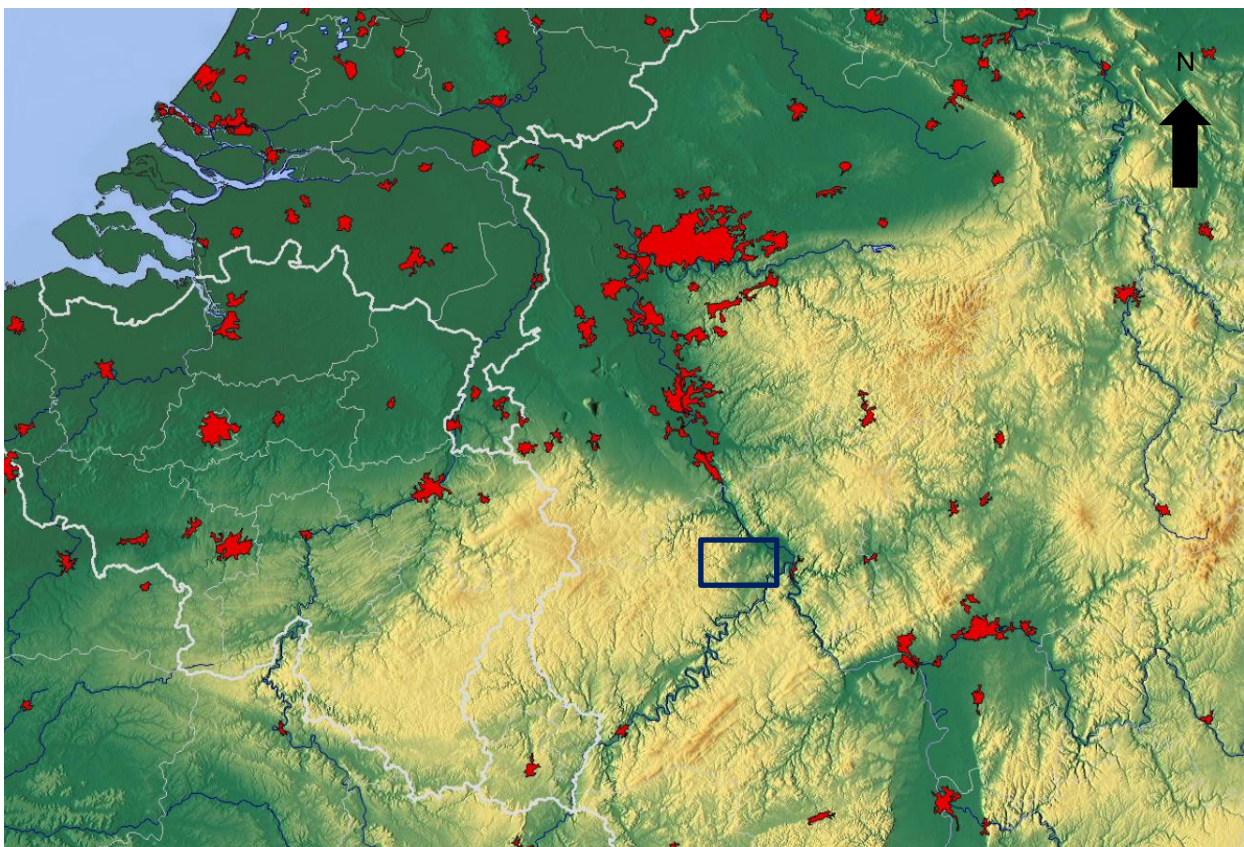


Abbildung 2.1 Reliefkarte, räumliche Einordnung des Untersuchungsgebietes (Quelle: Maps-For-Free.com).

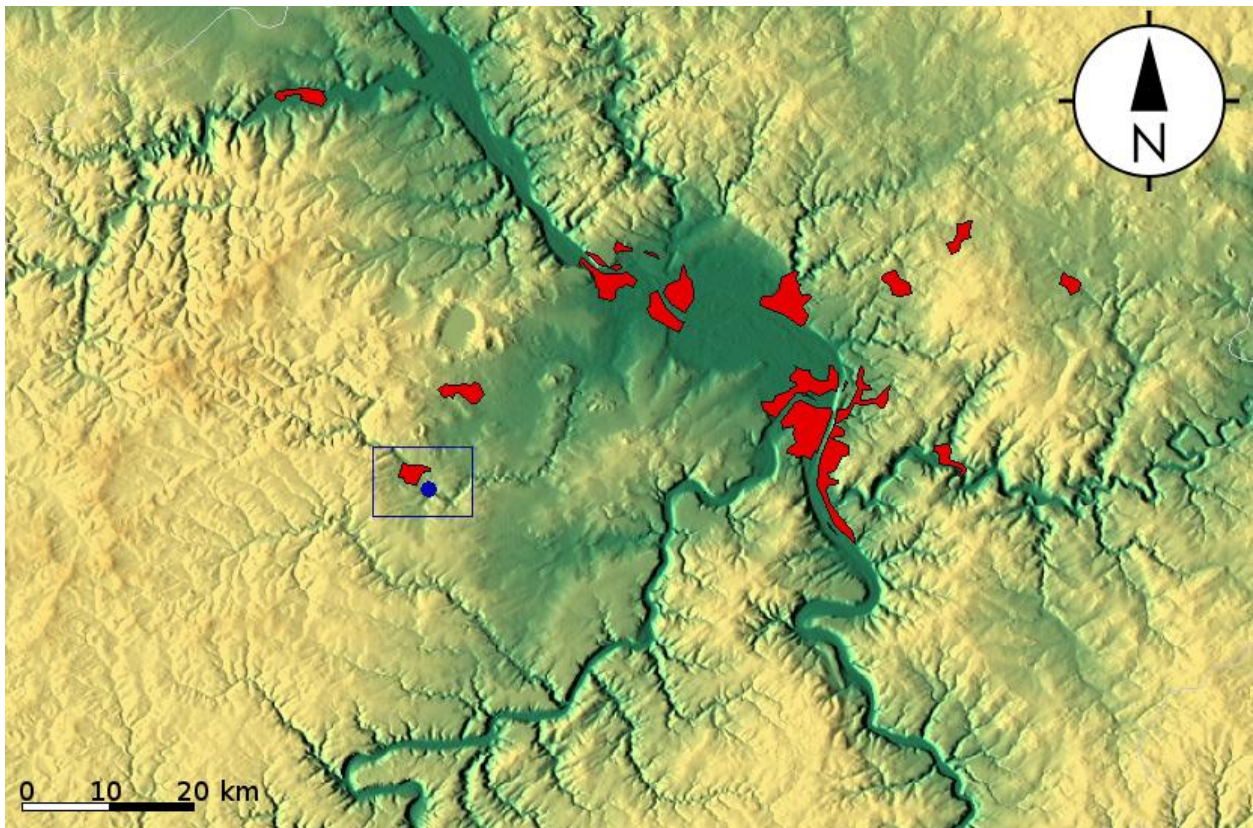


Abbildung 2.2: Übersichtskarte, Lage Untersuchungsgebiets (Blaues Rechteck) und des Betriebs (blauer Punkt). (Quellen: Maps-for-Free.com).

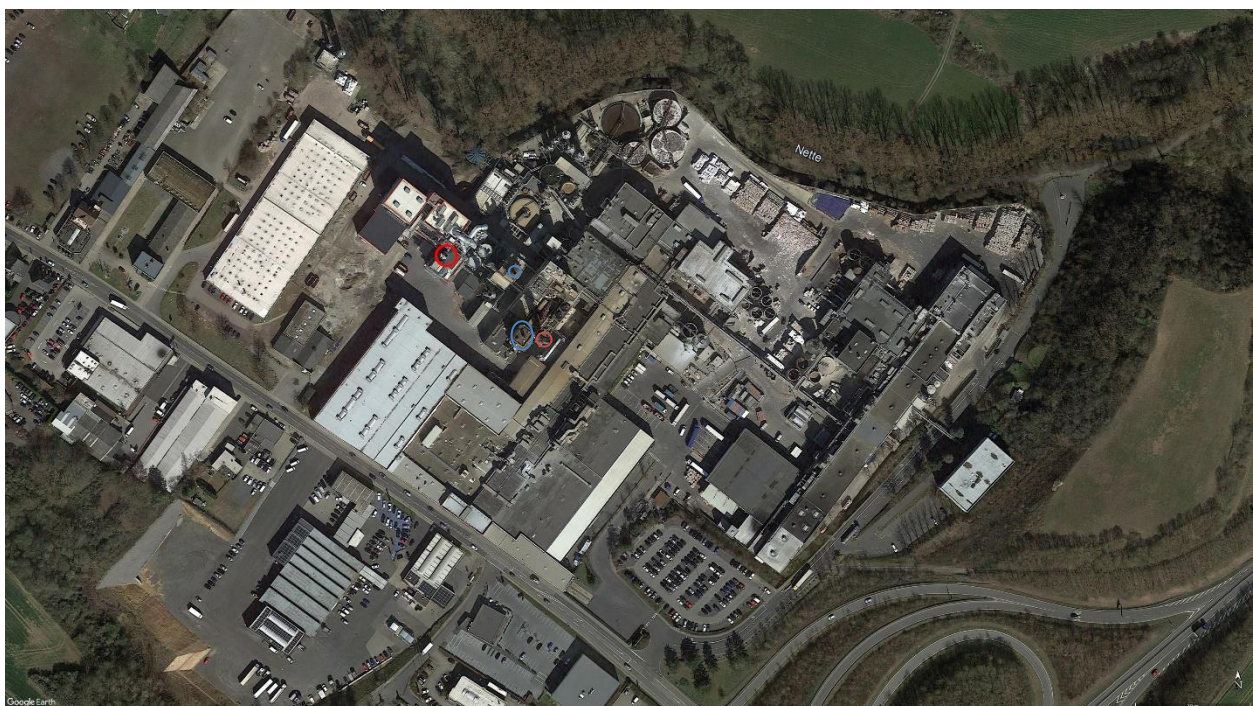


Abbildung 2.3: Übersichtskarte, Quellen Kamin 1 (Kessel 1, Kessel 4, Erdgas, und Kessel 3 Reststoffe) und Kamin 5 (Kessel 5, Reststoffe) durch roten Kreis markiert, Kamin 2 und Kamin 3 (GuD-Anlagen, Erdgas bzw. Biogas) durch blaue Kreise.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 13 von 96

2.2 Nutzungsstruktur in der Umgebung

Das Betriebsgelände liegt in einem Industriegebiet. Südlich und südwestlich, an der Polcher Straße, befinden sich gewerblich genutzte Gebäude. Die nächste Wohnbebauung befindet sich in ca. 230 m Entfernung im Norden der geplanten Anlage (Triaccaweg).

2.3 Schutzgebiete: FFH – Natura 2000 Gebiete und geschützte Biotope

Direkt an der nördlichen Grundstücksgrenze befindet sich der westliche Teil des Natura2000-FFH-Gebiet „Nettetal“ (DE 5610-301). Im Stadtbereich ist hier lediglich der ufernahe Bereich geschützt (**Abbildung 2.4**). Etwas weiter entfernt befinden sich weitere, etwas größere FFH-Gebiete (ca. 6 km im Nordwesten „Wacholderheiden der Osteifel, DE 5608-303, ca. 1,5 km im Norden das FFH-Gebiet „Unterirdische stillgelegte Basaltgruppen Mayen/Niedermendig“, DE 5609-301) sowie verteilt, aber in mindestens 1,5 km Entfernung das zusammengefasste Vogelschutzgebiet „Unteres Mittelrheingebiet“ (DE 5609-401).



Abbildung 2.4: Lage des Betriebs (roter Punkt) und Natura2000-Gebiete (blau schraffiert: FFH-Gebiet, rot schraffiert: Vogelschutzgebiet). Quelle: <http://natura2000.eea.europa.eu>.

3 Anlagenbeschreibung

3.1 Art der Anlage

Werk:

Anlagen zur Herstellung von Papier, Karton oder Pappe mit einer Produktionskapazität von mehr als 20 t je Tag, gemäß 4. BImSchV Anhang 1 Ziffer 6.2.1 G/E

Reststoffkessel (Kessel 3 und Kessel 5):

Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung fester, flüssiger oder in Behältern gefasster gasförmiger Abfälle, Deponiegas oder anderer gasförmiger Stoffe mit brennbaren Bestandteilen durch thermische Verfahren, insbesondere Entgasung, Plasmaverfahren, Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren mit einer Durchsatzkapazität von 3 Tonnen nicht gefährlichen Abfällen oder mehr je Stunde, gemäß 4. BImSchV Nr. 8.1.1.3 **G/E**

3.2 Beschreibung der Anlage (nach Betreiberangaben)

3.2.1 Bestand

Am Standort sind folgende Anlagen installiert:

Mit Erdgas bzw. Biogas befeuert:

2 erdgasbefeuerte Kessel (Kessel 1 und 4) sowie zwei Gas- und Dampf- Kombianlagen (GuD), bestehend aus jeweils einer Gasturbine und einem zusätzlich befeuerten Abhitzeessel (Gasturbine 1 mit Kessel 2; Gasturbine 2 mit Kessel 6). Der Abhitzeessel der GuD-Anlage 1 wird mit Erdgas und zusätzlich mit Biogas befeuert. Kessel 1 dient dem Reservebetrieb für die GuD-Anlagen. Aufgrund der Begrenzung der Erdgasversorgung kann Kessel 1 nicht zeitgleich mit beiden GuD-Anlage 1 und 2 betrieben werden.

Verbrennung von Reststoffen:

Derzeit werden Reststoffe im Kessel 5 verbrannt. Ferner existiert der derzeit stillgelegte Kessel 3, in dem ebenfalls Reststoffe verbrannt werden können. Die Bestandsanlagen sind und die geplanten Änderungen in **Tabelle 3.1** dargestellt.

Ist-Versorgung der FWM:

Stand heute wird die Fernwärme Mayen (FWM) zu einem Teil über die Niederdruck – Sammelschiene des Kraftwerks mit Wärme versorgt. Ein weiterer Teil der benötigten Wärme erhält die FWM über zwei Wärmerückgewinnungsanlagen an der Kartonmaschine 3. Die Verteilung zwischen Wärme aus Abwärme und Wärme aus dem Kraftwerk beträgt ca. 1/5.

Aufgrund der gestiegenen Gaspreise ist die aktuelle Wärmeversorgung für die FWM sehr kostspielig.

Tabelle 3.1: Übersicht der Verbrennungsanlagen.

Anlagenbezeichnung		Brennstoff	Feuerungswärmeleistung	Anmerkungen
Kessel 1		Erdgas	72 MW	Standby als Reserve-Kessel für Kessel 2 oder Kessel 6
GuD-Anlage 1	Gasturbine 1 Solobetrieb	Erdgas	14,9 MW	Grundlastkessel
	Kessel 2 (Abhitzeessel) Zusatzfeuerung	Erdgas/Biogas	38,9 davon Biogas max. 9,9 MW	
	Kessel 2 (Abhitzeessel) Frischluftbetrieb	Erdgas/Biogas	49,4 MW davon Biogas max. 9,9 MW	
Kessel 3		Fangstoffe	18 MW	Grundlastkessel Antragsgegenstand (derzeit stillgelegt, soll wieder in Betrieb gehen)
		Spuckstoffe, Bären/Zöpfe		
		Biogas / Erdgas		
Kessel 4		Erdgas	14,4 MW	Spitzenlastkessel
Kessel 5		Fangstoff	49 MW	Grundlastkessel (Bestand, jetzt mit neuem Abgaswärmetauscher)
		Spuckstoffe, Bären/Zöpfe		
		Biogas/Erdgas		
GuD-Anlage 2	Gasturbine 2 Solobetrieb	Erdgas	40,5 MW	Grundlastkessel
	Kessel 6 (Abhitzeessel) Zusatzfeuerung	Erdgas	61,7 MW	
	Kessel 6 (Abhitzeessel) Frischluftbetrieb	Erdgas	89 MW	
Gesamtanlage			219,4 MW	

3.2.2 Planung

Geplante Versorgung der FWM:

Zur weiteren Sicherstellung der Produktionsanlagen von Moritz J. Weig GmbH & Co. KG und der Versorgung der FWM besteht die Möglichkeit, den noch nicht zurückgebauten Kessel 3 für Reststoffverbrennung wieder in Betrieb zu nehmen. Die Abgase werden nach Reinigung (Entschwefelung, Entstaubung, DeNOx) über den „großen“ Bestandskamin (76 m ü. Gr.) abgeführt.

Zukünftig werden neben den Fangstoffen auch verschiedene Holzfraktionen (AVV 020107, AVV 200201, sowie Holzhackgut und Waldrestholz) verbrannt. Nachteilige Auswirkungen auf die Emissionen durch Verbrennung dieser Bio-Brennstoffe können ausgeschlossen werden, da die den Schadstoffausstoß begrenzenden Emissionswerte der Luftschadstoffe (s. Kap. 4.3) sich dadurch nicht ändern.

Schadstoffmindernde Maßnahmen:

Der Reststoffkessel „Kessel 3“ wird mit einer Abgasreinigungsanlage zur Entschwefelung (nichtregeneratives Verfahren „Kalkwäsche“), Entstaubung (Gewebefilter) und Entstickung (DeNO_x durch selektive nicht-katalytische Reaktion, SNCR) betrieben. Eine weitere Entstickung und thermische Nutzung des Abgases erfolgt durch Abgasrückführung.

In der SNCR-Anlage findet eine Harnstoffeindüsung zwischen dem 1. und 2. Kesselzug statt. Direkt hinter dem Kessel befindet sich der Gewebefilter, gefolgt von einem Kreuzstromwärmetauscher und einem Rauchgaswäscher (mit Zugabe von Natronlauge). Nach dem Wäscher durchströmt das Rauchgas wiederum den Kreuzstromwärmetauscher und wird zum Kamin geleitet. Das Abwasser des Wäschers wird durch einen Selektivharz-Filter geleitet, um Quecksilber zurückzuhalten.

3.3 Bewertungsgrundlage Emissionswerte

13. / 17. BImSchV

3.4 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

Regelbetrieb

8.760 h/a

3.5 Betrachtete Luftschadstoffe

Eingesetzte Stoffe

Im Folgenden werden die zu betrachtenden Stoffe aufgelistet. Dabei werden für die Kaminhöhenberechnung Stoffe gemäß der Klassifizierung nach S-Werten der TA Luft gruppiert. Für die Immissionsprognose werden die einzelnen Stoffe betrachtet:

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 17 von 96

Tabelle 3.2: Zu betrachtende Stoffe für die Immissionsprognose.

Stoff	Reststoffkessel Kessel 3 und 5	Kessel 1	GuD 1	Kessel 4	GuD 2
Stoffe mit Immissionswerten nach TA Luft bzw. 39. BImSchV					
Staub	X	X	X	X	X
Kohlenmonoxid (CO)	X	X	X	X	X
Staubinhaltsstoffe nach TA Luft Nr. 5.2.2					
Kl. I: Quecksilber (Hg)	X				
Kl. I: Thallium (Tl)	X				
Kl. II: Blei (Pb)	X				
Kl. II: Kobalt (Co)	X				
Kl. II: Nickel (Ni)	X				
Kl. III: Antimon (Sb)	X				
Kl. III: Chrom	X				
Kl. III: Fluoride als F	X				
Kl. III: Kupfer (Cu)	X				
Kl. III: Mangan (Mn)	X				
Kl. III: Vanadium (V)	X				
Kl. III: Zinn (Sn)	X				
Gasförmige anorganische Stoffe nach TA Luft Nr. 5.2.4					
Kl. II: Fluor und Verb. (HF)	X				
Kl. III: Ammoniak (NH ₃)	X				
Kl. III: Chlor und Verb. (HCl)	X				
Kl. IV: Schwefeldioxid (SO _x)	X	X	X	X	X
Kl. IV: Stickoxide als Stickstoffdioxid	X	X	X	X	X
Krebserzeugende Stoffe nach TA Luft Nr. 5.2.7 Klasse I (die nicht in 5.2.2 eingeordnet sind)					
Arsen (As)	X				
Benzo(a)pyren	X				
Cadmium (Cd)	X				
Stoffe ohne Immissionswerte nach TA Luft					
Kupfer (Cu)	X				
Dioxine / Furane (PCDD)	X				

4 Bestimmung der Emissionen

4.1 Liste der Quellen

Die Emissionen stammen aus Reststoffverbrennung und aus Erdgas- und Biogas-betriebenen Feuerungen. Die Emissionsmassenströme werden auf Basis der Emissionswerte nach 17. BImSchV, 13. BImSchV und aus Angaben der bestehenden Genehmigungen berechnet

Es werden bei der Berechnung 4 Quellen berücksichtigt. Der Bypass der Gasturbine der GuD-Anlage 2 (Emission über den hier nicht betrachteten Kamin 4 mit 43 m Höhe) wird nicht betrachtet, da der Solo-Betrieb zu geringeren Emissionsmassenströmen führt.

Somit finden in der Immissionsprognose insgesamt 4 Quellen Berücksichtigung, deren Koordinaten und Höhen in **Tabelle 4.1** angegeben sind. In **Abbildung 4.1** ist der Lageplan der Quellen dargestellt.

Tabelle 4.1: Koordinaten der Quellen und Dimensionierung. Es handelt sich ausschließlich um Punktquellen. (UTM x, UTM y: Koordinaten, h: Höhe, vq: Abgasgeschwindigkeit, dq: Durchmesser des Kamins, qq: Wärmestrom)

Quelle	Beschreibung	UTM x [m]	UTM y [m]	h [m]	vq [m/s]	dq [m]	T [°C]
KAMIN_5	Kessel 5	374230	5575873	50	18,87	1,8	80
KAMIN_1	Kessel 1 und Kessel 4	374295	5575814	77	26,5	2,05	120
	Kessel 3						110
KAMIN_3	GuD 2: GT 2 und Kessel 6	374270	5575854	50	15,15	1,9	4,465
KAMIN_2	GuD 1: GT 1 und Kessel 2	374281	5575820	48	12,21	1,6	2,552

In Kapitel 4.1 bis 4.4. werden die Quellinformationen und die daraus abgeleiteten Emissionsparameter als Grundlage der Ausbreitungsrechnung sowie der Schornsteinhöhenbestimmung aufgeführt.

Aufgrund von Verzerrungen von Karten bzw. ungenauer Georeferenzierung kann es zu Abweichungen der Koordinaten um bis zu einigen Metern kommen. Diese Ungenauigkeit ist nicht bewertungsrelevant, solange die relativen Abstände zu den Gebäuden erhalten bleiben.

4.2 Emissionsparameter

Im Folgenden werden die Anlagenparameter dargestellt. Die Bestandsdaten werden übernommen und auf Plausibilität geprüft, die fehlenden Größen werden berechnet bzw. aufgrund von Annahmen, Literaturwerten oder Erfahrungswerten angesetzt.

Als Erdgas wird inzwischen Erdgas H verwendet. Dem Gutachter wurde diese Information erst nach Erstellung der Ausbreitungsrechnungen übermittelt, auf eine Neuberechnung wurde jedoch verzichtet. Durch den höheren Heizwert verringert sich die Menge des verbrannten Erdgases, allerdings erhöht sich die Abgasmenge aufgrund der geänderten Gaszusammensetzung, so dass der Normvolumenstrom, der ausschlaggebend für die Emissionsberechnung ist, um ca. 2% geringer ist als für Erdgas L. Damit ist die Verwendung von Erdgas L in der Verbrennungsrechnung gegenüber der Verwendung von Erdgas H konservativ.

Tabelle 4.2: Abgasparameter Reststoffkessel: Kessel 3 (Antragsgegenstand) und Kessel 5.

	Einheit	Kessel 3	Kessel 5
Brennstoff		Fangstoff	Fang-Spuckstoff
Feuerungswärmeleistung	kW	18000	49000
Heizwert	kWh/kg	1,883	1,883
Brennstoffbedarf	kg/h	9559,21	26025,07
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol-%	10,6%	8,0%
Sauerstoffbezugswert	Vol-%	11,0%	8,0%
Feuchte im Abgas	Vol-%	25,00%	23,99%
spez. Rauchgasvolumen (trocken)	m³/kg	4,3800	3,4666
Druck im Betriebsvolumenstrom	hPa	1013,25	1013,25
Abgastemperatur	°C	110	80
Betriebsvolumenstrom	m³/h	74934	153453
Normvolumenstrom feucht, O2 Bezug	m³/h	55826	118692
Normvolumenstrom trocken, O2 Bezug	m³/h	41869	90218
Normvolumenstrom feucht, O2 real	m³/h	53422	118692
Normvolumenstrom trocken, O2 real	m³/h	40066	90218
Kamindurchmesser	m	1,00	1,80
Kaminfläche	m²	0,7854	2,5447
Abgasgeschwindigkeit	m/s	26,5	16,8

Die Zusammensetzung der Reststoffe ist variabel, ebenso der Einsatz von Stützgas in der Verbrennung. Daher sind die Werte Schwankungen unterworfen. Die Abgasparameter für Kessel 3 wurden aus Aufzeichnungen der Messungen der Jahre 2018/2019 ermittelt (eproplan, s. Anhang A2).

Die Emissionsparameter der nicht von Änderungen betroffenen Anlagen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt:

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 21 von 96

Tabelle 4.3: Abgasparameter – Angaben für die gasbefeuerten Kessel. (Quelle: Genehmigungsbescheide und Verbrennungsrechnung).

	Einheit	Kessel 1	Kessel 4
Brennstoff		Erdgas	Erdgas
Feuerungswärmeleistung	kW	72000	14400,00
Heizwert	kWh/m ³ oder kWh/kg	9,30	9,30
Brennstoffbedarf	m ³ /h oder kg/h	7741,94	1548,39
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol-%	3,0%	3,0%
Sauerstoffbezugswert	Vol-%	3,0%	3,0%
Feuchte im Abgas	Vol-%	17,80%	17,80%
spez. Rauchgasvolumen (trocken)	m ³ /m ³ oder m ³ /kg	9,4619	9,4619
Druck im Betriebsvolumenstrom	hPa	1013,25	1013,25
Abgastemperatur	°C	120	120
Betriebsvolumenstrom	m ³ /h	128265	25653
Normvolumenstrom feucht, O2 Bezug	m ³ /h	89116	17823
Normvolumenstrom trocken, O2 Bezug	m ³ /h	73253	14651
Normvolumenstrom feucht, O2 real	m ³ /h	89116	17823
Normvolumenstrom trocken, O2 real	m ³ /h	73253	14651
Kamindurchmesser	m	2,05	2,05
Kaminfläche	m ²	3,3006	3,3006
Abgasgeschwindigkeit	m/s	10,8	2,2

Tabelle 4.4: Abgasparameter – Angaben für die GuD-Anlagen. Es wird der Kombi-Betrieb der Gasturbinen und Abhitzeessel der GuD-Anlagen als konservative Annahme, die die höchsten Emissionsmassenströme erzeugt, dargestellt. Die Abgasgeschwindigkeit der GuD-Anlagen summiert sich aus den Komponenten für Kessel und Gasturbine, (Quelle: Genehmigungsbescheide und Verbrennungsrechnung)

	Einheit	Kessel 2 Bio	Kessel 2	Kessel 6	GT 1	GT 2
Brennstoff		Biogas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Feuerungswärmeleistung	kW	9900	29000	61700	14900	40500
Heizwert	kWh/m ³ oder kWh/kg	7,77	9,30	10,30	9,30	9,30
Brennstoffbedarf	m ³ /h oder kg/h	1274,90	3118,28	5990,29	1602,15	4354,84
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol-%	6,0%	3,0%	7,6%	15,0%	15,0%
Sauerstoffbezugswert	Vol-%	3,0%	3,0%	7,6%	15,0%	15,0%
Feuchte im Abgas	Vol-%	18,10%	17,66%	16,20%	7,80%	7,80%
spez. Rauchgasvolumen (trocken)	m ³ /m ³ oder m ³ /kg	6,5526	9,4619	10,4194	28,3857	28,3857
Druck im Betriebsvolumenstrom	hPa	1013,25	1013,25	1013,25	1013,25	1013,25
Abgastemperatur	°C	120	120	120	140	140
Betriebsvolumenstrom	m ³ /h	17617	51574	107441	74606	202788
Normvolumenstrom feucht, O2 Bezug	m ³ /h	10200	35833	74481	49326	134073
Normvolumenstrom trocken, O2 Bezug	m ³ /h	8354	29505	62415	45478	123615
Normvolumenstrom feucht, O2 real	m ³ /h	12240	35833	74648	49326	134073
Normvolumenstrom trocken, O2 real	m ³ /h	10025	29505	62555	45478	123615
Kamindurchmesser	m	1,60	1,60	1,90	1,60	1,90
Kaminfläche	m ²	2,0106	2,0106	2,8353	2,0106	2,8353
Abgasgeschwindigkeit	m/s	2,4	7,1	10,5	10,3	19,9

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 23 von 96

4.3 Emissionswerte und Emissionsmassenströme

Für die Anlagenteile gelten die in **Tabelle 4.5** bis **Tabelle 4.11** aufgelisteten Grenzwerte für die Massen-
konzentrationen im Abgas.

Tabelle 4.5: Reststoffkessel (Kessel 3), Reststoffverbrennung, Emissionsgrenzwerte nach 17. BImSchV,
Anlage mit Feuerungswärmeleistung von weniger als 50 MW.

Stoff	Tagesmittel	30min-Mittel	Jahresmittel
Staub	10 mg/m ³	20 mg/m ³	
Organ. Stoffe als Gesamt C	10 mg/m ³	20 mg/m ³	
HCl	10 mg/m ³	60 mg/m ³	
HF (als F)	1 mg/m ³	4 mg/m ³	
SO _x	50 mg/m ³	200 mg/m ³	
NO _x	200 mg/m ³	400 mg/m ³	100 mg/m ³
Hg und Verbindungen	0,03 mg/m ³	0,05 mg/m ³	0,01 mg/m ³
CO	50 mg/m ³	100 mg/m ³	
NH ₃	10 mg/m ³	15 mg/m ³	

Tabelle 4.6: Reststoffkessel (Kessel 5), Reststoffverbrennung, Emissionsgrenzwerte nach 17. BImSchV
Stand 2016, Anlage mit Feuerungswärmeleistung von weniger als 50 MW.

Stoff	Tagesmittel	30min-Mittel	Jahresmittel
Staub	10 mg/m ³	20 mg/m ³	
Organ. Stoffe als Gesamt C	10 mg/m ³	20 mg/m ³	
HCl	10 mg/m ³	60 mg/m ³	
HF (als F)	1 mg/m ³	4 mg/m ³	
SO _x	50 mg/m ³	200 mg/m ³	
NO _x	200 mg/m ³	400 mg/m ³	100 mg/m ³
Hg und Verbindungen	0,03 mg/m ³	0,05 mg/m ³	0,01 mg/m ³
CO	50 mg/m ³	100 mg/m ³	
NH ₃	10 mg/m ³	15 mg/m ³	

Tabelle 4.7: Kessel 5, Reststoffverbrennung, summarische Emissionsgrenzwerte nach 17. BImSchV Anlagen 1 und 2 (krebserzeugende Stoffe).

Stoff	Emissionswert Probenahmezeit
Summe Cadmium und Thallium	0,05 mg/m ³
Summe Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn, und Verbindungen dieser Stoffe	0,5 mg/m ³
Summe Arsen, Benzo(a)pyren, Cadmium, Cobalt, Chrom, und Verbindungen dieser Stoffe	0,05 mg/m ³
Dioxine und Furane (gem. 17. BImSchV Anlage 2)	0,1 ng TE/m ³

Die Grenzwerte der Bestandsanlagen sind durch die 13. BImSchV mit folgenden Werten festgelegt:

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 25 von 96

Tabelle 4.8: Kessel 1, Emissionsgrenzwerte nach 13. BImSchV [2]

Stoff	Erdgasbetrieb
Kohlenmonoxid	50 mg/m ³
Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂	100 mg/m ³
Staub	5 mg/m ³
Schwefeloxide	35 mg/m ³

Ein Heizölbetrieb findet nicht statt.

Tabelle 4.9: GuD-Anlage 1: Gasturbine 1 und Kessel 2, Emissionsgrenzwerte nach 13. BImSchV. Frischluftbetrieb: Der niedrigere Wert gilt jeweils für Erdgasbetrieb, der höhere für Biogasbetrieb. Bei Mischbetrieb wird linear interpoliert.

