

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach

TÜV-Bericht Nr.: 936/21255049/A1

Köln, 06.04.2022

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
- Berechnung von Windpotenzial, Energieerträgen, Referenzerträgen, Standortsicherheit (Turbulenz und Extremwind), Schattenwurf und Sichtbarkeit von 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

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 3 von 97



Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach

Name der akkreditierten Stelle:	TÜV Rheinland Energy GmbH
Berichtsnummer / Datum:	936/21255049/A1 06.04.2022
Betreiber:	Galvano-T GmbH Raiffeisenstraße 8, 51570 Windeck-Rosbach
Standort:	Raiffeisenstraße 8 51570 Windeck-Rosbach
Art der Begutachtung:	Beurteilung der Immissionssituation
Auftraggeber:	MI-RaiffeisenQuartier Rosbach GmbH Schlossplatz 1a, 57610 Altenkirchen
Auftragsdatum:	06.01.2022
Auftragsnummer: (des Auftraggebers)	Projekt Nr. 179000
Kundennummer:	1353002
Bearbeiter:	Dr. rer. nat. Kai Born +49 221 806 4230 Email: kai.born@de.tuv.com
Berichtsumfang:	insgesamt 97 Seiten Anhang ab Seite 47
Aufgabenstellung:	Emissionsberechnung, Schornsteinhöhenberechnung und Immissionsprognose für die Immissionen und Depositionen von Luftschadstoffen und Immissionen von Gerüchen

Leerseite

Zusammenfassung

Auf dem ehemaligen Gelände der Stahlbaufirma Hermes plant die MI-RaiffeisenQuartier Rosbach GmbH ein Wohnquartier. Im Rahmen dieses Bauvorhabens ist eine Änderung des Flächennutzungsplanes und die Aufstellung eines neuen Bebauungsplans erforderlich.

Es existieren drei vorangehende Gutachten: 936/21243474/A aus 2018 für Luftschadstoffe und 936/21246840/A aus 2019 für Geruch, sowie 936/21251439/A aus 2021 als Zusammenfassung und Überarbeitung der bereits erstellten Gutachten.

Die geplante Wohnbebauung auf dem Gelände soll im Südwesten bis auf 10 m an die Betriebsgrenze der dort ansässigen Firma Galvano-T GmbH heranreichen. Die Bebauung soll bis in 16 m Höhe erfolgen, mit den höchsten Fensteroberkanten in etwa 14,7 m Höhe ü. Gr.

Der derzeitige Kamin der Galvano-T GmbH besitzt eine Höhe von 9 m ü. Gr. Die Kaminerhöhung auf den nach TA Luft 2021 erforderlichen Wert (**18,3 m über Grund**) ist aufgrund der besonderen Schutzgüter (Kindertagesstätte, Seniorenwohnungen) und der hohen geplanten Bebauung zu empfehlen.

Es wurde eine Ermittlung von Art und Ausmaß der von der Anlage ausgehenden Emissionen sowie der Immissionen im Einwirkungsbereich der Anlage gefordert.

Von der Anlage können allgemein Luftschadstoffe und Gerüche emittiert werden. Somit waren die Emissionen und damit verbundene Immissionen zu ermitteln.

Das vorliegende Gutachten aktualisiert die Immissionsprognose im Hinblick auf die Anforderungen nach TA Luft 2021 und berücksichtigt den aktuellen Planzustand

- bei Erhöhung des Kamins an dem jetzigen Standort auf die erforderlichen 18,3 m ü. Gr.
- bei Verschiebung des Kamins an die Nordseite des Betriebsgebäudes mit einer Höhe von 12 m ü. Gr.

Der Betrieb ist nicht gemäß 4. BImSchV genehmigungsbedürftig und unterliegt somit nicht Emissionsgrenzwerten der TA Luft. Er ist keinem im Abstandserlass NRW genannten Betriebstypen zuzuordnen. Da es sich bei der emittierten Abluft um Hallenabluft handelt, sind die einzuhaltenden Arbeitsplatzgrenzwerte zugleich als Emissionsgrenzwerte anzusetzen.

Die mit der Immissionsprognose für Luftschadstoffe ermittelten Immissionskennzahlen der Zusatzbelastung durch die Galvano-T GmbH liegen außer für Nickel unterhalb der Schwellenwerte für eine irrelevante Zusatzbelastung. Die Hintergrundbelastung (als Vorbelastung) durch Nickel ist als so gering zu bewerten, dass auch die Gesamtbelastung durch Nickel keine Überschreitung von Immissionswerten erwarten lässt.

Die Geruchsbelastung liegt bis zu einem Geruchsstrom, der etwa dem ca. 400fachen des geschätzten Geruchsstroms entspricht, unterhalb des Richtwerts von 10% der Jahresstunden. Da zusätzlich kein Betrieb von 8.760 h / Jahr stattfindet, sondern nur in etwa 10-15% der Jahresstunden, ist eine Überschreitung der Richtwerte nicht zu erwarten.

Aus Sicht des Gutachters stehen für den Fall der Kaminerhöhung bzw. -verschiebung der Einrichtung des „Mehrgenerationenwohnparks Windeck-Rosbach“ keine luftqualitätsbezogenen, immissionsschutzrechtlichen Hindernisse entgegen.

Eine zukünftige Entwicklung des Betriebs hin zu einem genehmigungsbedürftigen Betrieb nach 4. BImSchV Anhang 1 Nr. 3.10 wäre durch das Wohngebiet an diesem Standort jedoch nahezu ausgeschlossen.

Revisionen

Bericht	Datum	Beschreibung
936/21251439/A	15.01.2021	Erstversion, Zusammenfassung Geruch und Luftschadstoffe.
936/21255049/A	23.02.2022	Neues Plankonzept, mit deutlich höherer Bebauung.
936/21255049/A1	04.04.2022	Redaktionelle Änderungen, Anpassung auf einen möglichen Kaminstandort an der Nordwestseite des Gebäudes

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 7 von 97

Inhalt

1	Aufgabenstellung	9
1.1	<i>Allgemeine Informationen und beteiligte Parteien</i>	9
1.2	<i>Vorhabensbeschreibung</i>	9
1.3	<i>Zielsetzung und Vorgehensweise</i>	10
1.4	<i>Verwendete Hilfsmittel und Programme</i>	10
2	Örtliche Verhältnisse	11
2.1	<i>Geländestruktur</i>	14
2.2	<i>Nutzungsstruktur in der Umgebung</i>	14
2.3	<i>Ortsbesichtigung</i>	15
3	Anlagenbeschreibung	16
3.1	<i>Art der Anlage</i>	16
3.2	<i>Beschreibung der Anlage</i>	16
3.3	<i>Bewertungsgrundlage</i>	17
3.4	<i>Betriebszeiten nach Betreiberangaben</i>	17
3.5	<i>Betrachtete Stoffe</i>	17
4	Bestimmung der Emissionen	18
4.1	<i>Emissionsparameter</i>	19
4.2	<i>Bestimmung der Emissionsmassenströme aller Quellen</i>	19
4.3	<i>Bestimmung der Leitkomponente für die Schornsteinhöhenberechnung</i>	22
4.4	<i>Zeitlich variable Emissionen</i>	22
4.5	<i>Windinduzierte Emissionen</i>	22
4.6	<i>Berücksichtigung der Abgasfahnenüberhöhung</i>	22
4.7	<i>Berücksichtigung von Korngrößenverteilungen bei Stäuben</i>	22
5	Bestimmung der Schornsteinmindestbauhöhe	23
5.1	<i>Mindestkaminhöhe nach VDI 3781 Bl. 4</i>	23
5.2	<i>Zusammenfassung aller Kriterien zur Bestimmung der Schornsteinmindestbauhöhe</i>	29
5.3	<i>Schornsteinhöhenberechnung nach TA Luft Anhang 7 - Geruch</i>	29
6	Immissionsprognose	30
6.1	<i>Berechnungsmethode</i>	30
6.2	<i>Eingabedaten</i>	30
6.3	<i>Durchgeführte Berechnungsvarianten</i>	39
6.4	<i>Bewertungsgrundlage: Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV, TA Luft 2021 und LAI-Empfehlung 39</i>	39
6.5	<i>Ergebnisse der Immissionsprognose</i>	41
7	Abschließende Bewertung	46
8	Anhänge	47
A1	<i>Literatur und verwendete Unterlagen</i>	48
A2	<i>Bilddokumentation der Ortsbesichtigung</i>	50
A3	<i>Meteorologische Daten</i>	52
A4	<i>Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose, Variante 1+2</i>	63
A5	<i>Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose, Variante 3+4</i>	72
A6	<i>Rechenprotokolle</i>	80

Leerseite

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 9 von 97

1 Aufgabenstellung

1.1 Allgemeine Informationen und beteiligte Parteien

Auftraggeber:	MI-RaiffeisenQuartier Rosbach GmbH Schlossplatz 1a, 57610 Altenkirchen
Betreiber:	Galvano-T GmbH Raiffeisenstraße 8, 51570 Windeck-Rosbach
Ansprechpartner:	Herr Stefan Haase, H+B Stadtplanung, haase@hb-stadtplanung.de Norbert Wergen, Imcovest GmbH, norbert.wergen@imcovest.com
Standort:	Raiffeisenstraße 8 51570 Windeck-Rosbach
Anlage:	Anlage zur Oberflächenbehandlung durch ein elektrolytisches Verfahren, ohne Beizen oder Brennen mittels Fluss- oder Salpetersäure, nicht genehmigungsbedürftig
Aufgabenstellung:	Emissionsberechnung, Schornsteinhöhenberechnung und Immissionsprognose für die Immissionen und Depositionen von Luftschadstoffen und Immissionen von Gerüchen
Bearbeiter:	Dr. rer. nat. Kai Born
Beteiligte weitere Institute:	nein

1.2 Vorhabensbeschreibung

Auf dem Gelände der ehemaligen Stahlbaufirma Hermes plant die MI-RaiffeisenQuartier Rosbach GmbH den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach.

Es ist geplant, ein gemischt genutztes Wohngebiet zu entwickeln, welches überwiegend durch Seniorenwohnungen und zugehörige Pflege- und Dienstleistungseinrichtungen geprägt ist. Zusätzlich ist der Neubau einer Kindertagesstätte geplant.

Die geplante Wohnbebauung soll bis an die Betriebsgrenze der Firma Galvano-T GmbH heranreichen. Aus diesem Grund kann es zu einem Interessenkonflikt kommen. Es wird geprüft, ob durch den Betrieb eine Gefährdung der zukünftigen benachbarten Wohnbebauung zu befürchten ist bzw. ob die geplante Wohnbebauung den Rechten des angesiedelten Betriebs entgegensteht.

Bei der Firma Galvano-T GmbH handelt es sich nicht um eine genehmigungsbedürftige Anlage nach der 4. BImSchV [1], jedoch muss ausgeschlossen werden, dass die geplante Wohnbebauung nachfolgend in den Konflikt mit dem Bestandsschutz des bestehenden Betriebes gerät.

1.3 Zielsetzung und Vorgehensweise

Das Ziel der Immissionsprognose ist die Bewertung der von der bestehenden Anlage der Galvano-T GmbH ausgehenden Immissionen im Hinblick auf die in der TA Luft [2] und 39. BImSchV [3] verankerten Immissionswerte bzw. das Irrelevanzkriterium. Zusätzlich werden ausgewählte Immissionsorte, insbesondere im Bereich der der Anlage am nächsten gelegenen geplanten und bestehenden Wohnbebauung, betrachtet. Es wird die erforderliche Kaminhöhe am jetzigen Standort und an einem alternativen Standort an der Nordseite des Betriebsgebäudes nach VDI 3781 Bl. 4 berechnet und mit einer Immissionsprognose nachgewiesen:

- Dass die Immissionsbelastung unterhalb der Immissionsgrenzwerte bzw. Beurteilungswerte liegen
- Bei welcher maximalen Geruchskonzentration in der Abluft der Galvano-T GmbH die nach TA Luft 2021 Anhang 7 zulässige Geruchsbelastung eingehalten ist.

Der Berechnung wird ein konservatives Emissionsszenario zu Grunde gelegt.

1.4 Verwendete Hilfsmittel und Programme

Verwendete Hilfsmittel

AUSTAL3 in der aktuellen Version 3.1

AUSTAL View in der aktuellen Version 10.1.2

BesTAL Version 1.0.1

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

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 11 von 97

2 Örtliche Verhältnisse

Das geplante Bauvorhaben soll auf dem Gewerbegebiet in Windeck-Rosbach (siehe **Abbildung 2.1**) realisiert werden. Nördlich an das überplante Grundstück angrenzend befindet sich der Betrieb der Galvano-T GmbH sowie eine Gartenbaumschule. Im Nordosten und Osten ist das Grundstück durch die Bahnlinie und im Nordwesten und Süden durch die Siegauer sowie bestehende Hallenkomplexe begrenzt. Unmittelbar nördlich der Bahngleise schließt sich der Ortskern von Windeck-Rosbach an (in ca. 100 m Entfernung zum Betrieb der Galvano-T GmbH).

Derzeit befindet sich das nächstgelegene Wohngebäude ca. 30 m nördlich der Galvano-T GmbH. Gemäß dem derzeitigen Planstand ist davon auszugehen, dass sich direkt an der Grundstücksgrenze Wohngebäude befinden und somit nur wenige Meter Abstand zwischen dem Betrieb und der Wohnbebauung liegen (siehe **Abbildung 2.1**). Aus dem Vorentwurf zum Bebauungsplan Nr. 1/32 „Wohnquartier Rosbach – Im Siegbogen“, siehe **Abbildung 2.2**, können die Baugrenze sowie die zulässigen Geschosshöhen entnommen werden.



Abbildung 2.1: Übersichtskarte des Umfeldes der Anlage. Das rote Kreuzkreuz kennzeichnet den Kamin-auslass. Rot umrandet ist das überplante Grundstück (Quelle: Google Earth).



Abbildung 2.2: Geplante Bebauung auf dem überplanten Grundstück in Windeck-Rosbach (Quelle: Ternes Architekten BDA)

2.1 Geländestruktur

Die Region liegt in der Grenzregion zwischen dem Bergischem Land und dem Westerwald. Das Gelände ist stark gegliedert. Die Anlage befindet sich auf ~ 135 m über NHN. Das Plangebiet fällt in Richtung Sieg leicht ab. Westlich des Betriebes (westlich der Sieg) befindet sich ein Höhenrücken mit einer Höhe von bis zu 230 m. Auch östlich der Anlage befinden sich Geländeerhebungen.

Die maximale Erhebung im Untersuchungsgebiet befindet sich ca. 1,3 km östlich des Betriebsgeländes der Galvano-T GmbH und weist eine Geländehöhe von 250 m auf.

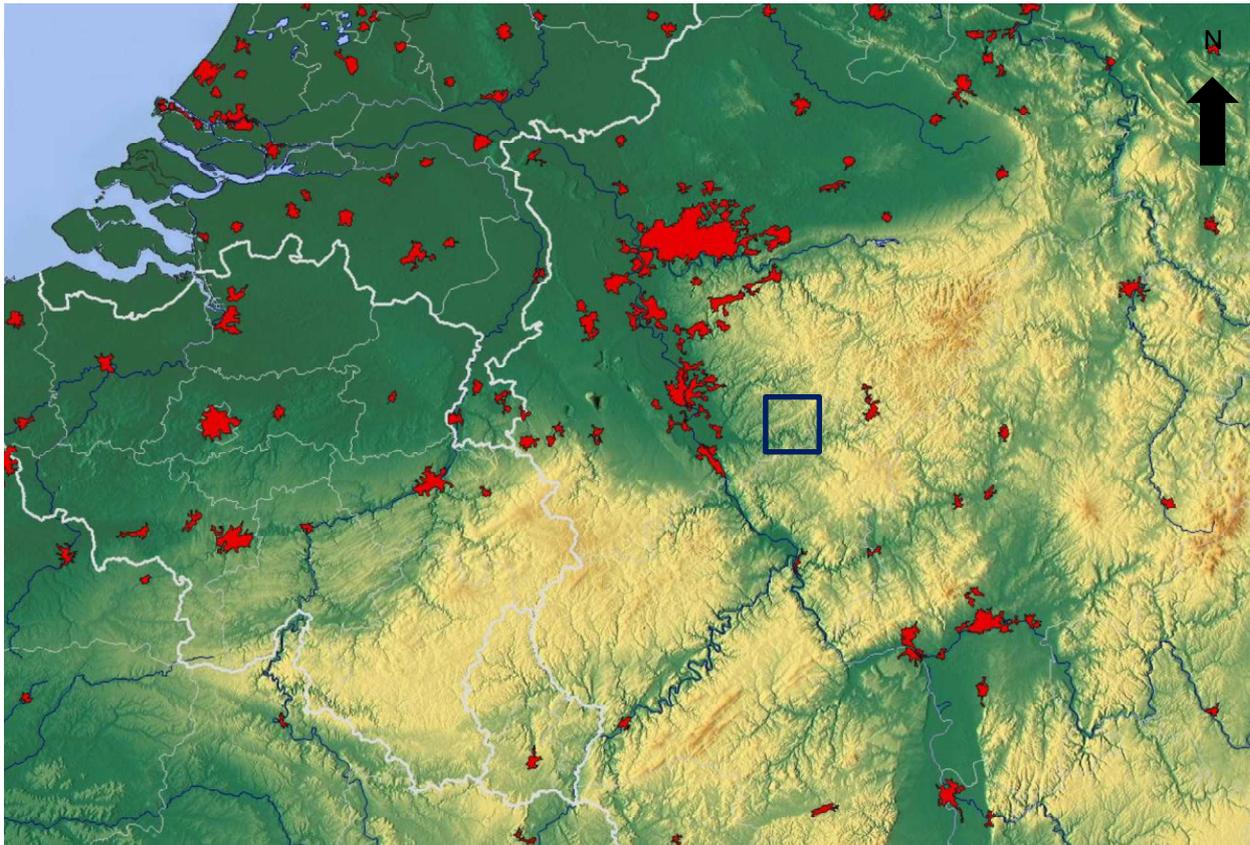


Abbildung 2.4: Reliefkarte, räumliche Einordnung des Untersuchungsgebietes
(Quelle: Maps-For-Free.com).

2.2 Nutzungsstruktur in der Umgebung

Nordöstlich bis südöstlich des Areal ist die Umgebung durch städtische Wohnbebauung mit einer mittleren Höhe von 8 m bis 12 m dominiert. Westlich, südwestlich und südlich befindet sich die Siegaue und daran schließt sich ein Wohngebiet in Ortsrandlage mit höheren Baumbestand an (vgl. **Abbildung 2.5**, bzw. Kapitel 6.2.2, **Abbildung 6.1**). Hieraus lässt sich ein Immissionsniveau von 10 m ableiten.

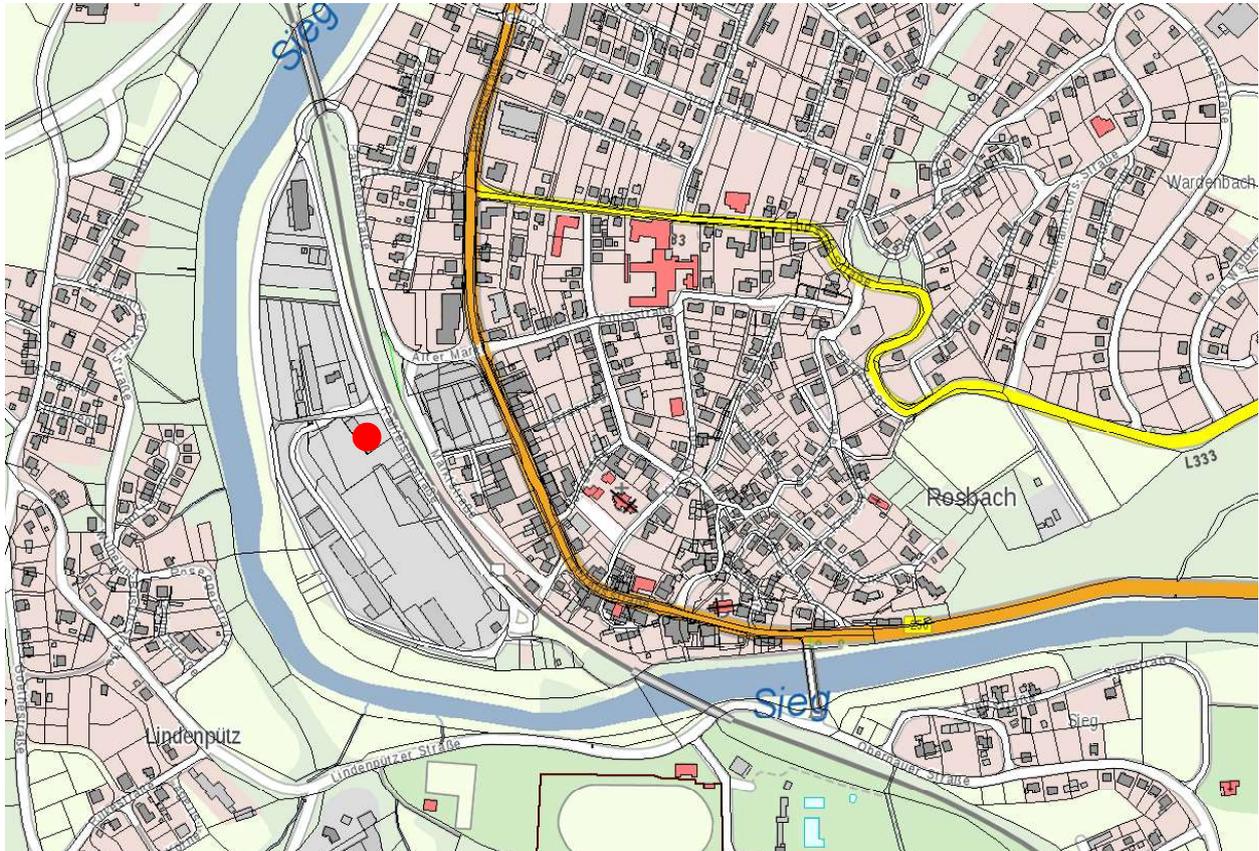


Abbildung 2.5: Liegenschaftskarte der näheren Umgebung (Quelle: tim-online.nrw.de), der rote Punkt markiert die Lage der Galvano-T GmbH.

Die genaue Lage der Quellen inklusive grafischer Dokumentation wird in Kapitel 4 gegeben.

2.3 Ortsbesichtigung

Am 24.10.2018 hat eine Ortsbesichtigung durch Lisa Ziegert stattgefunden. Die Örtlichkeiten sind in Anhang A2 als Bilddokumentation dargestellt.

Besonderheiten der Örtlichkeit, die nicht aus dem Kartenmaterial hervorgehen, wurden nicht festgestellt.

3 Anlagenbeschreibung

3.1 Art der Anlage

Anlage zur Oberflächenbehandlung durch ein elektrolytisches Verfahren, ohne Beizen oder Brennen mittels Fluss- oder Salpetersäure, nicht genehmigungsbedürftig

3.2 Beschreibung der Anlage

Bei dem Betrieb Galvano-T GmbH handelt es sich um einen Galvanoformungsbetrieb. Die Galvanoformung ist ein Verfahren zur Erstellung von nahtlosen Formteilen aus unterschiedlichen Metallen.

Die Produkte des Betriebes in Windeck-Rosbach basieren auf der Abscheidung von Kupfer aus schwefelsauren Bädern und Nickel an Sulfamat Bädern. Vor allem bei Kupfer ist die elektrische (und natürlich auch die Wärme-) Leitfähigkeit von entscheidender Bedeutung, da es zum einen bei Normaltemperatur der zweitbeste elektrische Leiter und zum anderen relativ preiswert verfügbar ist.

In der Galvanoformung wird es vorzugsweise zum Bau von Hochfrequenzbauteilen eingesetzt, wo es als Beschichtung anderer Werkstoffe und als eigenständiges (tragendes) Material vorkommt.

Die Produkte der Firma Galvano-T GmbH werden partiell oder insgesamt mit Kupfer (Cu), Nickel (Ni) oder Elnisil (NiSiC) beschichtet. Dies dient zur Verbesserung der Lötbarkeit, dem Korrosionsschutz oder zur Verbesserung der Verschleißfähigkeit.

Aufgrund der Schichtdicken, die überwiegend im Millimeterbereich liegen, sind die Verweilzeiten in den Bädern meist zwischen 1 bis 10 Tage oder darüber. Das Spülen der Ware erfolgt über den Bädern, sodass eine relativ kleine Menge galvanischer Abwässer anfällt.

Grundlage der Baugenehmigung vom 9.12.1991

Produktionsmittel:

Galvanische Bäder

Badtypen und Mengen:

Schwefelsaures Kupferelektrolyt in Polypropylenbehältern ohne Luftbewegung

4 Bäder mit insgesamt 10.000 Litern

Zusammensetzung: ca. 100 g/l H₂SO₄ + 200 g/l CuSO₄ * 5 H₂O

Nickelsulfamatelektrolyt in GFK-Behältern mit PPH Inlinern ohne Luftbewegung

2 Bäder mit insgesamt 4.000 Litern

Zusammensetzung: 250 g/l Nickelsulfamat, pH-Wert ca. 4,0, Nickelchlorid, Borsäure

Nickelsulfatelektrolyt („Watts-“) in gummierter Stahlwanne und Polypropylenbehältern

2 Bäder insgesamt mit 3.000 Litern

Zusammensetzung: ca. 250 g/l Nickelsulfat, pH-Wert ca. 4,0

„Nickelstrike“ – Elektrolyt in einer Polypropylenwanne, ca. 600 l

Zusammensetzung: 200 g/l NiCl₂ * 6 H₂O + 30 g/l HCl

Elektropolitur auf Phosphorsäurebasis ca. 300 l in GFK-Behältern mit PPH-Inliner

Die Anlage wurde im Zuge der Baugenehmigung am 9.12.1991 bauaufsichtlich geprüft.

Nach Anhang 1 Nr. 3.10.1 der 4. BImSchV [1] sind Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren mit einem Volumen der Wirkbäder von

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 17 von 97

30 m³ oder mehr genehmigungspflichtig. Da die Bäder der Galvano-T GmbH ein Volumen von < 30 m³ haben, handelt es sich hier um eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage. Aufgrund der geringen Größe der Bäder erfolgt keine Beckenrandabsaugung, sondern lediglich eine Hallenabsaugung.

3.3 Bewertungsgrundlage

Für die bestehende Anlage werden die Emissionen aus den Arbeitsplatzgrenzwerten abgeleitet, da es sich um eine Absaugungsanlage der Hallenluft handelt. Die Mindestbauhöhen des Schornsteins ist so zu bestimmen, dass eine Ableitung der Abluft in die freie Luftströmung gewährleistet ist. Dazu wird die Richtlinie VDI 3781 Bl. 4 herangezogen.

Die Anlage ist **nicht** im Abstandserlass des Landes NRW (Stand 5.1.2021) [4] gelistet.

Als nichtgenehmigungsbedürftige Anlage sind die Vorgaben des §22 BImSchG einzuhalten:

(1) Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass

1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind,
2. nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden und
3. die beim Betrieb der Anlagen entstehenden Abfälle ordnungsgemäß beseitigt werden können.

3.4 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

Jahr: ca. 1040 h

Woche: ca. 20 h

Tag: max. 4 h

Die Betriebszeiten sind genehmigungsseitig nicht eingeschränkt.

3.5 Betrachtete Stoffe

Es werden lediglich Stoffe genannt, die relevant für die Bewertung der Immissionsbelastung sind. Im Folgenden werden die zu betrachtenden Stoffe aufgelistet:

Tabelle 3.1: Betrachtete Stoffe

Stoff	Quelle
CuSO ₄	Kamin Galvano-T GmbH
HCl	
NiCl ₂	
NiSO ₄	
Ni(SO ₃ NH ₂) ₂	
Geruch	

4 Bestimmung der Emissionen

Die Emissionen stammen aus der Hallenabsauganlage der Galvano-T GmbH, welche die Abluft über Dach abführt. Aufgrund der Tatsache, dass die Anlage nicht genehmigungsbedürftig ist, sind keine Grenzwerte nach TA Luft anzusetzen. Für die betrachteten Stoffe können Emissionsmassenströme aus einzuhaltenden Arbeitsplatzgrenzwerten abgeleitet werden, da es sich um eine Absaugungsanlage der Hallenluft handelt. Diese wird bei der Berechnung als Quelle berücksichtigt. Die Quelle ist gemäß des Lageplans (vgl. **Abbildung 4.1**) verortet. Die Koordinaten der Quelle und die Quellart sind in **Tabelle 4.1** zusammengefasst. Von dem Planer der Bebauung wurde eine Verschiebung des Kamins an die Nordecke des Gebäudes der Galvano-T als Alternativstandort vorgeschlagen.

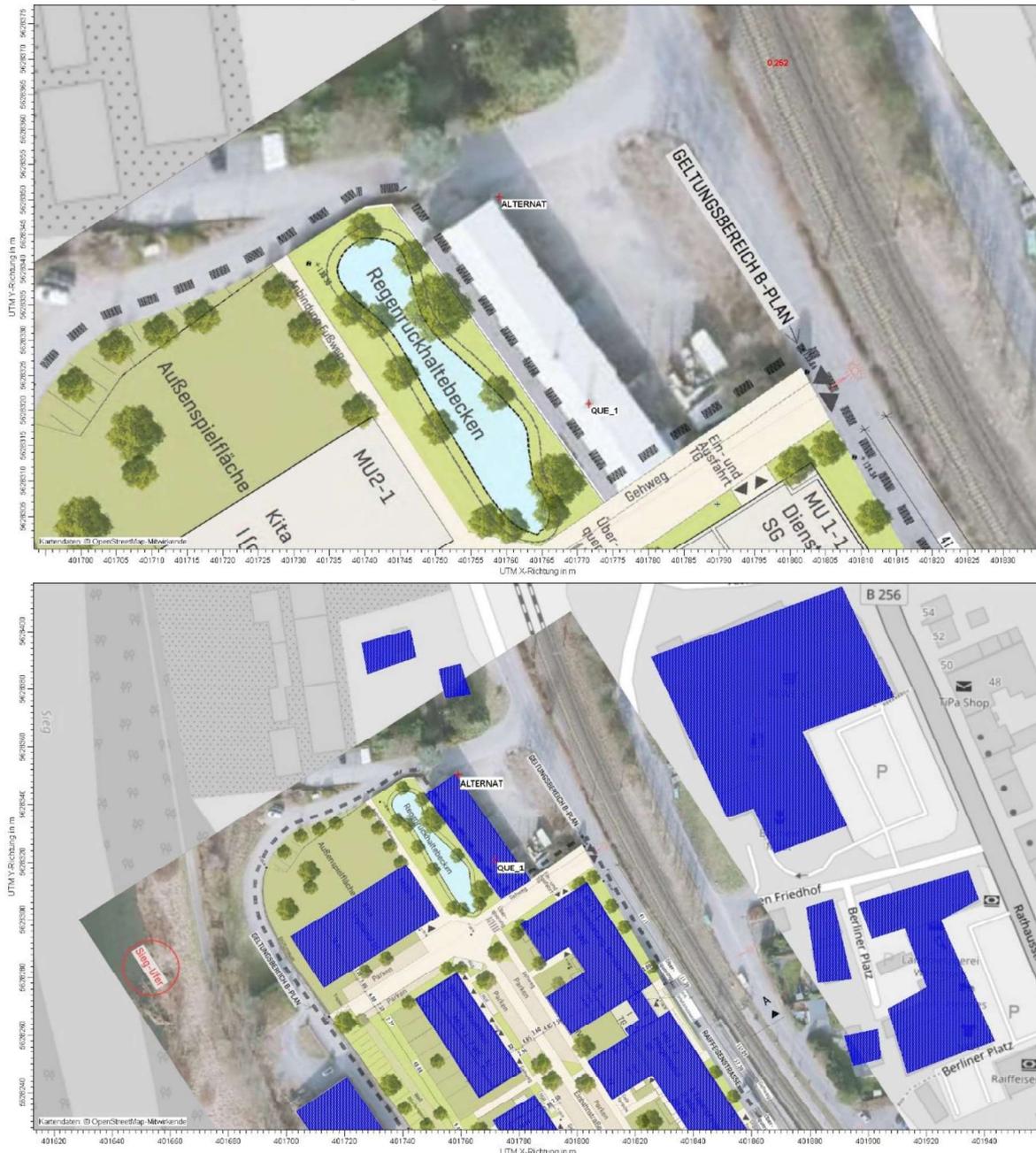


Abbildung 4.1: Lageplan der Quellen. Oben: detaillierte Ansicht mit Standort der Bestandsquelle (QUE_1) und Alternativstandort (ALTERNAT), unten: Lage der Quellen und benachbarte Gebäude.

Aus den oben getroffenen Angaben ergeben sich die in **Tabelle 4.1** angegebenen Quellarchitekturen.

Tabelle 4.1: *Koordinaten der Quellen, Quellart und Dimensionierung.*

Quelle	Bezeichnung	Rechtswert UTM in m	Hochwert UTM in m	Quellart	Quellhöhe in m	Ø in m
QUE_1	Hallenabsaugung Galvano-T	401772	5628321	PQ	9 (neu zu bestimmen)	0,4
ALTER NAT	Hallenabsaugung Galvano-T	401759	5628350	PQ	12	0,4

*Mit Quellart: PQ=Punktquelle

Die Quellhöhe soll gemäß der Bebauungsplanung überprüft werden.

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

4.1 Emissionsparameter

Im Folgenden werden die Anlagenparameter dargestellt. Die Betreiberangaben werden übernommen und auf Plausibilität geprüft, die fehlenden Größen werden berechnet bzw. aufgrund von Annahmen, Literaturwerten oder Erfahrungswerten angesetzt. Somit ergeben sich folgende Eingabegrößen für die Berechnung der Emissionsmassenströme.

Da es nach Betreiberangaben seit 2010 keine Änderungen an der Anlage gab, können die Angaben zum Volumenstrom sowie der Austrittstemperatur am Motorauslass aus dem Bericht 936/21213541/A [5] übernommen werden.

Der dort angegebene Volumenstrom wird als normtrockener Volumenstrom interpretiert. Da keine Informationen zur Feuchte im Abgas vorliegen, wird konservativ von trockenem Abgas ausgegangen.

Die Herkunft der Informationen ist durch farbliche Markierung gekennzeichnet:

Tabelle 4.2: *Eingangsgroßen – Angaben für Absauganlage.*

Parameter	Einheit	Absauganlage
Druck im Betriebsvolumenstrom	hPa	1013,25
Abgastemperatur	°C	10
Betriebsvolumenstrom	m³/h	5442
Normvolumenstrom feucht	m³/h	5250
Normvolumenstrom trocken	m³/h	5250
Kamindurchmesser	m	0,4
Kaminfläche	m²	0,1257
Abgasgeschwindigkeit	m/s	12,0
Angabe aus Vorgutachten [5]	Betreiberangabe	Annahme Berechnung

4.2 Bestimmung der Emissionsmassenströme aller Quellen

Für die Bewertung relevant sind im Wesentlichen Metallbestandteile der Elektrolyt-Lösungen, sowie mögliche Produkte aus eigentlich unerwünschten und nur in geringstem Maße auftretenden Reaktionen. Die Trägersubstanzen für die Metalle sind feste Stoffe (Salze). Salze der Elektrolytlösungen können als Dampf in die Umgebungsluft gelangen. Allerdings ist der Zweck der Galvanisierung natürlich die Extraktion der Metallmoleküle, so dass der überwiegende Teil der verdampften Stoffe aus Wasser und Schwefelsäure

bestehen dürfte. Bei größeren galvanischen Becken sind daher Randabsaugungen erforderlich, um Arbeitsplatzgrenzwerte einzuhalten. Das ist für die Becken der Galvano-T GmbH noch nicht der Fall. Die Arbeitsplatzgrenzwerte der Nickel- und Kupfer-Elektrolyte basieren auf den Bewertungen der Metalle bzw. auf allgemeinen Einschränkungen für alveolengängige Stäube (PM₁₀). Da die Emissionswerte für die Elektrolyte in Summe höher sind als die Emissionswerte für die Metallverbindungen, sind letztere relevant zur Bestimmung der maximalen Emissionsmassenströme. Für die Anlagenteile gelten die in **Tabelle 4.3** aufgelisteten Arbeitsplatzgrenzwerte für die Massenkonzentrationen im Abgas.

Tabelle 4.3: Grenzwerte für die Anlagenteile. Für die Berechnung der Emissionsmassenströme wurden die fett gedruckten Zahlen verwendet.

Bewertung nach	AGW nach TRGS900	EU Arbeitsplatzgrenzwert	MAK
Bezugssauerstoff in Vol.-%	-	-	-
Gasförmige Komponenten			
HCl	3 mg/m³	8 mg/m ³	3,0 mg/m ³
H ₂ SO ₄	0,1 mg/m³	0,05 mg/m ³ (nur als Aerosol)	0,1 mg/m ³
H ₂ S	7,1 mg/m ³	7 mg/m³	7,1 mg/m ³
Staub und Staubinhaltsstoffe			
CuSO ₄			0,01 mg/m ³ (als PM ₁₀)
NiCl ₂			0,03 mg/m ³
Ni(SO ₃ NH ₂) ₂			0,03 mg/m ³
NiSO ₄			0,03 mg/m ³
Ni und seine Verbindungen, als Nickel	0,030 mg/m³ (inatembare Fraktion) 0,006 mg/m³ (als PM₁₀)		Krebserzeugend Kat. 1 TRGS 910 verweist auf TRGS 900 (s. links)
Cu und seine Verbindungen, als Cu			0,01 mg/m³ (als PM₁₀)

Der Emissionsmassenstrom ist bei einer Absaugung der Hallenluft das Produkt aus Arbeitsplatzgrenzwert und Volumenstrom. Aus den Volumenströmen gemäß **Tabelle 4.2** und den Grenzwerten gemäß **Tabelle 4.3** ergeben sich folgende Emissionsmassenströme:

Tabelle 4.4: Emissionsquellstärken bei Ausschöpfung der Grenzwerte (s. **Tabelle 4.3**).

Gasförmige Komponenten	kg/h
HCl	0,016
H ₂ SO ₄	0,000525
H ₂ S	0,03675
Staubförmige Komponenten	
Ni (PM)	0,0001575
Ni (PM ₁₀)	0,0000787
Cu	0,0000525

Für die betrachteten Stoffe ist nur für Nickel ein Bagatellmassenstrom angegeben (0,0052 kg/h). Der hier berechnete Emissionsmassenstrom liegt unter 10 % des Bagatellmassenstroms. Damit wären nach TA Luft 2021 Nr. 4.6.1.1 in einem Genehmigungsverfahren für diese Anlage auch denn keine Immissionskenngrößen zu ermitteln, wenn die Ableitung nicht den Anforderungen der TA Luft entspricht. Eine Immissionsprognose wäre somit nicht erforderlich.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 21 von 97

Aus den in **Tabelle 4.4** angegebenen Massenströmen und den in Anhang 7 der TA Luft verankerten S-Werten ergeben sich die in **Tabelle 4.5** zusammengestellten Q/S Werte für jeden Kamin.

Tabelle 4.5: Q/S-Werte für die Einzelstoffe

	Einheit	S-Wert	Q/S
HCl	kg/h	0,1	0,158
Staub 5.2.2 Kl. II (Ni)	kg/h	0,05	0,003
Staub 5.2.2 Kl. III (Cu)	kg/h	0,1	0,001
Stoffe 5.2.7.1.1 Kl.II (Ni)	kg/h	0,0005	0,063

Zusätzlich wird, um zumindest eine qualitative Bewertung zu ermöglichen, der Geruchsstoffstrom ermittelt. Die relevanten Stoffe sind bis auf H₂S und HCl geruchlos (GESTIS Stoffdatenbank; <https://gestis.dguv.de>). Daher wird der Geruchsstrom unter folgenden Annahmen abgeschätzt:

- Ausschöpfung des AGW für HCl
- Maximale Abschätzung der Konzentration von H₂S (als geruchsintensivste Komponente) unter der Annahme, dass sämtlicher verfügbarer Schwefel in der Hallenluft bei Ausschöpfung der AGW durch unerwünschte Reaktionen in H₂S umgewandelt wird.
- Ermittlung der Geruchsstoffkonzentration mit Literaturwerten für die Geruchsschwellen

Tabelle 4.6: Abschätzung der theoretisch möglichen, maximalen Stoffkonzentration des Schwefelanteils als H₂S in der Hallenluft

Stoff	AGW	Molgewicht	Anteil S	H ₂ S
H ₂ SO ₄	0,1 mg/m ³	98 g	0,033 mg/m ³	0,034 mg/m ³
CuSO ₄ (PM ₁₀)	0,01 mg/m ³	160 g	0,002 mg/m ³	0,002 mg/m ³
Ni(SO ₃ NH ₂) ₂ (PM)	0,03 mg/m ³	251 g	0,008 mg/m ³	0,008 mg/m ³
NiSO ₄ (PM)	0,03 mg/m ³	155 g	0,006 mg/m ³	0,007 mg/m ³
Summe				0,052 mg/m³

Damit ergibt sich folgender Geruchsstrom:

Tabelle 4.7: Parameter zur Abschätzung des zu erwartenden Geruchsstroms aus der Hallenabluft

Stoff	Geruchsschwelle	Stoffkonzentration	Geruchsstoffkonzentration (Stoffkonzentration / Geruchsschwelle)	Geruchsstrom bei Av = 5635 m ³ /h (20°C, feucht)
HCl	7 mg/m ³	3 mg/m ³	0,429 GE/m ³	0,671 GE/s
H ₂ S	0,0284 mg/m ³	0,052 mg/m ³	1,814 GE/m ³	2,840 GE/s
Summe				3,511 GE/s

Diese Abschätzung zeigt, dass die durch die elektrochemischen Installationen erzeugten Geruchskonzentrationen und Geruchsströme vernachlässigbar sind. Allgemein gilt ein Wert von 11 GE/m³ als Nachweisgrenze bei olfaktometrischen Messungen. Bei Berücksichtigung von Unsicherheiten durch das Probandenkollektiv erhöht sich dieser Wert in der Praxis auf ca. 40 GE/m³. In Geruchsprognosen werden Quellen mit Geruchskonzentrationen von weniger als 100 GE/m³ in der Regel nicht berücksichtigt.

Die Abschätzung selbst ist natürlich nicht geeignet, die reale Geruchsemission zu bestimmen. Geruchskonzentrationen von Kombinationen unterschiedlicher Stoffkomponenten können im Allgemeinen nicht durch lineare Kombination hergeleitet werden. Zudem tragen andere typische Gerüche – beispielsweise Maschinen-typische Gerüche, Verpackungen, Reinigungsmittel – zur Geruchsemission in nicht vorhersagbarer Weise bei. Trotzdem kann das Ergebnis dieser Abschätzung so interpretiert werden, dass die anlagentypischen Gerüche der relativ kleinen galvanischen Becken nicht relevant zur Geruchsbelastung beitragen.

4.3 Bestimmung der Leitkomponente für die Schornsteinhöhenberechnung

Die Bestimmung einer Leitkomponente ist nicht erforderlich, da die Kaminhöhe aufgrund der geringe Q/S-Werte nicht nach TA Luft Nr. 5.5.2.2 zu bestimmen ist.

4.4 Zeitlich variable Emissionen

Es wird für die Berechnung angenommen, dass die Anlage 8.760 h in Betrieb ist.
Die Immissionsprognose erfolgt mit der maximal zulässigen Emission für kontinuierlichen Betrieb.

4.5 Windinduzierte Emissionen

Die Quellen haben keine windinduzierte Emissionscharakteristik.

4.6 Berücksichtigung der Abgasfahnenüberhöhung

Die Berücksichtigung der Abgasfahnenüberhöhung ist im Wesentlichen sachgerecht, wenn an der Mündung der Quelle die freie Abströmung der Abluft gewährleistet ist. Das wird mit der VDI Richtlinie 3781 Bl. 4 [6] geprüft.

4.7 Berücksichtigung von Korngrößenverteilungen bei Stäuben

Im vorliegenden Fall ist die Korngrößenverteilung nicht bekannt. Die einatembare Staubfraktion PM₁₀ wird nach TA Luft Anhang 2 für Punktquellen als 30% der Klasse pm-1 (alveolengängig) und zu 70% der Klasse pm-2 (einatembar) zugeordnet. Der Anteil mit Korngrößen > 10 µm wird mit 50% der Gesamtstaubemissionen als pm-u festgesetzt.

5 Bestimmung der Schornsteinmindestbauhöhe

Die Anlage ist nicht genehmigungsbedürftig und unterliegt nicht den Grenzwerten der TA Luft. Trotzdem sind Umwelteinwirkungen gemäß §22 BImSchG auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach dem Stand der Technik zu minimieren. Daher ergibt sich die erforderliche Kaminhöhe aus der Anforderung, dass die Abluft in die freie Luftströmung abgegeben wird. Zur Bewertung, welche Kaminhöhe dafür mindestens erforderlich ist, wird die VDI 3781 Bl. 4 [6] herangezogen.

5.1 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. Die TA Luft schlägt zur Bewertung der freien Abströmung die Richtlinie VDI 3781 Bl. 4 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).

5.1.1 Mindestkaminhöhe für den ungestörten Abtransport der Abgase nach VDI 3781 Blatt 4 Kap. 6.3

Nach VDI 3781 Blatt 4 [6] 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.

Es muss die Höhe H_A für den ungestörten Abtransport der Abgase berechnet werden. Hierfür wird zunächst H_{A1} bestimmt, d. h. die erforderliche Höhe der Mündung der Abgasableiteneinrichtung für den ungestörten Abtransport der Abgase für ein Einzelgebäude in m.

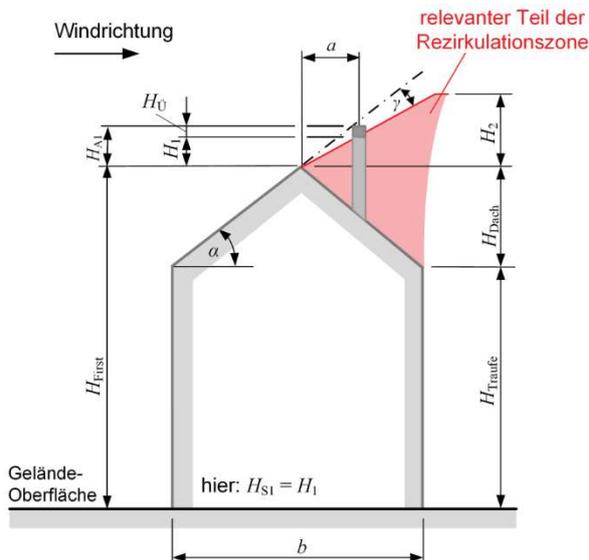


Abbildung 5.1: Prinzipbild zur Berechnung der Kaminhöhe an einem Gebäude. Quelle: VDI 3781 Bl. 4.

Zur Bestimmung der maximalen Höhe der Rezirkulationszone werden zunächst die Hilfsgrößen H_1 und H_2 berechnet:

$$H_1 = a \cdot \tan(\alpha - \gamma) \quad [\text{bei geneigten Dächern, Berechnung bei Flachdächern siehe unten}]$$

$$H_2 = f \cdot H_{\text{Dach}} \quad [\text{bei geneigten Dächern, Berechnung bei Flachdächern siehe unten}]$$

Die Bestimmung von H_{A1} erfolgt prinzipiell in Abhängigkeit vom Dachneigungswinkel in ° [α], dem horizontalen Abstand zwischen der Mitte des Austrittsquerschnitts der Abgasableiteneinrichtung und dem First in m [a] und der Dachneigungskorrektur in ° [γ] folgendermaßen:

$$H_{S1} = \min(H_1, H_2)$$

$$H_{A1} = H_{S1} + H_{\bar{U}}$$

$H_{\bar{U}}$ ist ein additiver Term, der abhängig von der Feuerungswärmeleistung bzw. der Nennwärmeleistung Werte von 0,4 m ($Q_N < 400$ kW), 1 m ($Q_N > 400$ kW bis $Q_F < 1$ MW) und 3 m ($Q_F > 1$ MW oder andere als Feuerungsanlagen) annehmen kann, und der Tatsache Rechnung trägt, dass der obere Rand der Rezirkulationszone keine scharfe Grenze bildet, sondern eine Grenzschicht mit einer gewissen Dicke darstellt. Bei Anlagen mit geringen Emissionsmassenströmen kann $H_{\bar{U}}$ sinngemäß angepasst werden.

Die Anpassung erfolgt unter Zuhilfenahme des Q/S-Werts. Dabei wird $H_{\bar{U}}$ für den Bereich Q/S = (0,0 ... 1,0 kg/h) durch lineare Interpolation zwischen 0,4 m und 3,0 m ermittelt. Damit ergibt sich für den Q/S-Wert von 0,16 kg/h ein Wert von $H_{\bar{U}}=0,8$ m.