Stoff	GuD-Anlage 1 Frischluftbetrieb Abhitze Kessel 2	Kombibetrieb (mit GT und Abhitzekessel)	Solobetrieb GT1, An- und Abfahren)
Kohlenmonoxid	Erdgas: 50 mg/m ³ Biogas: 80 mg/m ³	69,4 mg/m ³	100 mg/m ³
Stickstoffoxide, angabegeben als NO ₂	Erdgas: 100 mg/m ³ Biogas: 200 mg/m ³	153 mg/m ³	75 mg/m ³
Staub	5 mg/m ³	(Maximal 5 mg/m ³ , kein Grenzwert)	--
Schwefeloxide	35 mg/m ³	35 mg/m ³	12 mg/m ³

Die Emissionswerte für das Gesamtabgas des Kombi-Betriebs werden durch Verfügung auf den jeweiligen Stand der 13. BImSchV angepasst.

Tabelle 4.10: Kessel 4, Emissionsgrenzwerte nach Genehmigungsbescheid

Stoff	Erdgasbetrieb
Kohlenmonoxid	50 mg/m ³
Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂	100 mg/m ³
Staub	5 mg/m ³
Schwefeloxide	35 mg/m ³

Tabelle 4.11: GuD 2, Kessel 6 und Gasturbine 2, Emissionsgrenzwerte nach 13. BImSchV bzw. Genehmigungsbescheid

Stoff	Frischlufbetrieb Abhitzekeessel	Kombibetrieb (mit GT und Abhitzekeessel)	Bypassbetrieb GT (Solobetrieb, An- und Abfahren)
Kohlenmonoxid	50 mg/m ³	70 mg/m ³	100 mg/m ³
Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂	100 mg/m ³	84,3 mg/m ³	75 mg/m ³
Staub	5 mg/m ³	5 mg/m ³	--
Schwefeloxide	35 mg/m ³	27 mg/m ³	12 mg/m ³

Aus den Volumenströmen und den oben genannten Emissionswerten ergeben sich im ungünstigsten Betrieb, dargestellt durch den Sauerstoffgehalt von 8% für Kessel 5, folgende Emissionsmassenströme:

Tabelle 4.12: Emissionsquellenstärken bei Ausschöpfung der Grenzwerte zum Vergleich mit Bagatellmassenstrom und Kaminhöhenberechnung auf Basis der TMW.

Stoff	Bagatellmas- senstrom	Reststoffkessel Kessel 5	Reststoffkessel Kessel 3	Kessel 1	Kessel 4
Staub	1 kg/h	0,902 kg/h	0,419 kg/h	0,366 kg/h	0,073 kg/h
CO		4,511 kg/h	2,093 kg/h	3,663 kg/h	0,733 kg/h
NO _x	15 kg/h	18,044 kg/h	8,374 kg/h	7,325 kg/h	1,465 kg/h
NO ₂ Kamin- höhe ^{1) 2)}		11,548 kg/h	5,359 kg/h	4,688 kg/h	0,938 kg/h
NH ₃		0,902 kg/h	0,419 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Pb	0,025 kg/h	0,045 kg/h	0,021 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Cd	0,0013 kg/h	0,005 kg/h	0,002 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Hg	0,0013 kg/h	0,001 kg/h	0,001 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
HCl		0,902 kg/h	0,419 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Fl	0,018 kg/h	0,090 kg/h	0,042 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
SO _x	15 kg/h	4,511 kg/h	2,093 kg/h	2,564 kg/h	0,513 kg/h
Org. St. gesC		0,902 kg/h	0,419 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Canc. I		0,005 kg/h	0,002 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Canc. II		0,045 kg/h	0,021 kg/h	0 kg/h	0 kg/h

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen, Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 27 von 96

Stoff	Bagatellmassenstrom	Kessel 2 Biogas	Kessel 2 Erdgas	GT 1	Kessel 6	GT 2
Staub	1 kg/h	0,042 kg/h	0,148 kg/h	0,227 kg/h	0,422 kg/h	0,618 kg/h
CO		0,580 kg/h	2,048 kg/h	3,156 kg/h	5,903 kg/h	8,653 kg/h
NO _x ¹⁾	15 kg/h	1,278 kg/h	4,514 kg/h	6,958 kg/h	7,108 kg/h	10,421 kg/h
NO ₂ ^{1) 2)}						
Kaminhöhe		0,818 kg/h	2,889 kg/h	4,453 kg/h	4,549 kg/h	6,669 kg/h
SO _x	15 kg/h	0,292 kg/h	1,033 kg/h	1,592 kg/h	2,277 kg/h	3,338 kg/h

1) In der Regel liegt der NO₂-Anteil des Gemisches zwischen 5 % und 10 %. Als konservativer Ansatz wird im vorliegenden Fall ein NO₂-Anteil von 10 % angenommen. Als NO-Gehalt resultiert somit eine Emissionsrate von $0,9 \cdot 30/46 \cdot \text{NO}_x$.

2) Für die Schornsteinhöhenberechnung wird zusätzlich ein Umsetzungsfaktor von NO zu NO₂ auf dem Ausbreitungsweg in der Atmosphäre angenommen, der in der Ausbreitungsrechnung durch die Modellphysik abgedeckt ist. Daher ist bei der Bestimmung des NO₂-Wertes für die Schornsteinhöhenberechnung folgender Ansatz zu berücksichtigen: Die Emissionsmassenströme Q in kg/h werden unter Verwendung der Grenzwerte nach Genehmigungsbescheid / TA Luft bestimmt. Bei der Emission von Stickstoffmonoxid ist ein Umwandlungsgrad von 60 % zu Stickstoffdioxid zugrunde zu legen. Hiermit und mit einem Erfahrungswert für die Abgaszusammensetzung an der Schornsteinmündung von

$$Q_{(\text{NO})} / Q_{(\text{NO}_2)} = 90 \% / 10 \%$$

beträgt der bei der Schornsteinhöhenberechnung zu berücksichtigende Stickstoffdioxidmassenstrom

$$Q_{(\text{NO}_2)} = Q_{(\text{NO}_x)} \cdot (0,1 + 0,6 \cdot 0,9).$$

Die Emissionsmassenströme der GuD-Anlagen werden auf Basis des Kombi-Betriebs, d. h. mit den Mischgrenzwerten in der Gesamtabluft, berechnet. Die Emissionsmassenströme für Kessel 2 wurden hier für die Verwendung von Biogas (FWL 9900 kW) und Erdgas (FWL 29000 kW) aufgeteilt, da das die ungünstigste Betriebsweise ist.

Die auf die einzelnen Kamine verteilten Massenströme aus TMW und die Summe für die Gesamtanlage sind:

Tabelle 4.13: Massenströme aus den einzelnen Kaminen auf Basis der Tagesmittelwerte (TMW) und deren Gesamtsumme.

		Kamin 1	Kamin 2	Kamin 3	Kamin 5	Summe
	Bagatellmassenstrom	K1+K4+K3	GT1+K2	GT2+K6	K5	
Staub	1 kg/h	0,858 kg/h	0,417 kg/h	1,040 kg/h	0,902 kg/h	3,217 kg/h
CO		6,489 kg/h	5,784 kg/h	14,556 kg/h	4,511 kg/h	31,339 kg/h
NO _x	15 kg/h	17,164 kg/h	12,751 kg/h	17,529 kg/h	18,044 kg/h	65,488 kg/h
NO ₂ Kaminhöhe		10,985 kg/h	8,160 kg/h	11,219 kg/h	11,548 kg/h	41,912 kg/h
NH ₃		0,419 kg/h	0 kg/h	0 kg/h	0,902 kg/h	1,321 kg/h
Pb	0,025 kg/h	0,021 kg/h	0 kg/h	0 kg/h	0,045 kg/h	0,066 kg/h
Cd	0,0013 kg/h	0,002 kg/h	0 kg/h	0 kg/h	0,005 kg/h	0,007 kg/h
Hg	0,0013 kg/h	0,001 kg/h	0 kg/h	0 kg/h	0,001 kg/h	0,002 kg/h
HCl		0,419 kg/h	0 kg/h	0 kg/h	0,902 kg/h	1,321 kg/h
Fl	0,018 kg/h	0,042 kg/h	0 kg/h	0 kg/h	0,090 kg/h	0,132 kg/h
SO _x	15 kg/h	5,170 kg/h	2,917 kg/h	5,614 kg/h	4,511 kg/h	18,212 kg/h
Org. St. gesC		0,419 kg/h	0,0 kg/h	0,0 kg/h	0,902 kg/h	1,321 kg/h
Canc. I		0,002 kg/h	0,0 kg/h	0,0 kg/h	0,005 kg/h	0,007 kg/h
Canc. II		0,021 kg/h	0,0 kg/h	0,0 kg/h	0,045 kg/h	0,066 kg/h

Die Bagatellmassenströme sind für alle Komponenten überschritten.

Für die Ausbreitungsrechnung werden Emissionsmassenströme mit den Emissionswerten für das Jahr benötigt. Diese sind in folgenden Tabellen dargestellt:

Tabelle 4.14: Emissionsmassenströme auf Basis der Jahresmittelwerte (JMW).

Stoff	Reststoffkessel Kessel 5	Reststoffkessel Kessel 3	Kessel 1	Kessel 4
Staub	0,902 kg/h	0,419 kg/h	0,366 kg/h	0,073 kg/h
CO	4,511 kg/h	2,093 kg/h	3,663 kg/h	0,733 kg/h
NO _x	9,022 kg/h	4,187 kg/h	7,325 kg/h	1,465 kg/h
NO	5,295 kg/h	2,458 kg/h	4,300 kg/h	0,860 kg/h
NO ₂ Ausbr.	0,902 kg/h	0,419 kg/h	0,733 kg/h	0,147 kg/h
NH ₃	0,902 kg/h	0,419 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Pb	0,045 kg/h	0,021 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Cd	0,005 kg/h	0,002 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Hg	0,001 kg/h	0,000 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
HCl	0,902 kg/h	0,419 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Fl	0,090 kg/h	0,042 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
SO _x	4,511 kg/h	2,093 kg/h	2,564 kg/h	0,513 kg/h
Org. St. gesC	0,902 kg/h	0,419 kg/h	0 kg/h	0 kg/h
Canc. II	0,005 kg/h	0,002 kg/h	0 kg/h	0 kg/h

Stoff	Kessel 2 Biogas	Kessel 2 Erd- gas	GT 1	Kessel 6	GT 2
Staub	0,042 kg/h	0,148 kg/h	0,227 kg/h	0,312 kg/h	0,618 kg/h
CO	0,580 kg/h	2,048 kg/h	3,156 kg/h	4,369 kg/h	8,653 kg/h
NO _x	1,278 kg/h	4,514 kg/h	6,958 kg/h	7,615 kg/h	15,081 kg/h
NO	0,750 kg/h	2,650 kg/h	4,084 kg/h	4,469 kg/h	8,852 kg/h
NO ₂ Ausbr.	0,128 kg/h	0,451 kg/h	0,696 kg/h	0,761 kg/h	1,508 kg/h
SO _x	0,292 kg/h	1,033 kg/h	1,592 kg/h	1,685 kg/h	3,338 kg/h

Die auf die Kamine aufgeteilten Emissionsmassenströme auf Basis der Jahresmittelwerte sind:

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 29 von 96

Tabelle 4.15: Massenströme aus den einzelnen Kaminen auf Basis der Jahresmittelwerte (JMW) und deren Gesamtsumme.

	Kamin 1	Kamin 2	Kamin 3	Kamin 5	Summe
	K1+K4+K3	GT1+K2	GT2+K6	K5	
Staub	0,858 kg/h	0,417 kg/h	1,040 kg/h	0,902 kg/h	3,217 kg/h
CO	6,489 kg/h	5,784 kg/h	14,556 kg/h	4,511 kg/h	31,339 kg/h
NO _x	12,977 kg/h	12,751 kg/h	25,369 kg/h	9,022 kg/h	60,118 kg/h
NO	7,617 kg/h	7,484 kg/h	14,890 kg/h	5,295 kg/h	35,287 kg/h
NO ₂ Ausbr.	1,298 kg/h	1,275 kg/h	2,537 kg/h	0,902 kg/h	6,012 kg/h
NH ₃	0,419 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,902 kg/h	1,321 kg/h
Pb	0,021 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,045 kg/h	0,066 kg/h
Cd	0,002 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,005 kg/h	0,007 kg/h
Hg	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,001 kg/h	0,001 kg/h
HCl	0,419 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,902 kg/h	1,321 kg/h
Fl	0,042 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,090 kg/h	0,132 kg/h
SO _x	5,170 kg/h	2,917 kg/h	5,614 kg/h	4,511 kg/h	18,212 kg/h
Org. St. gesC	0,419 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,902 kg/h	1,321 kg/h
Canc. I	0,002 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,005 kg/h	0,007 kg/h
Canc. II	0,021 kg/h	0,000 kg/h	0,000 kg/h	0,045 kg/h	0,066 kg/h

4.4 Zeitlich variable Emissionen

Es wird für die Berechnung konservativ angenommen, dass die Anlage 8760 h pro Jahr in Betrieb ist.

4.5 Windinduzierte Emissionen

Die Quellen haben keine windinduzierte Emissionscharakteristik.

5 Bestimmung der Schornsteinmindestbauhöhe nach TA Luft 2021

Eine Überprüfung der Kaminhöhen fand zunächst nicht statt, da die Kamine bereits errichtet sind. Die Kaminhöhen sind aufgrund der Gebäudekubatur und der vorgelagerten Gebäude bestimmt. Der Kamin für Kessel 3 und Kessel 1/4 ist ein hoher Bestandskamin, dessen Einkürzung oder Austausch eine unverhältnismäßige Maßnahme wäre. Durch die in der 17. BImSchV gegenüber dem historischen Genehmigungsstand mit Kessel 3 verringerten Emissionswerte ist keine höhere Kaminhöhe erforderlich.

[Auf Anforderung der genehmigenden Behörde wurden die Kaminhöhen nachträglich nochmals überprüft.](#)

Nach TA Luft 2021 ([1]) erfolgt die Kaminhöhenberechnung in folgenden Schritten:

- (1) Anforderungen für die freie Abströmung und ausreichenden Verdünnung der Abgase nach VDI 3781 Blatt 4 [3],
- (2) Berechnung der Mindestkaminhöhe zur Einhaltung der S-Werte (TA Luft 2021 Nr.5.5.2.2, Programm BesTAL 1.0),
- (3) Berücksichtigung der mittleren Bebauung und des Bewuchses im Beurteilungsgebiet (TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.3),
- (4) Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe aufgrund der Geländeform nach TA Luft (2021) Nr. 5.5.2.3 (15°-Regel für Geländehorizont).

5.1 Berechnung der Kaminhöhe nach TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.1

Die Bestimmung der erforderlichen Kaminhöhe zur Einhaltung des ungestörten Abtransportes und der ausreichenden Verdünnung soll gemäß VDI Richtlinie 3781 Bl. 4 [3] erfolgen.

5.1.1 Mindestkaminhöhe nach VDI 3781 Bl. 4

Nahe stehende hohe Einzelgebäude und Dachaufbauten können die Strömung negativ beeinflussen, so dass die freie Ableitung der Abluft nicht mehr gewährleistet ist. TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.2 schlägt zur Bewertung der freien Abströmung die Richtlinie VDI 3781 Bl. 4 [3] vor. Die Bestimmung der Mündungshöhe unterteilt sich in VDI 3781 Bl. 4 in die Berechnung der Mindestkaminhöhe für den ungestörten Abtransport der Abgase (Kap 6.2) und für die ausreichende Verdünnung der Abgase (Kap 6.3). Details der Berechnung sind im Anhang A4 dargestellt.

5.1.1.1 Mindestkaminhöhe für den ungestörten Abtransport der Abgase nach VDI 3781 Blatt 4 Kap. 6.2

Nach VDI 3781 Blatt 4 [3] hängt die notwendige Mündungshöhe von den Abmessungen der Rezirkulationszone eines Gebäudes und der Position der Abgasableiteneinrichtung ab. Die Mündung der Abgasableiteneinrichtung muss außerhalb der Rezirkulationszone eines Gebäudes liegen.

Nachfolgend sind die Werte von H_{S1} , $H_{A1,F}$ und H_{A1} für das geplante Gebäude zusammengefasst.

Als additiver Term $H_{Ü}$ wird der Wert 3,0 m angesetzt, da es sich um andere als Feuerungsanlagen gemäß VDI 3781 Blatt 4 [3] handelt.

Dabei beziehen sich die Angaben H_{S1} , $H_{A1,F}$ und H_{A1} jeweils auf die Höhe über First.

Als relevante Gebäude werden die Gebäude betrachtet, an denen oder auf denen Kamine errichtet sind:

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 31 von 96

Tabelle 5.1: Erforderliche Kaminhöhen aufgrund der Gebäude, auf oder an denen die Kamine errichtet wurden.

Kamin	Kamin 1	Kamin 2	Kamin 3	Kamin 5
Anlage	K1+K4+K3	GT1+K2	GT2+K6	K5
b	8,00 m	8,00 m	21,00 m	25,00 m
H _{First}	42,00 m	42,00 m	38,00 m	40,00 m
H _Ü (additiver Term)	3,00 m	3,00 m	3,00 m	3,00 m
H ₁	1,46 m	1,46 m	3,82 m	4,55 m
H ₂	1,46 m	1,46 m	3,82 m	4,55 m
f	0	0	0	0
H _{S1}	1,46 m	1,46 m	3,82 m	4,55 m
H _{A1,F}	18,71 m	18,71 m	17,69 m	18,20 m
H _{A1}	4,46 m	4,46 m	6,82 m	7,55 m
Min (H _{A1} , H _{A1, F})	4,46 m	4,46 m	6,82 m	7,55 m
Kaminhöhe über Grund	46,5 m	46,5 m	44,8 m	47,5 m

Berücksichtigung höherer vorgelagerter Gebäudeteile gemäß VDI 3781 Blatt 4

In der VDI Richtlinie 3781 Blatt 4 [3] wird für den ungestörten Abtransport der Abgase eine Rezirkulationszone definiert, in der im Lee von vorgelagerten Gebäuden oder Dachaufbauten Abgase zum Boden hinuntergemischt werden können. Die Ausdehnung der Rezirkulationszone an der windabgewandten Seite wird berechnet.

Im vorliegenden Fall sind keine vorgelagerten Gebäude zu berücksichtigen, da alle Kaminhöhen höher als die zuvor berechneten Kaminhöhen aufgrund der Gebäudehöhen sind. Die berechneten Kaminhöhen stellen zugleich die höchsten vertikalen Erstreckungen der Rezirkulationszonen dar. Die Anforderungen im Gebäudenachlauf können nicht höher als diese Kaminhöhen sein. Weitere, höhere Gebäude existieren in der Umgebung nicht.

5.1.1.2 Anforderungen zur ausreichenden Verdünnung gemäß VDI 3781 Blatt 4 Kap. 6.3

Es ist zu prüfen, ob in einem von der Stärke der Emissionen abhängigen Einwirkbereich, maximal aber 50 m, Räume oder Fensteroberkanten von Räumen liegen, in denen sich Menschen dauerhaft aufhalten. Aufgrund der Größe der Anlagen ist von einem Einwirkbereich von 50 m auszugehen.

Die geringste Kaminhöhe ist 48 m. Im Einwirkungsbereich liegen keine Räume mit Fensteroberkanten höher als 5 m unterhalb der Höhe der Kaminmündungen, also 43 m, in denen sich dauerhaft Menschen aufhalten. Daher ist keine weitere Korrektur erforderlich.

5.1.2 Berechnung der Kaminhöhe nach TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.2

Die Berechnung der Kaminhöhen wird nach den Vorgaben der TA Luft 2021 durchgeführt. Als Hilfsmittel wird das Programm BestAL 1.0.1 eingesetzt.

Die Bestimmung der Höhen für Einzelkamine wird mit Hilfe des Programms Besmin 1.0.1 durchgeführt.

Kamin	Kamin 1	Kamin 2	Kamin 3	Kamin 5
Anlage	K1+K4+K3	GT1+K2	GT2+K6	K5
Stoff	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂
S-Wert	0,10 mg/m ³	0,10 mg/m ³	0,10 mg/m ³	0,10 mg/m ³
Massenstrom	10,99 kg/h	8,16 kg/h	11,22 kg/h	11,55 kg/h
Durchmesser Kamin	2,1 m	1,6 m	1,9 m	1,8 m
Abgasgeschwindigkeit	17,2 m/s	17,4 m/s	23,4 m/s	16,8 m/s
Temperatur	110 °C	120 °C	120 °C	80 °C
Wasserbeladung	0,10 kg/kg, tr	0,10 kg/kg, tr	0,10 kg/kg, tr	0,10 kg/kg, tr
Erforderl. Kaminhöhe	11,4 m	10,7 m	10,1 m	12,6 m

Tabelle 5.2: Parameter und Ergebnisse der Schornsteinhöhenberechnung für Einzelkamine nach TA Luft 2021, aus Besmin 1.0.1.

Die Überlagerung der Fahnen wird mit Hilfe des Programms Besmax 1.0.1 (für Kamingruppen) berechnet. Dabei wird für die bestehenden Kamine nicht, wie nach TA Luft 2021 empfohlen, der halbe Emissionsmassenstrom berücksichtigt, sondern konservativ der Gesamtstrom. Als Kaminhöhen werden die in Kap. 5.1.1 berechneten gebäudebedingten Höhen verwendet, da diese nicht unterschritten werden sollen und die Kaminhöhen nach TA Luft 5.5.2.2 (Besmin) auch zuzüglich eines Immissionsniveaus von 18 m geringer als diese sind.

Tabelle 5.3: Parameter und Ergebnisse der Schornsteinhöhenberechnung für Kamingruppen nach TA Luft 2021, aus Besmax 1.0.1.

	Kamin 5	Kamin 3	Kamin 2	Kamin 1
	Kessel 5	GT2+Kessel 6	GT1+Kessel 2	Kessel 1, 4 und 3
Emission [kg/h]:	11,55	11,22	8,16	10,99
X Koordinate [m]:	374234	374270	374281	374294
Y Koordinate [m]:	5575870	5575854	5575820	5575814
Durchmesser [m]:	1,8	1,9	1,6	2,05
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:	16,8	24,7	20,4	26,5
Austrittstemperatur [°C]:	80	140	140	110
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:	0,1	0,1	0,1	0,1
Schornsteinhöhe [m]:	50	50,0	48,0	76,8
Stoff	NO ₂			
S-Wert [mg/m ³]	0,1			
Berechnete Konzentration [mg/m ³]	0,039			

Mit dem in der TA Luft von 2021 angegebenen S-Wert von 0,1 mg/m³ kann von einer ausreichenden Verdünnung der Fahnen ausgegangen werden.

5.1.3 Berücksichtigung von Bewuchs und Bebauung sowie der Geländeform nach TA Luft (2021)

Gemäß Kap. 5.5.2.3 ist der Bewuchs und die Bebauung zu berücksichtigen. Innerhalb eines Kreises des 15fachen der höchsten Schornsteinhöhe ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der 5 Prozent der Fläche des genannten Kreises umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist. Einzelstehende höhere Objekte werden hierbei nicht berücksichtigt.

Relevante Höhen sind nur bei Gebäuden im Wohnbereich (Gebäudehöhen < 12 m) und den Gebäuden im Werksgelände (Gebäudehöhen 15 m – 42 m) vorhanden, wobei die hohen Werksgebäude bereits als Einzelgebäude berücksichtigt wurden. Das Immissionsniveau wird aufgrund der Gebäude auf dem Werksgelände konservativ mit 18 m festgesetzt.

Gemäß Kap. 5.5.2.3 der geplanten TA Luft ist die Kaminhöhe wegen der Geländeform zu erhöhen, wenn sich der Geländehorizont von der Kaminmündung aus gesehen in einem mindestens 20° breiten Winkel um mehr als 15° über den ebenen Horizont erhebt.

Das Gelände um den Standort ist mäßig komplex, so dass eine genauere Analyse erforderlich ist. Dazu werden 5 Geländeschnitte, die durch die steilsten Geländestufen in der Nachbarschaft geführt sind, ausgewertet.

Der Kamin 5 erfährt durch den geplanten Abgaswärmetauscher eine Änderung der Abgasparameter, deren Auswertung auf die Kaminhöhenberechnung geprüft wurde. Als relevanter Kamin wird Kamin 5 (Kessel 5) mit seiner bestehenden Höhe von 50 m gewählt. Die Anlagen am niedrigsten Kamin (Kamin 2 mit 48,0 m) erfahren keine Änderung, daher wird er nicht für die Bewertung gewählt.

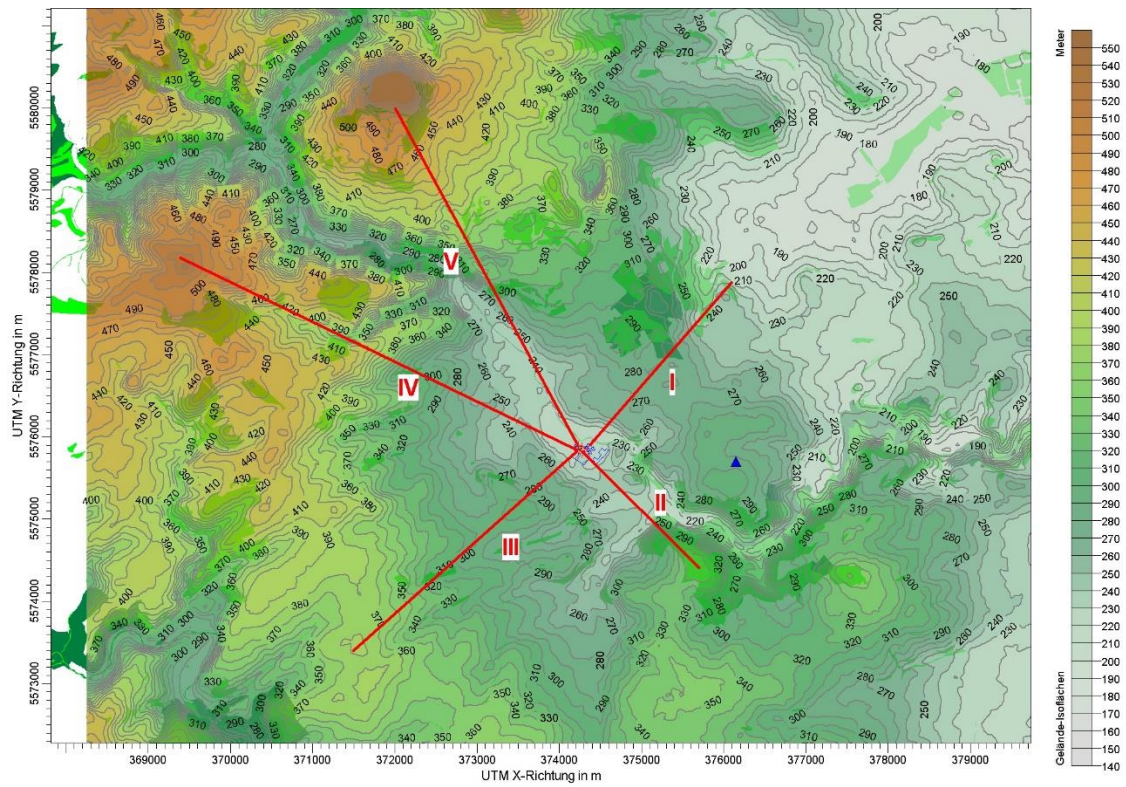


Abbildung 5.1: Lage der Schnitte zur Auswertung der Geländesteigung.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 35 von 96

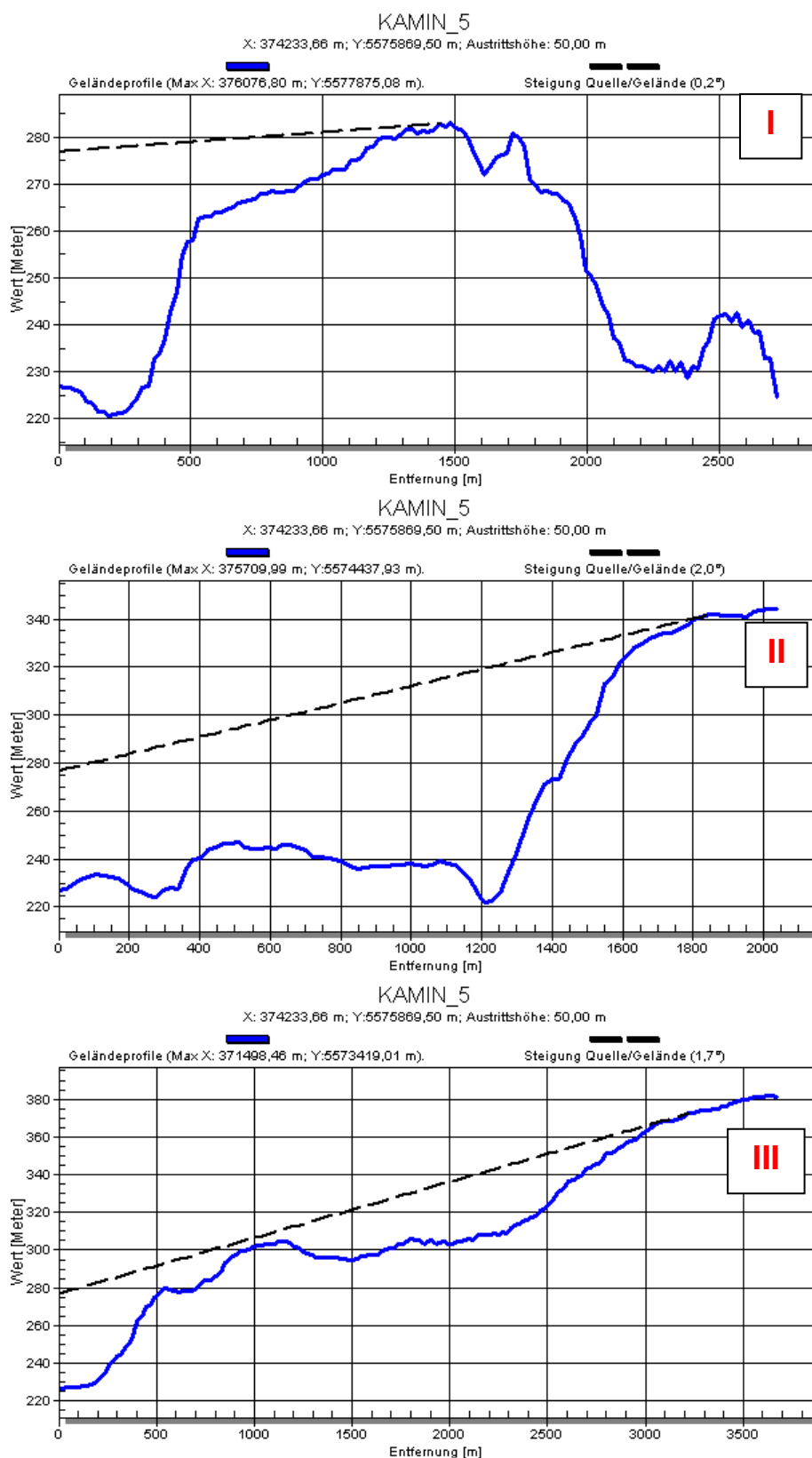


Abbildung 5.2: Geländeschnitte mit maximalen Steigungen, Schnitt I-III

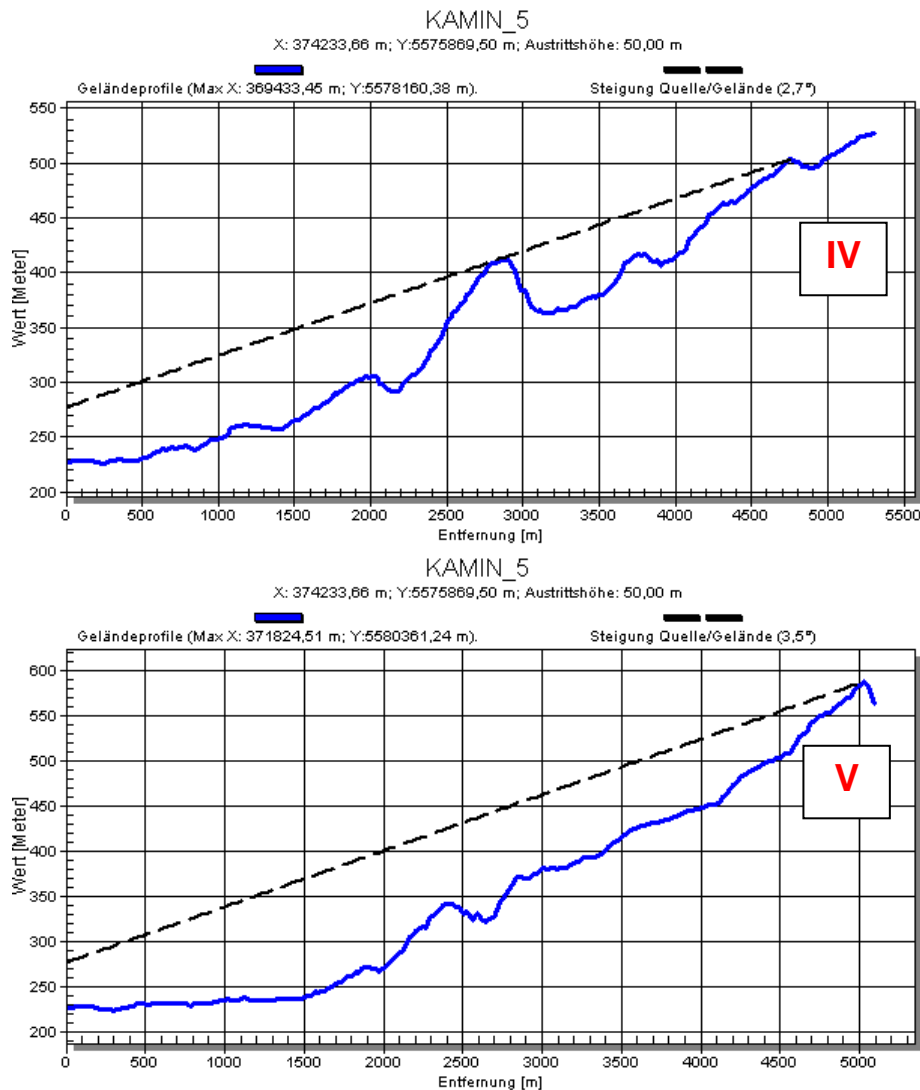


Abbildung 5.2, Fortsetzung: Geländeschnitte IV und V mit maximalen Steigungen.