Bei Satteldächern mit Dachneigungen kleiner 20° und Flachdächern ist für die Berechnung von H_{S1} als Konvention ein fiktives Dach mit einer Dachneigung von $\alpha = 20^\circ$ zugrunde zu legen (20° -Regel).

Für Flachdächer sind $H_{Dach} = 0$, $a = 0$ und für Dachneigungen $< 20^\circ$ ist immer $\gamma = 0$.

H_1 und H_2 berechnen sich bei symmetrischen Satteldächern wie folgt:

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

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

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.

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

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.

Nachfolgend sind die Werte von H_{S1} , $H_{A1,F}$ und H_{A1} für das geplante Gebäude zusammengefasst. Als additiver Term $H_{\bar{U}}$ wird der Wert 0,4 m angesetzt, da es sich um andere als Feuerungsanlagen mit geringen Emissionsmassenströmen ($Q/S < 1$ kg/h) gemäß VDI 3781 Blatt 4 [6] handelt.

Dabei beziehen sich die Angaben H_{S1} , $H_{A1,F}$ und H_{A1} jeweils auf die Höhe über First. Als relevantes Gebäude wird das Gebäude des Galvano-T betrachtet. Durch die Neigung des Geländes besitzt es eine Traufhöhe von ca. 4,5 m im südöstlichen Bereich und 5,5-6 m in nordöstlichen. An der Nordseite (Einfahrtstor) kann von einer Firsthöhe von ca. 7 m ausgegangen werden.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 25 von 97

Tabelle 5.1: Parameter der Kaminhöhenberechnung aufgrund des Gebäudes, auf dem der Kamin errichtet ist, gültig für beide Standorte.

	Werkshalle
b (Breite Schmalseite)	12 m
a (Abstand Kamin-First, 0 m bei Flachdach)	0 m
H _{Dach}	1,0 m
H _{First}	7,0 m
α (Dachneigungswinkel)	<20°
H _Ü (additiver Term)	0,8 m
H ₁	1,18 m
H ₂	1,18 m
f	0,00
H _{S1}	1,18 m
H _{A1,F}	5,56 m
H _{A1}	1,98 m
H' = Min (H _{A1} , H _{A1,F})	1,98 m
Kaminhöhe über Grund = min(2*H_{First}, H' + H_{First})	9,0 m

Berücksichtigung höherer vorgelagerter Gebäude gemäß VDI 3781 Blatt 4

In der VDI Richtlinie 3781 Blatt 4 [6] 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 [7] wie folgt:

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

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

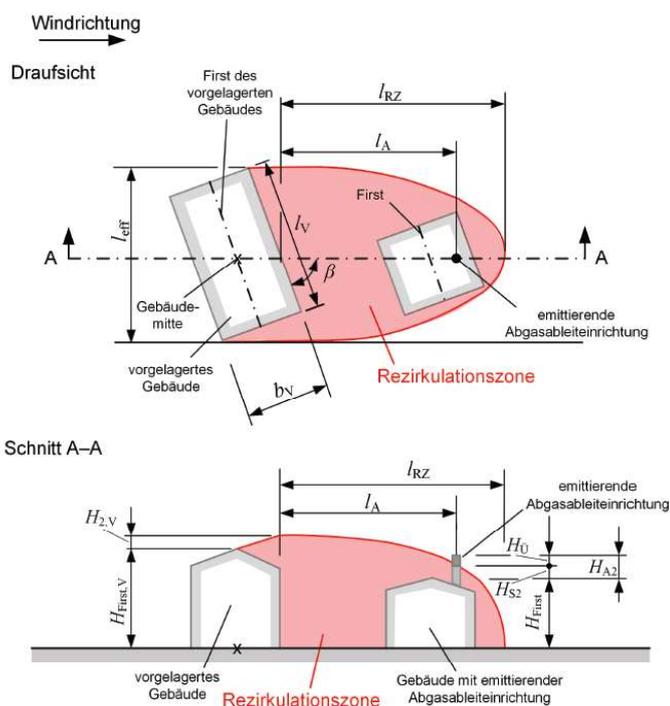


Abbildung 5.2: Schematische Darstellung der Rezirkulationszone nach VDI 3781 Blatt 4 [6]

Dabei ist

- H_{A2} Höhe des Kamins über dem First, mit additivem Term $H_{\text{Ü}}$ in m
- H_{S2} Höhe der Rezirkulationszone über dem First in m
- H_{First} Firsthöhe des Gebäudes am Kamin in m (bei Flachdach Traufhöhe)
- $H_{\text{First,V}}$ Firsthöhe des vorgelagerten Gebäudes in m
- $H_{2,V}$ Höhe der Rezirkulationszone über dem First des vorgelagerten Gebäudes in m
- $H_{\text{Ü}}$ Additiver Term in m, berücksichtigt den Übergangsbereich an der Rezirkulationszone
- l_A Abstand Kamin-vorgelagertes Gebäude in m
- l_{RZ} die horizontale Ausdehnung der Rezirkulationszone eines Gebäudes in m,
- l_{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 $l_A \geq l_{RZ}$, muss der Einfluss des vorgelagerten Gebäudes nicht berücksichtigt werden.

Ein Vertikalschnitt (Schnitt A–A, siehe **Abbildung 5.2**) durch die Rezirkulationszone des vorgelagerten Gebäudes wird als Viertelellipse beschrieben. Damit berechnet sich die Höhe der Rezirkulationszone über First (H_{S2}) zu:

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

mit dem dimensionslosen Interpolationsparameter :

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 27 von 97

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

Dabei ist

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

$H_{2,v}$ die Höhe H_2 der Rezirkulationszone am vorgelagerten Gebäude über First des Gebäudes in m

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

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

Für Abgasableiteneinrichtungen 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 $H_{Ü}$ zwischen verwirbelter Strömung in der Rezirkulationszone und laminarer Strömung darüber zu dem Wert für H_{S2} zu

$$H_{A2} = H_{S2} + H_{Ü}$$

Als vorgelagertes Gebäude wird das Gebäude MU1-1 (s. **Abbildung 2.2**) bewertet. Damit ergeben sich unter Berücksichtigung der Gebäudeausdehnung folgende Parameter:

Tabelle 5.2: Parameter der Kaminhöhenberechnung nach VDI 3781 Bl. 4

Parameter	Gebäude MU1-1 Bestandsquelle	Gebäude MU1-1 Alternativer Quellstandort
H_{first} (Gebäude mit Kamin)	7,0 m	7,0 m
$H_{First,v}$ (Firsthöhe vorgelagertes Gebäude)	16,0 m	16,0 m
l_v (Länge der Längsseite)	41,0 m	41,0 m
β (Winkel zwischen Verbindungslinie Quelle-Gebäude- mitte und Längsseite, $\beta \leq 90^\circ$)	60°	90°
b_v (Breite Schmalseite vorgel. Geb.)	27 m	27,0 m
l_{Eff}	49,0 m	41,0 m
l_A Entfernung Gebäude-Quelle	25,0 m	55,0 m
l_{RZ}	48,6 m	43,73 m
in Rezirkulationszone ?	Ja	Nein
$H_{1,v}$	0,0 m	
H_{S2} Abgasanlagenhöhe ohne additiven Term	10,9 m	
p Interpolationsparameter	0,8574	
$H_{2,v}$ (max. Höhe Rezirkulationszone vorgel. Gebäude, m über First)	4,9 m	
H_{A2} (erforderliche Mindestmündungshöhe über First)	11,3 m	
Quellhöhe über Grund	18,3 m	

Die Kaminhöhe ist für den bestehenden Standort gemäß VDI 3781 Bl. 4 folglich zu korrigieren. Für einen alternativen Standort an der Nordecke des Galvano-T-Gebäudes, in ca. 55 m Entfernung zu Gebäude MU1-1, wäre die Kaminhöhe von 9 m ausreichend.

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

Berücksichtigung des Einwirkungsbereichs:

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

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

Als Einwirkungsbereich der Abgasableitvorrichtung 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 $R = 50 \text{ m}$ [6].

Bei geringen Emissionen von Anlagen außerhalb der 31. BImSchV kann der Einwirkradius analog zu den Feuerungsanlagen sinngemäß abgestuft werden. Wie in Kap. 5.1.1 für HÜ schlagen wir eine lineare Interpolation zwischen 15 m für $Q/S = 0,0 \text{ kg/h}$ und 50 m für $Q/S = 1 \text{ kg/h}$ vor.

Somit ist im vorliegenden Fall von einem Einwirkungsbereich von 21 m auszugehen.

Der minimale Abstand der Gebäude von der Emissionsquelle beträgt 25 m. Bei geringen Emissionen sind der Radius des Einwirkbereichs (R) und die erforderliche Mündungshöhe (H_B) über Bezugsniveau (H_F) in Analogie zu Feuerungsanlagen anzupassen. Es werden folgende Werte festgelegt:

HF: Bezugsniveau	14,3 m (obere Fensterkanten)
HB: Erforderl. Mündungshöhe über Bezugsniveau	4,0 m
R: Radius Einwirkbereich	25 m

Die erforderliche Kaminhöhe ist, wenn der Kamin am Ort des Bestandskamin steht, somit auf 18,3 m ü. Gr. festzusetzen.

Die erforderliche Kaminhöhe ist, wenn der Kamin an die Norddecke des Gebäudes der Galvano-T verschoben wird, nicht über 9,0 m hinaus zu erhöhen.

5.1.3 Berücksichtigung der Geländeform

Eine Anpassung der Schornsteinhöhe auf Basis der Geländeform nach TA Luft 2021 Nr. 5.5.2.3 ist nicht erforderlich, da kein Geländehorizont höher als 15° über der Horizontalen der Quelle liegt.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 29 von 97

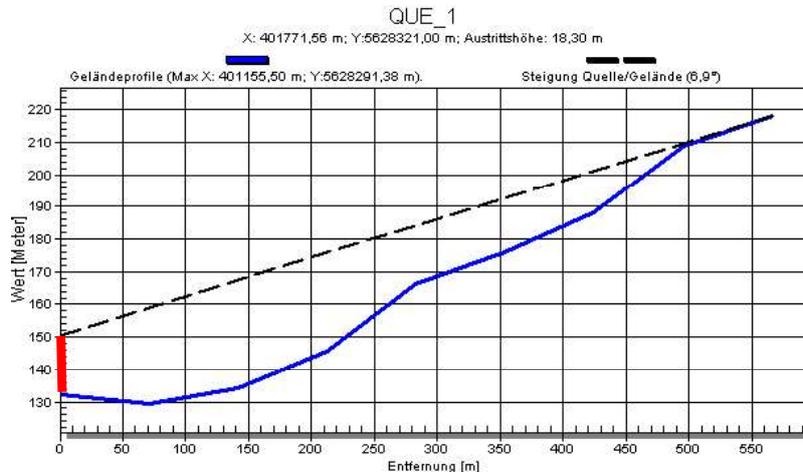


Abbildung 5.3: Prüfung der Geländeform für den Geländehorizont mit dem steilsten Anstieg.

5.2 Zusammenfassung aller Kriterien zur Bestimmung der Schornsteinmindestbauhöhe

Nach Umsetzung der vorliegenden Bebauungsplanung beträgt die erforderliche Kaminhöhe **18,3 m**, um eine Ableitung der Abluft in die freie Luftströmung zu gewährleisten, wenn der Kamin am jetzigen Standort verbleibt.

An dem alternativ vorgeschlagenen Standort wäre eine Kaminhöhe von **9 m** erforderlich.

5.3 Schornsteinhöhenberechnung nach TA Luft Anhang 7 - Geruch

Zur Bestimmung der Schornsteinhöhe nach TA Luft 2021 Anhang 7 Nr. 2 ist eine Ausbreitungsrechnung erforderlich. Die Schornsteinmindesthöhe ist so zu bemessen, dass die Kenngrößen der zu erwartenden Zusatzbelastung (Geruchsstundenhäufigkeit) auf der Beurteilungsfläche maximaler Beaufschlagung den Wert 0,06 nicht überschreiten. Bei mehreren Schornsteinen ist für jeden einzelnen Schornstein dieser Nachweis mittels einer Ausbreitungsrechnung zu führen.

Als vorweggenommenes Ergebnis ist in der folgenden Tabelle gezeigt, zu welchen Geruchshäufigkeiten unterschiedliche Quellkonzentrationen bei einem Betrieb von 8760 h/a führen. Bei einem Wert von 1000 GE/m³ ist für QUE_1 die Geruchsstundenhäufigkeit von 6% (nach Rundung) noch eingehalten, für die Quelle am Standort ALTERNAT ist sie nur bei 500 GE/m³ eingehalten. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Quelle nicht ganzjährig emittiert. Der Betreiber geht von einer Betriebsdauer der Becken im Bereich von 1040 h/a aus.

Geruchskonzentration	QUE_1 (18,3 m)		ALTERNAT (12 m)	
	Schiene	Haus Baum- schule	Schiene	Haus Baum- schule
500 GE/m ³	0,05%	0,01%	5,2%	2,2%
750 GE/m ³			13,3%	9,2%
1000 GE/m ³	6,5%	3,6%	18,2%	14,8%
1250 GE/m ³			21,0%	19,0%
1500 GE/m ³	14,7%	9,7%	23,0%	22,3%
2000 GE/m ³	20,5%	14,4%		
2500 GE/m ³	23,9%	18,9%		

6 Immissionsprognose

Die Untersuchung wird mittels Ausbreitungsrechnungen mit Hilfe des Lagrange-Partikelmodells AUSTAL3 [8] durchgeführt.

6.1 Berechnungsmethode

Für die Immissionsprognosen wurde das Rechenprogramm AUSTAL3 in der aktuellen Version 3.1 eingesetzt [8]. Im Anhang 2 der im Dezember 2021 in Kraft getretenen Neufassung der TA Luft 2021 [2] wird für die Ausbreitungsrechnung ein Lagrange'sches Partikelmodell nach Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 [9] festgelegt.

6.2 Eingabedaten

6.2.1 Modellgebiet - Rechengitter

Das Beurteilungsgebiet nach TA Luft Nr. 4.2 umfasst eine Fläche, die größer oder gleich dem 50fachen der höchsten Kaminhöhe ist und in der die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3,0 vom Hundert des Langzeitemissionswerts beträgt.

Für die Berechnung wurde ein 5fach geschichtetes Rechengitter mit den in **Tabelle 6.2** angegebenen Ausdehnungen verwendet. Das Modell wird vertikal auf 26 Schichten (27 Flächen) berechnet (siehe **Tabelle 6.3**).

Tabelle 6.1: Beurteilungsgebiet

Rechengebiet	x-Richtung in m	2048
	y-Richtung in m	2048
linke untere Ecke	Rechtswert	400756
	Hochwert	5627308
rechte obere Ecke	Rechtswert	403004
	Hochwert	5639364

Tabelle 6.2: Informationen zum Rechengitter

Rechtswert linke untere Ecke	401644	4015723	401396	401012	400756
Hochwert linke untere Ecke	5628004	5627916	5627884	5627564	5627308
Größe der Zellen in m	4	8	16	32	64
Anzahl der Zellen in x-Richtung	88	64	46	46	32
Anzahl der Zellen in y-Richtung	114	76	50	46	32
Anzahl der Zellen in z-Richtung	12	26	26	26	26

¹⁾ bezogen auf den linken unteren (südwestlichen) Eckpunkt des Modellgitters. Die Angaben beziehen sich auf UTM Zone 32.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 31 von 97

Tabelle 6.3: Vertikales Gitter

Vertikales Gitter			
Rechenfläche	Höhe über Grund	Rechenfläche	Höhe über Grund
1	0 m	19	300 m
...	$\Delta z = 3 \text{ m}$	20	400 m
8	36 m	21	500 m
13	25 m	22	600 m
14	40 m	23	700 m
15	65 m	24	800 m
16	100 m	25	1000 m
17	150 m	26	1200 m
18	200 m	27	1500 m

Für die Auswertung der Geruchsprognosen wurden die Ergebnisse der Modellrechnung gemäß TA Luft 2021 Anhang 7 auf ein Gitter für die Geruchsauswertung interpoliert.

Dimensionierung des Auswertegitters.

x-Koordinate der Gittermitte: 32 U 401771
y-Koordinate der Gittermitte: 5628323
Zellengröße in m: 25
Radius in m: 1000

6.2.2 Berücksichtigung der Topographie

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).

Geländemodell

Das digitale Geländemodell wurde auf Grundlage der *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*-Daten des *US Geological Survey (USGS)* [10]) (1 Bogensekunde Auflösung, entspricht ca. 30 m Auflösung) erstellt. Die dem Modellgebiet zugrunde liegenden Geländehöhen sind in **Abbildung 6.1** dargestellt. Die Lage der Gitter im Geländemodell ist in ebenfalls in **Abbildung 6.1** abgebildet.

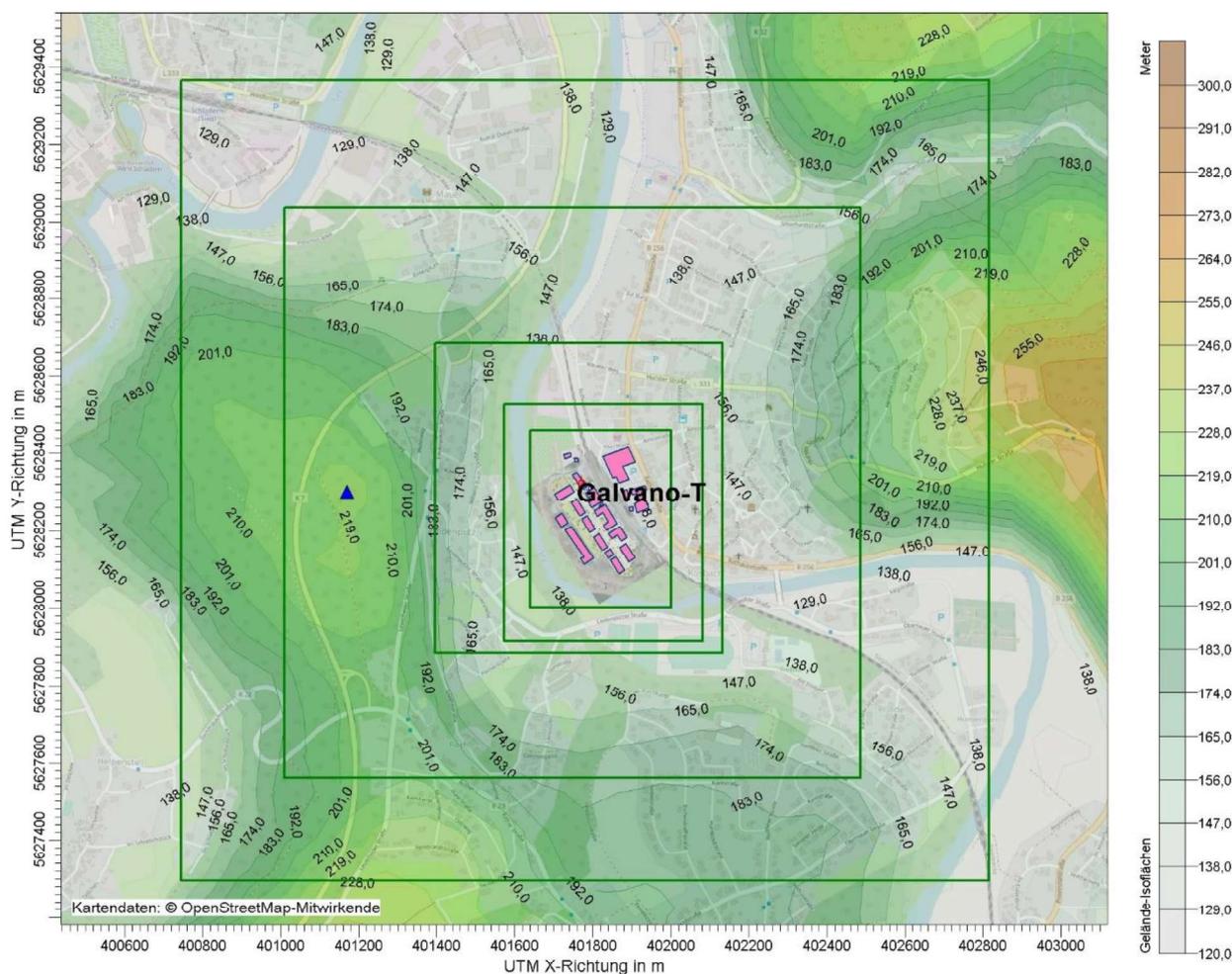


Abbildung 6.1: Digitales Geländemodell und Ränder des geschichteten Rechengitters.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 33 von 97

Geländesteigung

Das Gelände des Modellgebietes weist in Teilen des Untersuchungsgebietes Geländesteigungen von über 20% auf. Die maximale Geländesteigung liegt bei 49,8 % (**Abbildung 6.2**).

Allerdings liegen die Steigungen in der Umgebung der Anlage und im Bereich der Immissionsorten sowie auf dem Transmissionsweg zwischen Quelle und Immissionsorten überall < 20 %. Steigungen > 20 % treten erst in größerer Entfernung zur Quelle und zu Immissionsorten auf und haben somit keine Auswirkungen auf die Berechnungsergebnisse.

Die maximale Restdivergenz bei Berechnung der Windfeldbibliothek betrug 0,036. Das unterschreitet die Anforderung von 0,05.

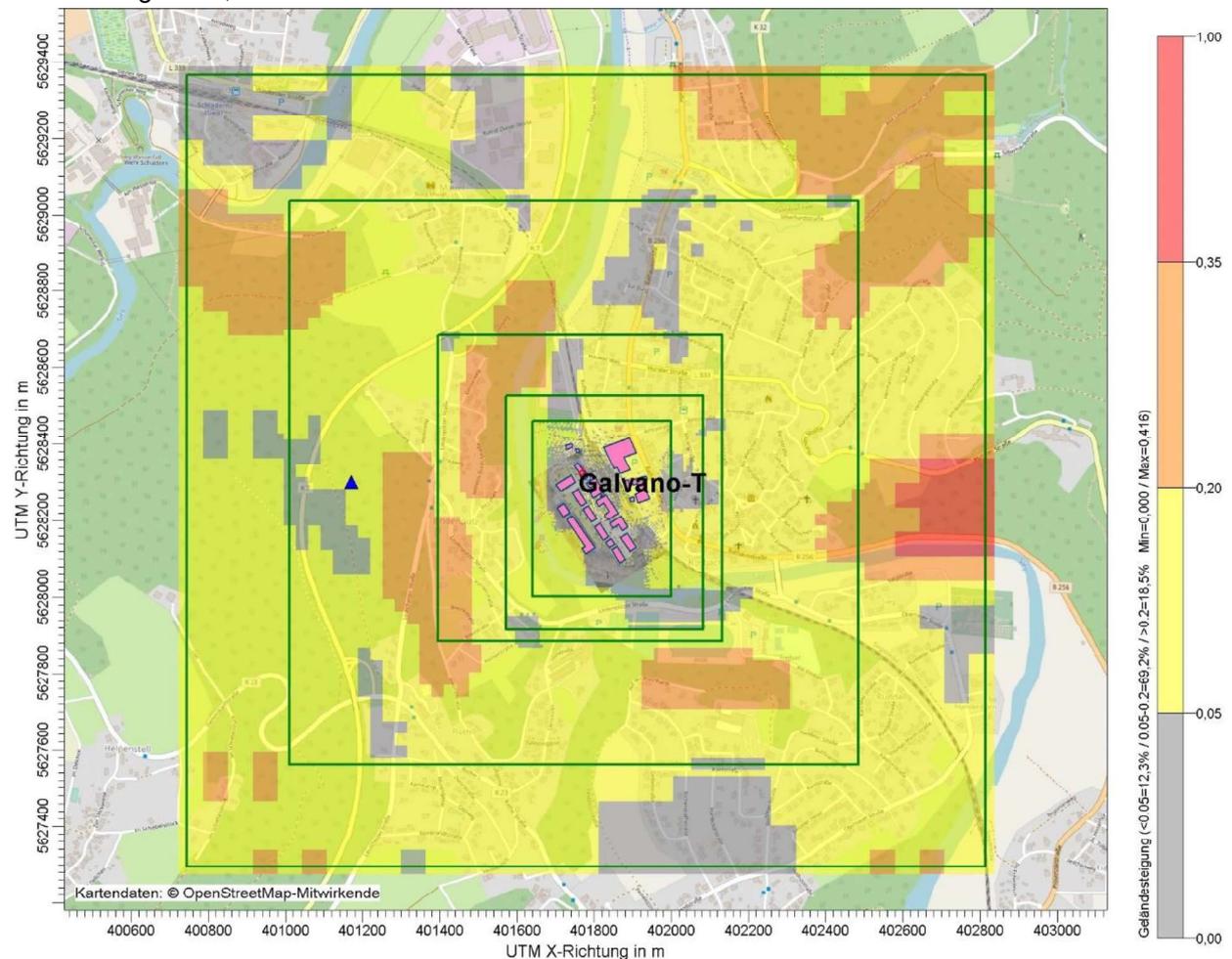


Abbildung 6.2: Geländesteigung im Modellgebiet auf Basis der Rechenzellen, mit Anemometerstandort (blaues Dreieck) und Lage des Emissionsquelle (rotes Kreuz).

Rauhigkeitslänge

Die Rauhigkeitslänge wird aus den CORINE-Daten [11] 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 0,5 m, was aufgrund der zukünftigen Lage zwischen Freiflächen und niedriger Wohnbebauung plausibel ist (s. **Abbildung 6.3**).

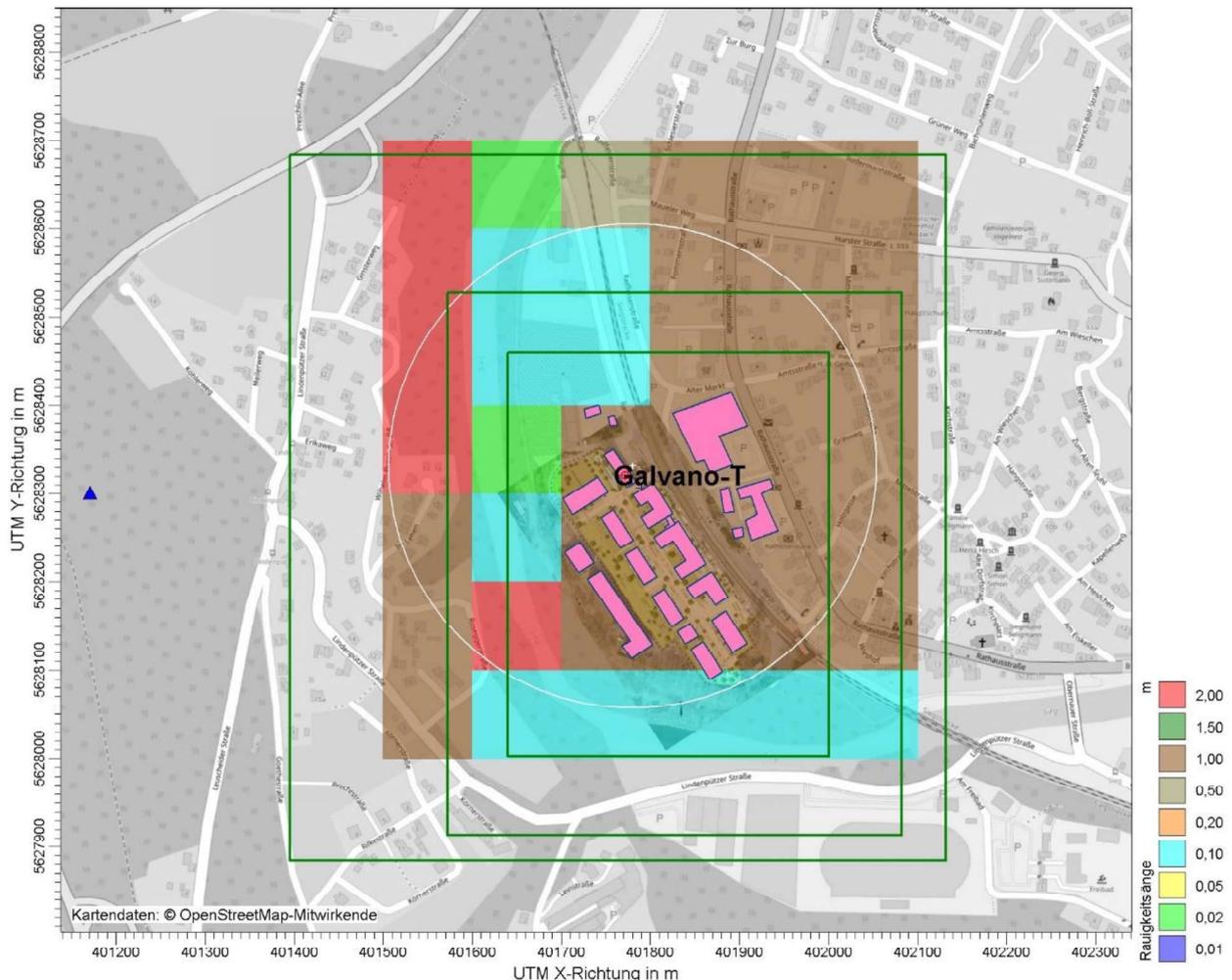


Abbildung 6.3: Rauhigkeitslängen aus dem CORINE-Landnutzungskataster, mit Beurteilungsgebiet um die Quelle (weißer Kreis).

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 Rauhigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend. Bei geringerer Schornsteinbauhöhe kann folgendermaßen verfahren werden:

*Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellennahen 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*

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 35 von 97

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 wird hier auf einen pragmatischen Ansatz zurückgegriffen, der die Umströmung der Gebäude mit Hilfe des diagnostischen Windfeldmodells explizit berücksichtigt. Im vorliegenden Ansatz werden alle bestehenden und geplanten Gebäude in der Umgebung explizit betrachtet (siehe **Abbildung 6.4**), sodass die Rezirkulationszonen der Gebäude in den Ergebnissen enthalten sind. Auf diese Weise werden die Partikel in der Abluft nicht unmittelbar an der Quelle deponiert, sondern durch die Nachlaufwirbel der Gebäude weiter transportiert.



Abbildung 6.4: Digitalisierte Gebäude in der näheren Umgebung der Firma Galvano-T GmbH für den Planstand der geplanten Bebauung für beide Varianten.

6.2.4 Meteorologische Daten

In der näheren Umgebung existieren meteorologische Messungen an der MeteoMedia Station Windeck/Sieg(Nr. 10524). Die Station befindet sich in ca. 1 km Entfernung zum Anlagengelände in nord-nordwestlicher Richtung. Das Tal besitzt am Ort der MeteoMedia-Station eine O-W-Ausrichtung. Hingegen liegt die bewertete Region in einer Tallage mit NW-SO-Ausrichtung. Die Station war in den vorherigen Gutachten aus Kontinuitätsgründen für die Bewertung verwendet worden. Das ist durch die Neufassung der TA Luft nicht mehr erforderlich.

Zudem ist nach TA Luft 2021 und anhängigen Richtlinien eine Wetterstation an einen frei angeströmten Standort zu verwenden. Dazu ist der Niederschlag zur Ermittlung der nassen Deposition zu verwenden. Als übertragene Station wurde daher Königswinter-Heiderhof gewählt. Das repräsentative Jahr für die letz-

ten 10 Jahre ist 2016. Da das UBA Niederschlagsdaten derzeit nur für den Zeitraum 2006-2015 zur Verfügung stellt, wurde der Niederschlag an der Station Königswinter-Heiderhof auf den am Standort der Emissionsquelle repräsentativen Mittelwert 2006-2015 von 993 mm skaliert.

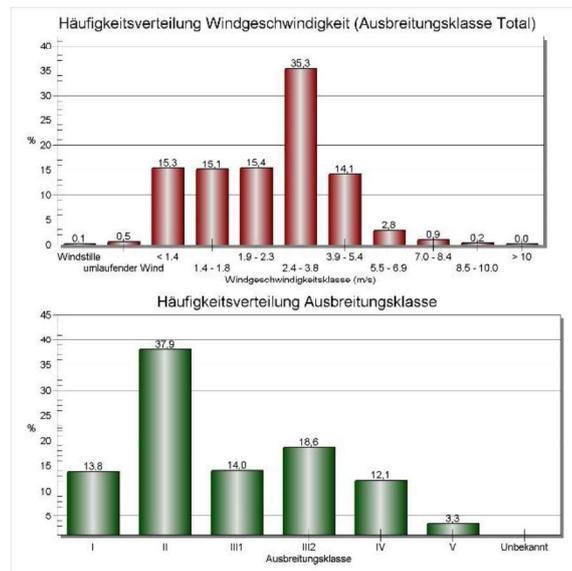
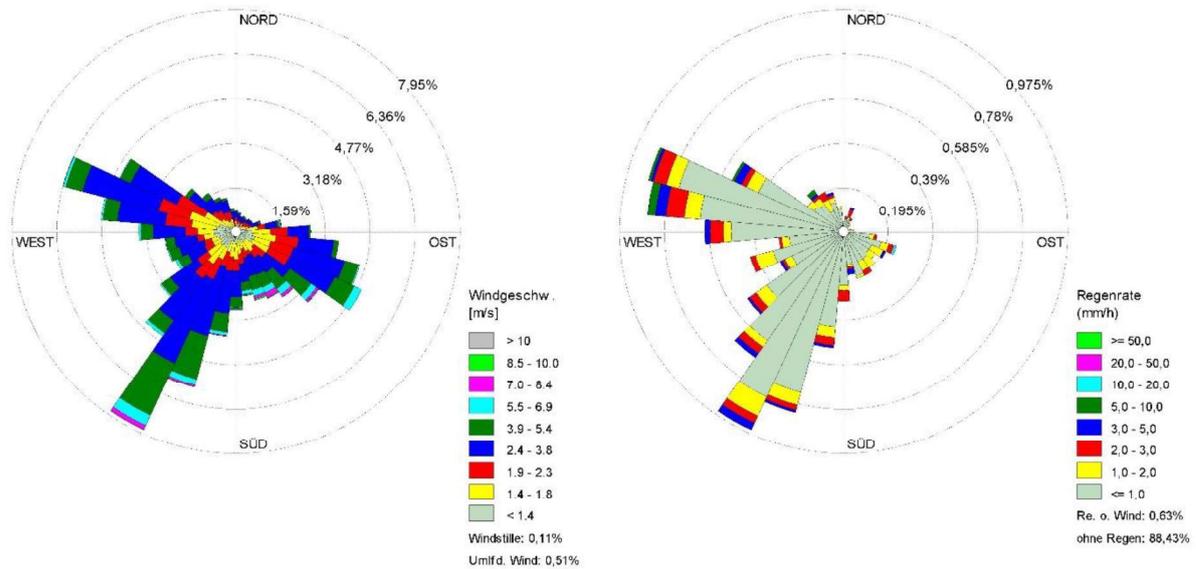


Abbildung 6.5: Windrose (oben links), Regenrose (oben rechts) und Windgeschwindigkeits- sowie Stabilitätsklassenhistogramm an der meteorologischen Station Königswinter-Heiderhof für das Jahr 2016.

Die Auswahl der Station und die Übertragbarkeitsprüfung werden im Anhang A3 dargestellt.

Lokale Kaltluft

Am Standort ist ein Kaltluftabfluss, zunächst von den Hängen des Westerwaldes und des bergischen Lands in das Siegtal und dann das Siegtal abwärts, zu erwarten.

Durch die Lage der Bezugswindstation an einem von Norden nach Süden ansteigenden Hang ist die Art der Kanalisation (WNW-OSO) bereits in den Nebenmaxima repräsentiert. Durch die dynamischen Effekte werden die Nebenmaxima vor Ort tatsächlich in Talrichtung gedreht, so dass dieser Effekt bereits rudimentär wiedergegeben ist.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 37 von 97

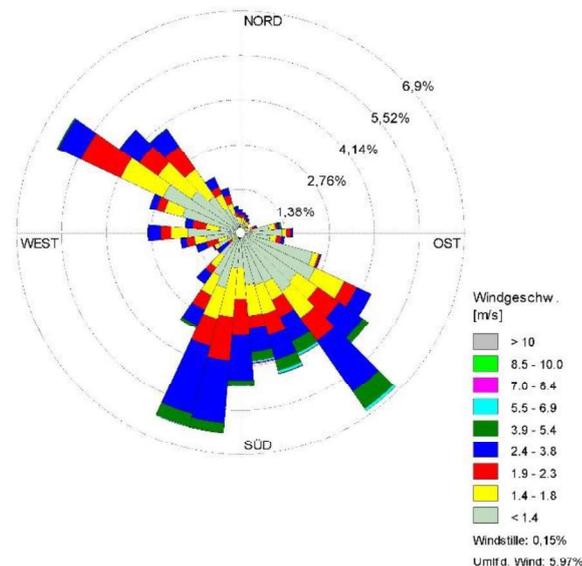


Abbildung 6.6: Lokale Windrose in der Nähe des Standorts nach dynamischer Kanalisierung durch TAL-Dia.

6.2.5 Emissionen

Die Eingangsdaten sind in Kap. 4 dargestellt.

6.2.6 Vorbelastung

Die Vorbelastung ist für Luftschadstoffkomponenten zu ermitteln, für die die Immissionskennzahlen der Zusatzbelastung durch die Galvano-T GmbH oberhalb der Schwellenwerte für eine irrelevante Zusatzbelastung liegen. Das ist für Nickel der Fall (s. Kap. 6.5).

Messungen der Konzentration von Nickel als Staubgehalt in PM₁₀ liegen lediglich an entfernteren Standorten vor. Das LANUV (NRW) hat lediglich in Siegen (ca. 17 km Entfernung) Messstationen, die der Überwachung von typischen Anlagenemissionen dienen. Diese zeigen in Siegen entsprechend hohe Werte. Aufgrund der Lage nahe an der Grenze zu Rheinland-Pfalz wurden hier Werte aus den Jahresberichten zur Luftqualität des Landes Rheinland-Pfalz [12] herangezogen. Die Nickeldeposition wurden dort für das Gebiet „nördliches Rheinland-Pfalz“ im Mittel dargestellt. Die nächste Einzelmessung im ländlichen Bereich (nicht anlagenbezogen) fand in Herdorf in etwa 13 km Entfernung zum Standort statt.

Tabelle 6.4: Tabelle mit Messergebnissen für die Nickelkonzentration aus [12]

Nickelkonzentrationen im PM10-Staub [ng/m³]

Messort	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bad Kreuznach – Bosenheimer Str.	1,9	2,9	1,5	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,2	0,9	0,8	0,8	0,8
Braubach – Falltorstr.	2,2	2,9	2,4	2,2	1,7	1,5	1,4	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9
Krautscheid – Hanftalstr.	1,9	2,4	2,3	1,7	1,5	1,7	1,3	1,3	1,6	1,1	1,1	1,0	0,7
Seifen – Luisenstr.	2,2	2,0	1,7	1,4	1,5	1,3	1,1	1,3	1,2	0,9	0,9	0,9	0,7
Mainz – Rheinallee	2,2	4,4	2,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,5	1,4
Speyer-Nord – Meisenweg	2,8	2,3	2,3	1,6	1,7	1,6		1,5	1,6	1,7	1,7	1,1	1,1
Trier-Pfalzel – Eiltzstraße	2,4	3,0	2,2	2,0	1,5	1,5	1,6	1,8	1,7	1,7	0,4	1,4	1,4
Worms – Hagenstr.	1,9	2,0	2,7	1,5	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	0,9	0,8

Tabelle 6.5: Tabelle mit Messergebnissen für die Schwermetall-Deposition aus [12]

Übersicht Staubniederschlagsmessungen

1. Messung der Kernindikatoren - Nr.8 zur Bestimmung des Schwermetalleintrags in Böden

Messprogramm :	Kernindikatoren / Messgebiet Rheinland - Pfalz
Messzeitraum :	02.01.2019 bis 10.01.2020

Messpunkt / Komponente	Pb_STN µg/((m ² *d))	Cd_STN µg/((m ² *d))	As_STN µg/((m ² *d))	Ni_STN µg/((m ² *d))	V_STN µg/((m ² *d))	Cr_STN µg/((m ² *d))	Mn_STN µg/((m ² *d))	Fe_STN mg/((m ² *d))	Co_STN µg/((m ² *d))	Cu_STN µg/((m ² *d))	Zn_STN µg/((m ² *d))	Sb_STN µg/((m ² *d))
1 Nördliches RLP	1,9	0,03	0,13	0,7	0,7	1,4	22,9	0,3	0,2	10,1	46,6	0,2
2 Südliches RLP	2,7	0,07	0,19	1,4	0,7	1,3	74,4	0,3	0,2	9,5	82,0	0,3
3 westliches RLP	1,7	0,04	0,25	1,1	0,9	1,9	25,9	0,4	0,2	12,8	70,8	0,3

Die Konzentrationsmessungen liegen nur an anlagenbezogenen Standorten vor. Die räumlich nächsten Messpunkte waren Buchholz-Krautscheid und Buchholz-Seifen.

Die Messungen legen Vorbelastungswerte von 0,7 – 1,6 ng/m³ für die Nickelkonzentration und von 0,7 µg/(m²d) für die Nickeldeposition nahe.

6.2.7 Deposition

Es wird die Betrachtung der Staubdeposition mit Standardwerten der TA Luft Anhang 2 vorgenommen.

Tabelle 6.6: Depositionsparameter für Stäube.

Stoff	V _d	V _s	λ	K
pm-1 (≤ PM _{2,5})	0,001 m/s	0,0 m/s	3·10 ⁻⁵ s ⁻¹	0,8
pm-2 (PM _{2,5} ...PM ₁₀)	0,01 m/s	0,0 m/s	1,5·10 ⁻⁴ s ⁻¹	0,8
pm-3 (PM ₁₀ ...PM ₅₀)	0,05 m/s	0,04 m/s	4,4·10 ⁻⁴ s ⁻¹	0,8
pm-4 (> PM ₅₀)	0,2 m/s	0,15 m/s	4,4·10 ⁻⁴ s ⁻¹	0,8
pm-u (> PM ₁₀)	0,07 m/s	0,06 m/s	4,4·10 ⁻⁴ s ⁻¹	0,8

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 39 von 97

6.2.8 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die Berechnung mit Hilfe eines Lagrange'schen Partikelmodells unterliegt einer statistischen Unsicherheit (vgl. VDI 3783, Blatt 13). Gemäß Anhang 3, Abschnitt 9 der TA Luft ist

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

...Liegen die Beurteilungspunkte an den Orten der maximalen 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-Immissionswertes ist dabei der relativen statistischen Unsicherheit des Tages-Immissionskennwertes gleichzusetzen.

Die Unsicherheitsbetrachtung gemäß TA Luft ist in den dargestellten Ergebnissen bereits enthalten. Sie liegt im Maximum bei 0,008% des Jahresimmissionswertes für Nickelkonzentration und 0,4% für Nickeldeposition.

6.3 Durchgeführte Berechnungsvarianten

Da aufgrund der sensiblen Nutzung eine Unterschreitung der Kaminhöhe nach TA Luft 2021 bzw. der anhängenden Richtlinie VDI 3781 Bl. 4 nicht zu empfehlen ist, werden die Berechnungen in jeweils 1 Variante für Luftschadstoffe und für Geruch durchgeführt.

Variante 1:	18,3 m Kaminhöhe, aktueller Standort, Luftschadstoffe
Variante 2:	18,3 m Kaminhöhe, aktueller Standort, Geruch
Variante 3:	12,0 m Kaminhöhe, Nordseite Betriebsgebäude, Luftschadstoffe
Variante 4:	12,0 m Kaminhöhe, Nordseite Betriebsgebäude, Geruch

Die maximal abgeschätzte Geruchskonzentration in der Hallenluft aus Stoffen in den Galvanikbecken ist zu gering für eine Geruchsprognose. Da andere mögliche Geruchsquellen nicht bekannt sind, wird die mögliche Geruchsbelastung durch die Berechnung einer Geruchsprognose mit Geruchskonzentrationen in der Abluft von 500 GE/m³, 1000 GE/m³, 1500 GE/m³, 2000 GE/m³ und 2500 GE/m³ (Variante 2) bzw. 500 GE/m³, 750 GE/m³, 1000 GE/m³, 1250 GE/m³, 1500 GE/m³ (Variante 4) abgeschätzt.

Die Berechnungsvarianten werden für einen ganzjährigen Betrieb durchgeführt.

6.4 Bewertungsgrundlage: Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV, TA Luft 2021 und LAI-Empfehlung

In der 39. BImSchV [3] sowie im Kapitel 4 der TA Luft 2021 [2] sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Vegetation und der Ökosysteme Grenzwerte für Immissionen von Schadstoffen festgelegt.

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.

Es werden im Folgenden nur Grenzwerte bzw. Empfehlungswerte für die Stoffe angegeben, die von der Anlage der Firma Galvano-T GmbH emittiert werden.

Die Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdeposition (TA Luft 2021 Kap. 4.5) zeigt die folgende Tabelle. **Tabelle 6.7: Grenzwerte der TA Luft Nr. 4.5 zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition.**

Stoff	Zeitbezug	Immissionswert in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	Irrelevanzkriterium $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$
Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Nickel	Jahresmittel	15	0,75

Überschreitet die nach Nummer 4.7 der TA Luft ermittelte Gesamtbelastung für den in **Tabelle 6.7** genannten luftverunreinigenden Stoff an einem Beurteilungspunkt einen Immissionswert, dann darf die Genehmigung nicht wegen dieser Überschreitung versagt werden, wenn hinsichtlich des jeweiligen Schadstoffes

- die Kenngröße für die Zusatzbelastung für die Deposition durch die Emission der Anlage an keinem Beurteilungspunkt mehr als 5 vom Hundert des jeweiligen Immissionswertes beträgt (Irrelevanz) oder
- Die Emission aus den gefassten Quellen der Anlage in Abhängigkeit von den jeweiligen Schornsteinhöhen die im Anhang 2 der TA Luft dargestellten Massenströme bei 8760 Betriebsstunden oder bei davon abweichenden Betriebsstunden entsprechend umgerechneten äquivalenten Massenströmen nicht überschreiten.

6.4.1 Bewertungsmaßstäbe für Stoffe, für die keine Immissionswerte angegeben sind

Bei Stoffen, für die in Verordnungen oder der TA Luft kein Immissionswert festgelegt ist, werden die in [13] vorgeschlagenen Bewertungsmaßstäbe des LAI sowie die in der GESTIS Stoffdatenbank [14] genannten Arbeitsplatzgrenzwerte bzw. Empfehlungen der MAK-Kommission als Beurteilungsmaßstab herangezogen (siehe **Tabelle 6.8**).

Für Stoffe, die weder einen Grenzwert nach TA Luft noch einen Bewertungsmaßstab des LAI besitzen, kann 1 % des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW) als Bewertungsmaßstab betrachtet werden. Die Irrelevanzgrenze für Stoffe, die keinen Immissionswert nach TA Luft besitzen, liegt in jedem Fall bei 1 vom Hundert des Bewertungsmaßstabes. Liegt keine Sonderfallprüfung vor, gilt als Irrelevanzschwelle analog zu den Vorgaben der TA Luft der Wert von 3 % des Beurteilungsmaßstabes. Im vorliegenden Fall ist keine Sonderfallprüfung anzunehmen. Daher wird 3 % des Beurteilungsmaßstabes als Irrelevanzgrenze herangezogen.

Da die Arbeitsplatzgrenzwerte und die MAK-Empfehlungen aus neueren Erkenntnisquellen stammen, die stets aktualisiert und an neue wissenschaftliche Erkenntnisse (Medizinische Forschung) angepasst werden, werden die neueren AGW und MAK-Empfehlungen anstelle der LAI-Beurteilungsmaßstäbe von 2004 herangezogen.

Tabelle 6.8: Bewertungsmaßstab nach AGW und MAK-Empfehlung gemäß GESTIS-Stoffdatenbank [14] für Stoffe, die keinen Grenzwert nach TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit besitzen

Stoff	Zeitbezug	Empfehlungswert LAI bzw. MAK-Empfehlung/ Arbeitsplatzgrenzwert nach GESTIS-Stoffdatenbank [14]	Irrelevanzkriterium (3 %)	Depositionswert
Nickelmetalle	Jahr	60 ng/m^3 (1 % von AGW TRGS 900 [15](Stand: Juni 2018))	1,8 ng/m^3	Siehe Tabelle 6.7
Kupfer	Jahr	0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 % von Empfehlung MAK-Kommission (DFG 2015 [16]))	3 ng/m^3	-
HCl	Jahr	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 % von MAK (DFG 2015 [16]))	0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 41 von 97

6.4.2 Bewertungsgrundlage: Geruch

Laut TA Luft 2021 Anhang 7 [2] sind Geruchsimmissionen in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung) die in Tabelle 6.9 angegebenen Immissionswerte IW überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden bezogen auf die Jahresstunden.

Gemäß TA Luft Anhang 7 Nr. 3.3 gilt:

„Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte dieses Anhangs auf einer Beurteilungsfläche nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage in ihrer Gesamtheit zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung nach Nummern 4.5) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten (vgl. Nummern 3.1) den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (Irrelevanzkriterium).“

Das bedeutet im Umkehrschluss, wenn in keinem Punkt außerhalb des Firmengeländes die Geruchshäufigkeit von 2 % der Jahresstunden überschritten wird, geht von der Anlage lediglich eine irrelevante Zusatzbelastung aus.