Die maximalen Steigungen liegen bei einer Kaminhöhe des Kamins für Kessel 5 von 50 m alle unterhalb 15°. Damit ist keine geländebedingte Anpassung erforderlich.

5.2 Zusammenfassung aller Kriterien zur Bestimmung der Schornsteinmindestbauhöhe

Tabelle 5.4: Kaminhöhe auf Basis der in den obigen Kapiteln berechneten Anforderungen.

Kamin	Kamin 1	Kamin 2	Kamin 3	Kamin 5
Anlage	K1+K4+K3	GT1+K2	GT2+K6	K5
TA Luft 21 Nr. 5.5.2.1 (Gebäude), nachfolgend VDI 3781 Bl. 4	46,5 m	46,5 m	44,8 m	47,5 m
TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.1 (Nachlauf vorgelagertes Gebäude), nachfolgend VDI 3781 Bl. 4	--	--	--	--
TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.1 VDI 3781 Blatt 4 (ausreichende Verdünnung)	--	--	--	--
TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.2 (Ausbreitungsrechnung Maximalkonzentration)	11,4 m	10,7 m	10,1 m	12,6 m
TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.3 (Bewuchs und Bebauung)	29,4 m	28,7 m	28,1 m	30,6 m
TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.3 (Gelände)	--	--	--	--
Realisierte Bauhöhen	76,8 m	48,0 m	50,0 m	50,0 m

Die erforderlichen Kaminhöhen sind aufgrund der Gebäudehöhen festzulegen. Die aktuellen Bauhöhen der drei neueren Kamine liegen mit 48 m bzw. 50 m innerhalb des Bereich von 10% oberhalb der erforderlichen Kaminhöhen. Für den alten Bestandskamin mit einer Höhe von 76,8 m ist davon auszugehen, dass eine Anpassung durch Kürzung unverhältnismäßig wäre.

6 Immissionsprognose

6.1 Berechnungsmethode und Berechnungsvarianten

Für die Immissionsprognosen wurde das Rechenprogramm AUSTAL in der aktuellen Version 3.1 eingesetzt [4]. Im Anhang 2 der im Dezember 2021 in Kraft getretenen TA Luft 2021 [1] wird für die Ausbreitungsrechnung ein Lagrange'sches Partikelmodell nach Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 [5] festgelegt. Das Rechenprogramm AUSTAL wurde als beispielhafte Umsetzung der TA Luft 2021 Anhang 2 zusammen mit einer Dokumentation im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt.

Es werden folgende Zustände der Anlage in der Immissionsprognose berechnet:

Variante 1: Ist-Zustand

Als Ausgangszustand (Ist-Zustand) wird der Betrieb ohne Kessel 3, aber bereits mit installiertem Abgaswärmetauscher berechnet.

Variante 2: Planzustand

Der Betrieb des Kessel3 3 wird zusätzlich berücksichtigt.

6.2 Eingabedaten

6.2.1 Modellgebiet - Rechengitter

Das Beurteilungsgebiet nach TA Luft umfasst eine Region, deren Radius größer oder gleich dem 50fachen der höchsten Kaminhöhe ist. Das Beurteilungsgebiet zur Prüfung der FFH-Verträglichkeit umfasst das Gebiet innerhalb der Isolinien für die Abschneidekriterien von Stickstoff- und Säureeintrag und ist häufig größer als das Beurteilungsgebiet nach TA Luft. Das Modellgebiet (Ausdehnung des Rechenmodells) sollte die jeweiligen Beurteilungsgebiete umfassen.

Für die Berechnung wurde ein 7fach geschichtetes Rechengitter mit den in **Tabelle 6.2** angegebenen Ausdehnungen verwendet. Das Modell wird vertikal in 42 Schichten (43 Flächen) berechnet (siehe Tabelle 6.3).

Tabelle 6.1: Beurteilungsgebiet (Koordinaten UTM Zone 32).

Rechengebiet	x-Richtung in m	13312
	y-Richtung in m	13312
linke untere Ecke	Rechtswert	367636
	Hochwert	5569111

Tabelle 6.2: Informationen zum Rechengitter. Koordinaten in UTM Zone 32.

Stufe Nr.	Zentrum X Koord. [m] (x0)	Zentrum Y Koord. [m] (y0)	Anzahl Zellen X-Achse (nx)	Anzahl Zellen Y-Achse (ny)	Anzahl Zellen Z-Achse (nz)	Zellen-Grösse [m] (dd)	X-Länge [m]	Y-Länge [m]
1	374364	5575823	156	128	32	4	624,0	512,0
2	374324	5575823	116	94	42	8	928,0	752,0
3	374340	5575831	74	60	42	16	1184,0	960,0
4	374324	5575831	62	40	42	32	1984,0	1280,0
5	374292	5575831	48	42	42	64	3072,0	2688,0
6	374292	5575895	88	90	42	128	11264,0	11520,0
7	374292	5575767	52	52	42	256	13312,0	13312,0

Tabelle 6.3: Vertikales Gitter.

Vertikales Gitter			
Rechenfläche	Höhe über Grund	Rechenfläche	Höhe über Grund
1	0 m	36	400 m
...	$\Delta z = 3 \text{ m}$	37	500 m
30	87 m	38	600 m
31	91 m	39	700 m
32	100 m	40	800 m
33	150 m	41	1000 m
34	200 m	42	1200 m
35	300 m	43	1500 m

6.2.2 Berücksichtigung der Orographie und der Rauigkeit

Unebenes Gelände muss bei der Immissionsprognose berücksichtigt werden, wenn innerhalb des Rechengebietes Geländesteigungen vorkommen, die größer als 1:20 sind oder Höhendifferenzen im Untersuchungsgebiet auftreten, die größer sind als das 0,7fache der Schornsteinhöhe. Beide Kriterien sind im vorliegenden Fall gegeben. Geländeunebenheiten können mit einem mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodell berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes das Verhältnis 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können oder diese implizit in den verwendeten Wetterdaten enthalten sind (vgl. Kapitel 6.2.4).

Das Gelände des Modellgebietes weist in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes, vor allem aber auch anlagennah, Geländesteigungen von über 20 % auf. Geländeisolien und Geländesteigung im Rechengebiet sind in **Abbildung 6.1** und **Abbildung 6.2** dokumentiert. Bei Geländesteigungen oberhalb von 20 % sind diagnostische Strömungsmodelle nicht mehr validiert und dürfen nicht ohne Begründung verwendet werden.

Können die Anforderungen zum Einsatz des diagnostischen Windfeldmodells nicht erfüllt werden, sind nach VDI 3783, Blatt 13 [6], die folgenden Lösungswege für Untersuchungen in stark gegliedertem Gelände, in denen die Geländesteigung in weiten Bereichen des Anlagenumfeldes die Kriterien der TA Luft überschreitet, denkbar:

1. Durchführung von Windmessungen am Anlagenstandort zur Plausibilisierung der gewählten Windverteilung
2. Rechnungen mit einem prognostischen mesoskaligen Windfeldmodell.
3. Bestimmung der Immissionsbelastung im Rechengebiet für ebenes Gelände. Die ermittelten Immissionszusatzbelastungen werden anschließend mit einem Faktor 10 multipliziert.

Aufgrund von am Standort durchgeführten Messungen wird hier der erste Lösungsweg gewählt.

Am Standort liegen Messungen des Windes seit 2010 vor. Die Messungen wurde von der Firma Müller bbm für das Jahr 2014 zur Verfügung gestellt (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, als 10-Minuten-Mittel). Die Gebiete mit Steigungen > 20% liegen nicht in den Ausbreitungsrichtungen der Hauptwindrichtungen. Das Windfeld wird daher unter Berücksichtigung der komplexen Gebäudestruktur mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALDIA ermittelt.

Der maximale Divergenzfehler der Windfeldberechnung beträgt 0,041 und liegt unter der Anforderung von 0,05 ([4]).

Geländemodell

Das digitale Geländemodell wurde auf Grundlage der *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*-Daten des *US Geological Survey (USGS)* [7] (1 Bogensekunde Auflösung, entspricht ca. 30 m Auflösung) erstellt. Die dem Modellgebiet zugrunde liegende Geländehöhen sind in **Abbildung 6.1** für das Rechengitter von Variante 1 dargestellt. Die Lage der Gitter im Geländemodell ist in ebenfalls in **Abbildung 6.1** abgebildet.

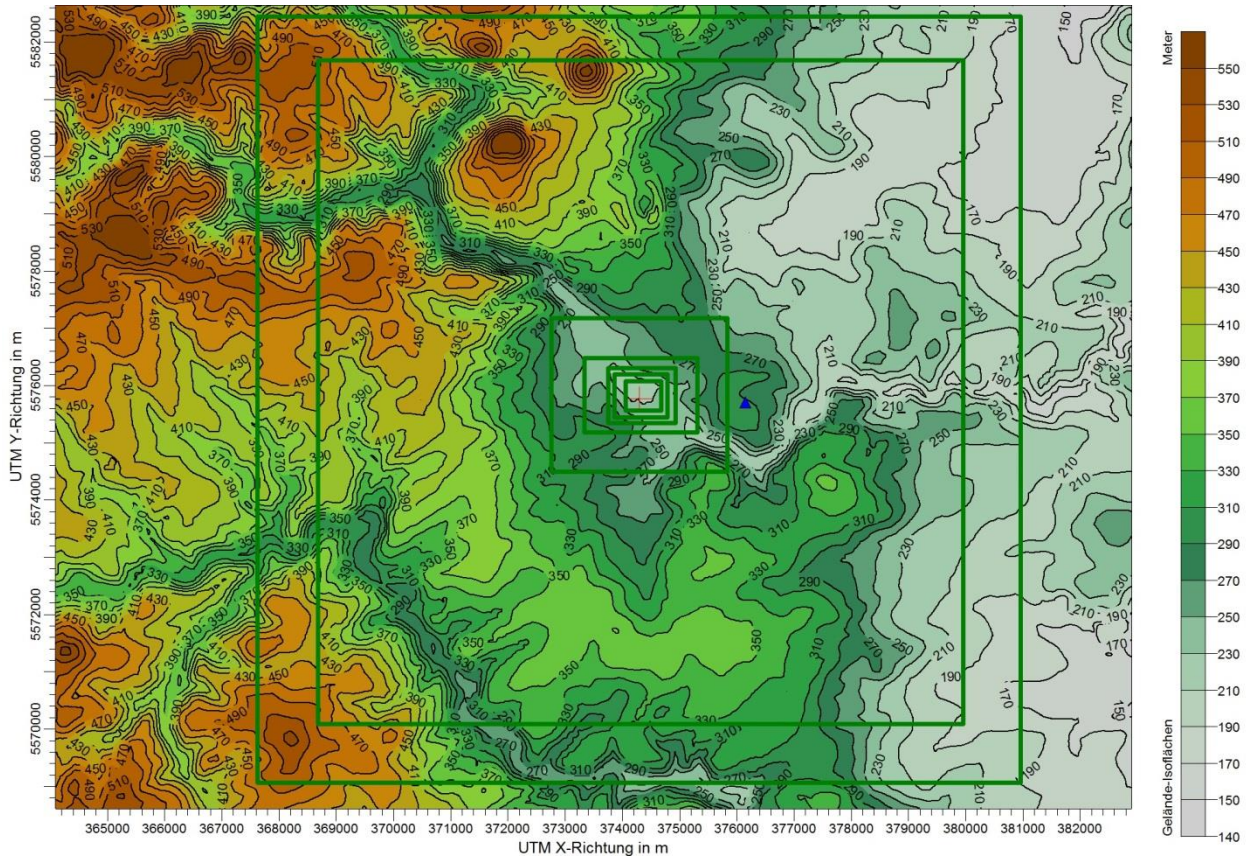


Abbildung 6.1: *Digitales Geländemodell und Ränder des geschichteten Rechengitters.*

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 41 von 96

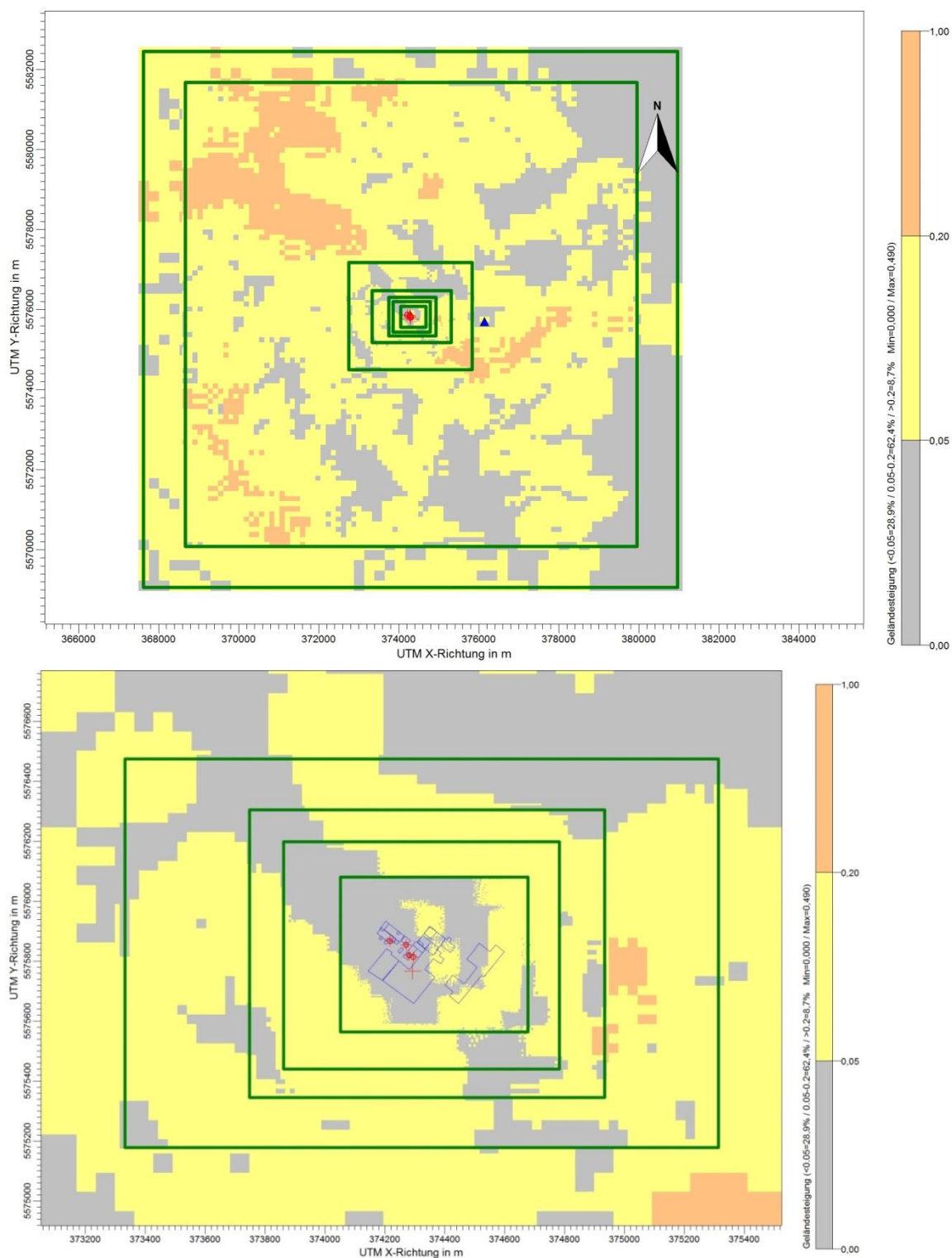


Abbildung 6.2: Geländesteigung im Modellgebiet auf Basis der Rechenzellen. Unten ist ein Ausschnitt in der näheren Umgebung des Standorts dargestellt.

Rauigkeitslänge

Die Rauigkeitslänge wird aus dem Datensatz LDM-DE, der auf den CORINE-Daten [8] und der nationalen Weiterentwicklung des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie basiert, bestimmt. Nach Vorgabe der TA Luft 2021 Anhang 2 Nr. 6 ist sie für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Sie beträgt nach Rundung 1,0 m, was aufgrund der Lage im Stadtgebiet plausibel ist (s. **Abbildung 6.3**).

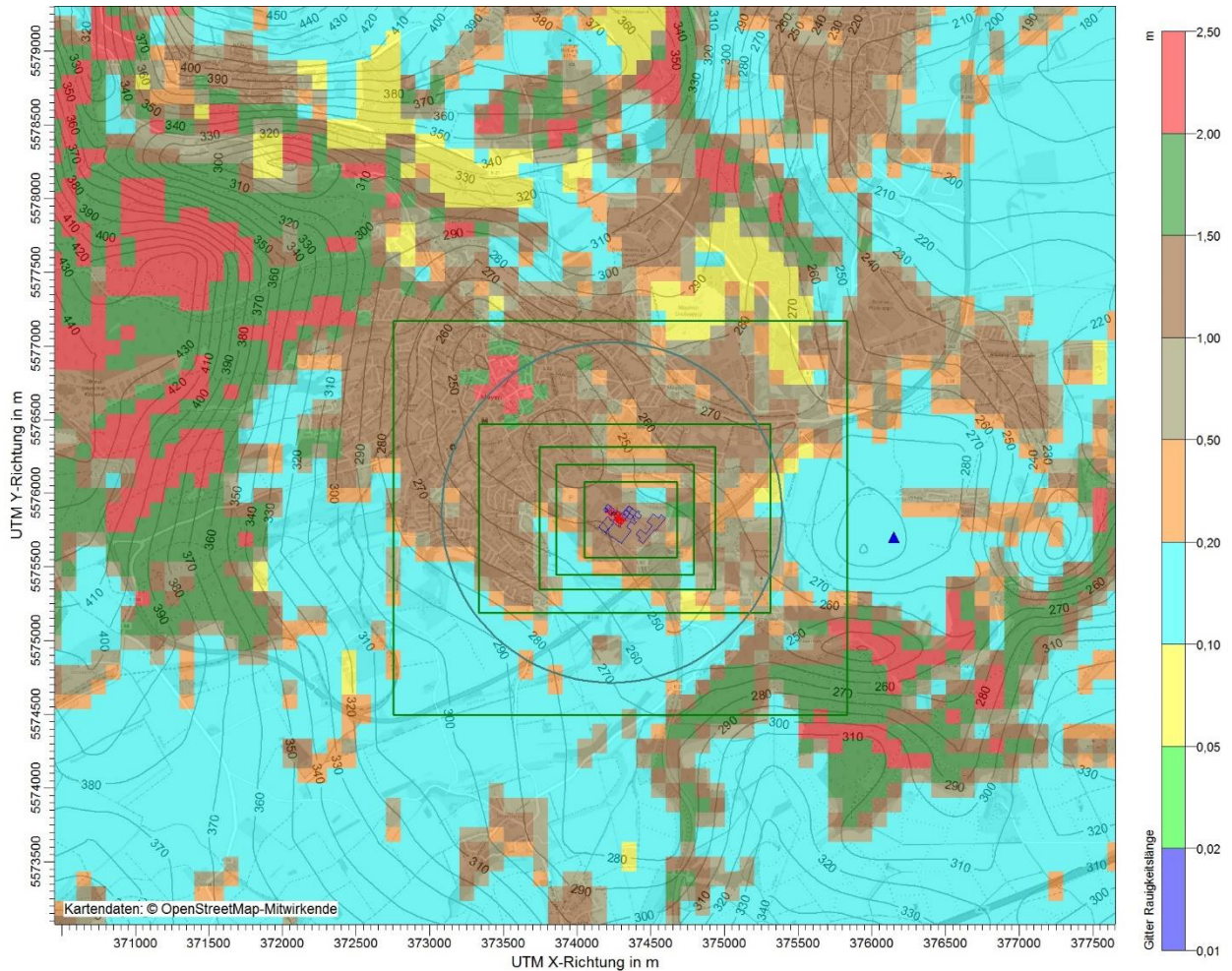


Abbildung 6.3: Rauigkeitslängen aus dem LDM-DE-Landnutzungskataster. Der graue Kreis markiert den Umkreis mit dem 15fachen der maximalen Kaminhöhe.

6.2.3 Berücksichtigung von Bebauung

Gemäß Anhang 2 Nr. 11 der TA Luft gilt:

„Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet sind zu berücksichtigen. Für die folgende Betrachtung können Gebäude, deren Entfernung vom Schornstein größer als das Sechsfache ihrer Höhe und größer als das Sechsfache der Schornsteinbauhöhe ist, vernachlässigt werden.

Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch eine geeignet gewählte Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend. Bei geringerer Schornsteinbauhöhe kann folgendermaßen verfahren werden:

Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellenahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mit Hilfe des im Abschlussbericht * zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 dokumentierten

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 43 von 96

diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden. Anderenfalls sollte hierfür der Einsatz eines prognostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung, das den Anforderungen Richtlinie VDI 3783 Blatt 9 (Ausgabe Mai 2017) genügt, geprüft werden.

Sofern die Gebäudegeometrie in einem diagnostischen oder prognostischen Windfeldmodell auf Quaderform reduziert wird, ist als Höhe des Quaders die Firsthöhe des abzubildenden Gebäudes zu wählen.“

Es werden alle Gebäude in der Umgebung digitalisiert, deren Abstand zu einem der Kamine kleiner als das 6fache der Kaminhöhe ist und für die die Schornsteinhöhe weniger als das 1,7-fache ihrer Höhe beträgt (siehe **Abbildung 6.4**):

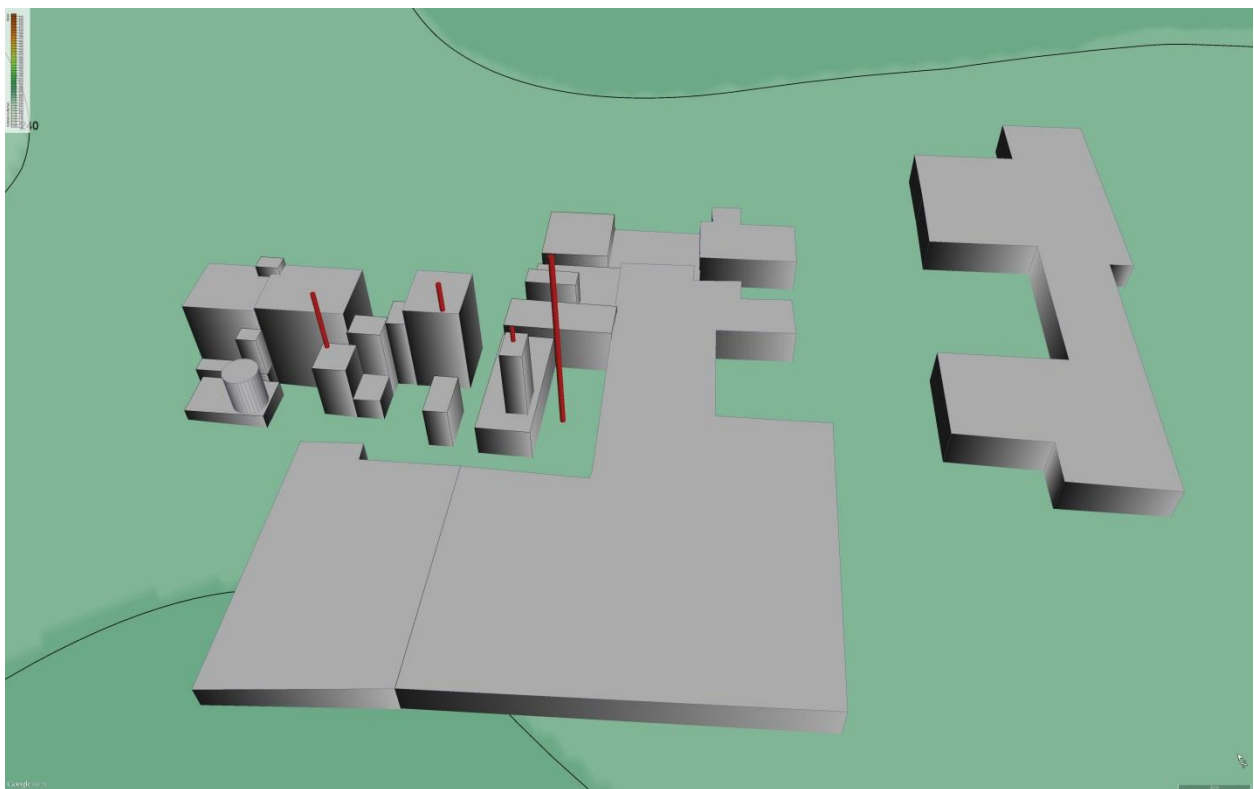


Abbildung 6.4: Digitalisierte Gebäude in der Umgebung der Anlage.

6.2.4 Meteorologische Daten

In der näheren Umgebung existieren meteorologische Messungen am Flughafen Büchel (etwa 20 km Entfernung im Südwesten). Diese sind aufgrund der exponierten Lage des Flughafens auf einer Hochebene repräsentativ für eine großräumige Anströmung und werden auf der Ersatzanemometerposition auf einem frei angeströmten Hügel südöstlich des Betriebsgeländes positioniert.

Es existieren Messdaten am Standort, 7 m oberhalb des Dachs einer Produktionshalle auf dem Betriebsgelände. Die Messungen werden seit 2010 von der Firma Müller BBM [9] durchgeführt. Die Windgeschwindigkeit wird mit einem Ultrasonic-Anemometer (s. Anhang) durchgeführt.

Die Lage der Station auf einem hohen Gebäude im Umfeld eines größeren Gebäudekomplexes ist nicht optimal. Theoretisch ist zu erwarten, dass die Windgeschwindigkeit hier durch die hohe Rauigkeit, die von den Gebäuden erzeugt wird, geringer als bei frei angeströmten Standorten auch im Tal ist. Andererseits ist der Standort in der Nachbarschaft von Mayen (kleinstädtische Bebauung) und direkt neben dem mit Baumbewuchs bestandenen Nettetal generell in einer Umgebung mit hohen Rauigkeitslängen angesiedelt. Die Messhöhe ist mit dem nahezu 1,5fachen des Gebäudes hoch genug, um Gebäude-erzeugte Verwirbelungen am Messpunkt auszuschließen. Höhere Gebäude befinden sich in 60 m Entfernung (allerdings mit 18 m noch unterhalb des Messniveaus) und etwa 140 m Entfernung (42 m, aber die Gebäudemaße sind mit ca. 9 m x 12 m Grundfläche so gering, dass sich der Messmast nicht mehr in der Kavitätszone des Gebäudes befindet). Daher ist die Wahl des Standorts für den qualitativen Vergleich der Messdaten in diesem Projekt sinnvoll.

Im Folgenden sind die Windstatistiken für Büchel und für die Messdaten gegenüber gestellt:

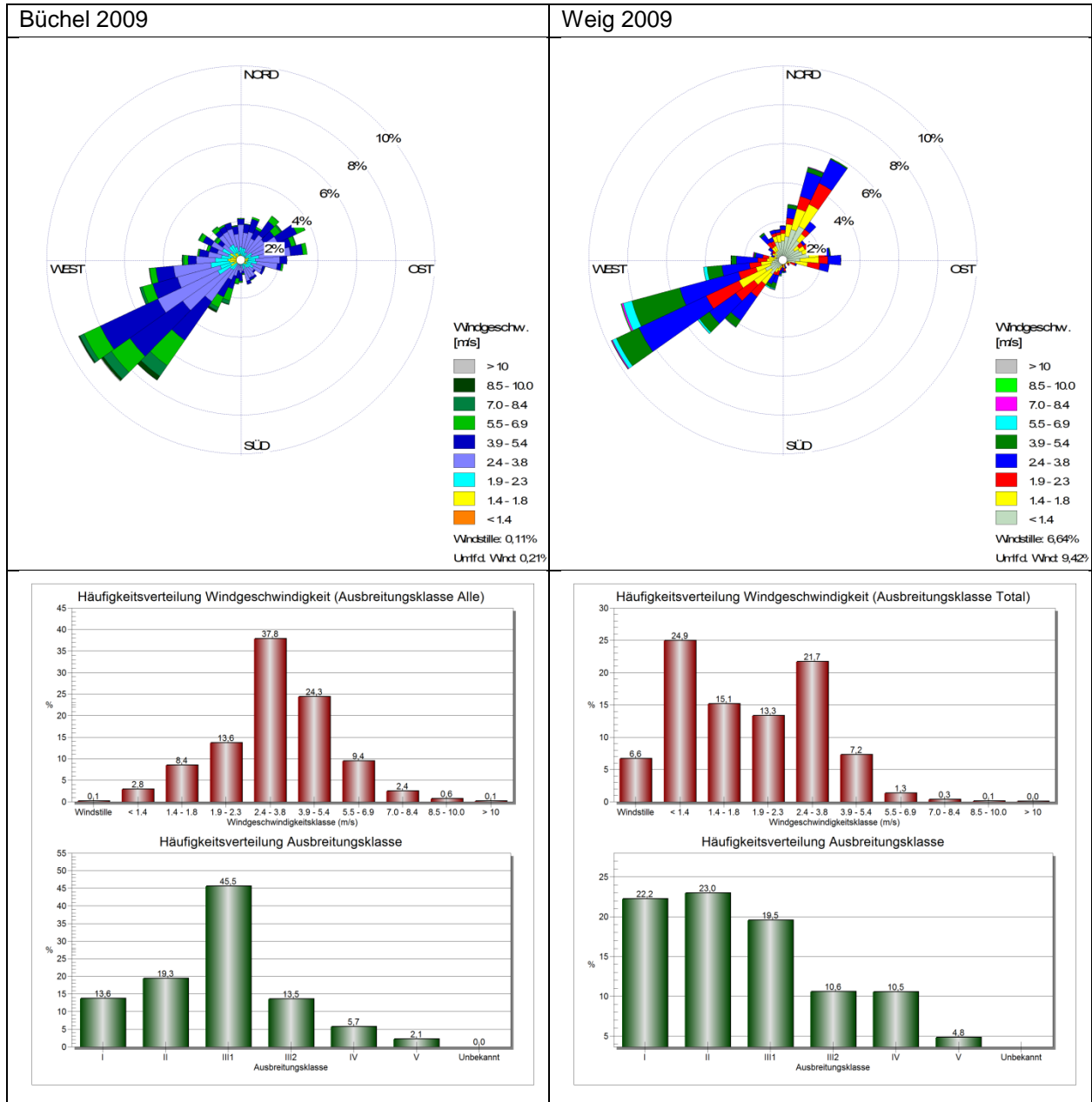


Abbildung 6.5: Gegenüberstellung der Windstatistiken für Büchel (links) und die AKTERM, die auf den Messungen am Standort basieren (rechts).