Tabelle 6.9: Immissionswerte IW für verschiedene Nutzungsgebiete, Irrelevante Zusatzbelastung.

Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/Industriegebiete	Dorfgebiete (nur für Geruch aus Tierhaltung)
0,1	0,15	0,15

6.5 Ergebnisse der Immissionsprognose

Im Folgenden werden die prognostizierten Immissionskennwerte diskutiert und den Grenzwerten gemäß 39 BImSchV [3] bzw. TA Luft [17] gegenübergestellt.

6.5.1 Ergebnisse der Immissionsprognose: Zusatzbelastung Luftschadstoffe und Staub

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.

Jahresmittelwerte

Die Maximalwerte der berechneten Zusatzbelastung für alle untersuchten Komponenten, Konzentrationen und Depositionen finden sich in **Tabelle 6.10**. Die in dieser Tabelle zusammengestellten Immissionsdaten gelten für den Immissionspunkt mit der höchsten Zusatzbelastung und 8.760 Betriebsstunden im Jahr außerhalb des Betriebsgeländes der Firma Galvano-T GmbH.

Tabelle 6.10: Globale Maxima der Zusatzbelastung für die Jahresmittelwerte der relevanten Stoffe in 1,5 m Höhe außerhalb des Betriebsgeländes bei ganzjährigem Betrieb. Fett gedruckte Werte zeigen Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums an.

Stoff	Zeitbezug	Zusatzbelastung im Maximum in $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Grenzwert	Irrelevanzwert
		Kamin 18,3 m	Kamin 12 m (alternat. Standort)		
Konzentration					
HCl	Jahr	0,18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ni	Jahr	0,84 ng/ m^3	1,71 ng/ m^3	60 ng/ m^3	1,8 ng/ m^3
Cu	Jahr	0,28 ng/ m^3	0,57 ng/ m^3	0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 ng/ m^3
Deposition					
Ni	Jahr	6,90 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$	13,75 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$	15 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$	0,75 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$

Das globale Maximum außerhalb des Betriebsgeländes liegt für alle untersuchten Stoffe außer für die Deposition von Nickel unterhalb der Irrelevanzschwelle.

6.5.2 Ergebnisse der Immissionsprognose: Zusatzbelastung Geruch

Die Geruchskonzentration der Hallenluft, die aus den galvanischen Prozessen stammt, erzeugt keine relevante Geruchsbelastung. Da der Einfluss anderer Prozesse nicht einzuschätzen ist, wird eine Berechnung mit unterschiedlichen Geruchskonzentrationen durchgeführt, um abzuschätzen, unter welchem Wert die Geruchskonzentration liegen muss, damit die Geruchsimmissionsbelastung unter dem in TA Luft 2021 Anhang 7 genannten Richtwert von 10% der Jahresstunden liegt. Dabei werden die Flächen bewertet, auf denen sich Menschen dauerhaft aufhalten können. Es liegt die besondere Situation vor, dass die benachbarten Gebäude der Baumschule in einem gewerblich genutzten Gebiet liegen und somit eine Geruchshäufigkeit von 15% eingehalten werden muss.

Zur Bewertung wurden neben dem Maximum drei weitere Analysepunkte (ANP1-ANP3) herangezogen. Diese sind in **Abbildung 6.7** dargestellt.



Abbildung 6.7: Lage der beurteilten Analysepunkte.

Tabelle 6.11: Maximale Geruchsbelastung für den Kamin 18,3 m am jetzigen Standort in Prozent der Jahresstunden für unterschiedliche hypothetische Geruchskonzentrationen. Werte oberhalb der irrelevanten Zusatzbelastung sind fett gedruckt, Überschreitungen des Richtwerts sind rot gekennzeichnet.

Geruchskonzentration im Abgas	Maximum	ANP1	ANP2	ANP3	Richtwert	Irrelevanzwert
500 GE/m ³	0,1%	0,05%	0,0%	0,0%	10% (ANP1: 15%)	2 %
1000 GE/m ³	6,5% (6,46%)	3,6%	1,7%	2,8%		
1500 GE/m ³	14,7%	9,7%	8,8%	7,3%		
2000 GE/m ³	20,5%	14,4%	14,4%	10,6%		
2500 GE/m ³	23,9%	18,0%	17,8%	13,8%		

Tabelle 6.12: Maximale Geruchsbelastung für den Kamin 12,0 m an der Nordseite des Gebäudes in Prozent der Jahresstunden für unterschiedliche hypothetische Geruchskonzentrationen. Werte oberhalb der irrelevanten Zusatzbelastung sind fett gedruckt, Überschreitungen des Richtwerts sind rot gekennzeichnet.

Geruchskonzentration im Abgas	Maximum	ANP1	ANP2	ANP3	Richtwert	Irrelevanzwert
500 GE/m ³	5,2%	2,2%	0,04%	0,06%	10% (ANP1: 15%)	2 %
750 GE/m ³	13,3%	9,2%	3,0%	3,6%		
1000 GE/m ³	18,2%	14,8%	9,3%	6,4%		
1250 GE/m ³	21,0%	19,0%	14,0%	9,2%		
1500 GE/m ³	23,0%	22,3%	16,8%	12,1%		

Für die Bewertung ist zu berücksichtigen, dass die Betriebszeit etwa 1040 h/a beträgt. Nur bei vollständiger Ausschöpfung der Emissionszeiten, die genehmigungsseitig nicht eingeschränkt sind, ergeben sich die oben genannten Geruchsbelastungen.

6.5.3 Ergebnisse der Immissionsprognose: Gesamtbelastung

Der Jahreswert für die Deposition von Nickel liegt oberhalb des Schwellenwertes für eine irrelevante Zusatzbelastung. Daher ist für Nickel die Vorbelastung zu ermitteln (s. Kap. 6.2.6).

In der näheren Umgebung existieren keine Betriebe mit relevanten Nickelemissionen. Daher werden Messwerte für Nickel aus dem Jahresbericht 2019 zum Messnetz ZIMEN herangezogen. Damit ergeben sich folgende Immissionskennzahlen der Gesamtbelastung durch Nickel:

Tabelle 6.13: Immissionskennzahlen der Gesamtbelastung durch Nickel.

Kamin	Stoff	Zeitbezug	Zusatzbelastung im Maximum in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Gesamtbelastung in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	Grenzwert	Irrelevanzwert
QUE_1	Ni	Jahr	6,9 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{ d})$	<7,6 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	15 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{ d})$	0,75 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{ d})$
ALERNAT	Ni	Jahr	13,8 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{ d})$	<14,5 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{ d})$		

Für Geruch liegt keine Belastung durch andere Betriebe vor, somit können die Kennzahlen der Zusatzbelastung als Gesamtbelastung gesehen werden.

6.5.4 Unsicherheit der Immissionsprognose

Wetter:

Die Unsicherheit der Immissionsprognose ist zu einem deutlichen Teil mit der ermittelten Windstatistik, insbesondere der Windrichtungsverteilung, verknüpft. Durch die Lage an einem parallel zu einer SO-NW – Linie ausgerichteten Hang können im Vergleich zur Verteilung an der Station theoretisch Windrichtungs-Nebenmaxima aus diesen beiden Richtungen verstärkt werden. Da das Hauptmaximum der Modellierungen relativ zur Quelle im Lee der Hauptwindrichtung liegt, ist die Verwendung dieser Windstatistik konservativ.

Emissionen:

Die Ermittlung der Emissionen aus Stoffkonzentrationen in der Hallenabluft ist durch Verwendung der Arbeitsplatzgrenzwerte konservativ. Die Anlage ist effektiv nur zu 10-15% des Jahres aktiv, wodurch sich ein zusätzlicher Sicherheitspuffer ergibt. Es ist daher ausgeschlossen, dass es auch bei Verlängerung der Betriebszeiten zu Überschreitungen in der Gesamtbelastung durch Luftschadstoffe kommt.

Der Geruchsstrom wurde aus den Konzentrationen der geruchsintensivsten theoretisch möglichen Reaktionskomponenten Schwefelverbindungen (als H_2S) und aus HCl abgeschätzt. Die so ermittelte Geruchsemission ist so gering, dass sie in Prognosen in der Regel vernachlässigt wird. Da eine reale Geruchsbelastung auch aus anderen Quellen als den galvanischen Prozessen stammen kann, wurde mit hypothetischen Geruchsströmen gerechnet, die um einen Faktor 200 – 1000 höher liegen, als für die Galvanikbecken geschätzt wurde. Erst mit Geruchsströmen von mehr als dem Faktor 400 über dem ermittelten, also mit folgenden Parametern:

- Geruchskonzentration > 1000 GE/ m^3
- Geruchsstrom > 5,25 MGE/h

sind bei **ganzjährigem** Betrieb Überschreitungen der Richtwerte nach TA Luft Anhang 7 zu erwarten. Da die reale Betriebszeit lediglich 10%-15% der Jahresstunden beträgt, ist auch hier trotz der hohen Unsicherheit eine Überschreitung nicht zu erwarten.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 45 von 97

Berechnungsverfahren:

Die rechnerische Ungenauigkeit durch die stochastische Natur der Berechnungen lag laut Rechenprotokoll deutlich unterhalb der in TA Luft Anhang 2 geforderten Werte.

Die Berechnungsmethode der nassen Deposition liefert regelmäßig unrealistisch hohe Werte. Das Problem ist für die neue Version von AUSTAL bekannt. Ob eine Korrektur der Vorgehensweisen oder der Bewertung erforderlich sind, wird derzeit vom Umweltbundesamt geprüft.

7 Abschließende Bewertung

Aufgrund der gegenüber der derzeitigen Quellhöhe höheren Bebauung und der sensiblen Nutzungen Kindertagesstätte und Seniorenwohnen ist der Kamin, wenn er am jetzigen Standort verbleiben soll, so zu erhöhen, dass die Mündung nicht in der Nachlaufzone des Gebäudekomplexes MU1-1 liegt. Das ist bei einer Kaminhöhe von **18,3 m** der Fall.

Für den Fall einer Platzierung des Kamins an der Nordseite des Betriebsgebäudes gäbe es keine Einschränkung durch den Gebäudenachlauf des Gebäude MU1-1. Aufgrund der Immissionsprognose wäre eine Kaminhöhe von **12,0 m** erforderlich.

Für die Luftschadstoffe liegen alle Massenströme unterhalb von 10% des Bagatellmassenstroms nach TA Luft 4.6.1.1. Eine Feststellung der Immissionskenngrößen (durch Immissionsprognose) ist für diese Anlage nach TA Luft Nr. 4.6.1.1 auch dann nicht erforderlich, wenn die Kaminhöhe nicht nach TA Luft Nr. 5.5 ableitet. Trotzdem ergeben sich nur für die Nickeldeposition Überschreitungen, wenn der Kamin an der Nordseite des Gebäudes mit einer Höhe von 9,0 m errichtet werden soll. Nur deswegen wurde die Kaminhöhe mit 12,0 m festgelegt.

Angesichts der aktuellen Diskussion über hohe Depositionswerte in Immissionsprognosen mit AUSTAL3.1 und der Tatsache, dass die Betriebszeit – wenn auch genehmigungsseitig nicht eingeschränkt – in der Regel deutlich geringer als 8760 h/a ist, wäre aus gutachterlicher Sicht eine Kaminhöhe von **9,0 m** an der Nordseite des Gebäudes angemessen.

Die mit der Immissionsprognose für Luftschadstoffe ermittelten Immissionskennzahlen der Zusatzbelastung durch die Galvano-T GmbH liegen für beide Kaminstandorte außer für Nickel unterhalb der Schwellenwerte für eine irrelevante Zusatzbelastung. Die Hintergrundbelastung durch Nickel ist als so gering zu bewerten, dass auch die Gesamtbelastung durch Nickel keine Überschreitung von Immissionswerten erwarten lässt.

Die Geruchsbelastung liegt bis zu einem Geruchstrom, der etwa dem ca. 400fachen des geschätzten Geruchsstroms entspricht (1000 GE/m³ Geruchskonzentration bzw. 5,25 MGE/h Geruchsstoffstrom), unterhalb des Richtwerts von 10% bzw. 15% der Jahresstunden und hält nach Rundung den für einen Einzelkamin maximal erlaubten Wert von 6% Geruchsstundenhäufigkeit ein. Da zusätzlich kein Betrieb von 8.760 h / Jahr stattfindet, sondern etwa nur in 10-15% der Jahresstunden, ist eine Überschreitung der Richtwerte nach TA Luft 2021 Anhang 7 nicht zu erwarten.

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (936)

Der Bearbeiter:



Dr. rer. nat. Kai Born

Der Prüfer:



Hendrik Vallery M.Sc.

Köln, 06.04.2022

936/21255049/A1

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 47 von 97

8 Anhänge

A1	<i>Literatur und verwendete Unterlagen</i>	48
A2	<i>Bilddokumentation der Ortsbesichtigung</i>	50
A3	<i>Meteorologische Daten</i>	52
A4	<i>Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose, Variante 1+2</i>	63
A5	<i>Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose, Variante 3+4</i>	72
A6	<i>Rechenprotokolle</i>	80

A1 Literatur und verwendete Unterlagen

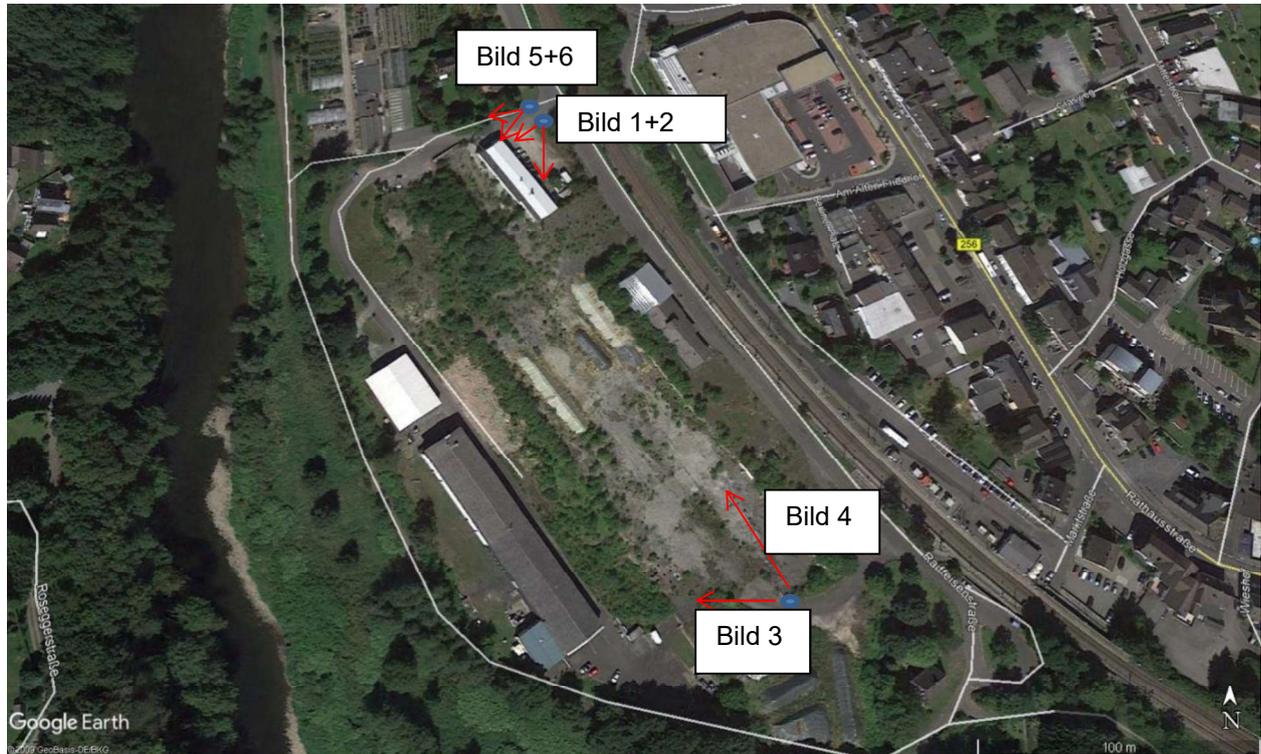
- [1] Bundesgesetzblatt, „4. BImSchV: Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756),“ Bonn, 2013.
- [2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), „Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft),“ 18 August 2021.
- [3] Bundesgesetzblatt, „39. BImSchV: Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065),“ Bonn, 2010.
- [4] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MULNV), Abstände zwischen Industrie- bzw. Gewerbegebieten und Wohngebieten im Rahmen der Bauleitplanung und sonstige für den Immissionsschutz bedeutsame Abstände (Abstandserlass), Runderlass 2007, Stand 5.1.2021.
- [5] T. R. I. u. E. GmbH, „Immissionsprognose bezüglich der Emissionen von Cu, Ni und HCl eines Galvanoformungsbetriebes in Windeck,“ 2010.
- [6] VDI, *Richtlinie VDI 3781 Blatt 4: Umweltmeteorologie. Ableitbedingungen bei Abgasen - Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen.*, 2017.
- [7] VDI, „Richtlinie: VDI 3783 Blatt 10 Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle,“ 2010.
- [8] U. Janicke, „Ausbreitungsmodell nach TA Luft - AUSTAL. Programmbeschreibung zu Version 3.1,“ Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau und Ingenieurbüro Janicke, Überlingen, 08.09.2021.
- [9] VDI, „Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 - Umweltmeteorologie: Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell,“ 2020.
- [10] T. G. Farr und andere, „The shuttle radar topography mission,“ *Rev. Geophys.* 45, doi:10.1029/2005RG000183, 2007.
- [11] EEA, „European Environment Agency: CORINE Landcover,“ [Online]. Available: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps>. [Zugriff am 16 Januar 2014].
- [12] Rheinland-Pfalz - Landesamt für Umwelt, Jahresbericht 2019 - Zentrales Immissionsmessnetz ZIMEN, 2020.
- [13] LAI, „Länderausschuss für Immissionsschutz: Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind,“ 2004.
- [14] Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, „GESTIS-Stoffdatenbank,“ [Online]. Available: <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp>. [Zugriff am 07 Juni 2018].
- [15] Ausschuss für Gefahrstoffe, „Technische Regeln für Gefahrstoffe - Arbeitsplatzgrenzwerte TRGS900,“ 2018.
- [16] Deutsche Forschungsgemeinschaft, „MAK- und BAT-Werte Liste 2015,“ 2015.
- [17] BMU, „Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA Luft),“ Bundesministerium für Umwelt, Reaktorsicherheit und Naturschutz, 2002.
- [18] Verein Deutscher Ingenieure (VDI), „Richtlinie VDI 3783 Blatt 20: Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft,“ 2015.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 49 von 97

- [19] Deutscher Wetterdienst (DWD), „Klimadaten des CDC, https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/, zuletzt abgerufen am 31.1.2020“.
- [20] TÜV Rheinland Energy GmbH, „Qualitätsmanagement ARbeitsanweisung QMA 2.562.52 vom 1.08.2017“.
- [21] VDI, *Richtlinie VDI 3783 Blatt 16: Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle. Verfahren zur ANwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft.*, 2015.

A2 Bilddokumentation der Ortsbesichtigung



Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 51 von 97



Bild 1: Blick nach S auf Werkshalle



Bild 2: Blick nach SW auf Werkshalle



Bild 3: Blick nach W auf überplantes Grundstück



Bild 4: Blick nach NW auf überplantes Grundstück



Bild 5: Blick nach WSW



Bild 6: Blick nach SW

A3 Meteorologische Daten

1 Allgemeine Angaben

1.1 Vorhabensbeschreibung

Für den Standort der bestehenden Anlage der Firma Galvano-T GmbH soll eine Wind- und Ausbreitungs-klassenstatistik ermittelt werden, die für eine Ausbreitungsrechnung geeignet ist.

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Meteorologische Messungen der näheren Umgebung werden hinsichtlich ihrer statistischen Eigenschaften bewertet. Das Ziel ist die Angabe einer Statistik der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsklassen so wie der Ausbreitungs-klassen. Die Bewertung erfolgt gemäß Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 [18].

1.3 Verwendete Hilfsmittel und Programme

Die Übertragbarkeitsprüfung und Selektion eines repräsentativen Jahres nach VDI Richtlinie 3783 Bl. 20 [18] sind Teil der akkreditierten Dienstleistungen der TÜV Rheinland Energy GmbH. Als Eingangsdaten werden Messdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [19] verwendet, zur Verarbeitung Programme des TÜV Rheinland, die Bestandteil der akkreditierten Leistung [20] sind.

1.4 Art der Anlage

Bei dem Betrieb Galvano-T GmbH handelt es sich um einen Galvanoformungsbetrieb. Die Galvanoformung ist ein Verfahren zur Erstellung von nahtlosen Formteilen aus unterschiedlichen Metallen. Die Emissionsquelle befindet sich auf dem Betriebsgebäude in ca. 9 m ü. Gr.

1.5 Lage der Anlage

Die Anlage befindet sich im Stadtgebiet von Frankfurt. Die Umgebung ist von städtischer Bebauung, teilweise mit hohen Einzelgebäuden bis 256 m Höhe ü. Gr. geprägt.

Das Geländeniveau liegt in ca. 100 m ü. NHN, die Umgebung ist flach. Eine Einordnung des Anlagenstandorts kann anhand von **Abbildung 8.1** und **Abbildung 8.2** vorgenommen werden.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 53 von 97

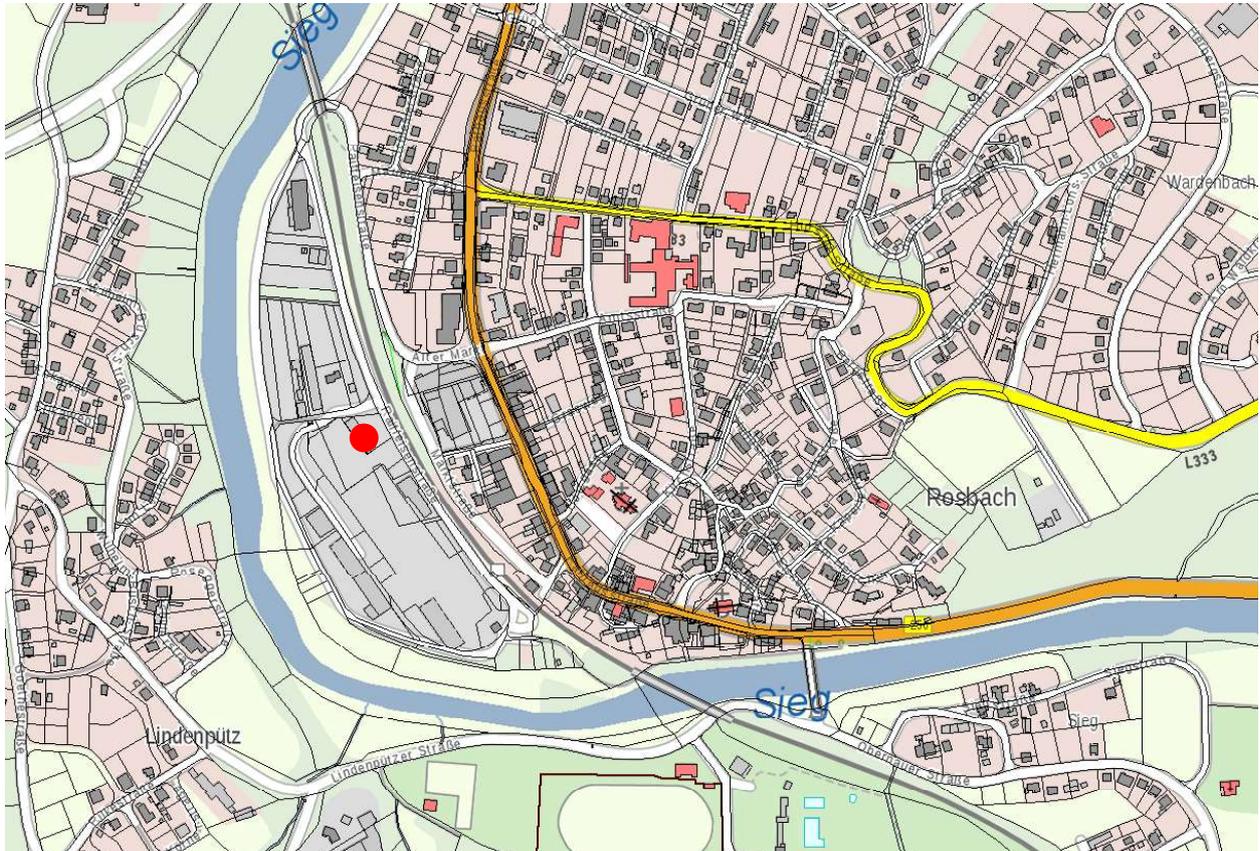


Abbildung 8.1: Lage des Standorts der Emissionsquelle (roter Punkt). Karte: TIM-Online NRW

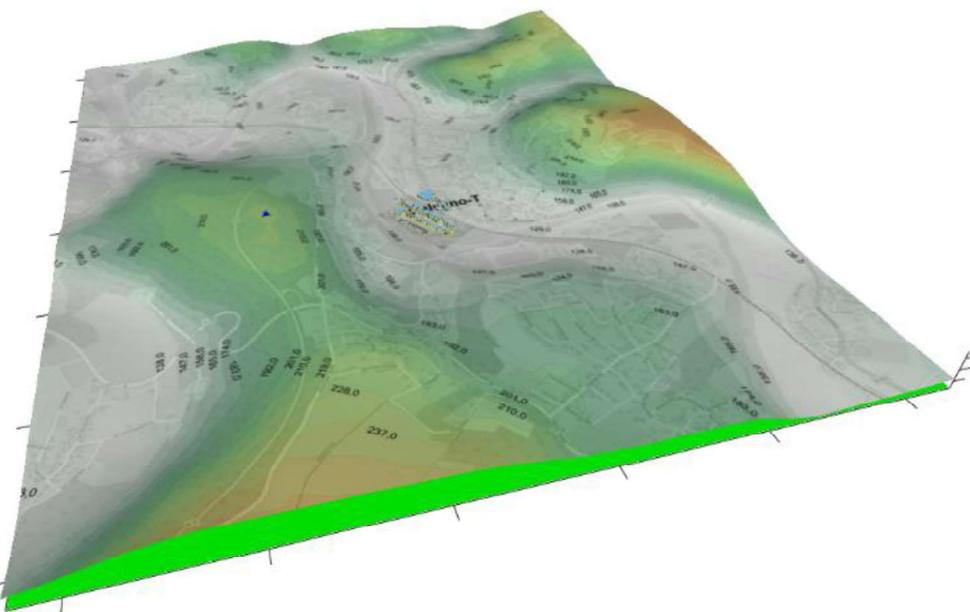


Abbildung 8.2: 3-dimensionale Darstellung des Untersuchungsgebiets. Die Kantenlänge des dargestellten Bereichs beträgt 2,5 km in jeder Richtung. Die Gebäude bezeichnen den Anlagenstandort.

2 Angaben zu Bezugswindstationen

Daten der in der unten stehenden Tabelle angegebenen Messstationen wurden verwendet. Der Auswertungszeitraum bezieht sich auf die Jahre 2000-2020. Die Auswertung erfolgt auf Basis der 12-teiligen Windrose (30°-Klassen).

Tabelle 14: Betrachtete Windmessstationen.

Nr	Station	Zeitspanne	Verfügb.	Abstand	Rel. x	Rel. y	Höhe	Mittl. Wind
3657	Nümbrecht auf dem Lindchen	19830601_20150831	47	12.7 km	-3.64 km	12.2 km	341 m	3.8 m/s
3167	Marienberg, Bad	19690101_20201231	100	29.2 km	24.9 km	-15.1 km	547 m	3.6 m/s
603	Königswinter-Heiderhof	19860801_20201231	100	29.3 km	-28.3 km	-7.68 km	147 m	2.8 m/s
2667	Köln-Bonn	19570701_20201231	100	32.4 km	-31.5 km	7.36 km	92 m	3.2 m/s
15044	Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg	20111001_20201231	92	41.0 km	-14.1 km	-38.5 km	199 m	2.9 m/s
348	Bendorf	19891214_20110901	7	42.8 km	-1.24 km	-42.8 km	127 m	2.5 m/s
161	Andernach	19801201_20201231	93	43.7 km	-13.1 km	-41.7 km	75 m	2.3 m/s
3098	Lüdenscheid	19931223_20201231	99	49.7 km	2.54 km	49.7 km	387 m	3.1 m/s
7416	Birkelbach	20080911_20201231	98	52.4 km	46.8 km	23.7 km	541 m	3.7 m/s
15200	Wuppertal	20130601_20201231	75	57.5 km	-27.3 km	50.6 km	327 m	4.2 m/s

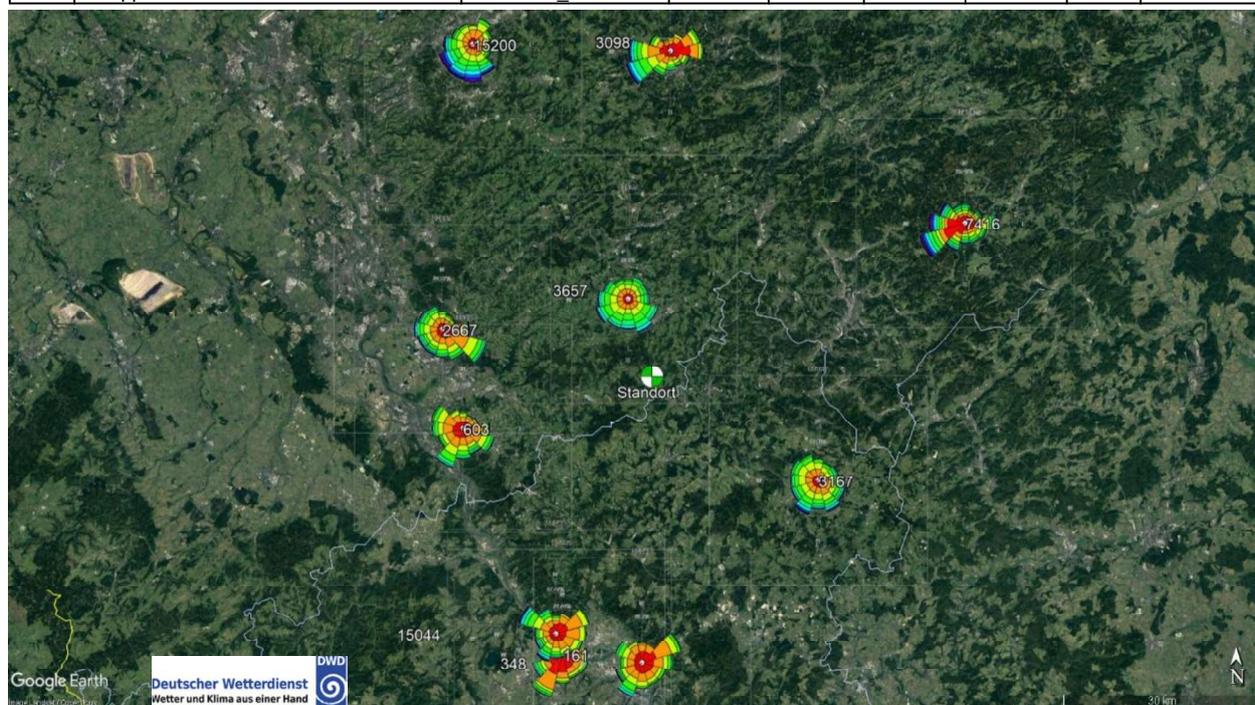


Abbildung 8.3: Überblick über die meteorologischen Messungen (als Windrosen) in der Umgebung.

3 Prüfung der Übertragbarkeit

3.1 Auswahl des Zielbereichs

Die Emissionsquelle befindet sich in Tallage. Erfahrungsgemäß sind hier deutlich niedrigere Windgeschwindigkeiten als bei frei angeströmten Verhältnissen zu erwarten.

Generell befindet sich der Standort im Übergang vom Westerwald im Süden zum bergischen Lang im Norden, im Siegtal. Stationen ohne Tallage weisen ein Maximum aus SW aus, wobei ein weiteres Maximum aus SO aufgrund des Abflusses vom Westerwald zu erwarten ist. Ebenfalls ist eine Kanalisation WNW-OSO mit entsprechenden Maxima zu erwarten (s. **Abbildung 8.3**).

Um die Situation im Zielbereich darzustellen, wurden zusätzlich die Wetterdaten der Meteomedia-Station Windeck-Rosbach betrachtet. Trotz Lage in einer durch Gebäude und Baumwuchs geprägten Region ist

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 55 von 97

der lokale Kanalisierungseffekt des Siegtals in den Daten nicht zu erkennen. Daher kann die Station trotzdem Hinweise auf die zu erwartende Windrichtungsverteilung an diesem Ort geben:

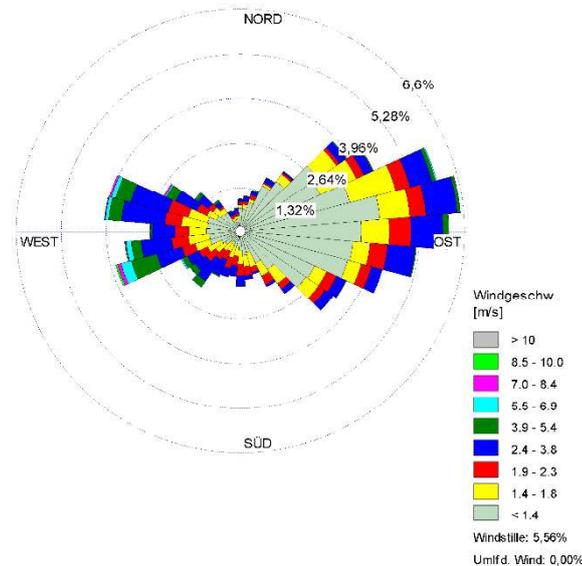


Abbildung 8.4: Windrichtungsverteilung für 2002 an der Meteomedia-Station Windeck-Rosbach.

3.2 Erwartungswerte für den Zielbereich

3.2.1 Windrichtung

Die Windrichtungsverteilung eine ausgeprägte typische Flusstal-Kanalisationssituation nahe, mit Maxima in SSW, SW und NW. Minima sind in NNO oder S zu erwarten.

Tabelle 15: Erwartungswerte der Windstatistik im Zielgebiet

Hauptmaximum	Nebenmaximum	Minimum
SW	NW/SO	S oder NNO

3.2.2 Windgeschwindigkeit

Aufgrund der Lage ist die Windgeschwindigkeit der Meteomedia-Station mit 1,5 m/s in 10 m Höhe auch am betrachteten Standort zu erwarten. Die Rauigkeitslänge ist bei der Messung, ähnlich wie am Standort, mit ca. 0,5 m anzusetzen. Daher beträgt die auf die Rauigkeitslänge $z_0=0,1$ m zu erwartende skalierte Windgeschwindigkeit 2,3 m/s.

3.2.3 Scores: Vergleich mit Messwerten an den meteorologischen Stationen

Tabelle 16: Vergleich der Richtungsmaxima. „Kalmen“ = Wind unter 1 m/s. In der ersten Zeile sind die Erwartungswerte vermerkt. *vm_roh* zeigt den gemessenen Wert der mittleren Windgeschwindigkeit, *vm* den auf die Rauigkeitslänge von 0,1 m und Anemometerhöhe 10 m bezogenen Wert.

Nr	1. Max.	2. Max.	Min.	vm_roh	z0	ha	vm	Kalmen	Score	Bewertung
	210	330/150	30/180			10	2,30	0,15		
3657	150(0.132)	240(0.129)	0(0.038)	3,8	0,30	36,0	3,66	0,199	0,15	keine
3167	210(0.134)	150(0.114)	30(0.04)	3,6	0,10	12,0	3,46	0,073	0,70	hinreichend
603	210(0.175)	300(0.125)	30(0.022)	2,8	0,05	10,0	2,43	0,006	0,75	gut/hinreichend
2667	120(0.245)	270(0.093)	60(0.023)	3,2	0,05	10,0	2,78	0,061	0,30	keine
15044	300(0.175)	60(0.138)	0(0.039)	2,9	0,10	10,0	2,90	0,169	0,25	keine
348	60(0.193)	210(0.138)	0(0.035)	2,5	0,20	12,0	2,81	0,137	0,50	keine
161	210(0.217)	330(0.148)	30(0.022)	2,3	0,25	10,0	2,87	0,334	0,75	gut/hinreichend
3098	240(0.246)	90(0.125)	330(0.011)	3,1	0,10	10,0	3,10	0,095	0,30	keine
7416	240(0.254)	90(0.12)	30(0.02)	3,7	0,10	10,0	3,70	0,018	0,25	keine
15200	180(0.157)	30(0.076)	90(0.029)	4,2	0,10	10,0	4,20	0,229	0,20	keine

*) Bewertete Differenzen:

Gut:

Richtungsmaxima/-minimum im gleichen 60°-Sektor, Differenz Kalmenhäufigkeit $\leq 0,05$, Windgeschwindigkeitsabweichung $\leq 0,5$ m/s

Hinreichend:

Richtungsmaxima/-minimum im gleichen 120°-Sektor, Differenz Kalmenhäufigkeit $\leq 0,10$, Windgeschwindigkeitsabweichung $\leq 1,0$ m/s

Keine Übereinstimmung:

Richtungsmaxima/-minimum nicht im gleichen 120°-Sektor, Differenz Kalmenhäufigkeit $> 0,10$, Windgeschwindigkeitsabweichung $> 1,0$ m/s

Für den Score werden Bewertungspunkte Sc (Gut = 1,0; Hinreichend = 0,5; Keine Übereinstimmung = 0,0) gewichtet addiert:

$$Score = 0.333 \cdot Sc(1. Max) + 0.167 \cdot Sc(2. Max) + 0.083 \cdot Sc(Min) + 0.333 \cdot Sc(vm) + 0.083 \cdot Sc(Kalmen)$$

Bei der Bewertung wird berücksichtigt, dass Haupt- und Nebenmaximum vertauscht sein können.

Die größte Übereinstimmung mit den Erwartungswerten zeigt die Station „Königswinter-Heiderhof“, DWD Nr. 603. Die im Ranking gleichauf liegende Station 161 (Andernach) wird wegen der größeren Entfernung zum Standort nicht gewählt.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 57 von 97

4 Ermittlung eines repräsentativen Jahres an der Bezugsstation „Königswinter-Heiderhof“

Station Königswinter Heiderhof (DWD 00603)

Geogr. Koordinaten: 7.1931° O, 50.7349° N

UTM-Koordinaten: RW 32 U 373.296 m, HW N 5.621.226 m

Höhe über NN: 230 m

Prüfzeitraum: 2011-2020

Mittlere Windgeschwindigkeit im Prüfzeitraum: 2,79 m/s

Datenquelle: DWD, Climate Data Centre



Ausgewähltes repräsentatives Jahr: **2016**

Mittlere Windgeschwindigkeit im repräsentativen Jahr: **2.69 m/s**

4.1 Allgemeine Beschreibung der Station

Die Station liegt auf Ackerfläche, ca. 7 km östlich von Bonn und etwa 29 km westsüdwestlich des betrachteten Standorts. Nach den Metadaten des DWD ist die Station 2007, 2019 und 2020 leicht versetzt worden.. Zwischen 2009 und 2019 war der Standort fest. Eine Inhomogenität aufgrund dieser Stationsverschiebung ist in den Winddaten nicht zu erkennen.

Die Umgebung ist durch Ackerbau geprägt.



Abbildung 8.5: Lage der Station im Luftbild (Quelle: Google Earth)

4.2 Erste Prüfung: χ^2 -Statistik

Es werden die χ^2 -Werte von Häufigkeitsstatistiken für jedes Jahr gegenüber der mittleren Häufigkeit bestimmt:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^{12} (p_i - \bar{p})^2}{\bar{p}}$$

Die betrachteten Häufigkeiten sind:

- (1) Windrichtungen in 12 Sektoren plus Kalmen und umlaufende Winde
- (2) Windgeschwindigkeiten in an der Beaufort-Skala orientierten Klassen
- (3) wie (1), nur für Nachtsituationen mit Windstärken unter 3 m/s
- (4) die Ausbreitungsklassen

Für jedes Jahr ergeben sich vier χ^2 -Werte, die der Größe nach geordnet und mit dem minimalen Wert normiert werden. Zusätzlich wird ein kombiniertes Maß aus den mit 0,36 (1), 0,24 (2), 0,15 (3) und 0,25 (4) gewichteten χ^2 -Werten berechnet, mit dem eine vierte Rangstatistik erstellt wird. Die Auswahl erfolgt, soweit möglich, nach den objektiven Kriterien der Rangstatistik, wobei den Windrichtungen in kritischen Fällen mehr Bedeutung zukommt.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Windrichtung		Windgeschwindigkeit		Windrichtung nachts / wind-schwach		Ausbreitungsklassen		Kombination		Mittlere Windgeschwindigkeit	
Jahr	X2-dd	Jahr	X2-ff	Jahr	X2-ddn	Jahr	X2-AK	Jahr	Komb	Jahr	ffm
2019	1.000	2014	1.000	2019	1.000	2012	1.000	2014	3.734	2011	2.87
2016	1.894	2013	3.529	2016	1.925	2018	1.312	2016	3.753	2012	2.90
2012	4.432	2019	3.833	2014	2.659	2014	2.421	2019	4.152	2013	2.79
2013	4.575	2012	7.336	2018	2.905	2015	2.748	2012	4.209	2014	2.80
2018	6.064	2016	8.065	2013	3.287	2016	3.387	2013	4.374	2015	2.78
2011	6.549	2017	9.563	2012	4.018	2013	5.547	2018	5.529	2016	2.69
2014	6.916	2011	10.593	2011	4.748	2011	6.607	2011	7.264	2017	2.68
2017	7.951	2018	10.757	2017	5.678	2017	7.101	2017	7.784	2018	2.68
2015	19.372	2015	14.617	2015	19.345	2019	10.890	2015	14.071	2019	2.71
2020	33.458	2020	122.11	2020	36.878	2020	82.570	2020	67.527	2020	3.02

Erläuterungen zur Tabelle:

Es gehören jeweils zwei Spalten zusammen: Jahr und Wert; die Spalte „Jahr“ zeigt außer bei „ffm“ die Reihenfolge der Rangstatistik. X2- bezeichnet die χ^2 -Werte, X2-dd für alle Windrichtungen, X2-ff für die Windgeschwindigkeiten und X2-ddn für die Nachtwerte der Windrichtungen und X2-ak für die Ausbreitungsklassen. ffm ist die mittlere Windgeschwindigkeit eines Jahres, diese Spalte ist nicht sortiert.

4.3 Zweite Prüfung: σ -Umgebung

Für die vier oben genannten Bewertungsklassen – Windrichtungshäufigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtungshäufigkeit bei Schwachwind und Ausbreitungsklassen – werden mittlere Häufigkeiten (μ) und die zeitliche Standardabweichung (σ) berechnet. Es werden die Fälle gezählt, in denen die Werte eines Jahres innerhalb der σ -Umgebung $\mu \pm \sigma$ liegt. Die Gesamtzahl der „Treffer“ für ein Jahr wird gezählt und ein Ranking gemäß der Trefferzahl durchgeführt. Angegeben ist in der folgenden Tabelle der prozentuale Anteil der sich innerhalb der σ -Umgebung befindenden Häufigkeiten pro Jahr.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 59 von 97

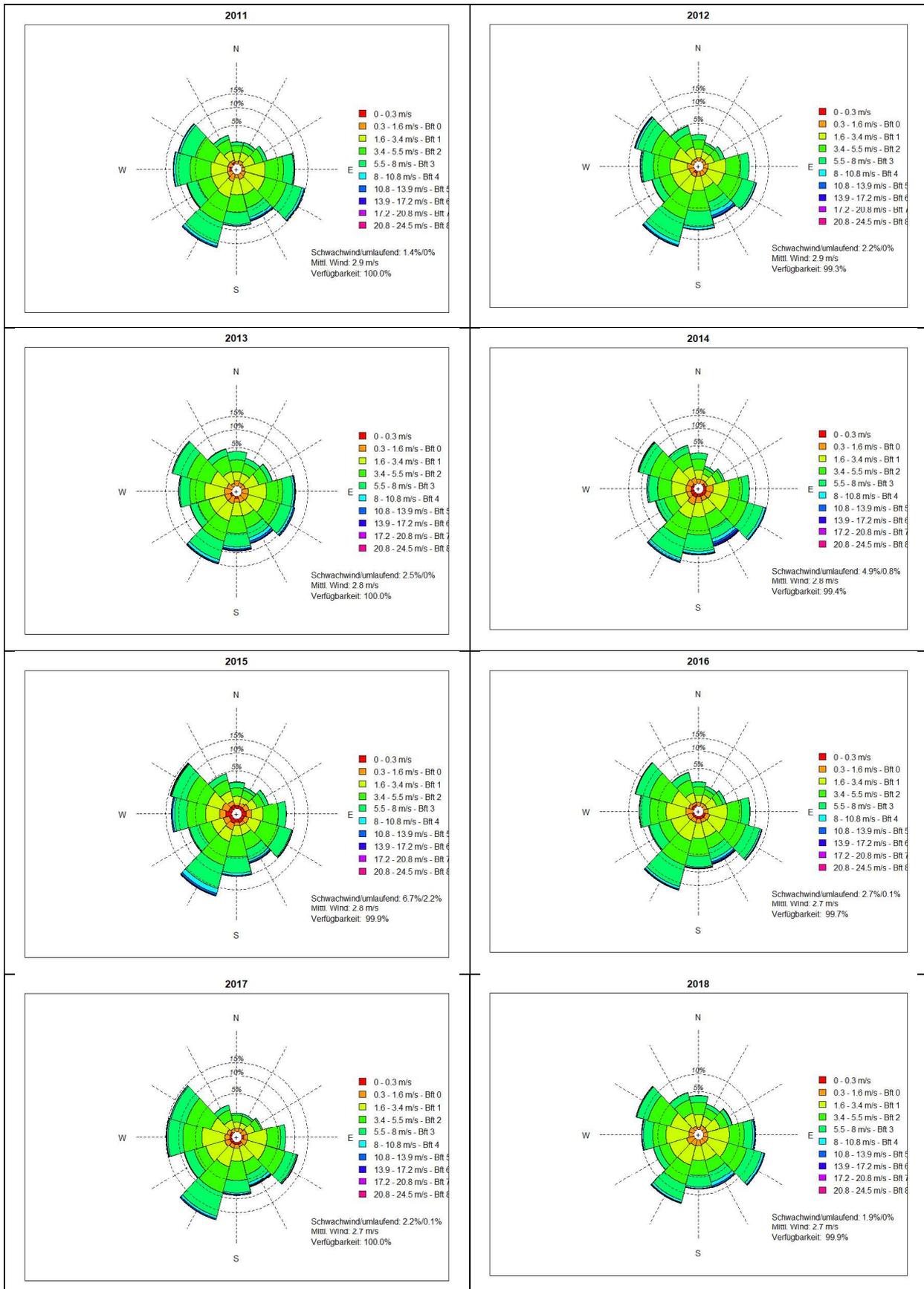
Jahr	dd	ff	ddn	ak	Gesamt
2011	57.1	80	57.1	42.9	59.1
2012	64.3	80	64.3	85.7	73.4
2013	57.1	100	50	85.7	73.5
2014	28.6	100	64.3	85.7	65.4
2015	64.3	80	64.3	85.7	73.4
2016	85.7	80	78.6	85.7	83.3
2017	50	80	35.7	71.4	60.4
2018	50	80	71.4	85.7	69.3
2019	85.7	90	78.6	57.1	78.5
2020	35.7	50	35.7	0	30.2

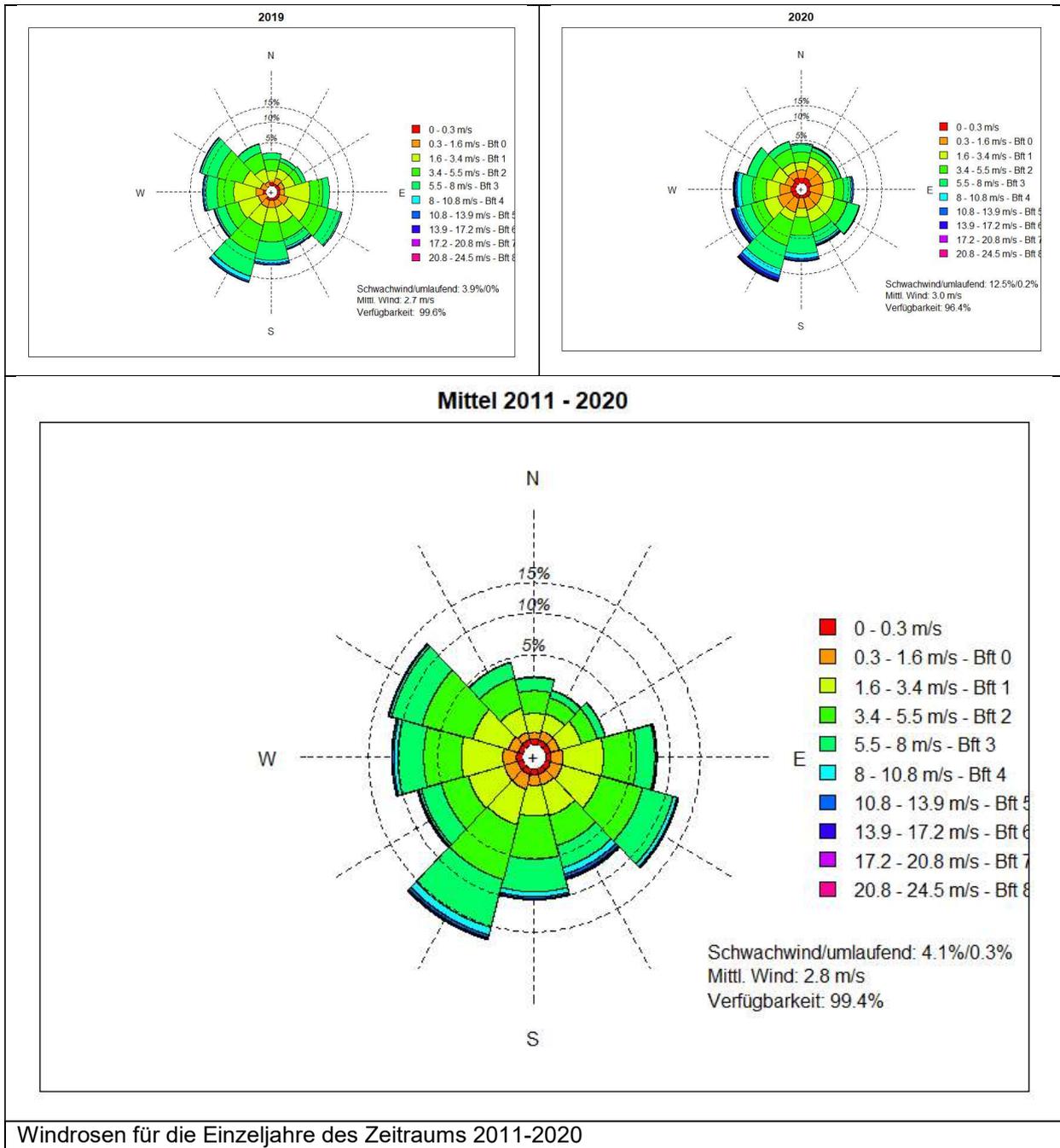
4.4 Begründung für die Auswahl des Jahres 2016:

Die oben dargestellte Auswertung zeigt, dass das Jahr 2016 bei den Kennzahlen für Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung, Windrichtung nachts/Schwachwindsituationen und der kombinierten Kennzahl jeweils auf Platz 2 der χ^2 -Rangstatistik liegt. Bei Bewertung der σ -Umgebung liegen von allen bewerteten Jahren die meisten Werte des Jahres 2016 innerhalb derselben.