Bei den in **Abbildung 6.5** dargestellten Windstatistiken treten die Besonderheiten des Standorts klar hervor. In windschwachen Lagen stellt sich am Standort eine für frei liegende Eifelstationen untypisches Häufigkeitsmaximum aus NNO ein. Das spiegelt sich auch in einer zweigipfeligen Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeitsklassen, in der am Standort „Weig“ neben dem Hauptmaximum bei 2,4-3,6 m/s ein noch stärkeres der Windgeschwindigkeiten unter 1,4 m/s zu sehen ist. Gleichzeitig ist die Häufigkeit der stabilen Ausbreitungsklassen 1 und 2 gegenüber der Station Büchel deutlich erhöht. Die Windstatistik, die aus den Messungen abgeleitet werden kann, ist für den Standort plausibel. Die Höhe der Kamine lässt allerdings erwarten, dass sie sich oberhalb möglicher Kaltluftströmungen befinden. Daher wird die Windstatistik der Station Büchel für die meteorologischen Eingangsdaten gewählt.

Die Lage des Anemometerstandorts wird durch Berechnung der Ersatzanemometerposition nach VDI 3783 Bl. 16 [10] bestimmt. Sie befindet sich außerhalb des strömungstechnischen Einflussbereichs des Gebäudekomplexes, auf einem Hügel im Osten und möglichst nahe am Standort der Messungen.

Für die Niederschlagsdaten wird der Datensatz des Umweltbundesamtes für den Standort und das Jahr 2009 verwendet.

6.2.5 Berücksichtigung von Korngrößenverteilungen bei Stäuben

Verbrennungsanlagen für Feststoff emittieren erfahrungsgemäß einen relativ großen Feinstaubanteil (PM₁₀). Der Staubanteil mit größeren Partikeldurchmessern wird bei vollständiger Verbrennung weitgehend zerstört, da es sich um Kohlenstoffverbindungen oder Ruß handelt. Nachgeschaltete Gewebefilter haben üblicherweise einen Abscheidegrad von über 99% und filtern ebenfalls größere Partikel effektiver als kleinere.

Die Korngrößenverteilung von Verbrennungsanlagen ist daher nach [11] und nach eigenen Erfahrungswerten aus Emissionsmessungen etwa folgendermaßen aufzuteilen:

Tabelle 6.4: *Staubverteilung aus typischen Feststoff-Verbrennungsanlagen (außer Kohle).*

Staubfraktion	TA Luft-Bezeichnung	Gewichtsanteil am Gesamtstaub
PM _{2.5}	pm-1 (d < 2,5 µm)	70%
PM ₁₀	pm-1 + pm-2 (d < 10 µm)	90%
Gesamtstaub	pm-1 + pm-2 + pm-3 (d < 50 µm)	100%

Die Korngröße pm-4 (d > 50 µm) ist nach Verbrennungsanlage und Gewebefilter nicht zu erwarten.

6.2.6 Deposition

Für die nächsten FFH-Gebiete sowie geschützte Biotop wird der Eintrag von Stickstoff und Säure (durch trockene und nasse Deposition) berechnet.

Für die Berechnung der Deposition werden die Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten gemäß VDI Richtlinie 3782 Bl. 5 verwendet. Zusätzlich zu den Sedimentations- und Depositionsgeschwindigkeiten werden noch *Washout*-Raten berücksichtigt, die die Deposition im Niederschlagsfall erhöhen.

Es wird unterschieden:

- Depositionsgeschwindigkeit v_d :
Rate, mit der ein Anteil des Gases oder Aerosols zum Boden hin ausgeschieden wird, nur in der untersten Rechenfläche.
- Sedimentation v_s :
Absinkrate aufgrund der Gewichtskraft in der ganzen Atmosphäre, nur für Aerosole, da die gasförmigen Einzelkomponenten als ideales Gas als gut durchmischt betrachtet werden.
- Washout-Rate λ und Washout-Exponent κ :
Die Auswaschrates Λ durch den Niederschlag berechnet sich aus der Niederschlagsrate I in mm/h, den stoffbezogenen Größen der Washout-Rate λ in 1/s und dem Washout-Exponenten κ

$$\Lambda = \lambda \cdot I^\kappa$$

Tabelle 6.5: Depositions- und Sedimentationsparameter für Gase.

Stoff	v_d	v_s	λ	κ
NO ₂	0,003 m/s	--	$1 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$	1
NO	0,0005 m/s	--	0 s^{-1}	1
NH ₃	0,010 m/s	--	$1,2 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$	0,6
SO ₂	0,01 m/s	--	$2 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$	1
Hg (elem.)	0,0003 m/s	--	$2 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$	1
Hg (oxid.)	0,005 m/s	--	$1,0 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$	0,7

Tabelle 6.6: Depositionsparameter für Stäube.

Stoff	v_d	v_s	λ	κ
pm-1 ($\leq \text{PM}_{2,5}$)	0,001 m/s	0,0 m/s	$3 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$	0,8
pm-2 ($\text{PM}_{2,5} \dots \text{PM}_{10}$)	0,01 m/s	0,0 m/s	$1,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$	0,8
pm-3 ($\text{PM}_{10} \dots \text{PM}_{50}$)	0,05 m/s	0,04 m/s	$4,4 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$	0,8
pm-4 ($> \text{PM}_{50}$)	0,2 m/s	0,15 m/s	$4,4 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$	0,8
pm-u ($> \text{PM}_{10}$)	0,07 m/s	0,06 m/s	$4,4 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$	0,8

6.2.7 Stickstoff- und Säuredepositionen

Es ist neben den Immissionskenngrößen auch zu prüfen, ob durch die Immissionsprognose Hinweise auf die Notwendigkeit einer FFH-Verträglichkeitsprüfung gegeben sind. Daher sind Werte für die Nitrifizierung und den Säureeintrag zu untersuchen. Die Lage der NSG- und FFH-Gebiete ist in **Abbildung 2.1** dargestellt.

In der Immissionsprognose werden die Depositionen der Einzelstoffe bestimmt. Die Gesamt-Stickstoffdeposition und die Schwefeldeposition wird anhand der Molgewichte gemäß der Anteile des Stickstoffs und des Schwefels an dem Stoff mit folgenden Faktoren berechnet:

Tabelle 6.7: Als Stickstoff bzw. Schwefel zu zählende Anteile der Depositionen der Einzelstoffe an der Gesamt-Stickstoffdeposition (N-dep) und der Schwefeldeposition (S-dep).

	N-dep	S-dep
NO	0,467	0
NO ₂	0,304	0
NH ₃	0,824	0
SO ₂	0	0,500

Damit ist:

$$Ndep = 0,467 \cdot NO + 0,304 \cdot NO_2 + 0,842 \cdot NH_3$$

$$Sdep = 0,5 \cdot SO_2$$

Der Säureeintrag wird anhand der prognostizierten Deposition von Stickstoff aus gasförmigen Komponenten (NO_x, NH₃) sowie von Schwefel aus SO₂ betrachtet. Es wird das Säureäquivalent anhand des vorkommenden Molgewichts von N bzw. S und deren Fähigkeit, Wasserstoffatome zu binden, bewertet (1 eq = 14 g N bzw. 2 eq = 32 g S). Damit ergeben sich die Berechnungsfaktoren:

$$\text{Säureäquivalent in } \frac{\text{mol}_c}{\text{ha} \cdot \text{a}} = 71,43 \cdot Ndep + 62,5 \cdot Sdep$$

6.2.8 Vorbelastung

6.2.8.1 Luftschadstoffe und Staub

Die höchste Belastung aus Verbrennungsanlagen ist in der Regel durch Stickoxide zu erwarten. Am Standort wurden in den Jahren 2008 und 2009 Messungen der langzeitlichen NO_x-Belastung an 4 Messstellen vorgenommen. Die Messungen werden anhand der zeitgleich vorhandenen Messungen des ZIMEN-Messnetzes plausibilisiert und für die Abschätzung der Hintergrundbelastung herangezogen (s. **Tabelle 6.8**).

Es ist zu berücksichtigen, dass die Messungen 2008/2009 die Emissionen der Kartonfabrik Weig enthalten, also mit Betrieb von Kessel 3, aber ohne Kessel 5.

Tabelle 6.8: Vorbelastungssituation Stickstoffdioxid (Passivsammler, eigene Messdaten)

Messstelle	Einheit	Immissionswert (IW)	Vorbelastung Durchschnitt 30.06.2008 – 30.06.2009	Anteil am IW in %
Kirchershof	µg/m ³	40	18,6	46,5
Mayen, Katzenberger Weg	µg/m ³	40	23,9	59,8
Ortseingang Hausen	µg/m ³	40	28,1	70,3
Kottenheim, Im Hengst	µg/m ³	40	16,6	41,4
Vergleichswerte an ZIMEN Messstationen in 2008:				
Neuwied, Hafenstraße	µg/m ³	40	28	70
Koblenz, Friedr.-Ebert-Ring	µg/m ³	40	38	95
Wascheid, Westeifel, Waldstation	µg/m ³	40	7	17,5

Die Lage der Messsammler ist in der **Abbildung 6.6** dargestellt. Die Messsammler am Katzenberger Weg und in Hausen liegen in Hauptwindrichtung der Emissionsquellen der Moritz J. Weig GmbH & Co. KG

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen, Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 49 von 96

Polcher Str. 113, 56727 Mayen. Dass Hausen höhere NO₂-Belastungswerte als die Station in Mayen, die ja erheblich dichter, aber im Bereich der maximalen Belastung (s. u.) liegt, kann mit der Lage an der stark befahrenen B258 zusammenhängen.



Abbildung 6.6: Ungefähre Standorte der Messsammler für NO₂ in den Jahren 2008/2009 (rote Punkte ohne weiße Umrandung). Bild: Google Earth.

Tabelle 6.9: Vorbelastungssituation an ZIMEN Messstationen.

Messstelle	Einheit	Immissionswert (IW)	Vorbelastung Durchschnitt 2008 – 2013	Anteil am IW in %
PM_{2,5}, Jahreswert:				
Neuwied, Hermannstraße	µg/m ³	25	13,7	55
Koblenz, Friedr.-Ebert-Ring	µg/m ³	25	14,5	58
Wascheid, Westeifel, Waldstation	µg/m ³	25	9	36
PM₁₀, Jahreswert:				
Neuwied, Hafestraße	µg/m ³	40	19,7	49
Koblenz, Hohenfelder Str.	µg/m ³	40	22,2	56
Wascheid, Westeifel, Waldstation	µg/m ³	40	10,8	27
PM 10, Mittelwert und Tageswerte > 50 (Mittel - Min/Max):				
Neuwied, Hafestraße		35	10 - 8/16	29
Koblenz, Hohenfelder Str.		35	15 - 5/24	43
Wascheid, Westeifel, Waldstation		35	2 – 0/6	6
Schwefeldioxid, Jahreswert:				

Messstelle	Einheit	Immissionswert (IW)	Vorbelastung Durchschnitt 2008 – 2013	Anteil am IW in %
Neuwied, Hafestraße	µg/m ³	50	1,7	3
Koblenz, Friedr.-Ebert-Ring	µg/m ³	50	2,3	5
Stickoxid, NOx, Jahreswert:				
Neuwied, Hafestraße		(30)*	52,2	--
Koblenz, Hohenfelder Str.		(30)*	76,5	--
Wascheid, Westeifel, Waldstation		(30)*	9,4	30

* Nur in Bereichen mit schützenswerter Vegetation

6.2.8.2 Staubinhaltsstoffe

Die Vorbelastung durch Staubinhaltsstoffe wird im ZIMEN Messnetz durch diskontinuierliche Messungen erfasst, die teilweise anlagenbezogen erfolgen. Im Messnetz zur Standardüberwachung sind nicht alle hier betrachteten Stoffe gemessen worden. Aufgrund der Tatsache, dass es in der Immissionsprognose nur bei den Depositionen von Staubinhaltsstoffen zur Überschreitung von Schwellenwerten der irrelevanten Zusatzbelastung kommt, werden nur diese aufgeführt. Grundlage ist die Veröffentlichung des Landesamts für Umwelt Rheinland-Pfalz in [12]. Eine Abschätzung der flächigen Deposition von Staubinhaltsstoffen im nördlichen Rheinland-Pfalz liefert folgende Werte:

Tabelle 6.10: Abschätzungen der Deposition von Staubinhaltsstoffen im nördlichen Rheinland-Pfalz, aus Messungen im ZIMEN-Messnetz abgeleitet. Nach [12].

Stoff	Deposition	Grenzwert nach TA Luft
Pb	3,0 µg/(m ² d)	100 µg/(m ² d)
Cd	0,06 µg/(m ² d)	2 µg/(m ² d)
As	0,18 µg/(m ² d)	4 µg/(m ² d)
Ni	1,3 µg/(m ² d)	15 µg/(m ² d)

Die Werte in der Fläche liegen deutlich unter den Grenzwerten nach TA Luft. Lediglich im Bereich der anlagenbezogenen Messungen (Bleihütte und Batterie-Recycling) kommt es zu Überschreitungen von Grenzwerten (nicht dargestellt).

Die Staubinhaltsstoffe stammen aus der speziellen Verbrennung von Abfallstoffen. Da keine weitere ähnliche Anlage in der direkten Umgebung angesiedelt ist, ist für diese Stoffe nicht mit einer nennenswerten lokalen Vorbelastung zu rechnen. Für Abschätzungen für die Hintergrundbelastung von Thallium sind z. B. die Messungen des Umweltbundesamtes [13] heranzuziehen. Nach Umrechnung liegen die Werte aus der Veröffentlichung des Umweltbundesamtes für eine mittelstark belastete Umgebung, z. B. Neuglobsow, etwa auf dem Niveau der Abschätzung des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz für das nördliche Rheinland-Pfalz. Damit wäre eine Vorbelastung von Thallium in Höhe von etwa 0,0137 µg/(m²d) zu erwarten.

Nasse Jahresdepositionssummen von Schwermetallen und Halbmetallen im Luftmessnetz des Umweltbundesamtes 2011

Station / Element	Westerland (g/km²)	Zingst (g/km²)	Waldhof (g/km²)	Neuglobsow (g/km²)	Schmücke (g/km²)	Schauinsland (g/km²)
Antimon	39	45	42	49	88	74
Arsen	60	55	44	53	63	62
Cadmium	11	20	14	19	23	23
Chrom	71	82	67	85	151	106
Cobalt	13	13	13	14	15	26
Quecksilber	5	6	6		8	13
Thallium	4	5	4	5	6	7

Station / Element	Westerland (kg/km²)	Zingst (kg/km²)	Waldhof (kg/km²)	Neuglobsow (kg/km²)	Schmücke (kg/km²)	Schauinsland (kg/km²)
Blei	0,44	0,53	0,38	0,65	0,67	0,57
Kupfer			0,68	0,83	1,41	1,06
Mangan	1,00	1,53	1,49	2,68	1,87	1,89
Nickel	0,38	0,42	0,19	0,49	0,53	0,30
Vanadium	0,22	0,20	0,17	0,15	0,17	0,25
Eisen	8,79	11,09	12,81	13,32	12,47	13,52
Zink	4,98	7,71	2,81	5,69	12,30	5,02

Station	Westerland (mm)	Zingst (mm)	Waldhof (mm)	Neuglobsow (mm)	Schmücke (mm)	Schauinsland (mm)
Niederschlagshöhe	722	879	596	743	1.115	1.586

Quelle: Luftmessnetz des Umweltbundesamtes 2013

Abbildung 6.7: Messungen der Deposition von Staubinhaltsstoffen als Jahreswerte, zur Umrechnung gilt:
 $1 \text{ g}/(\text{km}^2 \cdot \text{a}) = 1/365 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) = 0,00274 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

6.2.9 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die Berechnung mit Hilfe eines Lagrange'schen Partikelmodells unterliegt einer statistischen Unsicherheit (vgl. VDI 3783, Blatt 13). Gemäß Anhang 2, Abschnitt 10 der TA Luft ist

„... darauf zu achten, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Werts, beim Jahresimmissionskennwert 3 Prozent des Jahresimmissionswertes und beim Tages-Immissionskennwert 30 Prozent des Tages-Immissionswertes nicht überschreitet...“

Liegen die Beurteilungspunkte an den Orten der maximalen Gesamtzusatzbelastung oder Zusatzbelastung, braucht die statistische Unsicherheit nicht gesondert berücksichtigt zu werden. Andernfalls sind die berechneten Jahres-, Tages- und Stunden-Immissionskennwerte um die jeweilige statistische Unsicherheit zu erhöhen. Die relative statistische Unsicherheit des Stunden-Immissionswerts ist dabei der relativen statistischen Unsicherheit des Tages-Immissionskennwerts gleichzusetzen.“

Die Unsicherheit liegt im Maximum bei 3,3% des prognostizierten Werts für NO₂ und damit bei 0,07% des Jahresimmissionswertes.

6.3 Bewertungsgrundlage: Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV und TA Luft 2021

In Teil 2 der 39. BImSchV sowie in Kapitel 4 der TA Luft 2021 [1] sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Vegetation und der Ökosysteme Grenzwerte für Immissionen von Schadstoffen festgelegt. Neben Jahresmittelwerten ist für die Komponente Stickstoffdioxid ein Kurzzeitwert, gemittelt über 1 Stunde, formuliert. Für diesen Kurzzeitgrenzwert ist auch die zulässige Überschreitungshäufigkeit angegeben. Für

Schwebstaub ist zusätzlich ein Tagesmittelwert zuzüglich seiner maximalen Überschreitungshäufigkeit formuliert. Für Schwefeloxid sind neben dem Jahresmittelwert Kurzzeitwerte für eine Stunde und Tagesmittelwerte zuzüglich der zulässigen Überschreitungshäufigkeit festgeschrieben. Für Kohlenmonoxid ist lediglich ein Grenzwert für den 8h-Mittelwert genannt. Werte für die Zusatzbelastung, unterhalb derer eine Genehmigung der Anlage auch bei erwarteter Überschreitung der Immissionswerte nicht versagt werden darf („Irrelevanzkriterium“), sind nur für Jahreswerte genannt. Eine Zusammenfassung der in der TA Luft und der 39. BImSchV verankerten Grenzwerte ist in den nachfolgenden Tabellen gegeben.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen, Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 53 von 96

Tabelle 6.11: Grenzwerte der 39. BImSchV (Teil 2) und der TA Luft 2021

Stoff	Zeitbezug	Immissionswert	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Irrelevanzschwelle
TA Luft Nr. 4.2 Schutz der menschlichen Gesundheit, 39. BImSchV §2-9				
Benzol	Jahr	5 µg/m ³		0,15 µg/m ³
Blei und seine anorg. Verbindungen als Partikelbestandteile (PM ₁₀), angegeben als Pb	Jahr	0,5 µg/m ³		0,015 µg/m ³
NO ₂	Jahr	40 µg/m ³		1,2 µg/m ³
	1 h	200 µg/m ³	18	
SO ₂	Jahr	50 µg/m ³		1,5 µg/m ³
	24 h	125 µg/m ³	3	
	1 h	350 µg/m ³	24	
CO	8h Mittelwert ¹⁾	10 mg/m ³		
PM ₁₀	Jahr	40 µg/m ³		1,2 µg/m ³
	24 h	50 µg/m ³	35	
PM _{2,5}	Jahr	25 µg/m ³		0,75 µg/m ³
Tetrachlorethen	Jahr	10 µg/m ³		0,3 µg/m ³
39. BImSchV §10 Zielwerte				
As	Jahr	6 ng/m ³		
Cd	Jahr	5 ng/m ³		
Ni	Jahr	20 ng/m ³		
Benzo(a)pyren	Jahr	1 ng/m ³		
TA Luft Nr. 4.3 Schutz vor erheblichen Belästigungen oder Nachteilen				
Staubniederschlag, nicht gefährdender	Jahr	0,35 g/(m ² d)		10,50 mg/(m ² d)
TA Luft Nr 4.4 Schutz vor erheblichen Nachteilen, Schutz der Vegetation und von Ökosystemen				
SO ₂	Jahr und Winter (1. Okt. Bis 31. März)	20 µg/m ³		2 µg/m ³
NO _x	Jahr	30 µg/m ³		3 µg/m ³
HF (Fluorwasserstoff und gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluor)	Jahr	0,4 µg/m ³		0,04 µg/m ³
NH ₃ (TA Luft Anhang 1)	Jahr			2 µg/m ³
TA Luft Nr. 4.5 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen				
As	Jahr	4 µg/(m ² d)		0,2 µg/(m ² d)
Pb	Jahr	100 µg/(m ² d)		5 µg/(m ² d)
Cd	Jahr	2 µg/(m ² d)		0,1 µg/(m ² d)
Ni	Jahr	15 µg/(m ² d)		0,75 µg/(m ² d)
Hg	Jahr	1 µg/(m ² d)		0,05 µg/(m ² d)
Tl	Jahr	2 µg/(m ² d)		0,1 µg/(m ² d)
Benzo(a)pyren	Jahr	0,5 µg/(m ² d)		0,025 µg/(m ² d)
Dioxine / Furane	Jahr	9 pg/(m ² d)		0,45 pg/(m ² d)

Bei Kurzzeitbelastungen sind keine Kriterien der irrelevanten Zusatzbelastung genannt. Für Tageswerte ist TA Luft Nr. 4.7.2, bei Überschreitung der Stundenwerte TA Luft Nr. 4.7.3 zu beachten. In TA Luft Nr. 4.7.2 ist geregelt, dass die Tageskenngröße als eingehalten gilt:

- (1) Wenn die Kenngröße für die Immissions-Jahres-Vorbelastung (IJV) nicht höher ist als 90 vom Hundert des Immissions-Jahreswertes und
- (2) Wenn die Kenngröße Immissions-Tages-Vorbelastung die zulässige Überschreitungshäufigkeit des Immissions-tageswertes zu maximal 80 vom Hundert erreicht und

- (3) Wenn sämtliche für alle Aufpunkte berechneten Immissions-Tageswerte der Zusatzbelastung (ITZ) nicht größer sind, als es der Differenz zwischen dem Immissions-Tageswert (Konzentration) und dem Immissions-Jahreswert entspricht.

TA Luft Nr. 4.7.3 regelt analog die Bewertung der Stundenwerte.

Im Übrigen ist der Immissions-Tageswert bzw. der Stunden-Immissionswert eingehalten, wenn die Gesamtbelastung – ermittelt durch die Addition der Zusatzbelastung für das Jahr zu den Vorbelastungskonzentrationswerten für den Tag bzw. für die Stunde – an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissionskonzentrationswert für 24 Stunden bzw. 1 Stunde ist oder eine Auswertung ergibt, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit eingehalten ist, es sei denn, dass durch besondere Umstände des Einzelfalles, z.B. selten auftretende hohe Emissionen eine abweichende Beurteilung geboten ist.

6.4 Bewertungsmaßstäbe für Stoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte angegeben sind

Für Richtwerte bei Stoffen ohne Grenzwerte nach TA Luft / 39. BImSchV werden Bewertungsmaßstäbe herangezogen, die vom Länderausschuss für Immissionsschutz in [14] vorgeschlagen wurden (Tabelle 6.12). Bei Werten ohne Angaben in [14] werden entsprechende Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) nach TRGS 900 [15] bzw. für krebserzeugende Stoffe nach TRGS 910 [16] herangezogen. Die Arbeitsplatzgrenzwerte gelten für Kurzzeitbelastungen am Arbeitsplatz; allgemein werden 1% der AGW als Jahresimmissionswert und 0,03% als Schwellenwert für eine irrelevante Zusatzbelastung verwendet. Die metallischen Anteile werden als Fraktion von PM₁₀ auf Basis früherer Emissionsmessungen am Reststoffkessel „Kessel 3“ berechnet.

Tabelle 6.12: Bewertungsmaßstäbe, für die keine Grenzwerte nach TA Luft oder 39. BImSchV vorliegen.

Stoff	Bewertungsmaßstab	Quelle	Bemerkung
HCl	30 µg/m ³	TRGS 900	AGW/100
Sb	80 ng/m ³	Schneider K., Kalberlah F. 2000	Referenzkonzentration (Wirkendpunkt: Respirationstoxizität)
Cu	0,1 µg/m ³	TRGS 900	AGW/100
Co			
Akzeptanzwert	70 ng/m ³	TRGS 910	Toleranzwert
Toleranzwert	700 ng/m ³		
Tl	280 ng/m ³	FoBiG (Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe) 1995	(vorläufiger) Orientierungswert für die langfristige inhalative Aufnahme
Mn	2 µg/m ³	TRGS 900	AGW/100
Cr (Ges.)	17 ng/m ³	LAI-Orientierungswert (2004)	
Sn	20 µg/m ³	AGW/100	Alter Wert, aktuell keine Angaben
Akzeptanzwert	0,5 µg/m ³	TRGS 910 / 561	
Toleranzwert	5 µg/m ³	TRGS 910 / 561	
PCDD/ PCDF	150 fg/m ³	LAI-Orientierungswert (2004)	

In der TA Luft sind unter der Nr. 4.1 die Grundlagen zur Prüfung der Schutzpflicht angegeben. Entsprechend den Ausführungen unter 4.1 der TA Luft ist zunächst der Umfang der Ermittlungspflicht festzulegen.

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

- a) wegen geringer Emissionsmassenströme (s. Nummer 4.6.1.1)
- b) wegen einer geringen Vorbelastung (s. Nummer 4.6.2.1) oder
- c) wegen einer irrelevanten Zusatzbelastung [s. Nummer 4.2.2 Buchstabe a), 4.3.2 Buchstabe a), 4.4.1 Satz 3, 4.4.3 Buchstabe a), 4.5.2 Buchstabe a)]

entfallen. ... es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a) oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b) liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor. Bei Schadstoffen, für die Immissionswerte nicht festgelegt sind, sind weitere Ermittlungen nur geboten, wenn die Voraussetzungen nach 4.8 vorliegen.“

6.5 Bewertungsgrundlage: Stickstoff- und Säuredeposition

Der Stickstoff- und Säureeintrag in geschützte Biotope und in FFH-Gebiete ist gering zu halten. Deshalb wird bei Vorhaben geprüft, ob es einen hinreichenden Anhaltspunkt dafür gibt, dass es zu schädlichen Umwelteinwirkungen auf diese Gebiete kommen kann.

Ein Kriterium dafür, dass die Auswirkung eines Vorhabens gering ist, ist die Unterschreitung des sog. Abschneidekriteriums für den Stickstoff- und Säureeintrag. Diese wurden in der TA Luft 2021 Anhang 8 auf die in **Tabelle 6.13** aufgeführten Werte festgesetzt:

Tabelle 6.13: Abschneidekriterien zur Festlegung des Untersuchungsgebietes.

Stoffeintrag	Abschneidekriterium TA Luft 2021
Stickstoffeintrag	0,3 kg N / (ha·a)
Säureeintrag	0,04 keq / (ha·a)

Die Berechnung des Säureäquivalents basiert auf der Bindungsfähigkeit für Protonen in einer Säure und wird üblicherweise in kmol_c (= 1000 mol_c „mol acid charge“) pro ha und Jahr angegeben. 1 mol N kann 1 mol Protonen (H⁺) in einer Säure (z. B. salpetrige Säure HNO₂) binden, somit entsprechen 14 kg N genau 1 kmol_c oder 1000 mol_c. 1 mol S kann 2 mol Protonen (H⁺) in einer Säure (z. B. Schwefelsäure H₂SO₄) binden, somit entsprechen 32 kg Schwefel 2 kmol_c. In der TA Luft 2021 wird 1 kmol_c mit 1 keq (N+S) bezeichnet.

Bei vorhandenen kumulativen Einwirkungen ist das Abschneidekriterium des Säureeintrags auf **0,03 keq/(ha·a)** zu reduzieren.

Für die Bewertung wird, im Gegensatz zu anderen Luftschadstoffen, die Zusatzbelastung durch das Vorhaben – in diesem Fall der zusätzliche Betrieb von Kessel 3 – herangezogen.

6.6 Ergebnisse der Immissionsprognose

Im Folgenden werden die prognostizierten Immissionskennwerte diskutiert und den Grenzwerten gemäß 39 BImSchV [17] bzw. TA Luft [1] gegenübergestellt.

Es wurden die Emissionen der Gesamtanlage berücksichtigt.

Im Folgenden werden die Maxima der Belastungen im gesamten Modellgebiet („globale Maxima“) für die unterschiedlichen Berechnungsvarianten tabellarisch dargestellt.

In Anhang A4 sind Farbrasterkarten zu den einzelnen Immissionskenngrößen dargestellt.

6.6.1 Immissionen Luftschadstoffe

Die Maximalwerte der berechneten Zusatzbelastung für alle untersuchten Komponenten, Konzentrationen und Depositionen finden sich in **Tabelle 6.14**. Die in dieser Tabelle zusammengestellten Immissionsdaten gelten für den Immissionspunkt mit der höchsten Zusatzbelastung bei 8.760 bzw. 8.784 (Schaltjahr) Betriebsstunden im Jahr in 1,5 m über Grund.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen, Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 57 von 96

Tabelle 6.14: Globale Maxima in 0 – 3 m Höhe der Zusatzbelastung für die Jahresmittelwerte der relevanten Stoffe unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit. Fett gedruckte Werte zeigen Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums an.

Stoff	Variable	IJZ	σ	IJZ+σ	IJW	Irrel.
Schutz der menschlichen Gesundheit						
Pb	J00	0,01 µg/m ³	4,0%	0,01 µg/m ³	0,5 µg/m ³	0,015 µg/m ³
NO ₂	J00	0,98	3,8%	1,02	40 µg/m ³	1,2 µg/m ³
	S18	39,8	16,0%	46,2	200 µg/m ³	
SO ₂	J00	2,52	3,3%	2,60	50 µg/m ³	1,5 µg/m ³
	T03	22,39	20,8%	27,0	125 µg/m ³	
	S24	80,8	15,8%	93,5	350 µg/m ³	
CO	3*T00	0,19 mg/m ³	17,8%	0,23 mg/m ³	10 mg/m ³	
PM ₁₀	J00	0,43	3,3%	0,44	40 µg/m ³	1,2 µg/m ³
	T35	1,57	16,1%	1,82	50 µg/m ³	
PM _{2,5}	J00	< 0,43			25 µg/m ³	0,75 µg/m ³
Dioxine / Furane	J00	2,4 fg TEQ/m ³	4,0%	2,5 fg TEQ/m ³	150 fg TEQ/m ³	4,5 fg TEQ/m ³
Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach 39. BImSchV §10						
As	J00	<1,2 ng/m ³	4,0%	<1,3 ng/m ³	6 ng/m ³	
Cd	J00	<1,2 ng/m ³	4,0%	<1,3 ng/m ³	5 ng/m ³	
Ni	J00	<12,1 ng/m ³	4,0%	<12,6 ng/m ³	20 ng/m ³	
Benzo(a)pyren	J00	<1,2 ng/m ³	4,0%	<1,3 ng/m³	1 ng/m ³	
Schutz vor Belästigungen oder erheblichen Nachteilen						
Staubdeposition	Dep	0,00074 g/(m ² d)	2,9%	0,00076 g/(m ² d)	0,35 g/(m ² d)	10,5 mg/(m ² d)
Schutz der Vegetation						
SO ₂	J00	2,52 µg/m ³	3,3%	2,60 µg/m³	20 µg/m ³	2 µg/m ³
NO _x	J00	8,7 µg/m ³	3,8%	9,1 µg/m³	30 µg/m ³	3 µg/m ³
HF	J00	0,03 µg/m ³	4,0%	0,03 µg/m ³	0,4 µg/m ³	0,04 µg/m ³
NH ₃ (TA Luft Anhang 1)	J00	0,3 µg/m ³	3,9%	0,3 µg/m ³		2 µg/m ³
Schutz vor Schadstoffdepositionen						
As	Dep	1,3 µg/(m ² d)	3,2%	1,3 µg/(m²d)	4 µg/(m ² d)	0,2 µg/(m ² d)
Pb	Dep	13,0 µg/(m ² d)	3,2%	12,2 µg/(m²d)	100 µg/(m ² d)	5 µg/(m ² d)
Cd	Dep	1,3 µg/(m ² d)	3,2%	1,3 µg/(m²d)	2 µg/(m ² d)	0,1 µg/(m ² d)
Ni	Dep	12,7 µg/(m ² d)	3,2%	13,4 µg/(m²d)	15 µg/(m ² d)	0,75 µg/(m ² d)
Hg	Dep	0,45 µg/(m ² d)	3,0%	0,47 µg/(m²d)	1 µg/(m ² d)	0,05 µg/(m ² d)
TI	Dep	1,30 µg/(m ² d)	3,2%	1,34 µg/(m²d)	2 µg/(m ² d)	0,1 µg/(m ² d)
Benzo(a)pyren	Dep	1,30 µg/(m ² d)	3,2%	1,34 µg/(m²d)	0,5 µg/(m ² d)	0,025 µg/(m ² d)
Dioxine / Furane	Dep	2,6 pg TEQ/(m ² d)	3,2%	2,7 pg TEQ/(m²d)	9 pg TEQ/(m ² d)	0,45 pg TEQ/(m ² d)

Es kommt zu rechnerischer Überschreitung der Jahreswerte für die Deposition und die Konzentration für den Stoff Benzo(a)pyren. Depositionswerte nach TA Luft gelten an Beurteilungspunkten, hier dargestellt ist das Maximum der Belastung an der Betriebsgrenze. Für Benzo(a)pyren liegen keine Vorbelastungswerte vor.

Die Emissionen wurden unter der Annahme abgeleitet, dass ein Stoff, in diesem Fall Benzo(a)pyren, den Summenwert von 0,05 mg/m³ ausschöpfen darf. In der Realität zeigten Messungen, dass der Ausschöpfungsgrad deutlich geringer ist. Damit der Grenzwert für die Deposition von Benzo(a)pyren eingehalten ist, darf die Ausschöpfung des Summenemissionswerts 38,4% oder **0,02 mg/m³** nicht überschreiten.

Weiterhin liegen Überschreitungen der Schwellenwerte für eine irrelevante Zusatzbelastung für verschiedene Stoffe vor.

Für Schwefeldioxid liegen die Jahreswerte an allen Stationen des ZIMEN-Messnetzes im Jahr 2020 unter 10 µg/m³ [18]. Damit ist eine Überschreitung des Jahreswerts durch die Gesamtbelastung ausgeschlossen. Für Stickoxide (NO_x = NO+NO₂ als NO₂) überschreiten die Werte im Bereich der schützenswerten Vegetation nach Rundung den Irrelevanzwert nicht. Vorbelastungen im ländlichen Raum liegen unter 10 µg/m³. Für die Schadstoffdepositionswerte liegen die Vorbelastungen nur begrenzt vor.

Stoff	Zusatzbelastung	Hintergrundbelastung	Gesamtbelastung	Immissionswert
Pb	13,0 µg/(m ² d)	3 µg/(m ² d)	16,0 µg/(m ² d)	100 µg/(m ² d)
As	1,3 µg/(m ² d)	0,2 µg/(m ² d)	1,5 µg/(m ² d)	4 µg/(m ² d)
Ni	13,0 µg/(m ² d)	1,3 µg/(m ² d)	14,3 µg/(m ² d)	15 µg/(m ² d)
Tl	1,3 µg/(m ² d)	0,01 µg/(m ² d)	1,31 µg/(m ² d)	2 µg/(m ² d)

Nach Rundung sind damit keine Überschreitungen von Immissionswerten festzustellen. Es ist wiederum anzumerken, dass die Immissionen unter Annahme der Ausschöpfung der Summengrenzwerte der Emission bestimmt wurden und die realistische Immissionsbelastung deshalb geringer ausfällt.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 59 von 96

6.6.2 Nitrifizierung und Säureeintrag: Ist-Zustand

Stickstoffeintrag

Abbildung 6.8 zeigt die Verteilung der berechneten Stickstoffdeposition (Ist-Zustand) im Rechengebiet. Das Untersuchungsgebiet, gekennzeichnet durch die Isolinie für $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha}\cdot\text{a})$, umfasst Schutzgebiete.

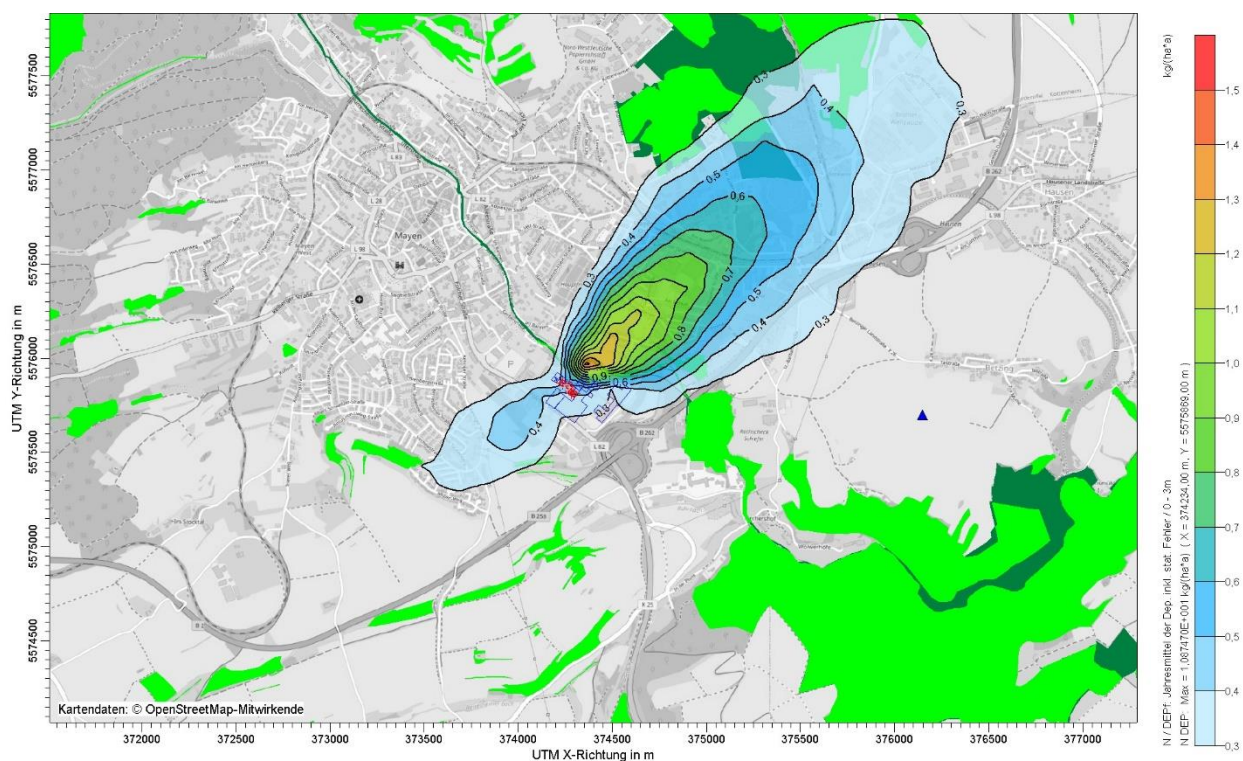


Abbildung 6.8: Zusatzbelastung durch das Vorhaben: Stickstoffdeposition im Rechengebiet. Schutzgebiete sind als dunkelgrün (Natura2000) bzw. hellgrün (gesetzlich geschützte Biotope) eingefärbte Flächen gekennzeichnet.

Säureeintrag

Der Säureeintrag wird anhand der prognostizierten Deposition von Stickstoff aus gasförmigen Komponenten (NO_x , NH_3) sowie von Schwefel aus SO_2 betrachtet. Das Beurteilungsgebiet für Säureeintrag wird durch die Isolinie von $0,04 \text{ keq}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ begrenzt und enthält Schutzgebiete.

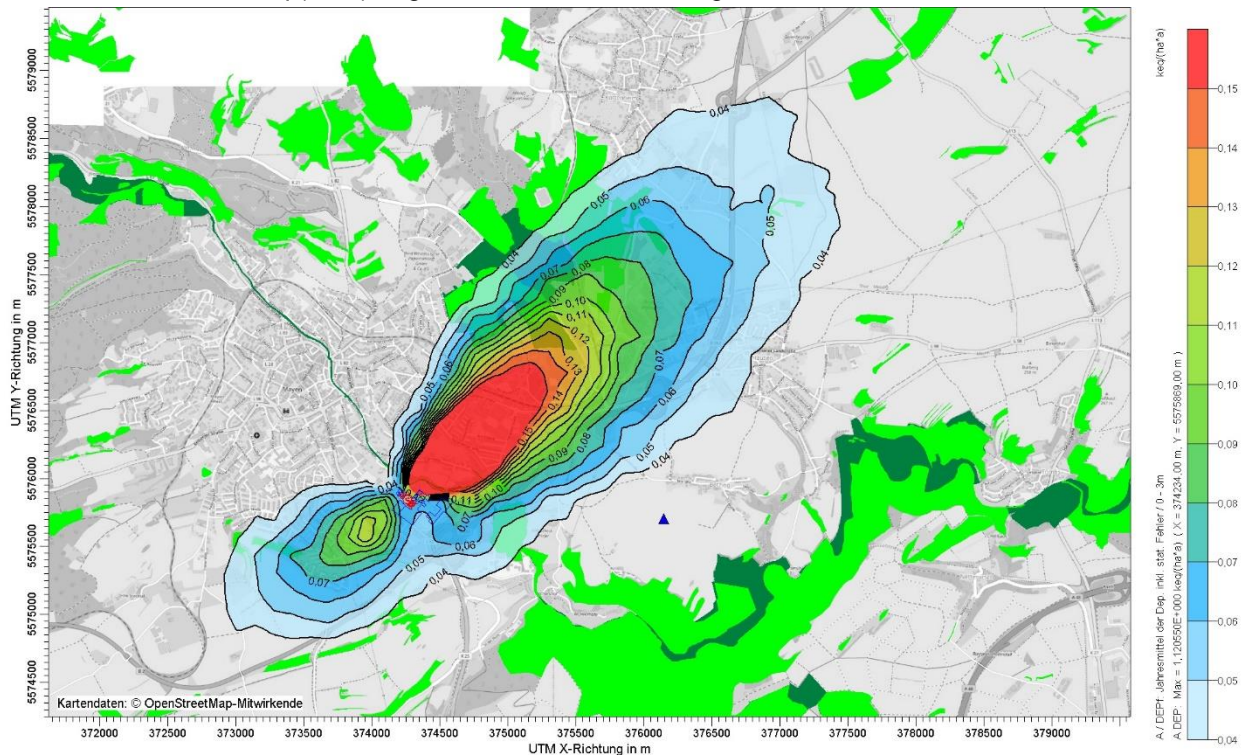


Abbildung 6.9: Isolinien des Säureeintrags im Rechengebiet.

Die Stoffeinträge wurden bereits für das Vorhaben des neuen Reststoffkessel „Kessel 5“ in 2016 (s. Anhang A3) bewertet. Grundsätzlich ergeben sich gegenüber der damaligen Bewertung keine neuen argumentativen Aspekte, so dass die Gesamtbelastung durch das Werk auch im Planzustand als unkritisch zu bewerten ist.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 61 von 96

6.6.3 Nitrifizierung und Säureeintrag: Zusatzbelastung durch das Vorhaben

Stickstoffeintrag

Abbildung 6.8 zeigt die Verteilung der berechneten Stickstoffdeposition (Zusatzbelastung durch das Vorhaben, Planzustand minus Ist-Zustand) im Rechengebiet. Es liegen keine Überschreitungen des Abschneidekriteriums vor.

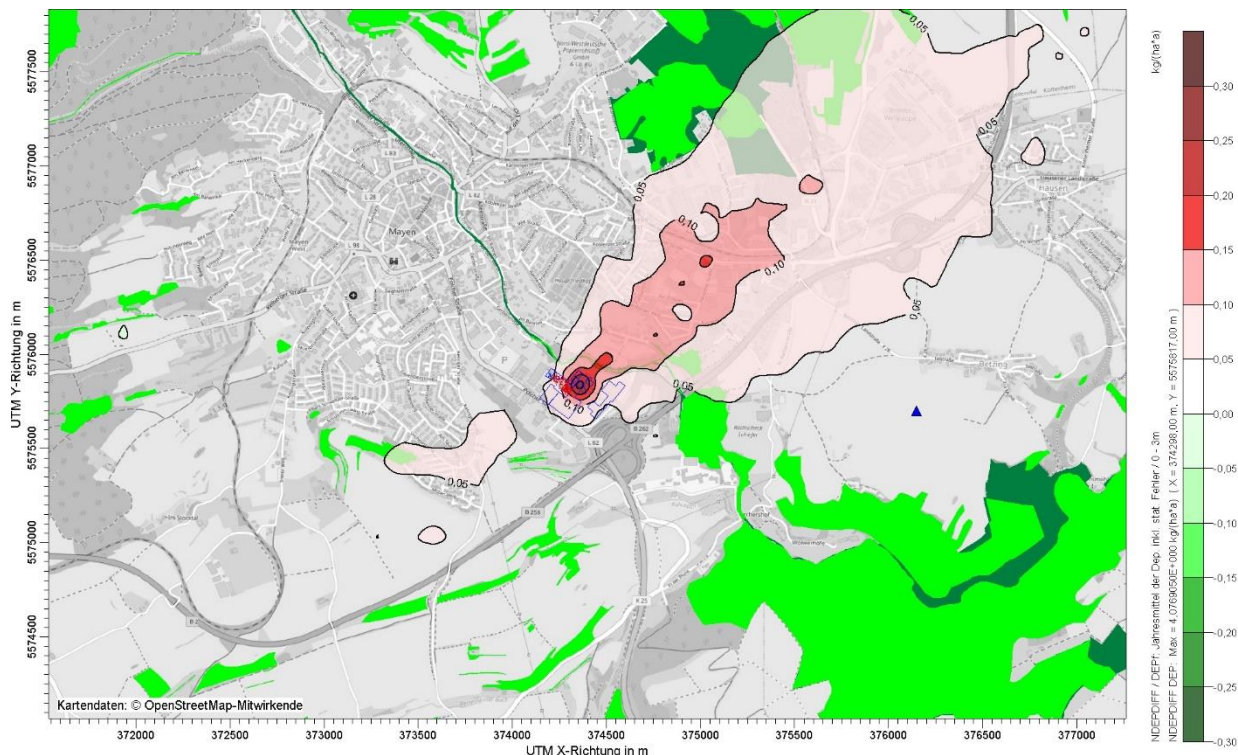


Abbildung 6.10: Zusatzbelastung durch das Vorhaben: Stickstoffdeposition im Rechengebiet. Schutzgebiete sind als dunkelgrün (Natura2000) bzw. hellgrün (gesetzlich geschützte Biotope) eingefärbte Flächen gekennzeichnet.

Säureeintrag

Der Säureeintrag wird anhand der prognostizierten Deposition von Stickstoff aus gasförmigen Komponenten (NO_x, NH₃) sowie von Schwefel aus SO₂ betrachtet. Der Säureeintrag durch das Vorhaben liegt in den Schutzgebieten nicht oberhalb des Abschneidekriteriums von 0,03 keq/(ha*a).

Somit ist von einer FFH-Verträglichkeit des Vorhabens im Hinblick auf den Stickstoff- und Säureeintrag durch luftgebundene Schadstoffe auszugehen.

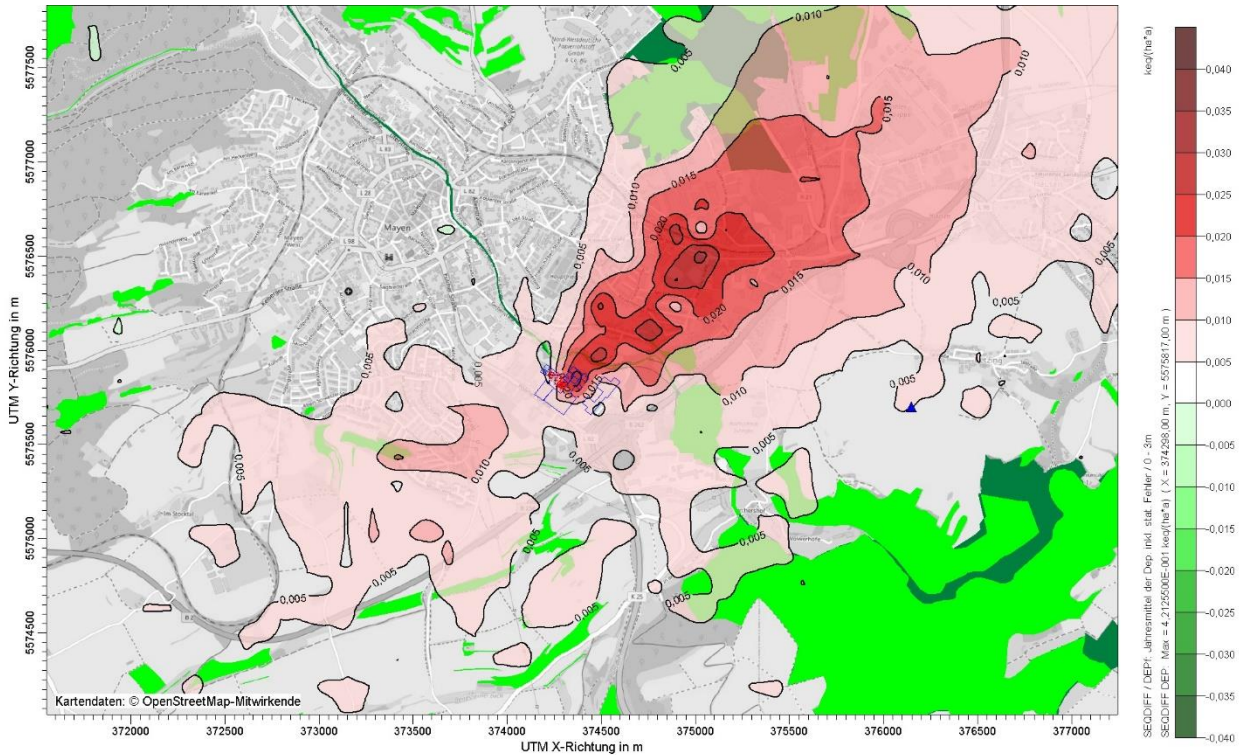


Abbildung 6.11: Isolinien des Säureeintrags im Rechengebiet.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 63 von 96

7 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Gesamtbelastung steigt durch die Wiederinbetriebnahme des Kessel 3 leicht an.

Die berechneten Immissionsbelastungen durch Luftschadstoffe durch die Gesamtanlage geben keinen Anhaltspunkt für eine Überschreitung von Immissionswerten nach der 39. BImSchV oder ersatzweise herangezogenen Beurteilungswerten für Stoffe ohne Immissionswerte.

Die Stickstoff- und Säureeinträge durch das Vorhaben liegen unterhalb der Abschneidekriterien.

Daher ist das Vorhaben aus gutachterlicher Sicht als unbedenklich einzustufen.

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (936)

Der Bearbeiter:



Dr. rer. nat. Kai Born

Der Prüfer:



Dr.-Ing. Tobias Schäfer

Köln, 20.12.2022

936/21256675/A1

8 Anhänge

A1	Literatur und verwendete Unterlagen.....	65
A2	Verbrennungsparameter eproplan vom 25.07.2022	67
A3	Bewertung der Stickstoff- und Säureeinträge 2016.....	68
A4	Schornsteinhöhenberechnung nach VDI 3781 Blatt 4.....	70
A4.1	Mindestkaminhöhe für den ungestörten Abtransport der Abgase nach VDI 3781 Blatt 4 Kap. 6.2	70
A4.2	Berücksichtigung höherer vorgelagerter Gebäude(teile) gemäß VDI 3781 Blatt 4	71
A4.3	Anforderungen zur ausreichenden Verdünnung gemäß VDI 3781 Blatt 4 Kap. 6.3	73
A5	Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose	74
A6	Rechenprotokoll und Einstellungen	84
A6.1	Rechenprotokolle	84
A6.1.1	Ist-Zustand, ohne Kessel 3	84
A6.1.2	Planzustand, mit Kessel 3.....	87
A6.2	Datei AUSTAL Settings	90

A1 Literatur und verwendete Unterlagen

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), „Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft),“ 18 August 2021.
- [2] Bundesgesetzblatt, „13. BImSchV: Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen vom 6. Juli 2021 (BGBl. I S. 2514),“ 2021.
- [3] VDI, *Richtlinie VDI 3781 Blatt 4: Umweltmeteorologie. Ableitbedingungen bei Abgasen - Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen.*, 2017.
- [4] U. Janicke, „Ausbreitungsmodell nach TA Luft - AUSTAL. Programmbeschreibung zu Version 3.1,“ Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau und Ingenieurbüro Janicke, Überlingen, 08.09.2021.
- [5] VDI, „Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 - Umweltmeteorologie: Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell.“ 2020.
- [6] VDI, „Richtlinie VDI 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung demäß TA Luft.“ 2010.
- [7] T. G. Farr und andere, „The shuttle radar topography mission,“ *Rev. Geophys.* 45, doi:10.1029/2005RG000183, 2007.
- [8] EEA, „European Environment Agency: CORINE Landcover,“ [Online]. Available: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps>. [Zugriff am 16 Januar 2014].
- [9] Müller BBM, „Auswertungen von Windmessungen am Standort Mayen. Berichte Nr. M67123/6, M67123/7, M67123/9 und M67123/11 für die Jahre 2010, 2011, 2012 und 2013“.
- [10] VDI, „Richtlinie VDI 3783 Blatt 16: Umweltmeteorologie - Prognostische Mesoskalige Windfeldmodelle,“ 2015.
- [11] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, TÜV Süddeutschland, *Bericht: Grundsatzuntersuchung über die Ermittlung der Korngrößenverteilung im Abgas verschiedener Emittenten (< PM 2,5 und < PM 10), Projekt I: Anlagen der Zement-, Glas-, Keramik- und Metallindustrie, Asphaltmischanlagen, Schwerölfeuerungsanlagen*, 2000.
- [12] Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, *ZIMEN-Jahresbericht 2015: Teil IV - Diskontinuierliche Immissionsmessungen.*, http://www.luft-rlp.de/aktuell/monatsberichte/2015/13/jahresbericht_immissionsmessungen_2015.pdf, 2016.
- [13] UBA (Umweltbundesamt), „Luftmessnetz des Umweltbundesamtesm Jahresbericht 2013. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/schwermetalldepositionen>,“ 2013.
- [14] LAI, *Länderausschuss für Immissionsschutz: Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind*, 2004.
- [15] Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), *Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 900: Arbeitsplatzgrenzwerte, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2013 S. 943-947 v. 19.9.2013 [Nr. 47]*, Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), 2006.
- [16] Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), „Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS): Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910).“, 2014, zuletzt ergänzt 11.10.2016.
- [17] Bundesgesetzblatt, „39. BImSchV: Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065),“ Bonn, 2010.

- [18] Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU), „Jahresbericht 2020 - Zentrales Immissionsmessnetz ZIMEN,“ Download unter https://luft.rlp.de/fileadmin/luft/ZIMEN/Jahresberichte/ZIMEN-Jahresbericht_2020.pdf, 2021.
- [19] VDI, „Richtlinie: VDI 3783 Blatt 10 Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle,“ 2010.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 67 von 96

A2 Verbrennungsparameter eproplan vom 25.07.2022

Projekt: K3
Pr. Nr.: 1134A19
Bearb.: Sr
Datum: 25.07.2022
Anhang:

Emissionen
Kessel 3



		Referenz- betrieb	Vergleichswerte					Anm. RA BVT (2019/2010) Bei Umsetzung KOM-Vorschlag IED-Änderung	Novelle / 17. BlmSchV
			Messung TÜV 2018	Messung TÜV 2019	Emi- Rechner	BVT (nur Änderungen) ¹⁾	Anm. RA		
			zzgl. Mess- unsicherheit	zzgl. Mess- unsicherheit	2018/2019				
Schornsteinhöhe	m	72,00							
lichter Schornsteindurchmesser	m	1,00							
Schornstein-Austrittsfläche	m²	0,79							
Strömungsgeschwindigkeit	m/s	26,5							
Betriebs-O2-Gehalt (trocken)	Vol.-%	10,55							
Bezugs-O2-Gehalt (trocken)	Vol.-%	11							
Abgastemperatur (Schornsteinmündung)	°C	110							
Abgasvolumenstrom	m³/h	53.333							
i. N. feucht, Betr-O2	m³/h	40.000							
i. N. trocken, Betr-O2	m³/h	41.800							
i. N. tr., Bezugs-O2	m³/h	74.800							
Betriebszustand	m³/h	25,00							
Wassergehalt	Vol.-%	25,00							
Jahresmittelwerte (JMW)									
NO _x	mg/m³	100		176 / 170					
i. N. tr.	mg/m³	0,01							
NO _x (JMW)	kg/a	35,040							
Hg (JMW)	kg/a	3,50							
Tagesmittelwerte									
i. N. tr.									
Staub	mg/m³	5				2-5	2		
C _{organisch}	mg/m³	10				3-10	3		
HCl	mg/m³	10	5	2		2-6	2		
HF	mg/m³	1	< 1	< 1			<1		
SO ₂	mg/m³	50				5-30	5		
NO _x	mg/m³	200				50-120	50		
Hg	mg/m³	0,03	0,019	0,007		0,01(0,0005-0,02)	0,005		
CO	mg/m³	50				10-50	10		
NH ₃	mg/m³	10				2-10	2		
Staub	kg/a	1.752							
C _{organisch}	kg/a	3.504							
HCl	kg/a	3.504							
HF	kg/a	350							
SO ₂	kg/a	17.520							
NO _x	kg/a	70.080							
Hg	kg/a	11							
CO	kg/a	17.520							
NH ₃	kg/a	3.504							
Halbstundenmittelwerte									
i. N. tr.									
Staub	mg/m³	20							
C _{organisch}	mg/m³	20							
HCl	mg/m³	60							
HF	mg/m³	4							
SO ₂	mg/m³	200							
NO _x	mg/m³	400							
Hg	mg/m³	0,05							
CO	mg/m³	100							
NH ₃	mg/m³	15							
Staub	kg/h	0,80000							
C _{organisch}	kg/h	0,80000							
HCl	kg/h	2,40000							
HF	kg/h	0,16000							
SO ₂	kg/h	8,00000							
NO _x	kg/h	16,00000							
Hg	kg/h	0,00200							
CO	kg/h	4,00000							
NH ₃	kg/h	0,60000							
Mittelwerte über den Probenahmezeitraum									
i. N. tr.									
Cd+Tl	mg/m³	0,0500	0,005	0,009		0,005-0,02	0,005	0,0500	
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn	mg/m³	0,5000	0,011	0,013		0,01-0,3	0,010	0,5000	
As+Benzo(a)pyren+Cd+Co+Cr	mg/m³	0,0500	0,004	0,007					
Dioxine und Furane	ng/m³	0,1000	0,04	0,022		0,01-0,06	0,01	0,1000	
Cd+Tl	kg/h	0,0020							
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn	kg/h	0,0200							
As+Benzo(a)pyren+Cd+Co+Cr	kg/h	0,0020							
Dioxine und Furane	ng/h	0,0040							
Cd+Tl	kg/a	17,520							
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn	kg/a	175,20							
As+Benzo(a)pyren+Cd+Co+Cr	kg/a	17,520							
Dioxine und Furane	mg/a	35,04							
NEU									
Betriebszeit	h/a	8.760				91	91,00		
<p>blau: Eingabedaten rot: Verknüpfungen zu anderen Dateien schwarz: Berechnungen / Messungen "EU-Tendenzen" - Verschiedene Quellen</p>									
<p>¹⁾ ... Der Durchführungsbeschluss EU 2017/1442 schreibt an vielen Stellen Bandbreiten für Jahresmittelwerte vor (diese repräsentieren den Stand der Technik) - die obigen Angaben zu den Bandbreiten sind deshalb zu relativieren - d.h. die Zahlenwerte sind nicht direkt vergleichbar bzw. übertragbar (Jahresmittelwerte sind auch bei höheren Tages- bzw. Halbstundenmittelwerten "einfacher" zu erreichen Zum Teil werden aber auch Bandbreiten für Tagesmittelwerte benannt -> relevant ist damit die Umsetzung in die neuen Verordnungen (13. und 17. BlmSchV); ACHTUNG: BAT/BVT-Werte beziehen sich auf 11 % O2!</p>									

A3 Bewertung der Stickstoff- und Säureinträge 2016

5.1.2 Bewertung der Stickstoffeinträge

Im Anhang ist die Stickstoffdeposition im Untersuchungsgebiet dargestellt. Im Nahbereich der Anlage liegt die Zusatzbelastung durch Stickstoff im FFH-Gebiet „Nettetal“ bei 0,512 kgN/(ha*a) und damit oberhalb des Abschneidekriteriums. Bei diesem Bereich handelt es sich um einen Teilabschnitt der Nette.

Im Wirkraum der geplanten Maßnahme sind keine Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL ausgewiesen. Im Bewirtschaftungsplan für das FFH-Gebiet sind auch keine Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie in diesem Teilstück der Nette aufgeführt.

Eine weitere Bewertung der Stickstoffeinträge im Untersuchungsgebiet anhand der Critical Loads von Lebensraumtypen ist somit nicht notwendig.

Ungeachtet dessen soll der stromabwärts (Entfernung 17 km) vorhandene LRT 3260 („Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“) als vergleichbar angenommen und die Zusatzbelastung durch Stickstoff anhand der Empfindlichkeit dieses Lebensraumtyps betrachtet werden.

Ein Critical Load ist für diesen Lebensraumtyp in der Berner Liste nicht festgelegt, da es sich bei Lebensraumtypen in Fließgewässern nicht um stickstoffempfindliche LRT handelt. Fließgewässer sind in der Regel phosphorlimitiert, d.h. für das Algenwachstum in den Flüssen ist Phosphor häufiger der limitierende Nährstoff als das Element Stickstoff.

Einen Vorschlag zum Critical Load für den LRT 3260 macht das Land Brandenburg⁵ (10 – 20 kgN/(ha*a)). Allerdings ist dieser Wert für den Critical Load aus Werten vergleichbarer Lebensräume abgeleitet, die Angabe ist mit Unsicherheiten behaftet.

Bei einer Vorbelastung von ca 8,2 kgN/(ha*a) (Vorbelastung für Wasserflächen, UBA, siehe Karte im Anhang) und einer Zusatzbelastung von 0,512 kgN/(ha*a) wird die untere Schwelle dieses Critical Load durch die Gesamtbelastung (8,7 kgN/(ha*a)) unterschritten.

5.1.3 Bewertung der Säureeinträge

Unter Säureeintrag versteht man den Transport von Säuren aus der Atmosphäre in den Boden über die nasse und trockene Deposition. Im Anhang ist die Säuredeposition im Untersuchungsgebiet dargestellt.

Die durch das Vorhaben einwirkende Säuredeposition liegt rechnerisch im Maximum (FFH-Gebiet „Nettetal“) bei 111,1 eq (N+S)/(ha*a). Der Beitrag des Vorhabens liegt damit oberhalb der vorgeschlagenen 30 eq (N+S)/(ha*a).

Im FFH-Gebiet „Unterirdische Basaltgruben“ liegt die errechnete Zusatzbelastung durch Säureeinträge bei 30-40 eq (N+S)/(ha*a).

In beiden FFH-Gebieten liegt im Wirkraum der geplanten Maßnahme kein Lebensraumtyp nach Anhang I der FFH-Richtlinie vor. Eine weitere Untersuchung der Säureeinträge ist aufgrund fehlender Hinweise auf säureempfindliche Flora und Fauna nicht erforderlich.