Somit erfüllt **2016** die Kriterien der Richtlinie VDI 3783 Bl. 20 [18] zur Auswahl als repräsentatives Jahr.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr.: 936/21255049/A1





5 Niederschlagsdaten

Zur Berechnung der nassen Deposition von Stoffen ist die Angabe von Niederschlagswerten erforderlich. Am Standort Königswinter-Heiderhof waren in den Jahren 2000-2018 weitgehend fehlerfreie Daten verfügbar; 2019 und 2020 wiesen größere Lücken auf.

Für das gewählte repräsentative Jahr 2016 liegen noch keine Niederschlagsdaten des UBA vor. Daher wurde die für 2016 ermittelte Niederschlagszeitreihe an der Station Königswinter-Heiderhof (704 mm) auf einen im Mittel für 2006-2015 erwarteten Wert am Standort (1014 mm) iterativ skaliert. Aufgrund der Rundungsfehler in den AKTERM-Formaten ist die Skalierung nur eingeschränkt möglich, die so ermittelte im AKTERM-Zeitreihe liefert 993 mm Niederschlag (Fehler: 2%)

Durch die Vorgehensweise erhält man:

Niederschlag Jahressumme im Mittel 2000-2018:	768,7 mm
UBA Niederschlag 2006-2015 für Windeck:	1014 mm
Jahressumme 2016 (unskaliert):	704,0 mm
Jahressumme 2016 (skaliert):	993,0 mm

6 Ergebnis

Als Station mit den passendsten Merkmalen wird die DWD-Station „Königswinter Heiderhof“ ermittelt. Die Stationslage ist durch die flache Umgebung exponiert, was den Verhältnissen auf einer Anhöhe über der Sieg nahe kommt. Es wird eine AKTERM-Zeitreihe mit Niederschlag erzeugt. Die Berechnung der Ausbreitungsklassen und des Niederschlags erfolgt aus Messungen an der Station „Königswinter-Heiderhof“, mit Skalierung der Daten auf den vom UBA für Windeck interpolierten Niederschlag.

Die Festlegung erfolgte für ein frei angeströmtes Zielgebiet in der Nähe des Standorts. Die Ersatzanemometerposition ist aufgrund des gegliederten Geländes in der Nahen und mittleren Umgebung nach VDI 3783 Bl. 16 [21] im Modellgebiet zu bestimmen bzw. bei flachem Gelände außerhalb der Zone mit Gebäudeeinfluss festzusetzen.

A4 Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose, Variante 1+2

In den folgenden Darstellungen sind Überschreitungen von Kriterien der irrelevanten Zusatzbelastung, soweit in der TA Luft [17] oder der 39. BImSchV [3] angegeben und soweit von der Größenordnung her sinnvoll, farblich markiert. Die Abkürzungen in den Bildlegenden sind:

- Dep - Deposition
- J00 - Jahresmittel

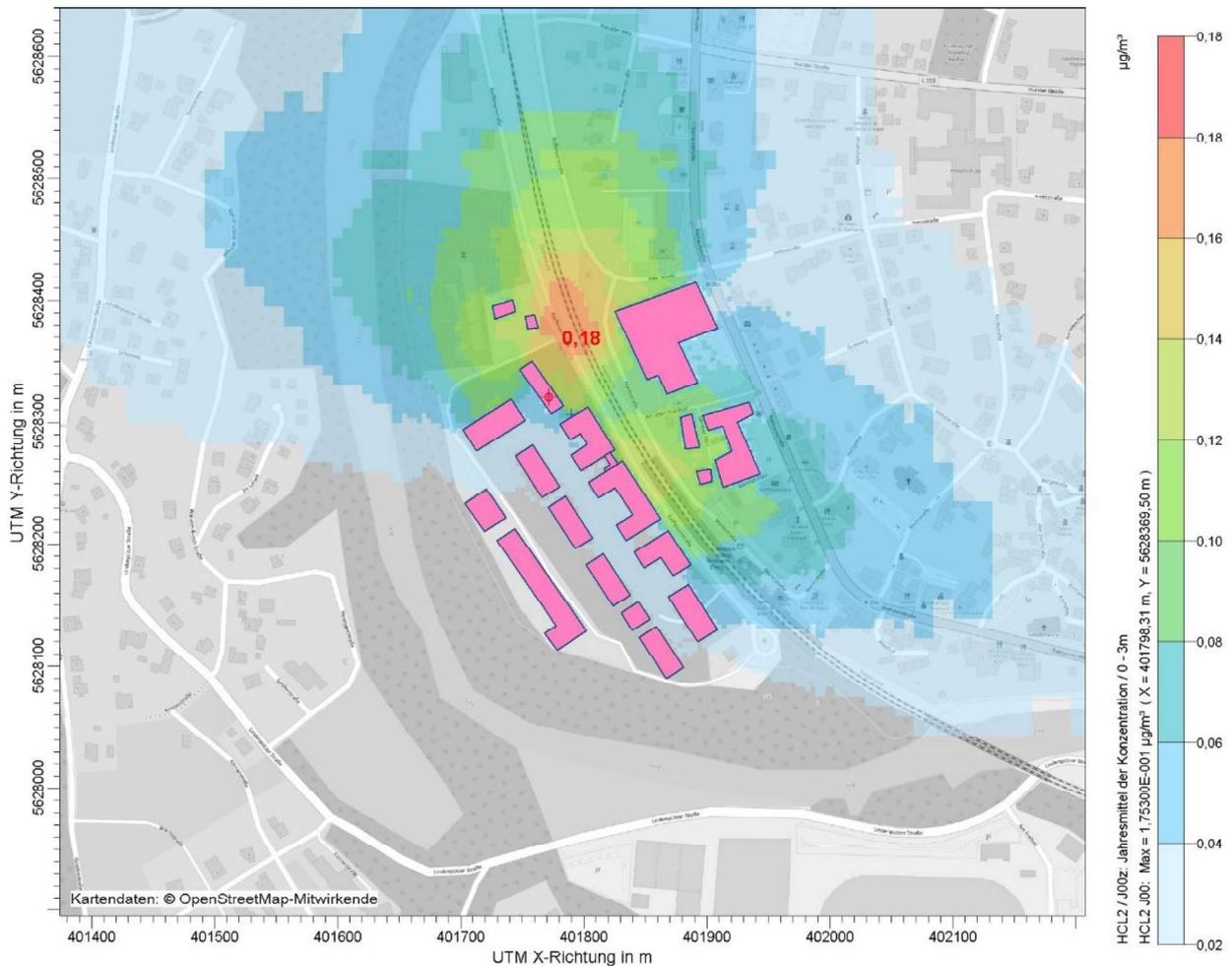


Abbildung 8.6: Chlorwasserstoff-Konzentration, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in µg/m³.

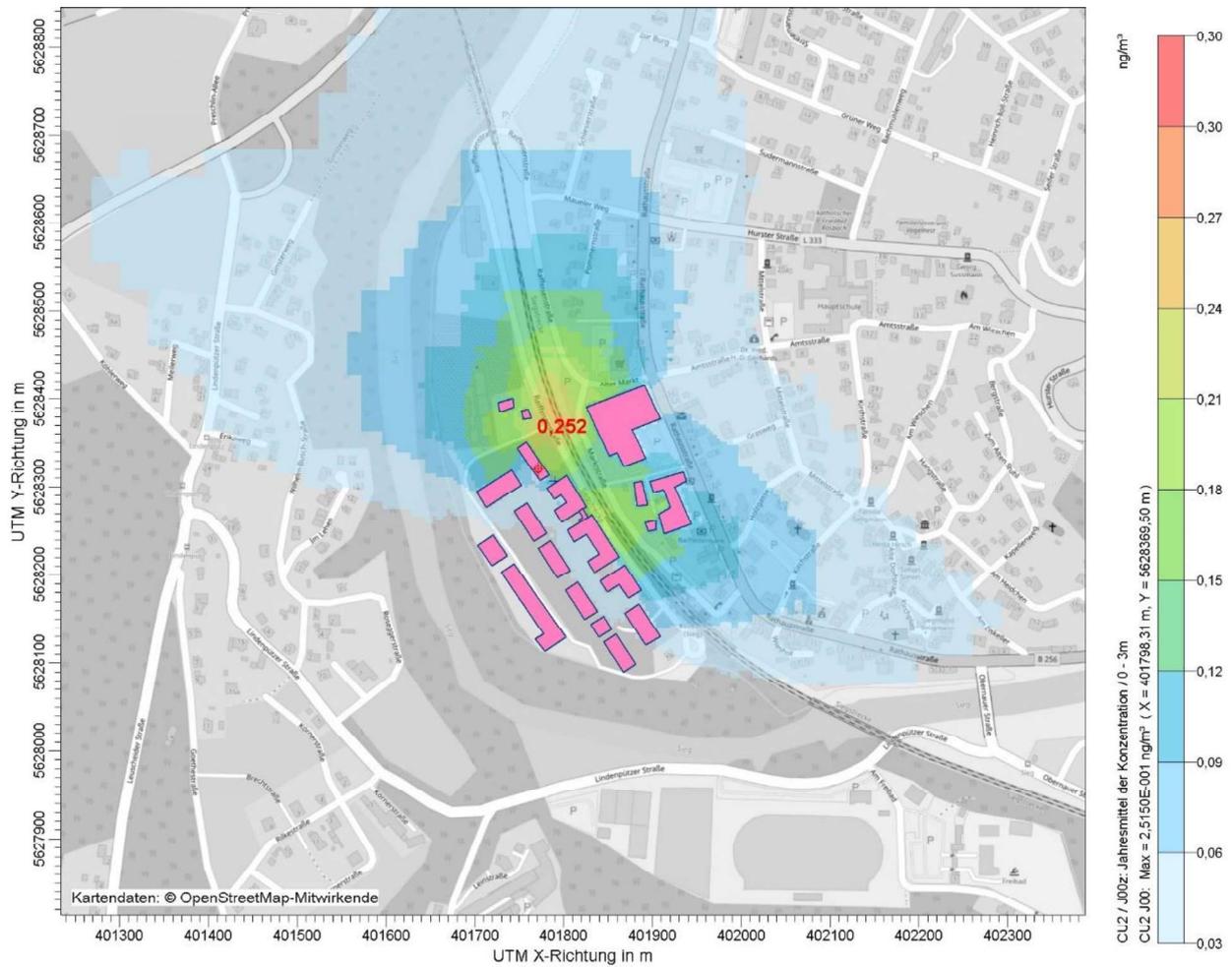


Abbildung 8.7: Kupfer-Konzentration, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 65 von 97

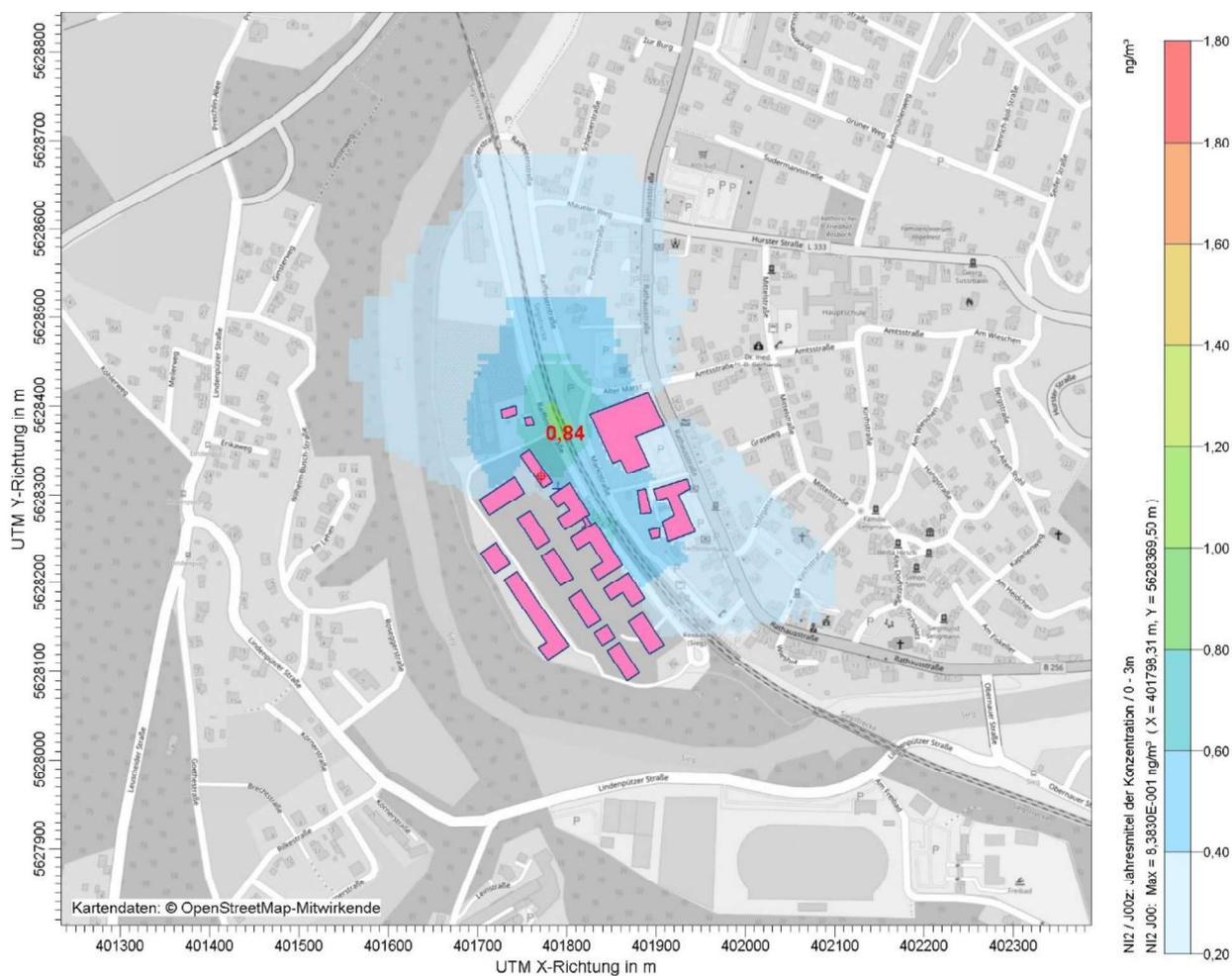


Abbildung 8.8: Nickel-Konzentration, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

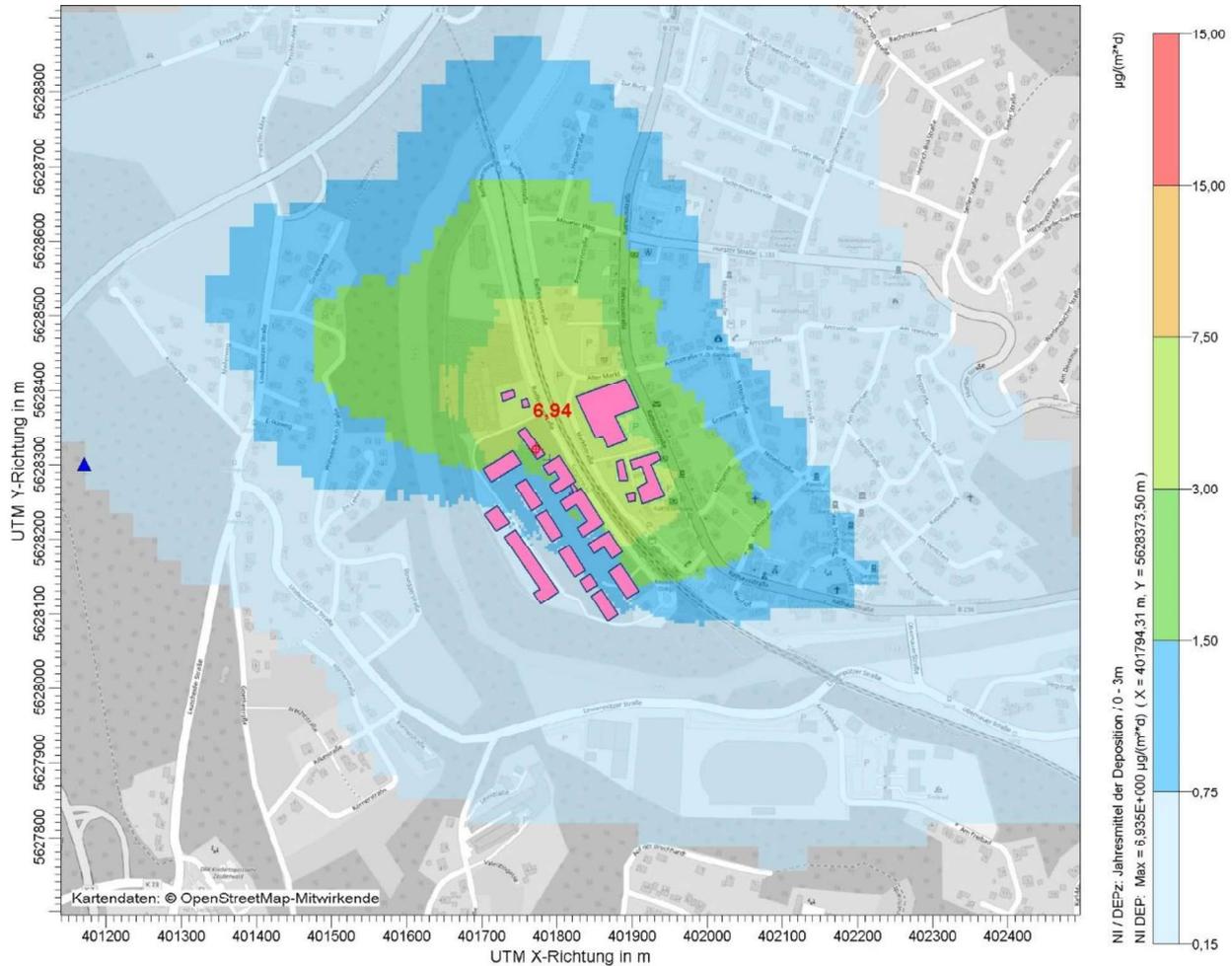


Abbildung 8.9: Nickel-Deposition, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 67 von 97

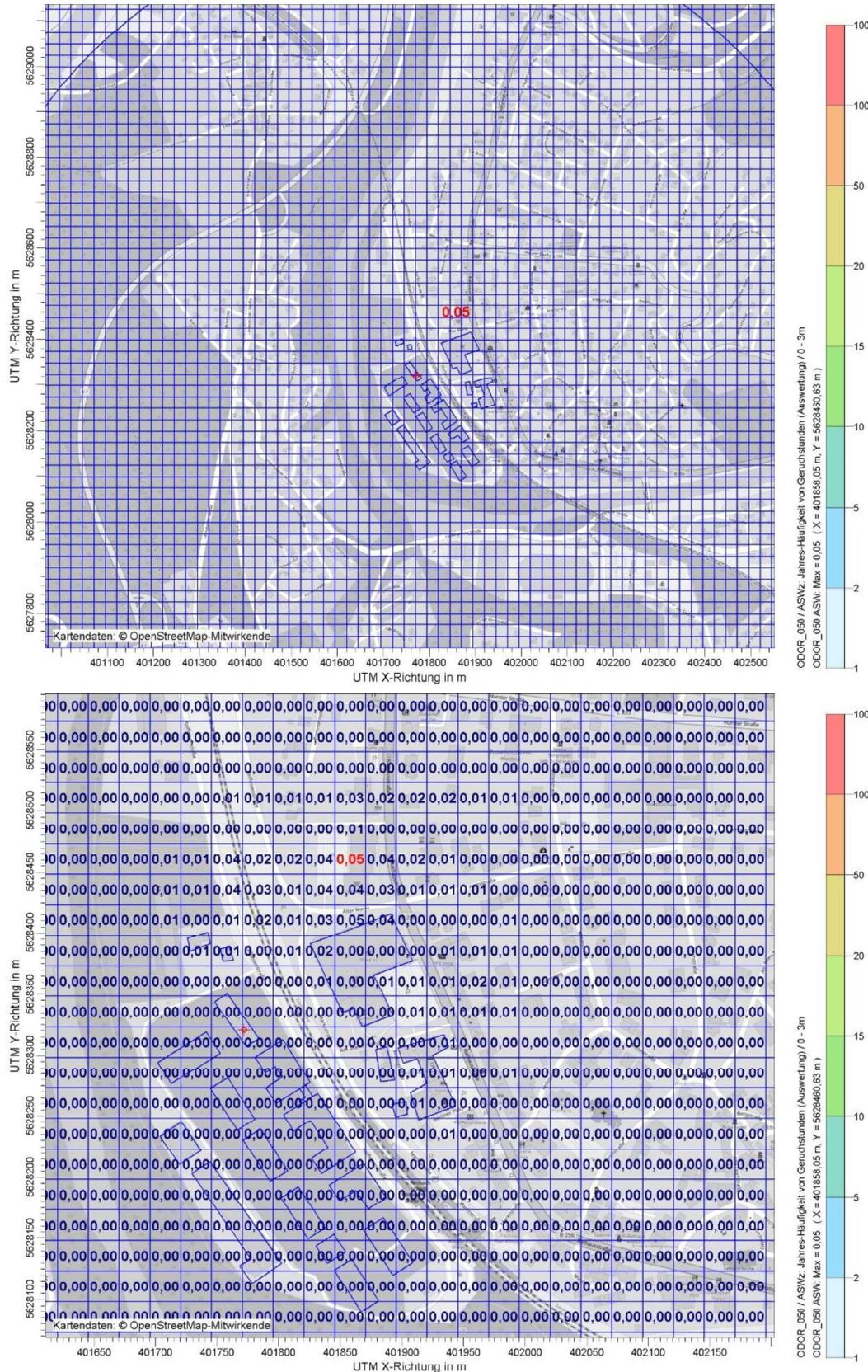


Abbildung 8.10: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 500 GE/m³, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden.