5.2 Summation von Projekten

Dem Antragsteller sind im Einwirkungsbereich des untersuchten Projektes keine hinreichend verfestigten Projekte, deren Auswirkungen mit betrachtet werden müssen, bekannt.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiedereinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen, Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 71 von 96

$$H_1 = \left(a + \frac{b}{2} \right) \cdot \tan 20^\circ - H_{\text{Dach}}$$

$$H_2 = (1 + f) \cdot \frac{b}{2} \cdot \tan 20^\circ - H_{\text{Dach}}$$

In den beiden Gleichungen bedeuten b die Breite der Giebelseite des Gebäudes und H_{Dach} die Höhe des realen Dachs (Abstand zw. First- und Traufhöhe).

Bei Flachdächern und Dächern mit Dachneigung $< 20^\circ$ ist die Mündungshöhe zusätzlich nach folgender Gleichung zu berechnen. Die geringere Höhe aus H_{A1} und $H_{A1,F}$ ist anschließend zu verwenden.

$$H_{A1,F} = G \cdot \sqrt[3]{H_{\text{First}}^2} + H_{\text{Ü}}$$

Dabei ist

$H_{A1,F}$ die erforderliche Höhe der Mündung der Abgasableitinrichtung über First für den ungestörten Abtransport der Abgase für ein Einzelgebäude mit Flachdach in m

G der Skalierungsparameter: $G = 1,3 \text{ m}^{1/3}$

Die Gesamthöhe der Abgasableitinrichtung (Geländeoberfläche bis Mündungshöhe) sollte nicht größer sein als die doppelte Gebäudehöhe. Bei Flachdächern wird die Firsthöhe der Traufhöhe gleichgesetzt.

A4.2 Berücksichtigung höherer vorgelagerter Gebäude(teile) gemäß VDI 3781 Blatt 4

In der VDI Richtlinie 3781 Blatt 4 [3] wird für den ungestörten Abtransport der Abgase eine Rezirkulationszone definiert, in der im Lee von vorgelagerten Gebäuden oder Dachaufbauten Abgase zum Boden hinuntergemischt werden können. Die Ausdehnung der Rezirkulationszone ab der windabgewandten Seite berechnet sich in Anlehnung an VDI 3783 Blatt 10 [19] wie folgt:

$$l_{\text{RZ}} = \frac{1,75 \cdot l_{\text{eff}}}{1 + 0,25 \cdot \frac{l_{\text{eff}}}{H_{\text{First,V}}}}$$

mit $l_{\text{eff}} = l_v \cdot \sin(\beta) + b_v \cdot \cos(\beta)$

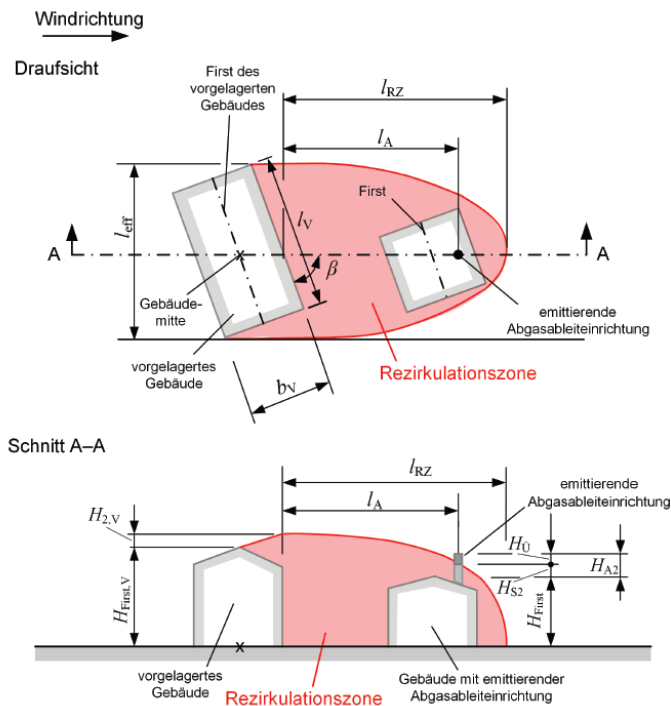


Abbildung 8.2: Schematische Darstellung der Rezirkulationszone nach VDI 3781 Blatt 4 [3]

Dabei ist

- H_{A2} Höhe des Kamins über dem First, mit additivem Term H_0 in m
- H_{S2} Höhe der Rezirkulationszone über dem First in m
- H_{First} Firsthöhe des Gebäudes am Kamin in m (bei Flachdach Traufhöhe)
- $H_{First,V}$ Firsthöhe des vorgelagerten Gebäudes in m
- $H_{2,V}$ Höhe der Rezirkulationszone über dem First des vorgelagerten Gebäudes in m
- H_0 Additiver Term in m, berücksichtigt den Übergangsbereich an der Rezirkulationszone
- I_A Abstand Kamin-vorgelagertes Gebäude in m
- I_{RZ} die horizontale Ausdehnung der Rezirkulationszone eines Gebäudes in m,
- I_{eff} die effektive Länge eines vorgelagerten Gebäudes (quer zur Verbindungslinie Quelle-Gebäude-mitte) in m,
- l_v Länge des vorgelagerten Gebäudes in m,
- b_v Breite des vorgelagerten Gebäudes in m,
- β der horizontale Winkel zwischen einem vorgelagerten Gebäude und Richtung der Abgasableitung ($\beta \leq 90^\circ$) in °

Ist die horizontale Entfernung der Abgasableitung von der ihr zugewandten Seite des vorgelagerten Gebäudes $I_A \geq I_{RZ}$, muss der Einfluss des vorgelagerten Gebäudes nicht berücksichtigt werden.

Ein Vertikalschnitt (Schnitt A–A, siehe **Abbildung 8.2**) durch die Rezirkulationszone des vorgelagerten Gebäudes wird als Viertelellipse beschrieben. Damit berechnet sich die Höhe der Rezirkulationszone über First (H_{S2}) zu:

$$H_{S2} = p \cdot (H_{First,V} + H_{2,V}) - H_{First}$$

mit dem dimensionslosen Interpolationsparameter :

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 73 von 96

$$p = \sqrt{1 - \frac{l_A^2}{l_{RZ}^2}}$$

Dabei ist

H_{S2} die berechnete Abgasableiteinrichtungshöhe über First ohne additiven Term bei vorgelagerten Gebäuden in m

$H_{z,v}$ die Höhe H_z der Rezirkulationszone am vorgelagerten Gebäude über First des Gebäudes in m

H_{First} die Firsthöhe des Gebäudes mit der Abgasableiteinrichtung in m

l_A die horizontale Entfernung der Abgasableiteinrichtung von einem vorgelagerten Gebäude in m

Für Abgasableiteinrichtungen im Abstand l_A innerhalb der Rezirkulationszone ($l_A \leq l_{RZ}$) ergibt sich die erforderliche Mündungshöhe H_{A2} für den ungestörten Abtransport der Abgase aufgrund vorgelagerter Bebauung durch Addition der Höhe eines Übergangsbereichs $H_{\bar{u}}$ zwischen verwirbelter Strömung in der Rezirkulationszone und laminarer Strömung darüber zu dem Wert für H_{S2} zu

$$H_{A2} = H_{S2} + H_{\bar{u}}$$

A4.3 Anforderungen zur ausreichenden Verdünnung gemäß VDI 3781 Blatt 4 Kap. 6.3

Berücksichtigung des Einwirkungsbereichs:

Im Einwirkungsbereich einer Abgasableiteinrichtung ist bei ungestörtem Abtransport der Abgase von einer ausreichenden Verdünnung auszugehen, falls die Mündung der Abgasableiteinrichtung

- die höchste Ebene, auf der Nachbarschaft und Allgemeinheit den Abgasen ausgesetzt werden (Bezugsniveau) und
- gegebenenfalls die Geländeoberfläche um bestimmte Mindesthöhen überragt

Als Einwirkungsbereich der Abgasableiteinrichtung gilt eine Kreisfläche um den Mittelpunkt der Mündungsfläche. Der Radius R des Einwirkungsbereichs von Feuerungsanlagen im Geltungsbereich der 1. BImSchV beträgt 15 m oder 8 m und vergrößert sich wie folgt:

- 15 m bei Feuerstätten für feste Brennstoffe mit einer Gesamtnennwärmeleistung bis 50 kW. Der Radius R vergrößert sich um 2 m je weitere angefangene 50 kW bis auf höchstens 50 m
- 8 m bei Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit einer Gesamtnennwärmeleistung bis 50 kW. Der Radius R vergrößert sich um 1 m je weitere angefangene 50 kW bis auf höchstens 50 m

Bei anderen Anlagen beträgt der Radius grundsätzlich $R = 50$ m [3].

A5 Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose

In den folgenden Darstellungen sind Überschreitungen von Kriterien der irrelevanten Zusatzbelastung, soweit in der TA Luft [1] oder der 39. BImSchV [17] angegeben und soweit von der Größenordnung her sinnvoll, farblich markiert. Die Abkürzungen in den Bildlegenden sind:

Dep	-	Deposition
J00	-	Jahresmittel
T03	-	Höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen
T35	-	Höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen
S18	-	Höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen
S24	-	Höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 75 von 96

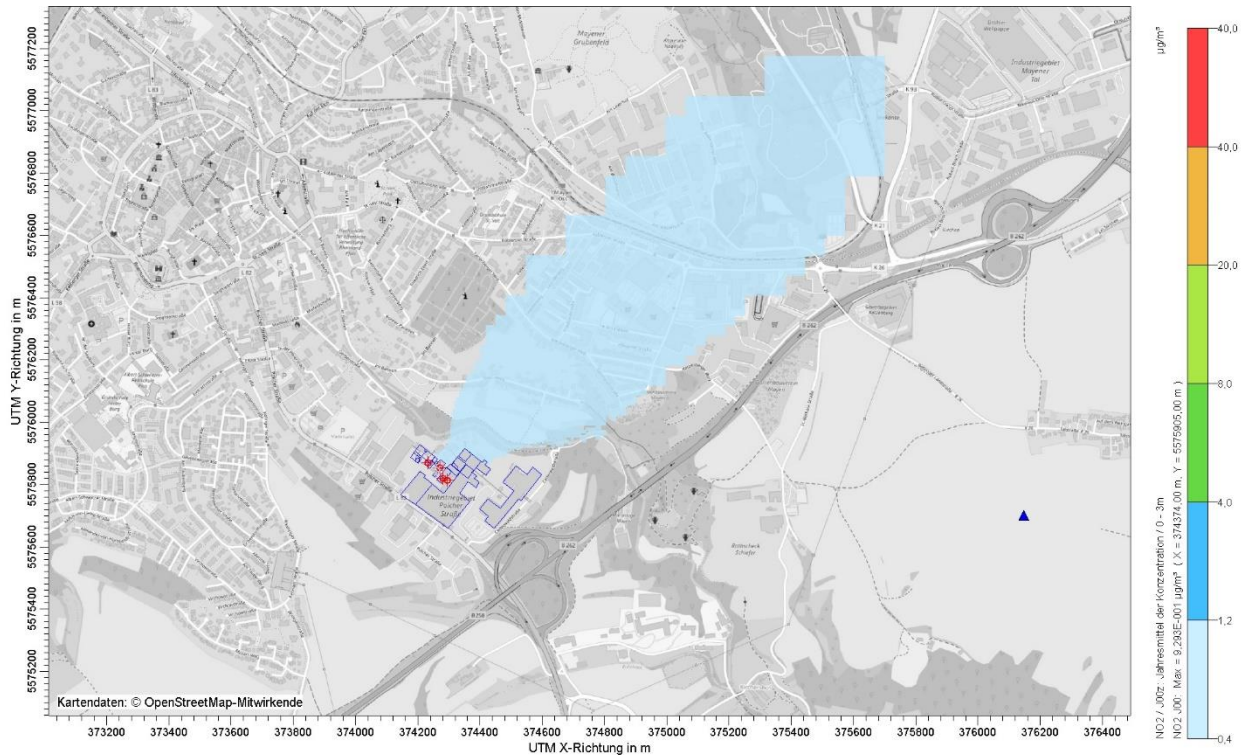


Abbildung 8.3: Stickstoffdioxid-Konzentration: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in µg/m³.

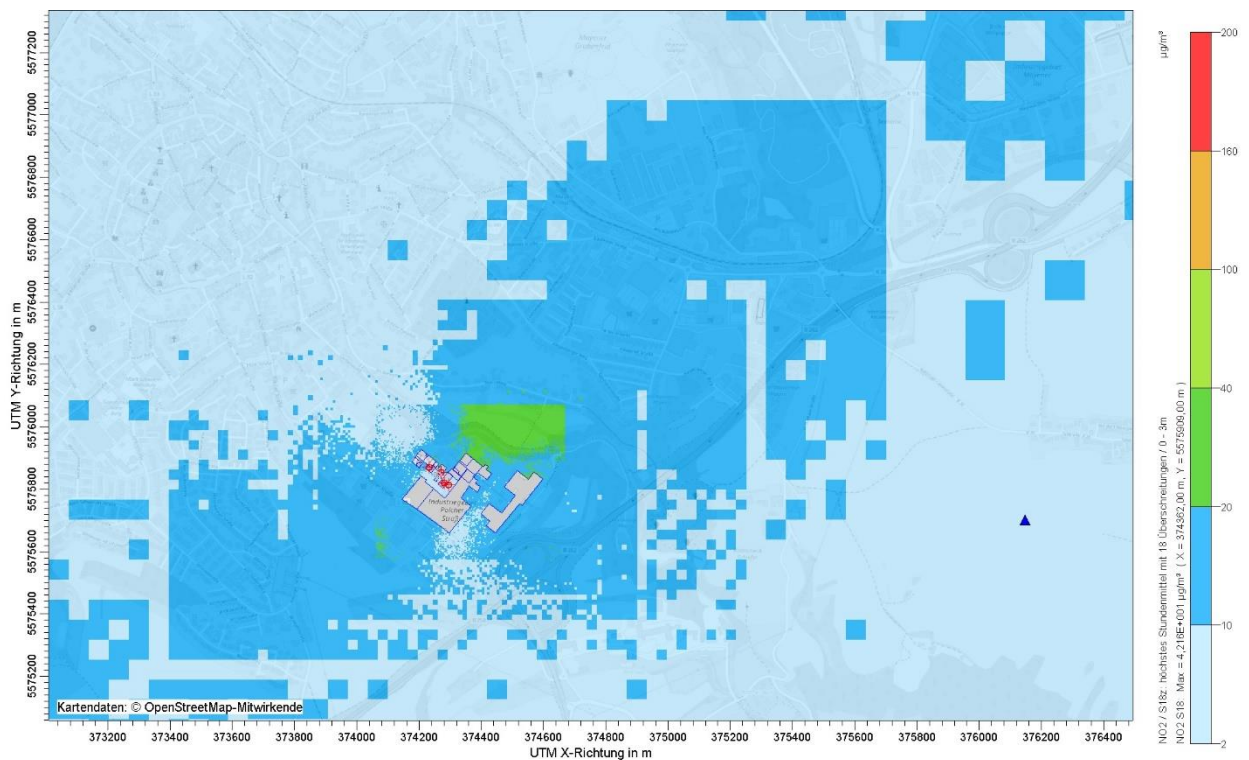


Abbildung 8.4: Stickstoffdioxid-Konzentration, höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen in µg/m³.

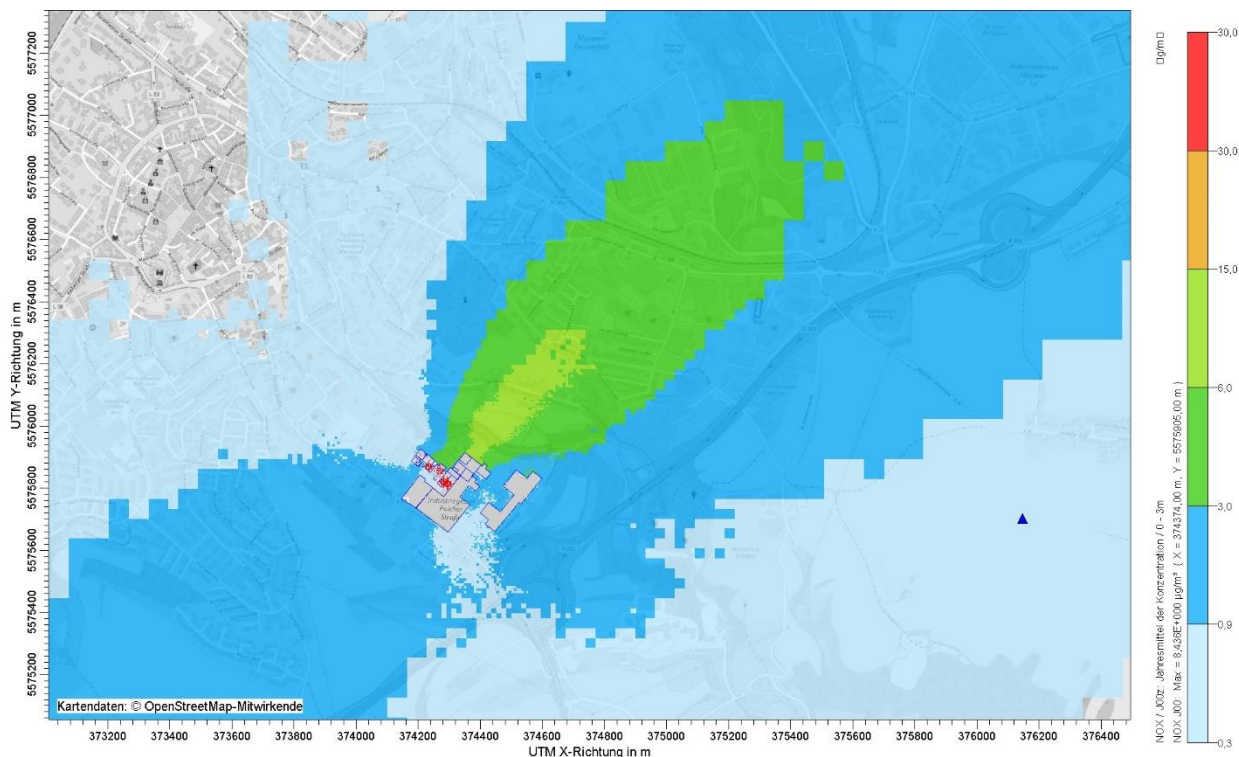


Abbildung 8.5: Stickstoffoxid-Konzentration (NO_x) im Jahresmittel in µg/m³.

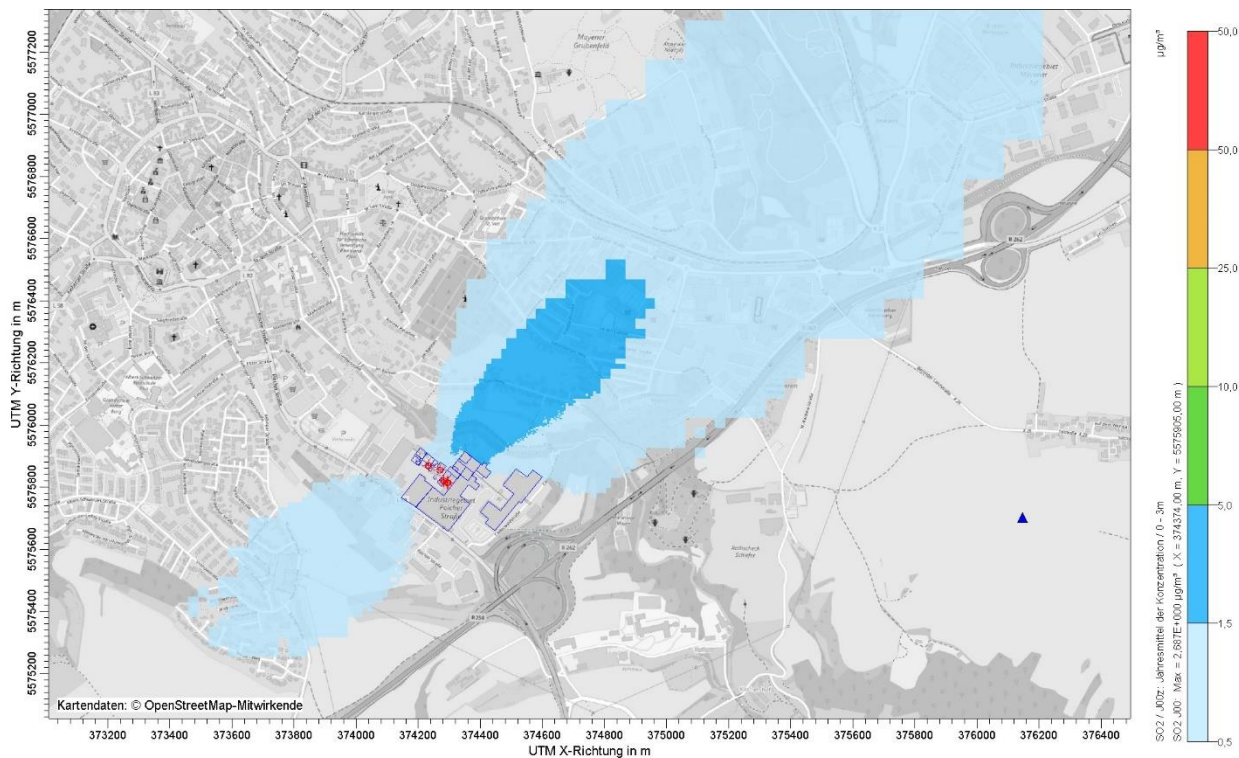


Abbildung 8.6: Schwefeldioxid-Konzentration, angegeben als Schwefeldioxid, im Jahresmittel in µg/m³

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 77 von 96

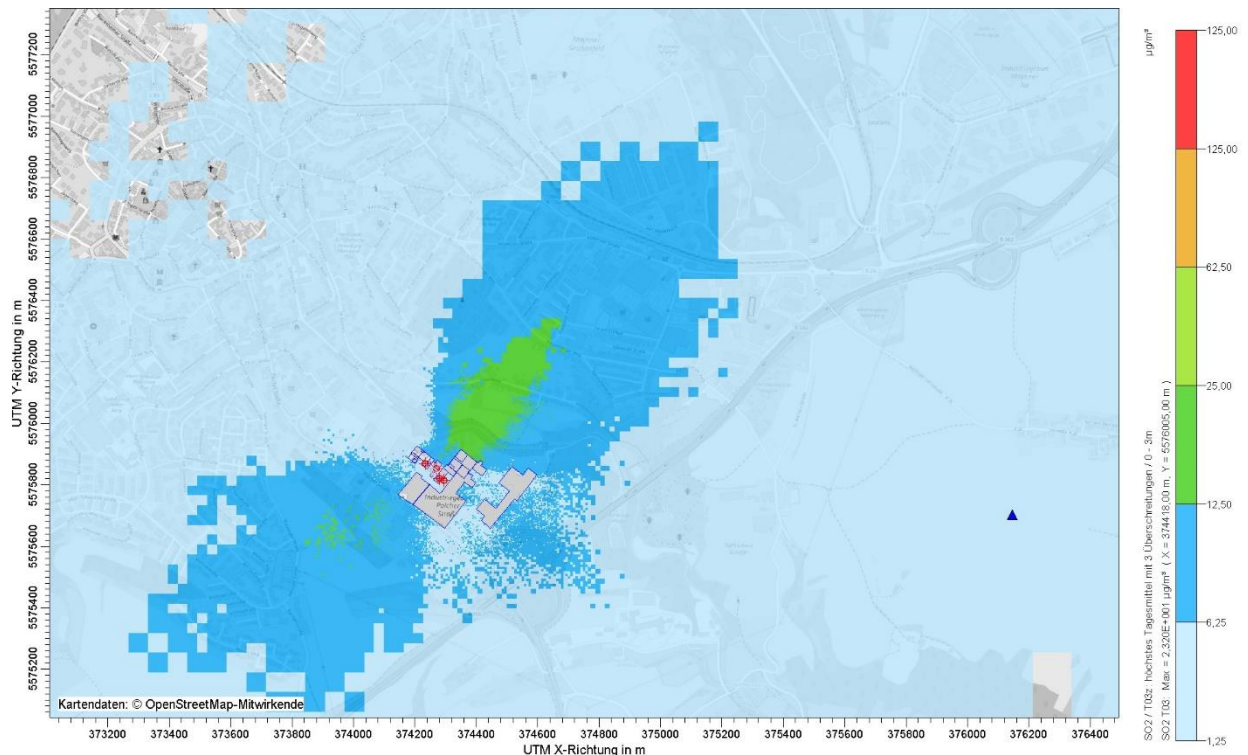


Abbildung 8.7: Schwefeloxid-Konzentration, angegeben als Schwefeldioxid, als höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen im Jahr in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

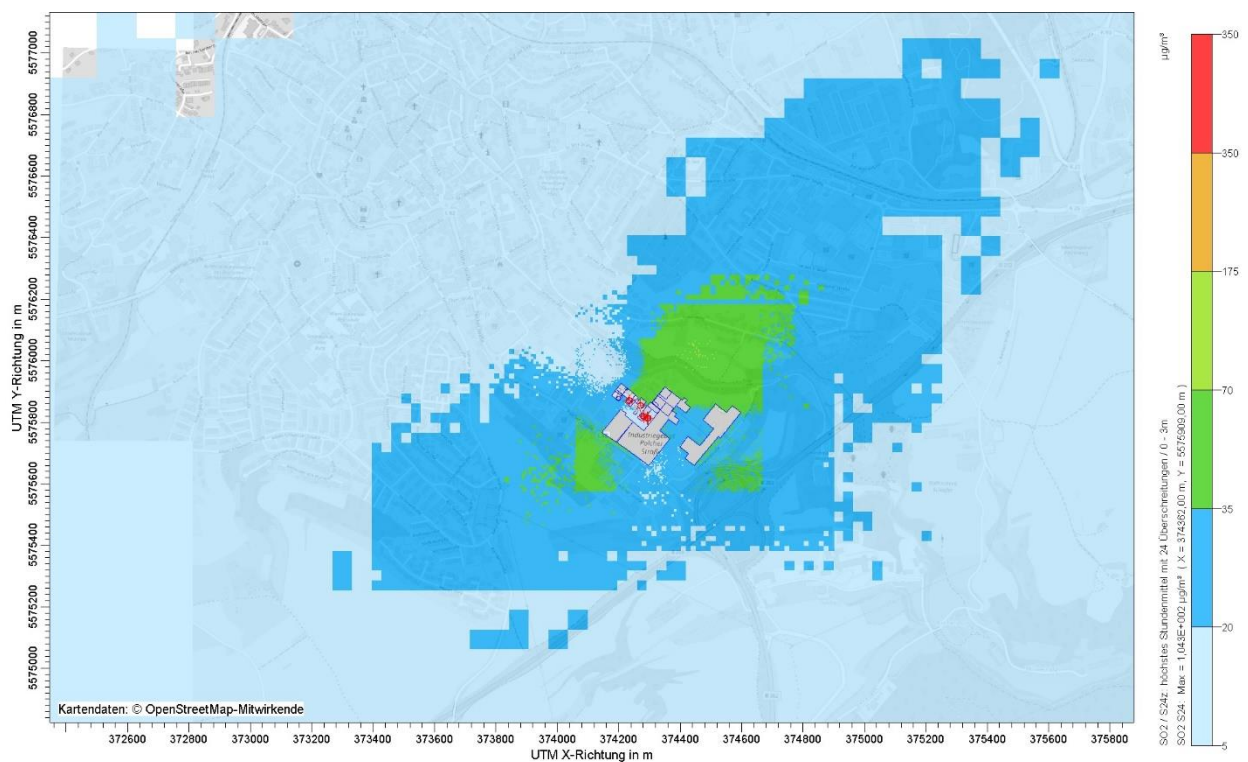


Abbildung 8.8: Schwefeloxid-Konzentration, angegeben als Schwefeldioxid, als höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen im Jahr, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

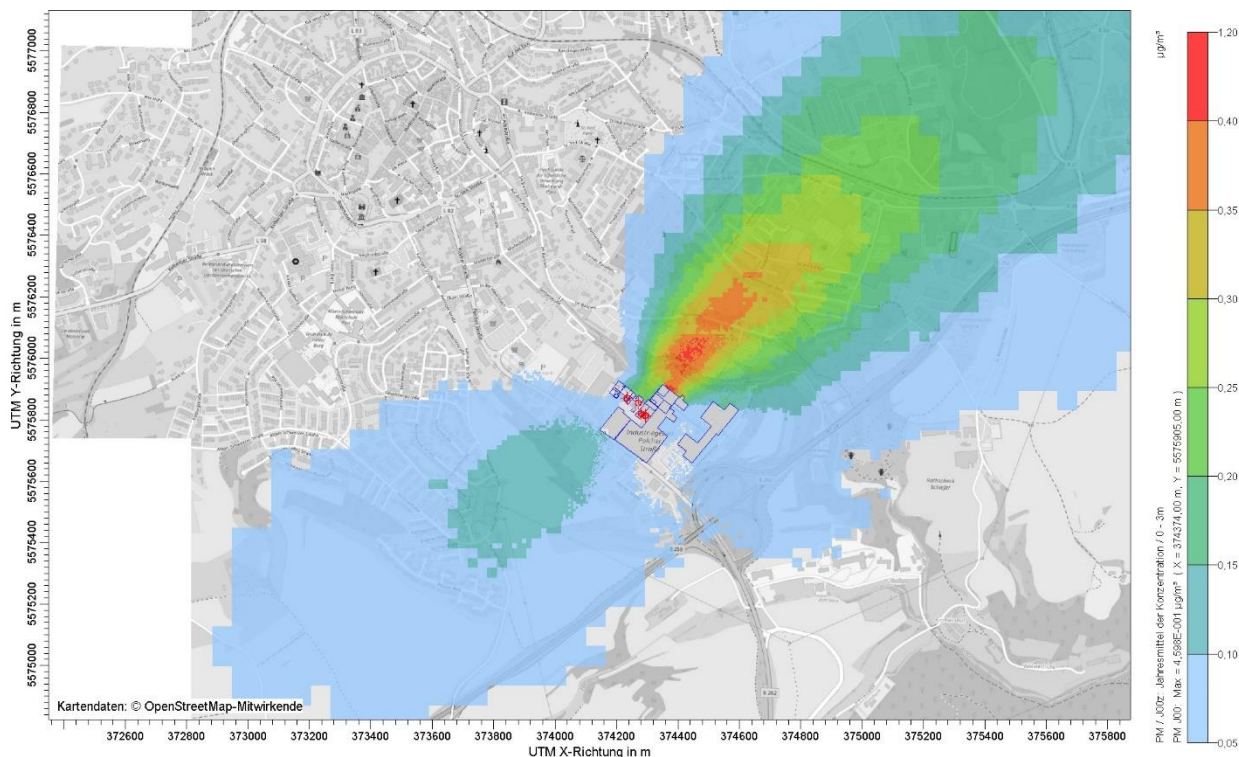


Abbildung 8.9: PM₁₀ Konzentration im Jahresmittel in µg/m³.

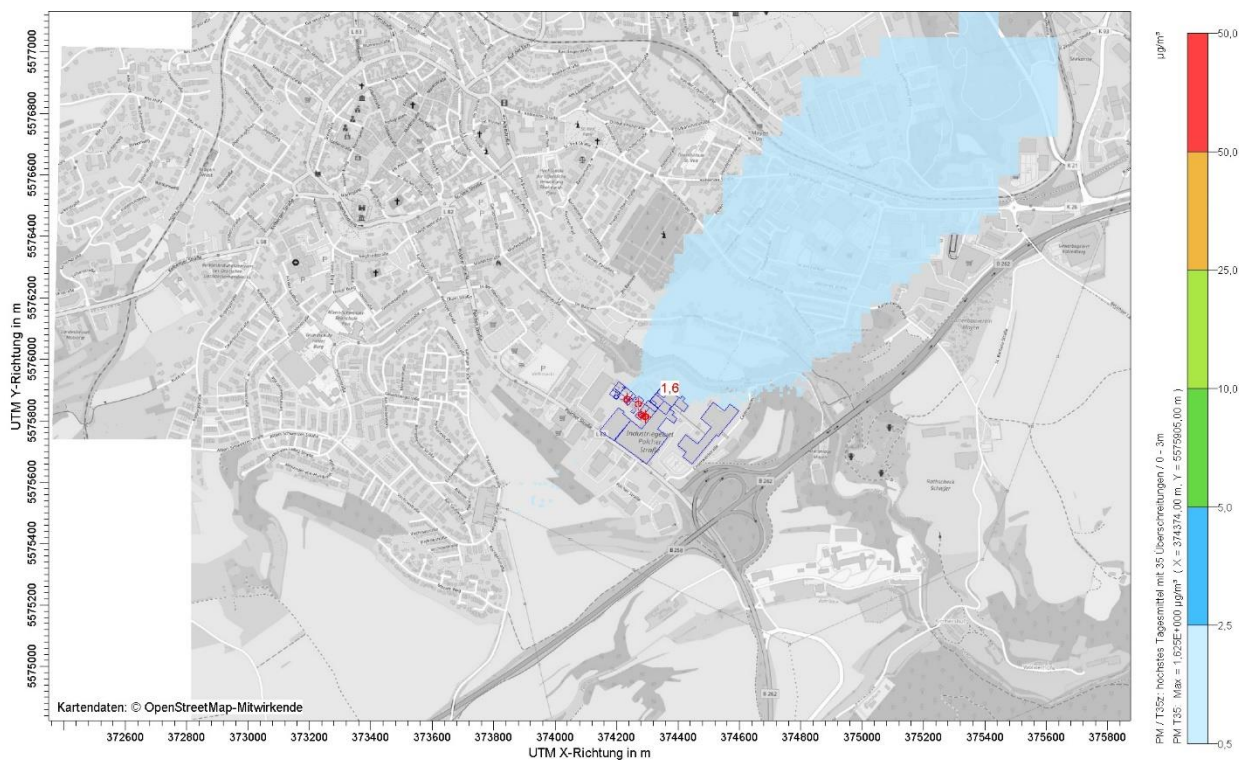


Abbildung 8.10: PM₁₀ Konzentration: Höchstes Tagesmittel mit 35 erlaubten Überschreitungen in µg/m³.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 79 von 96

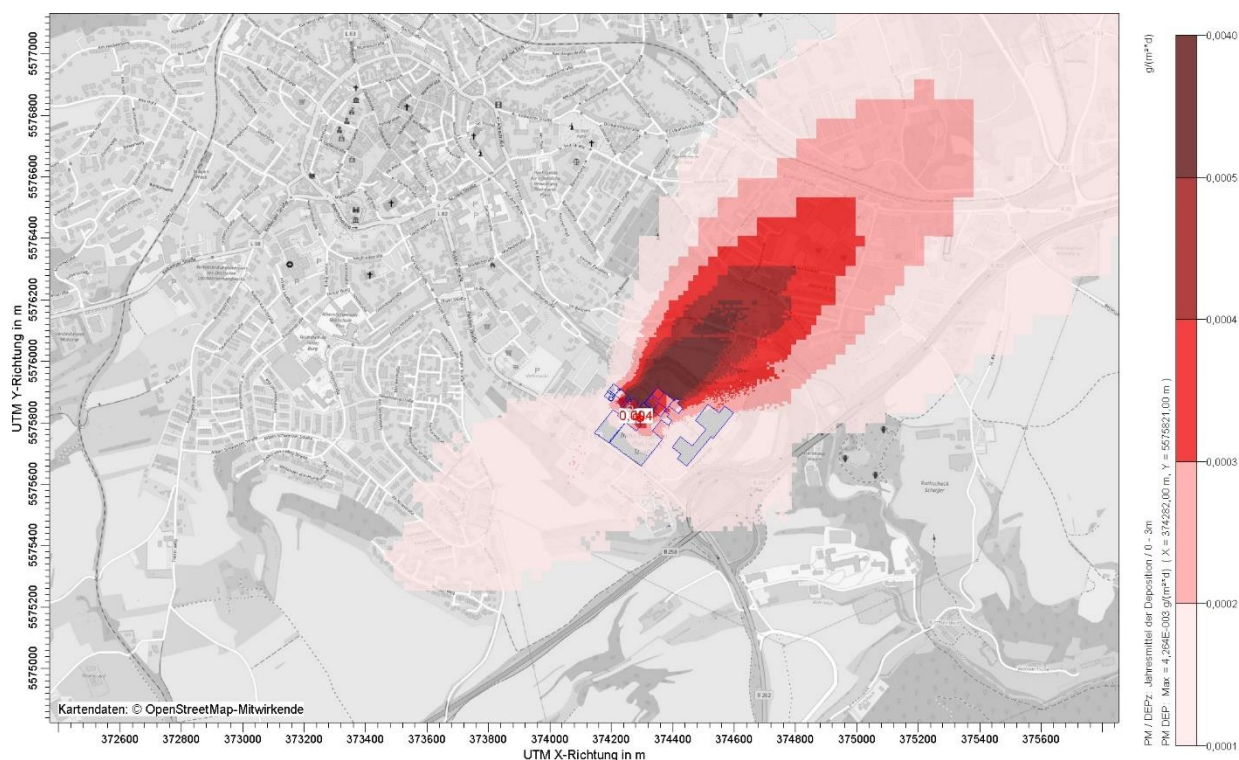


Abbildung 8.11: Gesamtstaubdeposition im Jahresmittel in g/(m²d)

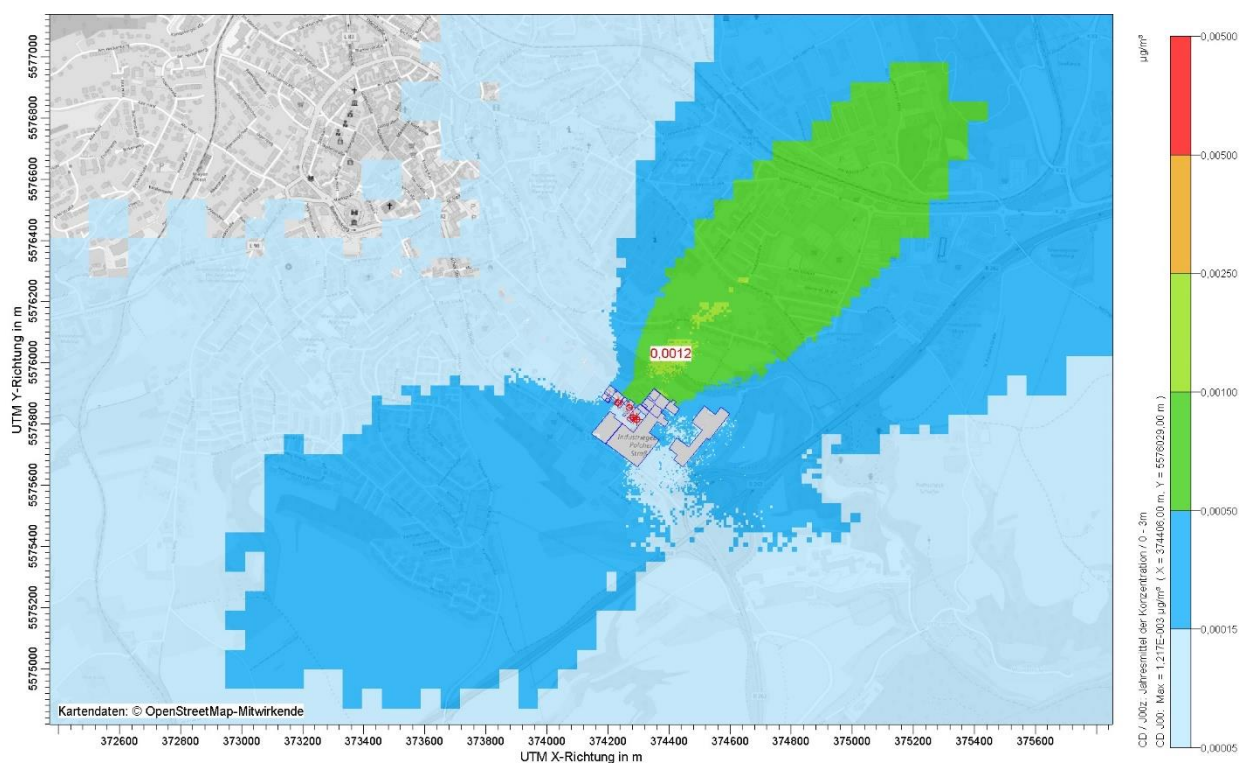


Abbildung 8.12: Beispiel für Staubinhaltsstoffe: Gemeinsame Konzentration Cd+Tl im Jahresmittel in µg/m³.

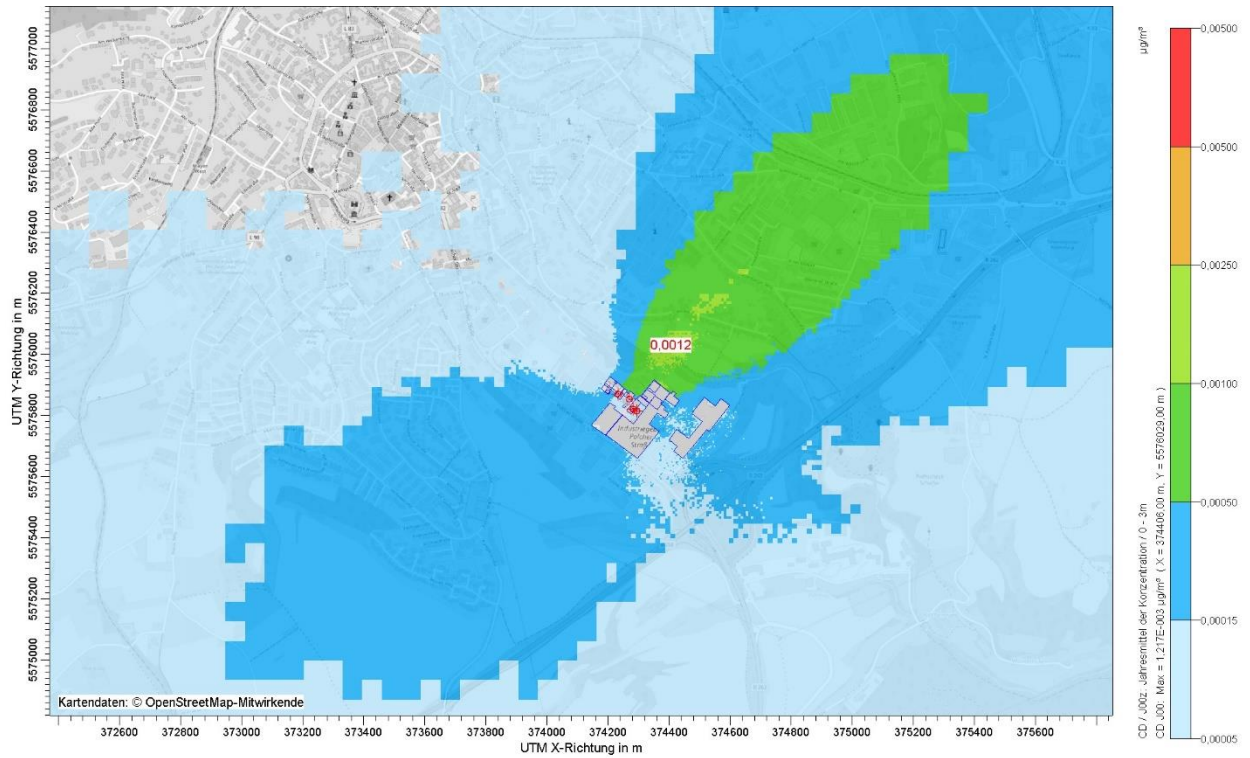


Abbildung 8.13: Beispiel für Staubinhaltsstoffe: Tägliche Depositionsrate von Cd+Tl im Jahresmittel in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

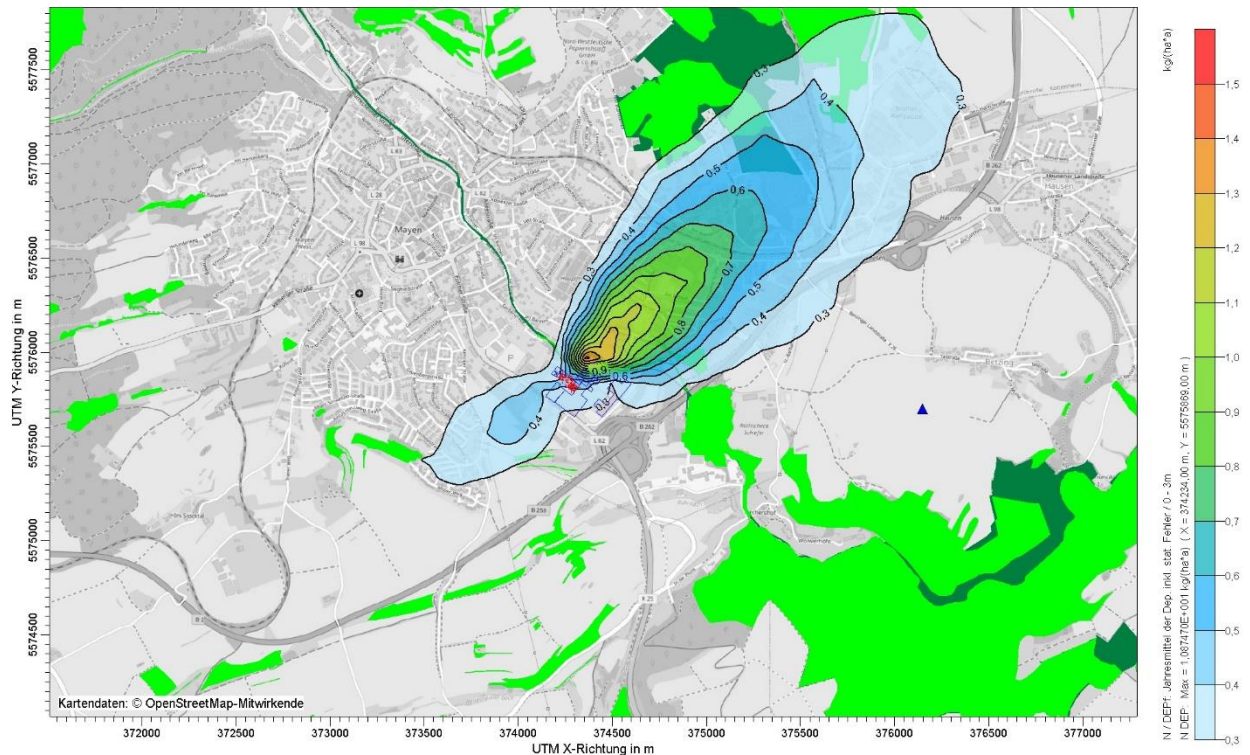


Abbildung 8.14: Durch die Gesamtanlage im Planzustand erzeugte Stickstoffdeposition in $\text{kg N}/(\text{ha}^*\text{a})$.

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co. KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 81 von 96

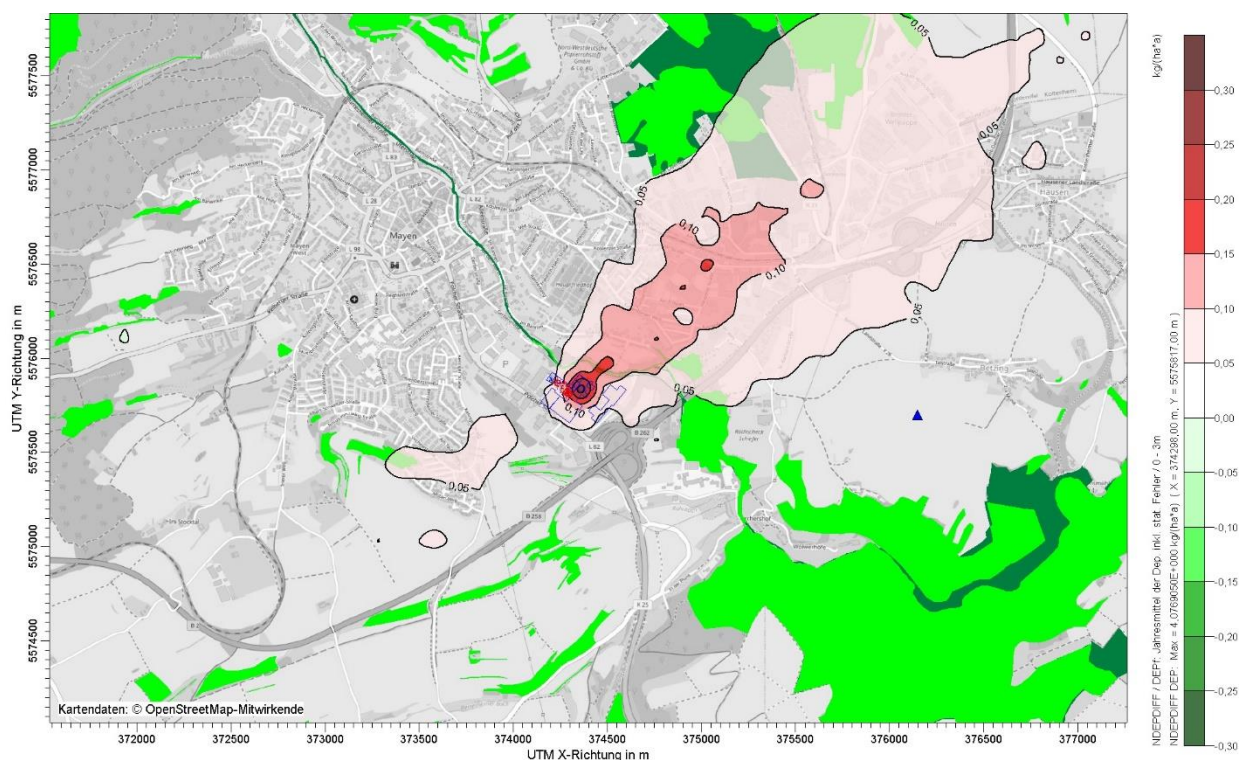


Abbildung 8.15: Durch die geplante Anlage erzeugte Stickstoffdeposition in kg N/(ha*a).

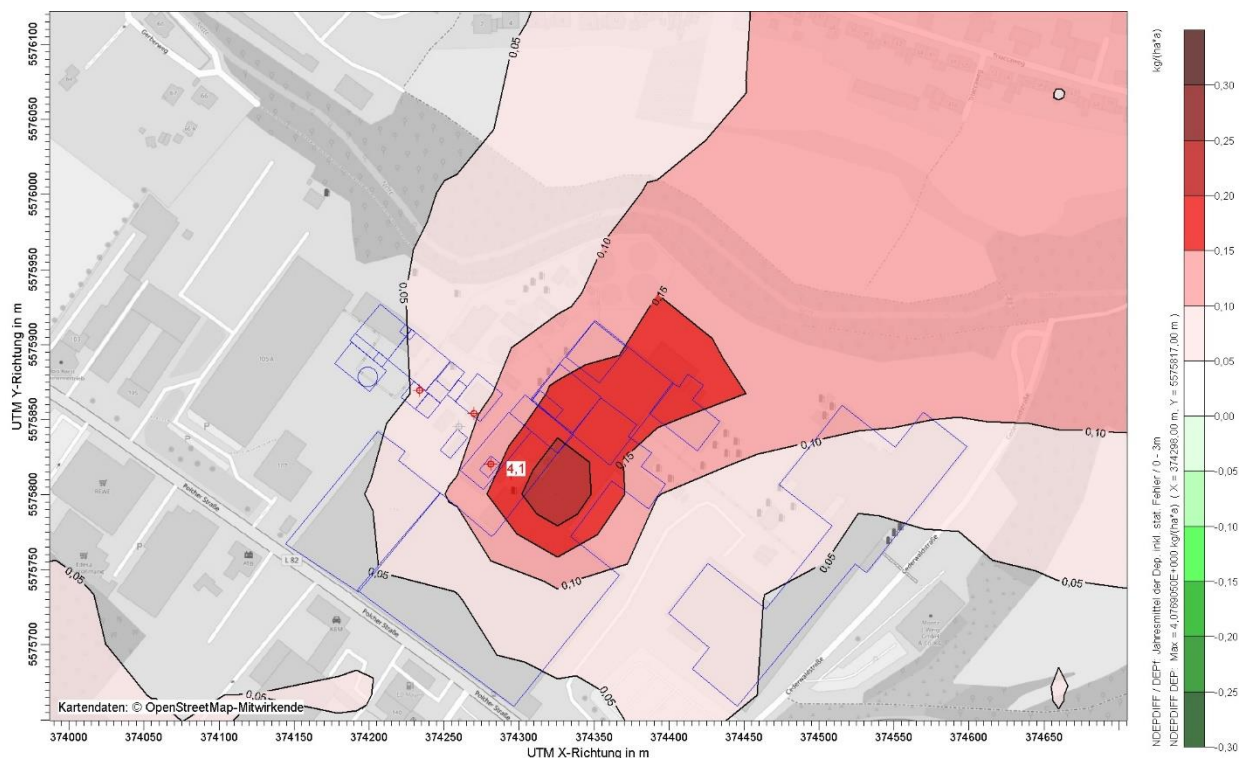


Abbildung 8.16: Durch die geplante Anlage (Zusatzbelastung durch das Vorhaben) erzeugte Stickstoffdeposition in kg N/(ha*a), Detaildarstellung im Nettetal.

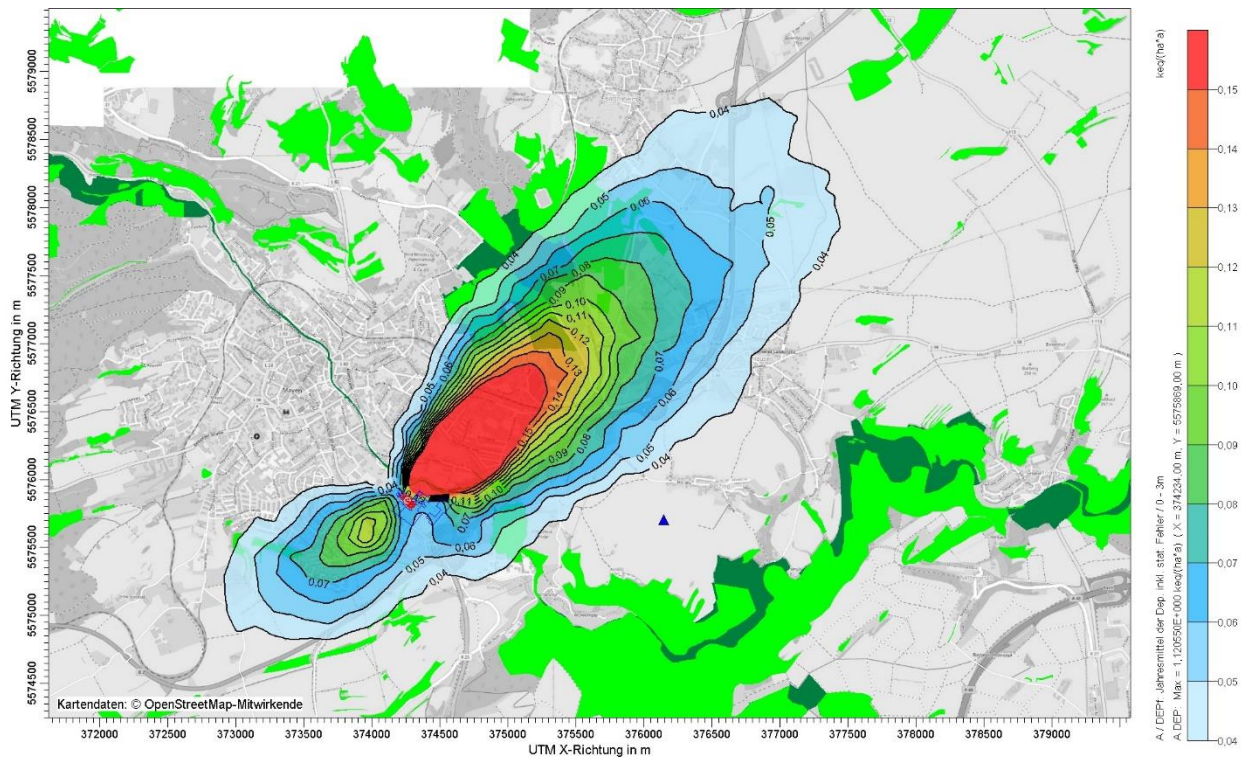


Abbildung 8.17: Durch die Gesamtanlage im Planzustand erzeugter Säureeintrag in keq/(ha*a).

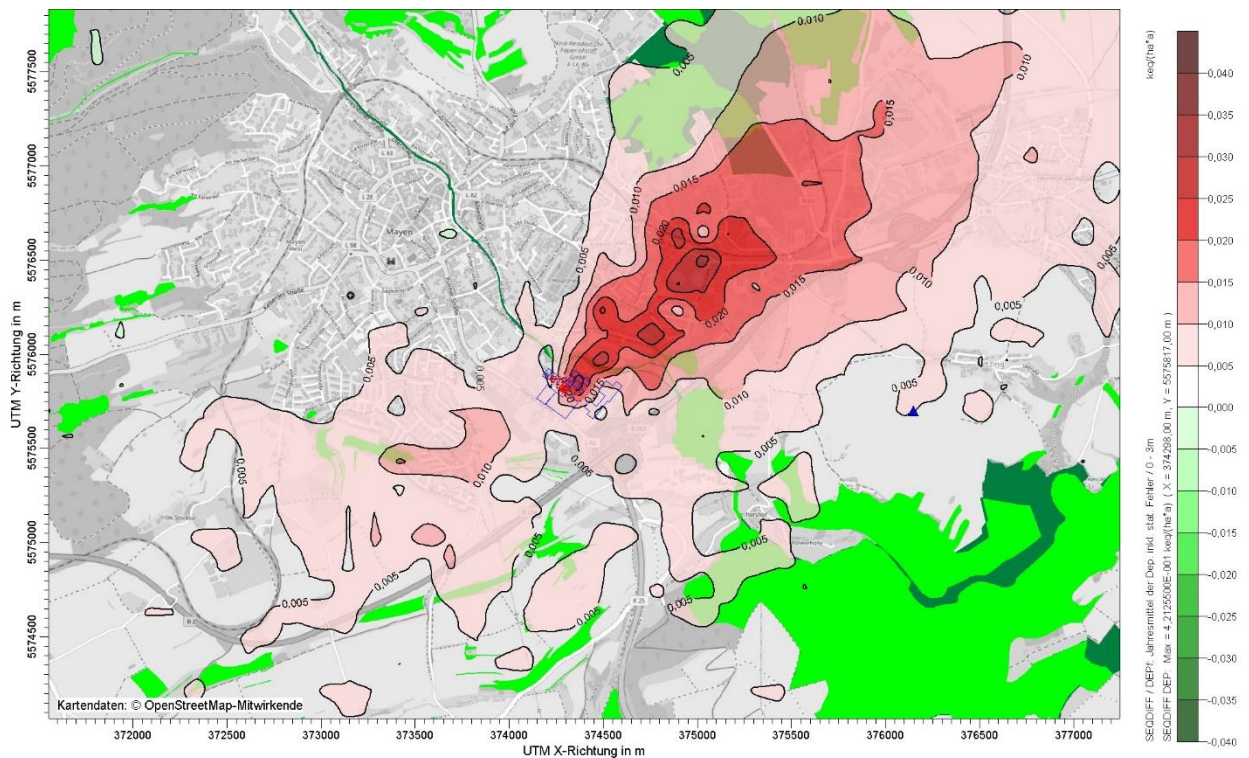


Abbildung 8.18: Durch die geplanten Anlagenteile (Zusatzbelastung durch das Vorhaben) erzeugter Säureeintrag in keq/(ha*a).

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 83 von 96

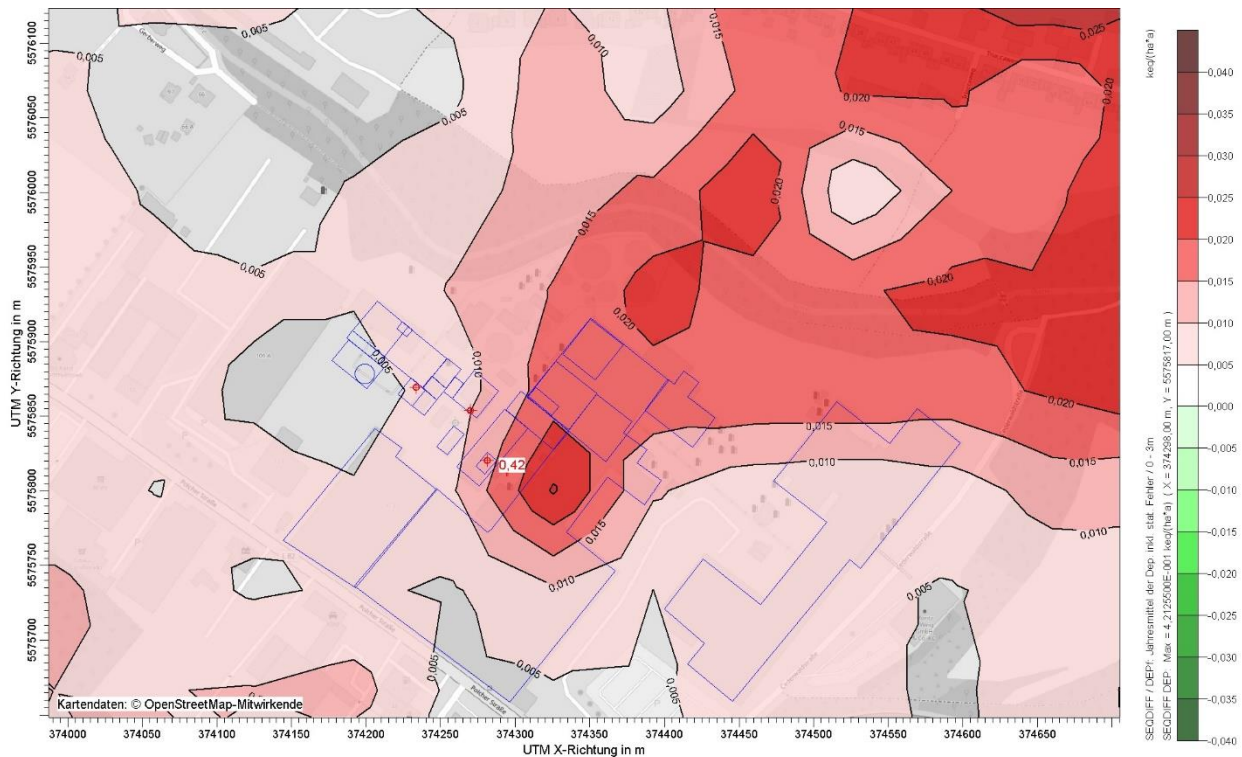


Abbildung 8.19: Durch die geplanten Anlagenteile (Zusatzbelastung durch das Vorhaben) erzeugter Säureeintrag in keq/(ha*a), Detaildarstellung Nettetal.

A6 Rechenprotokoll und Einstellungen

A6.1 Rechenprotokolle

A6.1.1 Ist-Zustand, ohne Kessel 3

2022-10-29 18:19:14 AUSTAL gestartet

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

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2021-08-10
=====

Arbeitsverzeichnis: D:/Projekte_KB/AUS/Weig/WeigGrossesGitter_EAP_ohne_K3/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-TRE-936-ABB3".

>>> Abweichung vom Standard (geänderte Einstellungsdatei C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings)!

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> ti "Weig"                                'Projekt-Titel
> ux 32374292                              'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5575767                               'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                                  'Rauigkeitslänge
> qs 0                                     'Qualitätsstufe
> az "Buechel_2009_0766rr.akterm"         'AKT-Datei
> xa 1855.00                               'x-Koordinate des Anemometers
> ya -65.00                                'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 4.0      8.0      16.0      32.0      64.0      128.0      256.0
'Zellengröße (m)
> x0 -240.0   -432.0   -544.0   -960.0   -1536.0   -5632.0   -6656.0   'x-
Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 156      116      74       62       48       88       52       'Anzahl
Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -200.0   -320.0   -416.0   -576.0   -1280.0   -5632.0   -6656.0   'y-
Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 128      94       60       40       42       90       52       'Anzahl
Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 32       42       42       42       42       42       42       'Anzahl
Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0
60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 91.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0
700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Weig.grid"                          'Gelände-Datei
> xq -58.35   3.00   -22.00   -10.79
> yq 102.61   47.00   87.00   53.31
> hq 50.00    76.80   50.00   48.00
> aq 0.00     0.00    0.00    0.00
> bq 0.00     0.00    0.00    0.00
> cq 0.00     0.00    0.00    0.00
> wq 0.00     0.00    0.00    0.00

```

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 85 von 96

```
> dq 1.80      2.05      1.90      1.60
> vq 16.80     2.15      24.73     20.36
> tq 80.00     120.00    140.00    140.00
> lq 0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
> rq 0.00      0.00      0.00      0.00
> zq 0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
> sq 0.16      0.00      0.00      0.00
> so2 1.2530278 0.14244028 1.0475475 0.82692361
> no  1.4660425 0.23889269 1.9205038 2.1216497
> no2 0.25060556 0.040697222 0.32706761 0.36148375
> nox 2.5060556 0.40697222 3.2706761 3.6148375
> f    0.025060556 0 0 0
> nh3  0.25060556 0 0 0
> hg   0.00025060556 0 0 0
> pm-1 0.17542389 0 0.13579319 0.11813194
> pm-2 0.050121111 0 0.038798056 0.011813194
> pm-3 0.025060556 0 0.019399028 0.059065972
> pb-1 0.0087711944 0 0 0
> pb-2 0.0025060556 0 0 0
> pb-3 0.0012530278 0 0 0
> cd-1 0.00087711944 0 0 0
> cd-2 0.00025060556 0 0 0
> cd-3 0.00012530278 0 0 0
> hg-1 0.00017542389 0 0 0
> hg-2 5.0121111E-5 0 0 0
> hg-3 2.5060556E-5 0 0 0
> co   1.2530278 0.20348611 2.7158639 1.6396714
> dx-1 1.7542389E-9 0 0 0
> dx-2 5.0121111E-10 0 0 0
> dx-3 2.5060556E-10 0 0 0
> rb "poly_raster.dma" "Gebäude-Rasterdatei"
> LIBPATH "D:/Projekte_KB/AUS/Weig/WeigGrossesGitter_EAP_ohne_K3/lib"
===== Ende der Eingabe =====
```

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

Anzahl CPUs: 4
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 44.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.17 (0.17).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.18 (0.18).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.23 (0.23).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.28 (0.28).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.50 (0.45).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.59 (0.49).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 7 ist 0.39 (0.32).

AKTerm "D:/Projekte_KB/AUS/Weig/WeigGrossesGitter_EAP_ohne_K3/erg0004/Buechel_2009_0766rr.akterm"
mit 8760 Zeilen, Format 3
Niederschlags-Datei D:/Pro-
jekte_KB/AUS/Weig/WeigGrossesGitter_EAP_ohne_K3/erg0004/niederschlag.dma eingelesen [1,8760].
Es wird die Anemometerhöhe ha=15.4 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS dff33903
Prüfsumme AKTerm 0c333dd3
Gesamtniederschlag 569 mm in 879 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).

Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

*** Das Protokoll der Dateiausgabe wird nicht dargestellt

Auswertung der Ergebnisse:

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

Maximalwerte, Deposition

SO2	DEP	: 1.096e+001	kg/(ha*a)	(+/- 0.1%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
SO2	DRY	: 8.318e+000	kg/(ha*a)	(+/- 4.1%)	bei x= 82 m, y= 138 m (1: 81, 85)
SO2	WET	: 1.096e+001	kg/(ha*a)	(+/- 0.1%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
NO2	DEP	: 8.940e-001	kg/(ha*a)	(+/- 4.9%)	bei x= 78 m, y= 138 m (1: 80, 85)
NO2	DRY	: 8.931e-001	kg/(ha*a)	(+/- 6.7%)	bei x= 162 m, y= 246 m (1:101,112)
NO2	WET	: 1.860e-002	kg/(ha*a)	(+/- 0.1%)	bei x= -10 m, y= 54 m (1: 58, 64)
NO	DEP	: 7.808e-001	kg/(ha*a)	(+/- 4.9%)	bei x= 78 m, y= 138 m (1: 80, 85)
NO	DRY	: 7.808e-001	kg/(ha*a)	(+/- 4.9%)	bei x= 78 m, y= 138 m (1: 80, 85)
NH3	DEP	: 1.316e+001	kg/(ha*a)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
NH3	DRY	: 8.583e-001	kg/(ha*a)	(+/- 5.6%)	bei x= 114 m, y= 262 m (1: 89,116)
NH3	WET	: 1.316e+001	kg/(ha*a)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
PM	DEP	: 4.201e-003	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -10 m, y= 54 m (1: 58, 64)
PM	DRY	: 5.769e-004	g/(m²*d)	(+/- 3.5%)	bei x= 94 m, y= 134 m (1: 84, 84)
PM	WET	: 4.200e-003	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -10 m, y= 54 m (1: 58, 64)
PB	DEP	: 1.379e+002	µg/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
PB	DRY	: 9.021e+000	µg/(m²*d)	(+/- 3.8%)	bei x= 98 m, y= 242 m (1: 85,111)
PB	WET	: 1.379e+002	µg/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
CD	DEP	: 1.379e+001	µg/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
CD	DRY	: 9.021e-001	µg/(m²*d)	(+/- 3.8%)	bei x= 98 m, y= 242 m (1: 85,111)
CD	WET	: 1.379e+001	µg/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
HG	DEP	: 5.693e+000	µg/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
HG	DRY	: 2.895e-001	µg/(m²*d)	(+/- 3.9%)	bei x= 94 m, y= 250 m (1: 84,113)
HG	WET	: 5.693e+000	µg/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
DX	DEP	: 2.758e+001	pg/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
DX	DRY	: 1.804e+000	pg/(m²*d)	(+/- 3.8%)	bei x= 98 m, y= 242 m (1: 85,111)
DX	WET	: 2.757e+001	pg/(m²*d)	(+/- 0.0%)	bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

SO2	J00	: 2.622e+000	µg/m³	(+/- 2.7%)	bei x= 78 m, y= 138 m (1: 80, 85)
SO2	T03	: 2.327e+001	µg/m³	(+/- 15.5%)	bei x= 106 m, y= 250 m (1: 87,113)
SO2	T00	: 3.169e+001	µg/m³	(+/- 16.3%)	bei x= 162 m, y= 298 m (1:101,125)
SO2	S24	: 8.945e+001	µg/m³	(+/- 67.2%)	bei x= 70 m, y= 142 m (1: 78, 86)
SO2	S00	: 2.932e+002	µg/m³	(+/- 99.9%)	bei x= 346 m, y= -178 m (1:147, 6)
NOX	J00	: 8.439e+000	µg/m³	(+/- 3.1%)	bei x= 78 m, y= 138 m (1: 80, 85)
NO2	J00	: 9.326e-001	µg/m³	(+/- 3.2%)	bei x= 78 m, y= 138 m (1: 80, 85)
NO2	T10	: 5.261e+000	µg/m³	(+/- 30.0%)	bei x= 162 m, y= 274 m (1:101,119)
NO2	T00	: 1.485e+001	µg/m³	(+/- 91.2%)	bei x= 412 m, y= -156 m (2:106, 21)
NO2	S18	: 3.670e+001	µg/m³	(+/- 97.3%)	bei x= 74 m, y= 138 m (1: 79, 85)
NO2	S00	: 3.289e+002	µg/m³	(+/- 98.6%)	bei x= 412 m, y= -156 m (2:106, 21)
NH3	J00	: 2.478e-001	µg/m³	(+/- 3.3%)	bei x= 70 m, y= 250 m (1: 78,113)
CO	J00	: 4.443e+000	µg/m³	(+/- 3.1%)	bei x= 78 m, y= 138 m (1: 80, 85)
CO	T360	: 0.000e+000	µg/m³	(+/- 0.0%)	

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 87 von 96

```
CO      T00 : 6.232e+001 µg/m³ (+/- 18.2%) bei x= 162 m, y= 298 m (1:101,125)
CO      S24 : 1.556e+002 µg/m³ (+/- 96.3%) bei x= 70 m, y= 142 m (1: 78, 86)
CO      S00 : 6.260e+002 µg/m³ (+/- 70.1%) bei x= 202 m, y= 22 m (1:111, 56)
F       J00 : 2.581e-002 µg/m³ (+/- 3.3%) bei x= 70 m, y= 250 m (1: 78,113)
PM      J00 : 4.451e-001 µg/m³ (+/- 2.7%) bei x= 78 m, y= 138 m (1: 80, 85)
PM      T35 : 1.495e+000 µg/m³ (+/- 25.2%) bei x= 82 m, y= 138 m (1: 81, 85)
PM      T00 : 5.479e+000 µg/m³ (+/- 16.2%) bei x= 162 m, y= 298 m (1:101,125)
PB      J00 : 1.147e-002 µg/m³ (+/- 3.3%) bei x= 70 m, y= 250 m (1: 78,113)
CD      J00 : 1.147e-003 µg/m³ (+/- 3.3%) bei x= 70 m, y= 250 m (1: 78,113)
=====
```

2022-10-30 06:52:34 AUSTAL beendet.

A6.1.2 Planzustand, mit Kessel 3

2022-10-29 00:35:38 AUSTAL gestartet

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

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2021-08-10
=====

Arbeitsverzeichnis: D:/Projekte_KB/AUS/Weig/WeigGrossesGitter_EAP_mit_K3/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-TRE-936-ABB3".

>>> Abweichung vom Standard (geänderte Einstellungsdatei C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings)!

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> ti "Weig" 'Projekt-Titel
> ux 32374292 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5575767 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50 'Rauigkeitslänge
> qs 0 'Qualitätsstufe
> az "Buechel_2009_0766rr.akterm" 'AKT-Datei
> xa 1855.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya -65.00 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 4.0 8.0 16.0 32.0 64.0 128.0 256.0
'Zellengröße (m)
> x0 -240.0 -432.0 -544.0 -960.0 -1536.0 -5632.0 -6656.0 'x-
Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 156 116 74 62 48 88 52 'Anzahl
Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -200.0 -320.0 -416.0 -576.0 -1280.0 -5632.0 -6656.0 'y-
Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 128 94 60 40 42 90 52 'Anzahl
Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 32 42 42 42 42 42 42 'Anzahl
Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
```

```
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0
60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 91.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0
700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Weig.grid" 'Gelände-Datei
> xq -58.35 3.00 -22.00 -10.79 2.24
> yq 102.61 47.00 87.00 53.31 47.20
> hq 50.00 76.80 50.00 48.00 76.80
> aq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> bq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 1.80 2.05 1.90 1.60 1.00
> vq 16.80 2.15 24.73 20.36 26.50
> tq 80.00 120.00 140.00 140.00 110.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> sq 0.16 0.00 0.00 0.00 0.00
> so2 1.2530278 0.14244028 1.0475475 0.82692361 0.58055556
> no 1.4660425 0.23889269 1.9205038 2.1216497 0.67925
> no2 0.25060556 0.040697222 0.32706761 0.36148375 0.11611111
> nox 2.5060556 0.40697222 3.2706761 3.6148375 1.1611111
> f 0.025060556 0 0 0 0.011611111
> nh3 0.25060556 0 0 0 0.11611111
> hg 0.00025060556 0 0 0 0.00011611111
> pm-1 0.17542389 0 0.13579319 0.11813194 0.081277778
> pm-2 0.050121111 0 0.038798056 0.011813194 0.023222222
> pm-3 0.025060556 0 0.019399028 0.059065972 0.011611111
> pb-1 0.0087711944 0 0 0 0.0040638889
> pb-2 0.0025060556 0 0 0 0.0011611111
> pb-3 0.0012530278 0 0 0 0.00058055556
> cd-1 0.00087711944 0 0 0 0.00040638889
> cd-2 0.00025060556 0 0 0 0.00011611111
> cd-3 0.00012530278 0 0 0 5.8055556E-5
> hg-1 0.00017542389 0 0 0 8.1277778E-5
> hg-2 5.0121111E-5 0 0 0 2.3222222E-5
> hg-3 2.5060556E-5 0 0 0 1.1611111E-5
> co 1.2530278 0.20348611 2.7158639 1.6396714 0.58055556
> dx-1 1.7542389E-9 0 0 0 8.1277778E-10
> dx-2 5.0121111E-10 0 0 0 2.3222222E-10
> dx-3 2.5060556E-10 0 0 0 1.1611111E-10
> rb "poly_raster.dmna" 'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "D:/Projekte_KB/AUS/Weig/WeigGrossesGitter_EAP_mit_K3/lib"
===== Ende der Eingabe =====
```

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

Anzahl CPUs: 4

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 44.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.17 (0.17).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.18 (0.18).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.23 (0.23).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.28 (0.28).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.50 (0.45).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.59 (0.49).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 7 ist 0.39 (0.32).

AKTerm "D:/Projekte_KB/AUS/Weig/WeigGrossesGitter_EAP_mit_K3/erg0004/Buechel_2009_0766rr.akterm"
mit 8760 Zeilen, Format 3

Niederschlags-Datei "D:/Projekte_KB/AUS/Weig/WeigGrossesGitter_EAP_mit_K3/erg0004/niederschlag.dmna" eingelesen [1,8760].

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 89 von 96

Es wird die Anemometerhöhe $h_a=15.4$ m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS dff33903
Prüfsumme AKTerm 0c333dd3
Gesamtniederschlag 569 mm in 879 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

*** Das Protokoll der Dateiausgabe wird nicht dargestellt

Auswertung der Ergebnisse:

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

Maximalwerte, Deposition

```

=====
SO2      DEP : 1.099e+001 kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
SO2      DRY : 8.864e+000 kg/(ha*a) (+/- 4.5%) bei x= 90 m, y= 134 m (1: 83, 84)
SO2      WET : 1.099e+001 kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
NO2      DEP : 9.347e-001 kg/(ha*a) (+/- 5.0%) bei x= 90 m, y= 134 m (1: 83, 84)
NO2      DRY : 9.331e-001 kg/(ha*a) (+/- 5.0%) bei x= 90 m, y= 134 m (1: 83, 84)
NO2      WET : 1.882e-002 kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= -10 m, y= 54 m (1: 58, 64)
NO       DEP : 8.143e-001 kg/(ha*a) (+/- 5.0%) bei x= 90 m, y= 134 m (1: 83, 84)
NO       DRY : 8.143e-001 kg/(ha*a) (+/- 5.0%) bei x= 90 m, y= 134 m (1: 83, 84)
NH3      DEP : 1.320e+001 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
NH3      DRY : 9.249e-001 kg/(ha*a) (+/- 6.4%) bei x= 114 m, y= 262 m (1: 89,116)
NH3      WET : 1.320e+001 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
PM       DEP : 4.264e-003 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -10 m, y= 54 m (1: 58, 64)
PM       DRY : 6.267e-004 g/(m²*d) (+/- 3.5%) bei x= 90 m, y= 134 m (1: 83, 84)
PM       WET : 4.264e-003 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -10 m, y= 54 m (1: 58, 64)
PB       DEP : 1.382e+002 µg/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
PB       DRY : 9.649e+000 µg/(m²*d) (+/- 4.4%) bei x= 98 m, y= 242 m (1: 85,111)
PB       WET : 1.382e+002 µg/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
CD       DEP : 1.382e+001 µg/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
CD       DRY : 9.649e-001 µg/(m²*d) (+/- 4.4%) bei x= 98 m, y= 242 m (1: 85,111)
CD       WET : 1.382e+001 µg/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
HG       DEP : 5.709e+000 µg/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
HG       DRY : 3.082e-001 µg/(m²*d) (+/- 4.6%) bei x= 98 m, y= 242 m (1: 85,111)
HG       WET : 5.708e+000 µg/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
DX       DEP : 2.764e+001 pg/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
DX       DRY : 1.930e+000 pg/(m²*d) (+/- 4.4%) bei x= 98 m, y= 242 m (1: 85,111)
DX       WET : 2.764e+001 pg/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -58 m, y= 102 m (1: 46, 76)
=====

```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
SO2      J00 : 2.687e+000 µg/m³ (+/- 2.6%) bei x= 82 m, y= 138 m (1: 81, 85)
=====

```



```
SO2      T03 : 2.320e+001 µg/m³ (+/- 17.9%) bei x= 126 m, y= 238 m (1: 92,110)
SO2      T00 : 3.241e+001 µg/m³ (+/- 15.8%) bei x= 110 m, y= 290 m (1: 88,123)
SO2      S24 : 1.043e+002 µg/m³ (+/- 65.3%) bei x= 70 m, y= 142 m (1: 78, 86)
SO2      S00 : 5.318e+002 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 242 m, y= 78 m (1:121, 70)
NOX      J00 : 8.436e+000 µg/m³ (+/- 2.8%) bei x= 82 m, y= 138 m (1: 81, 85)
NO2      J00 : 9.293e-001 µg/m³ (+/- 2.9%) bei x= 82 m, y= 138 m (1: 81, 85)
NO2      T10 : 5.514e+000 µg/m³ (+/- 28.1%) bei x= 182 m, y= 266 m (1:106,117)
NO2      T00 : 2.559e+001 µg/m³ (+/- 79.0%) bei x= 552 m, y= -168 m (3: 69, 16)
NO2      S18 : 4.216e+001 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 70 m, y= 142 m (1: 78, 86)
NO2      S00 : 4.758e+002 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 318 m, y= 202 m (1:140,101)
NH3      J00 : 2.612e-001 µg/m³ (+/- 3.9%) bei x= 114 m, y= 262 m (1: 89,116)
CO       J00 : 4.448e+000 µg/m³ (+/- 2.8%) bei x= 82 m, y= 138 m (1: 81, 85)
CO       T360 : 0.000e+000 µg/m³ (+/- 0.0%)
CO       T00 : 6.313e+001 µg/m³ (+/- 31.0%) bei x= 130 m, y= -90 m (1: 93, 28)
CO       S24 : 1.890e+002 µg/m³ (+/- 53.3%) bei x= 70 m, y= 142 m (1: 78, 86)
CO       S00 : 9.117e+002 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 242 m, y= 78 m (1:121, 70)
F        J00 : 2.744e-002 µg/m³ (+/- 3.9%) bei x= 114 m, y= 262 m (1: 89,116)
PM       J00 : 4.598e-001 µg/m³ (+/- 2.6%) bei x= 82 m, y= 138 m (1: 81, 85)
PM       T35 : 1.625e+000 µg/m³ (+/- 27.5%) bei x= 82 m, y= 138 m (1: 81, 85)
PM       T00 : 5.632e+000 µg/m³ (+/- 16.1%) bei x= 110 m, y= 290 m (1: 88,123)
PB       J00 : 1.217e-002 µg/m³ (+/- 3.9%) bei x= 114 m, y= 262 m (1: 89,116)
CD       J00 : 1.217e-003 µg/m³ (+/- 3.9%) bei x= 114 m, y= 262 m (1: 89,116)
=====
```

2022-10-29 13:58:03 AUSTAL beendet.

A6.2 Datei AUSTAL Settings

```
## Settings for AUSTAL
#
# history:
#
# 2021-08-05 uj information on rated odorants added
# 2021-11-08 Kai Born, TRE Stoffe HCOH, CO und VOC hinzugefügt; NO2 Tageswerte wg. Unsicherheit
aktiviert
#
#####
#
# Diese Datei darf nicht verändert werden, es sei denn, Sie wissen genau, #
# was Sie tun. #
#
# Do not modify this file unless you know exactly what you are doing. #
#
#####

[.system]
# deposition parameters for 5 aerosol groups:
VdVec 0.001 0.010 0.050 0.200 0.070 # m/s
VsVec 0.000 0.000 0.040 0.150 0.060 # m/s
WfVec 3.0e-5 1.5e-4 4.4e-4 4.4e-4 4.4e-4 # 1/s
WeVec 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 # 1

[.astl]
# standard species properties:
grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.0 # factor for concentration
uc "g/m3" # unit of concentration
ry 1.0 # reference value (yearly)
dy -1 # number of decimals (yearly)
nd -1 # number exceedances (daily)
rd 0.0 # reference value (daily)
```

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 91 von 96

```

dd -1          # number of decimals (daily)
nh -1          # number exceedances (hourly)
rh 0.0         # reference value (hourly)
dh -1          # number of decimals (hourly)
              # deposition settings
vd 0.0         # deposition velocity (m/s)
wf 0.0         # washout factor Lambda (1/s)
we 1.0         # washout exponent Kappa
fn 86400       # factor for deposition
un "g/(m2*d)"  # unit of deposition
rn 0.0         # reference value for deposition
dn -1          # number of decimals for deposition
# conversion times NO->NO2
NOxTimes 2.9 2.5 1.9 1.3 0.9 0.3 # h
# assessment threshold for odor hours
OdorThreshold 0.25 # OU/m3

##### gaeous substances #####

[SO2]
grps "0-0"     # aerosol groups
unit  "g"      # unit of emission
fc    1.e6     # factor for concentration
uc    "ug/m3"  # unit of concentration
fn    3.1536e8 # factor for deposition
un    "kg/(ha*a)" # unit of deposition
ry    50       # reference value (yearly)
dy    1        # number of decimals (yearly)
nd    3        # number exceedances (daily)
rd    125.0    # reference value (daily)
dd    0        # number of decimals (daily)
nh    24       # number exceedances (hourly)
rh    350.0    # reference value (hourly)
dh    0        # number of decimals (hourly)
              # deposition settings
vd    0.010    # deposition velocity (m/s)
wf    2.0e-5   # washout factor Lambda (1/s)
we    1.0      # washout exponent Kappa
rn    1.0      # reference value for deposition
dn    4        # number of decimals for deposition

[NOX]
grps "0-0"     # aerosol groups
unit  "g"      # unit of emission
fc    1.e6     # factor for concentration
uc    "ug/m3"  # unit of concentration
ry    30.0     # reference value (yearly)
dy    1        # number of decimals (yearly)

[NO2]
grps "0-0"     # aerosol groups
unit  "g"      # unit of emission
fc    1.e6     # factor for concentration
uc    "ug/m3"  # unit of concentration
fn    3.1536e8 # factor for deposition
un    "kg/(ha*a)" # unit of deposition
ry    40.0     # reference value (yearly)
dy    1        # number of decimals (yearly)
nd    10       # number exceedances (daily)
rd    100.0    # reference value (daily)
dd    0        # number of decimals (daily)
nh    18       # number exceedances (hourly)
rh    200.0    # reference value (hourly)
dh    0        # number of decimals (hourly)
              # deposition settings
vd    0.003    # deposition velocity (m/s)
wf    1.0e-7   # washout factor Lambda (1/s)
we    1.0      # washout exponent Kappa
rn    1.0      # reference value for deposition
dn    4        # number of decimals for deposition

[NO]
grps "0-0"     # aerosol groups

```

```
unit "g" # unit of emission
fn 3.1536e8 # factor for deposition
un "kg/(ha*a)" # unit of deposition
ry 0.0 # reference value (yearly)
# deposition settings
vd 0.0005 # deposition velocity (m/s)
rn 1.0 # reference value for deposition
dn 4 # number of decimals for deposition
```

```
[NH3]
grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
fn 3.1536e8 # factor for deposition
un "kg/(ha*a)" # unit of deposition
ry 3.0 # reference value (yearly)
dy 2 # number of decimals (yearly)
# deposition settings
vd 0.010 # deposition velocity (m/s)
wf 1.2e-4 # washout factor Lambda (1/s)
we 0.6 # washout exponent Kappa
rn 1.0 # reference value for deposition
dn 4 # number of decimals for deposition
```

```
[HG0]
grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
ry 0.0 # reference value (yearly)
# deposition settings
vd 0.0003 # deposition velocity (m/s)
fn 8.64e10 # factor for deposition
un "ug/(m2*d)" # unit of deposition
rn 1.0 # reference value for deposition
dn 3 # number of decimals for deposition
```

```
[BZL]
grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
ry 5.0 # reference value (yearly)
dy 2 # number of decimals (yearly)
```

```
[HCOH]
grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
ry 5.0 # reference value (yearly)
dy 2 # number of decimals (yearly)
```

```
[CO]
grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
ry 5 # reference value (yearly)
dy 2 # number of decimals (yearly)
nd 360 # number exceedances (daily)
rd 3333.0 # reference value (daily)
dd 0 # number of decimals (daily)
nh 24 # number exceedances (hourly)
rh 10000.0 # reference value (hourly)
dh 0 # number of decimals (hourly)
```

```
[VOC]
grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
ry 5 # reference value (yearly)
```

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 93 von 96

```
dy      2      # number of decimals (yearly)
nd     360     # number exceedances (daily)
rd    3333.0   # reference value (daily)
dd      0      # number of decimals (daily)
nh     24      # number exceedances (hourly)
rh   10000.0   # reference value (hourly)
dh      0      # number of decimals (hourly)
```

[VOC1]

```
grps "0-0"    # aerosol groups
unit  "g"      # unit of emission
fc    1.e6     # factor for concentration
uc   "ug/m3"   # unit of concentration
ry     5       # reference value (yearly)
dy     2       # number of decimals (yearly)
nd    360     # number exceedances (daily)
rd   3333.0   # reference value (daily)
dd     0       # number of decimals (daily)
nh    24      # number exceedances (hourly)
rh  10000.0   # reference value (hourly)
dh     0       # number of decimals (hourly)
```

[VOC2]

```
grps "0-0"    # aerosol groups
unit  "g"      # unit of emission
fc    1.e6     # factor for concentration
uc   "ug/m3"   # unit of concentration
ry     5       # reference value (yearly)
dy     2       # number of decimals (yearly)
nd    360     # number exceedances (daily)
rd   3333.0   # reference value (daily)
dd     0       # number of decimals (daily)
nh    24      # number exceedances (hourly)
rh  10000.0   # reference value (hourly)
dh     0       # number of decimals (hourly)
```

[VOC3]

```
grps "0-0"    # aerosol groups
unit  "g"      # unit of emission
fc    1.e6     # factor for concentration
uc   "ug/m3"   # unit of concentration
ry     5       # reference value (yearly)
dy     2       # number of decimals (yearly)
nd    360     # number exceedances (daily)
rd   3333.0   # reference value (daily)
dd     0       # number of decimals (daily)
nh    24      # number exceedances (hourly)
rh  10000.0   # reference value (hourly)
dh     0       # number of decimals (hourly)
```

[VOC4]

```
grps "0-0"    # aerosol groups
unit  "g"      # unit of emission
fc    1.e6     # factor for concentration
uc   "ug/m3"   # unit of concentration
ry     5       # reference value (yearly)
dy     2       # number of decimals (yearly)
nd    360     # number exceedances (daily)
rd   3333.0   # reference value (daily)
dd     0       # number of decimals (daily)
nh    24      # number exceedances (hourly)
rh  10000.0   # reference value (hourly)
dh     0       # number of decimals (hourly)
```

[F]

```
grps "0-0"    # aerosol groups
unit  "g"      # unit of emission
fc    1.e6     # factor for concentration
uc   "ug/m3"   # unit of concentration
ry     0.4     # reference value (yearly)
dy     3       # number of decimals (yearly)
```

[TCE]

```

grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
ry 10.0 # reference value (yearly)
dy 2 # number of decimals (yearly)

##### gaeous/pm substances #####

[PM]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
fn 86400 # factor for deposition
un "g/(m2*d)" # unit of deposition
ry 40.0 # reference value (yearly)
dy 1 # number of decimals (yearly)
nd 35 # number exceedances (daily)
rd 50.0 # reference value (daily)
dd 1 # number of decimals (daily)
rn 0.35 # reference value for deposition
dn 4 # number of decimals for deposition

[PM25]
grps "1-1" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
ry 25.0 # reference value (yearly)
dy 1 # number of decimals (yearly)

[PB]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
fn 8.64e10 # factor for deposition
un "ug/(m2*d)" # unit of deposition
ry 0.5 # reference value (yearly)
dy 3 # number of decimals (yearly)
rn 100.0 # reference value for deposition
dn 1 # number of decimals for deposition

[AS]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
fn 8.64e10 # factor for deposition
un "ug/(m2*d)" # unit of deposition
ry 0.0 # reference value (yearly)
rn 4.0 # reference value for deposition
dn 2 # number of decimals for deposition

[CD]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
fn 8.64e10 # factor for deposition
un "ug/(m2*d)" # unit of deposition
ry 0.02 # reference value (yearly)
dy 4 # number of decimals (yearly)
rn 2.0 # reference value for deposition
dn 2 # number of decimals for deposition

[NI]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
ry 0.06 # reference value (yearly)
dy 1 # number of decimals (yearly)

```

Emissionsberechnung und Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die
Wiederinbetriebnahme vom Kessel 3 der Firma Moritz J. Weig GmbH & Co.
KG in Mayen,
Berichts-Nr. 936/21256675/A1

Seite 95 von 96

```

fn 8.64e10 # factor for deposition
un "ug/(m2*d)" # unit of deposition
rn 15.0 # reference value for deposition
dn 2 # number of decimals for deposition

[HG]
grps "0-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
fn 8.64e10 # factor for deposition
un "ug/(m2*d)" # unit of deposition
ry 0.0 # reference value (yearly)
rn 1.0 # reference value for deposition
dn 3 # number of decimals for deposition
# deposition settings for gaseous component
vd 0.005 # deposition velocity (m/s)
wf 1.0e-4 # washout factor Lambda (1/s)
we 0.7 # washout exponent Kappa

[TL]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
fn 8.64e10 # factor for deposition
un "ug/(m2*d)" # unit of deposition
ry 0.0 # reference value (yearly)
rn 2.0 # reference value for deposition
dn 2 # number of decimals for deposition

[BAP]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
fn 8.64e10 # factor for deposition
un "ug/(m2*d)" # unit of deposition
ry 0.0 # reference value (yearly)
rn 0.5 # reference value for deposition
dn 3 # number of decimals for deposition

[DX]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e12 # factor for concentration
uc "pg/m3" # unit of concentration
fn 8.64e16 # factor for deposition
un "pg/(m2*d)" # unit of deposition
ry 0.0 # reference value (yearly)
rn 9 # reference value for deposition
dn 2 # number of decimals for deposition

[BAE]
grps "1-5" # aerosol groups
unit "1" # unit of emission
fc 1 # factor for concentration
uc "1/m3" # unit of concentration
fn 1 # factor for deposition
un "1/(m2*s)" # unit of deposition
ry 1.0 # reference value (yearly)
dy -1 # number of decimals (yearly)
rn 0.01 # reference value for deposition
dn -1 # number of decimals for deposition

[XX]
grps "0-5" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
ry 1.0 # reference value (yearly)
rn 1.0 # reference value for deposition

##### odorants #####
### ##

```



```
### The rated odorants must be specified directly after      ###  
### [ODOR]. Adding or deleting rated odorants requires      ###  
### adjustment of the program source code (TalInp.h,        ###  
### TIP_ADDODOR = number or rated odorants).               ###  
###                                                         ###  
#####
```

```
[ODOR]  
unit  "OU"      # unit of emission  
fc    100.0     # factor for odor hour  
uc    "%"      # unit of odor hour  
ry    10.0     # reference value (yearly)  
dy    1        # number of decimals (yearly)
```

```
[ODOR_050]  
unit  "OU"      # unit of emission  
fc    100.0     # factor for odor hour  
uc    "%"      # unit of odor hour  
ry    10.0     # reference value (yearly)  
dy    1        # number of decimals (yearly)
```

```
[ODOR_065]  
unit  "OU"      # unit of emission  
fc    100.0     # factor for odor hour  
uc    "%"      # unit of odor hour  
ry    10.0     # reference value (yearly)  
dy    1        # number of decimals (yearly)
```

```
[ODOR_075]  
unit  "OU"      # unit of emission  
fc    100.0     # factor for odor hour  
uc    "%"      # unit of odor hour  
ry    10.0     # reference value (yearly)  
dy    1        # number of decimals (yearly)
```

```
[ODOR_100]  
unit  "OU"      # unit of emission  
fc    100.0     # factor for odor hour  
uc    "%"      # unit of odor hour  
ry    10.0     # reference value (yearly)  
dy    1        # number of decimals (yearly)
```

```
[ODOR_150]  
unit  "OU"      # unit of emission  
fc    100.0     # factor for odor hour  
uc    "%"      # unit of odor hour  
ry    10.0     # reference value (yearly)  
dy    1        # number of decimals (yearly)
```

```
#####
```