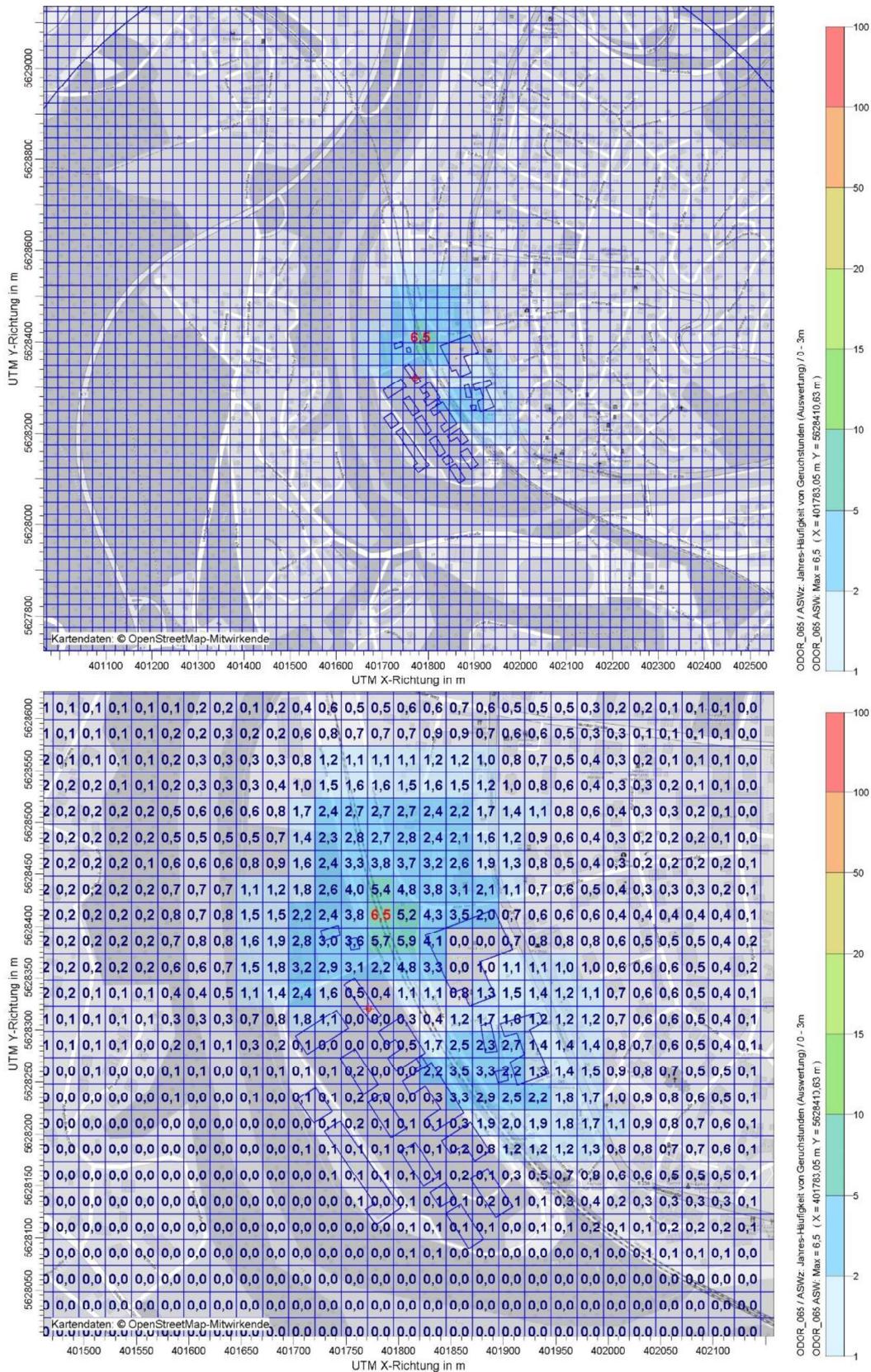


Abbildung 8.11: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 1000 GE/m³, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

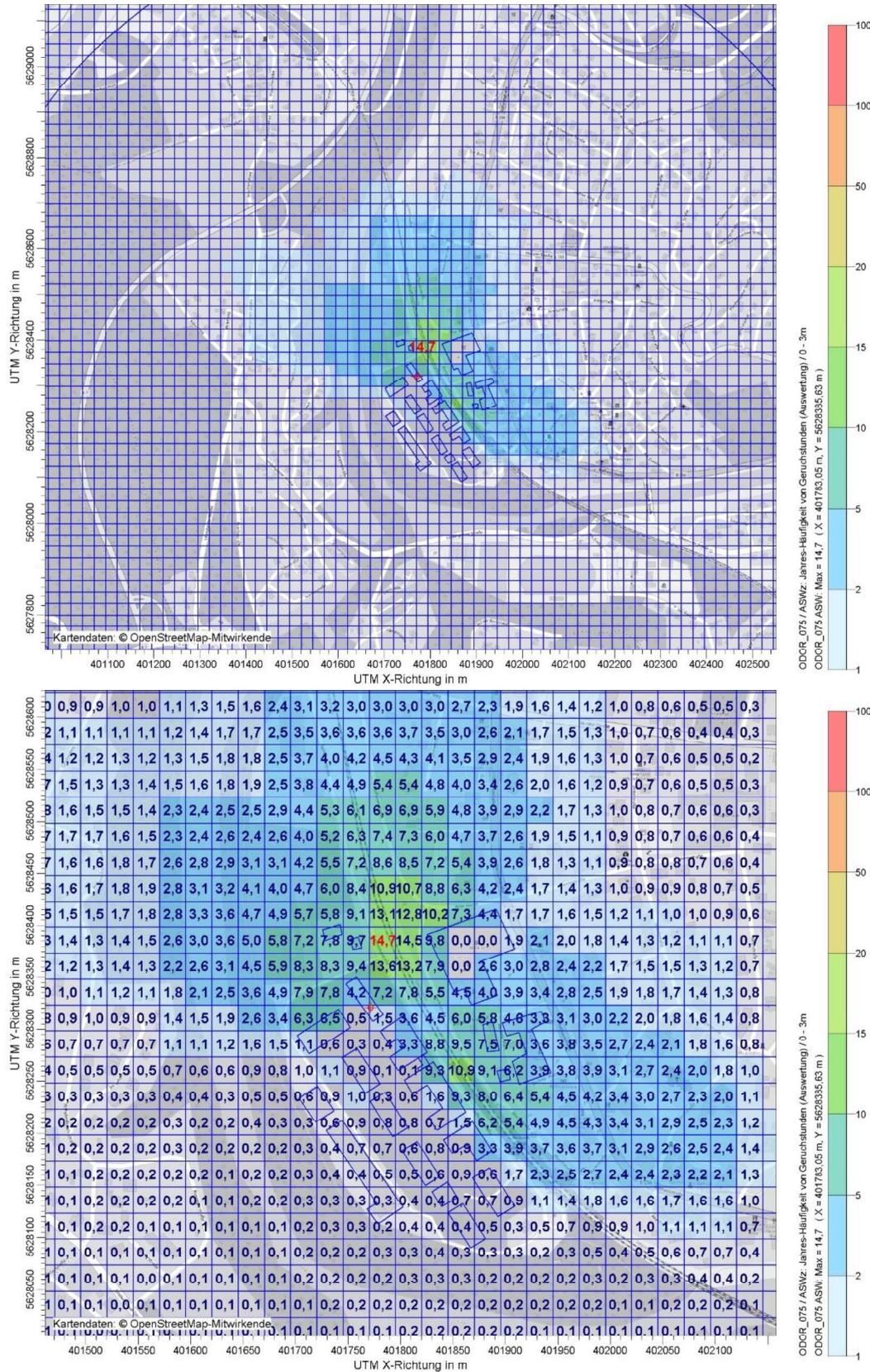


Abbildung 8.12: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 1500 GE/m³, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden.

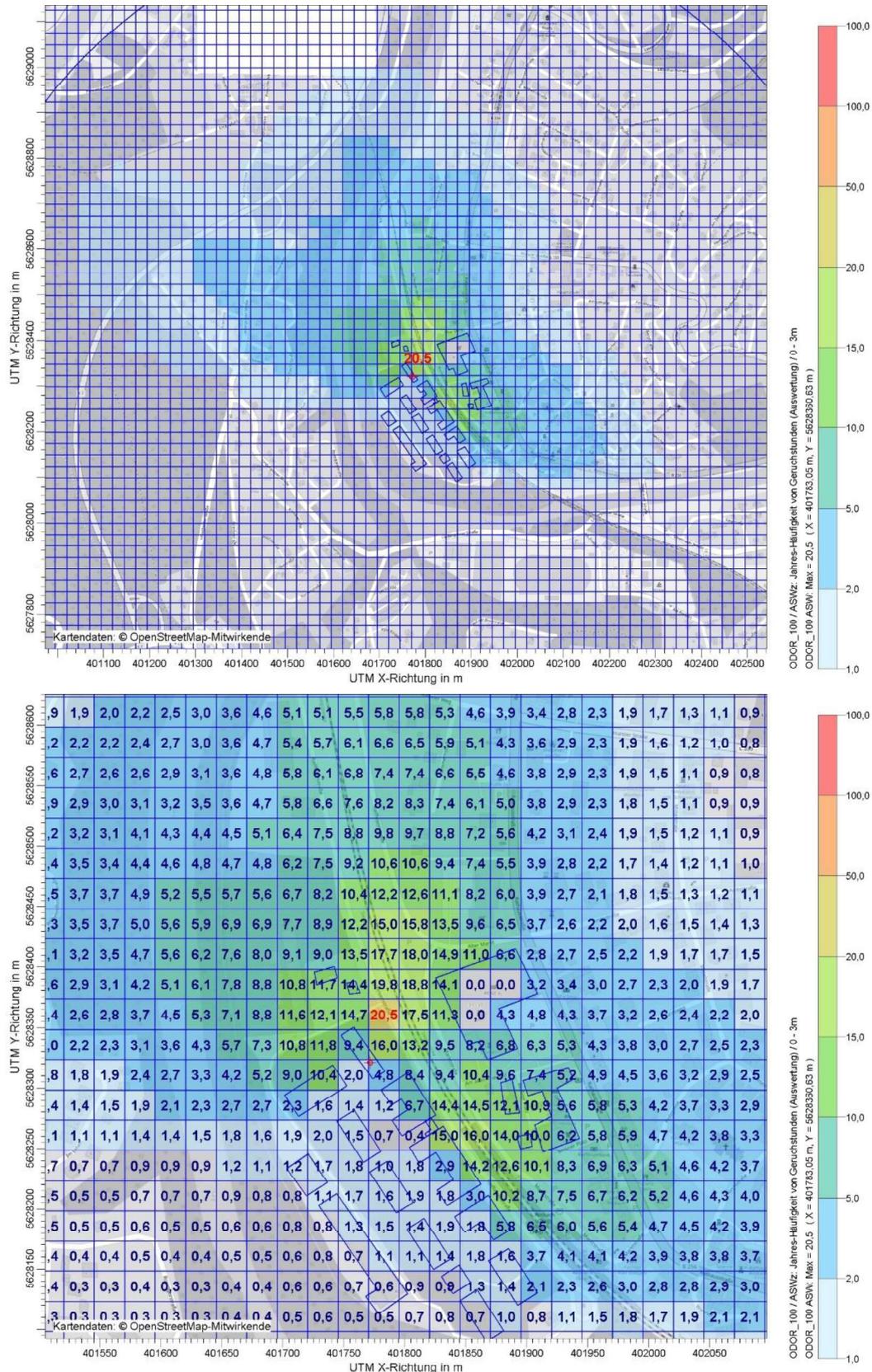


Abbildung 8.13: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 2000 GE/m³, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

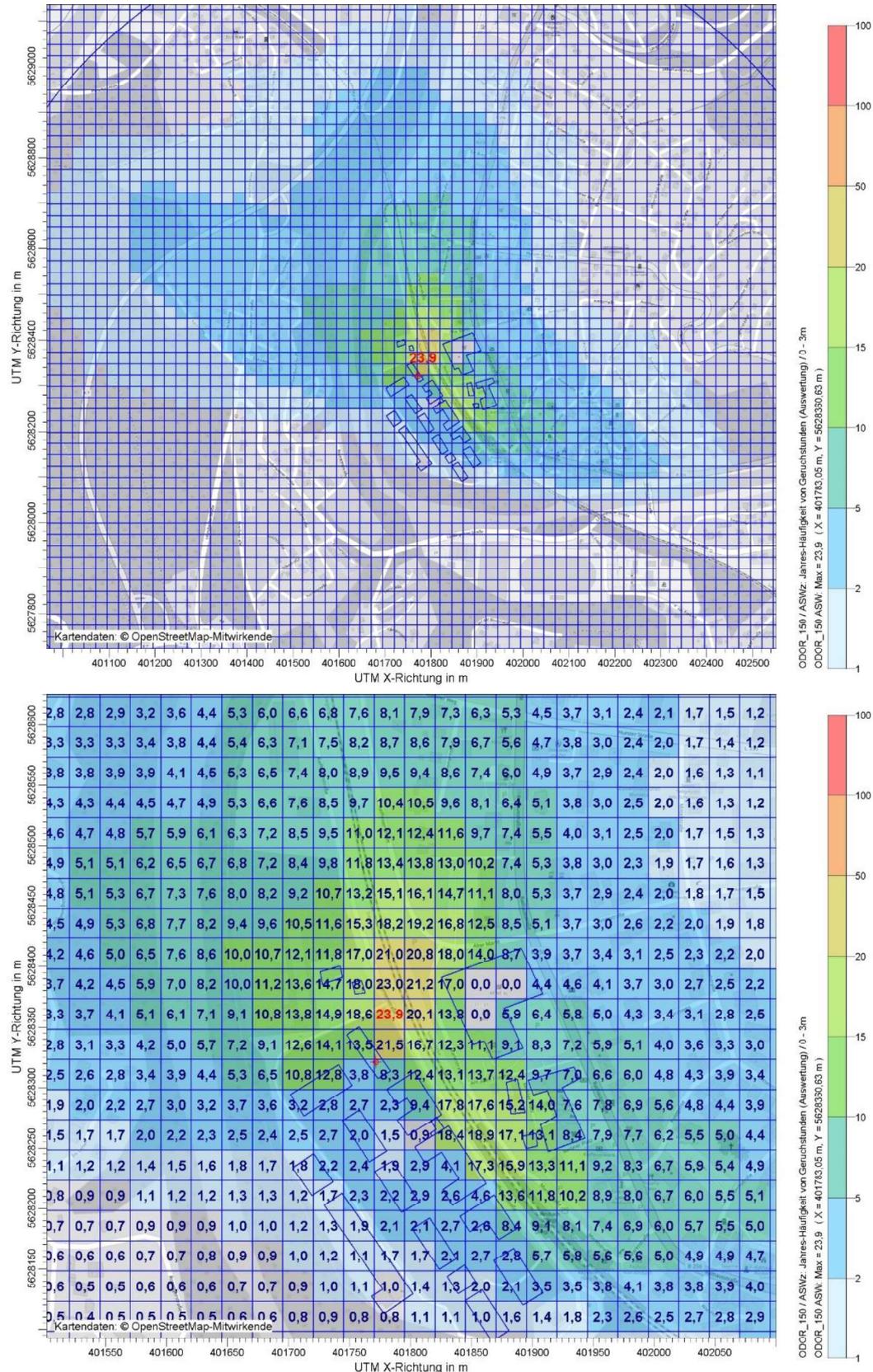


Abbildung 8.14: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 2500 GE/m³, Kaminhöhe 18,3 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden

A5 Grafiken: Ergebnisse der Immissionsprognose, Variante 3+4

In den folgenden Darstellungen sind Überschreitungen von Kriterien der irrelevanten Zusatzbelastung, soweit in der TA Luft [17] oder der 39. BImSchV [3] angegeben und soweit von der Größenordnung her sinnvoll, farblich markiert. Die Abkürzungen in den Bildlegenden sind:

Dep - Deposition
J00 - Jahresmittel

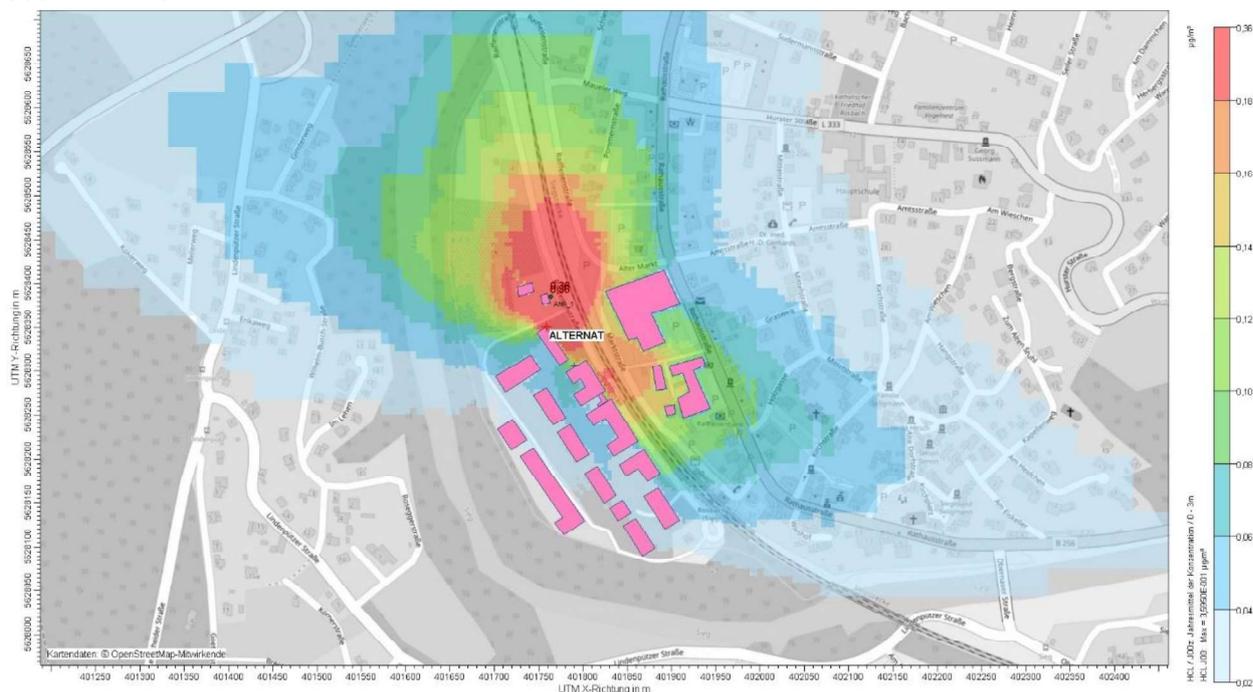


Abbildung 8.15: Chlorwasserstoff-Konzentration, Kaminhöhe 12,0 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

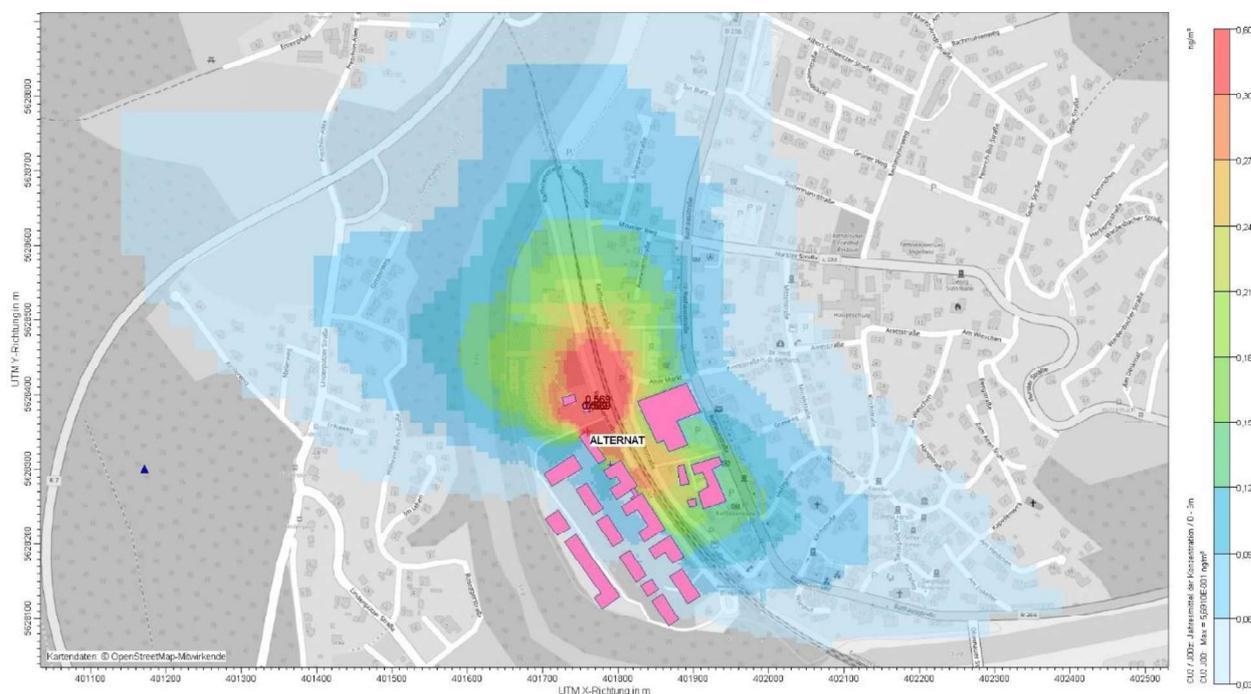


Abbildung 8.16: Kupfer-Konzentration, Kaminhöhe 12,0 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

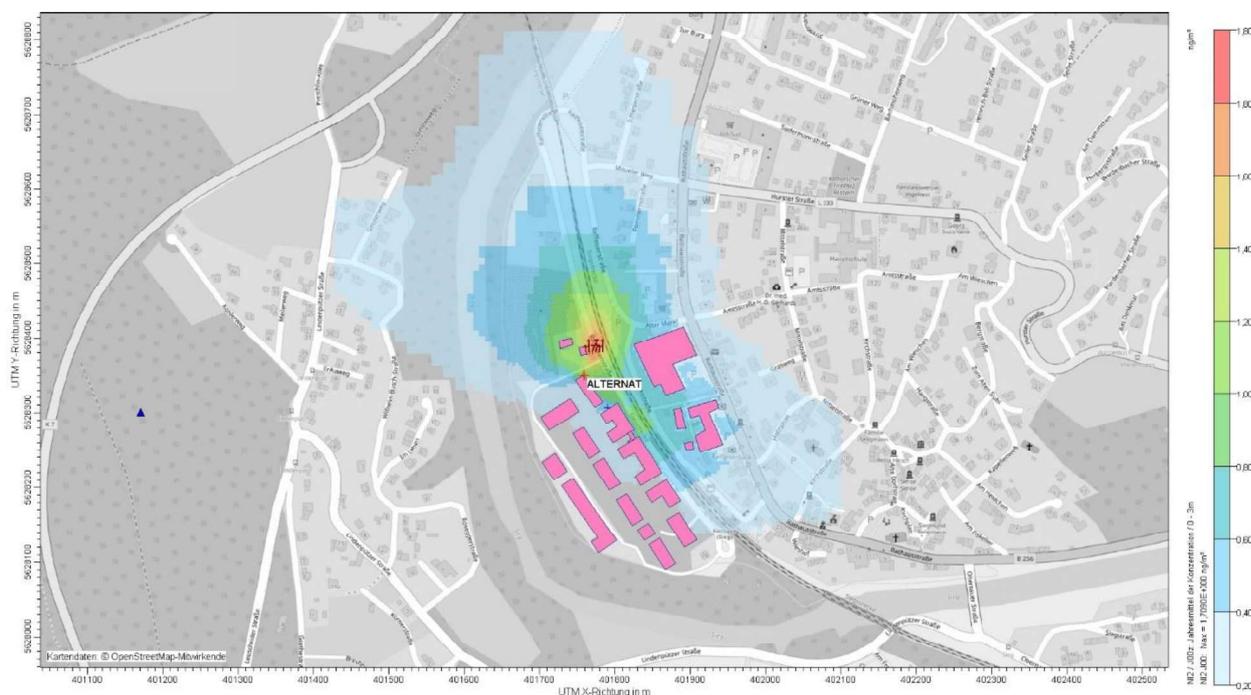


Abbildung 8.17: Nickel-Konzentration, Kaminhöhe 12,0 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

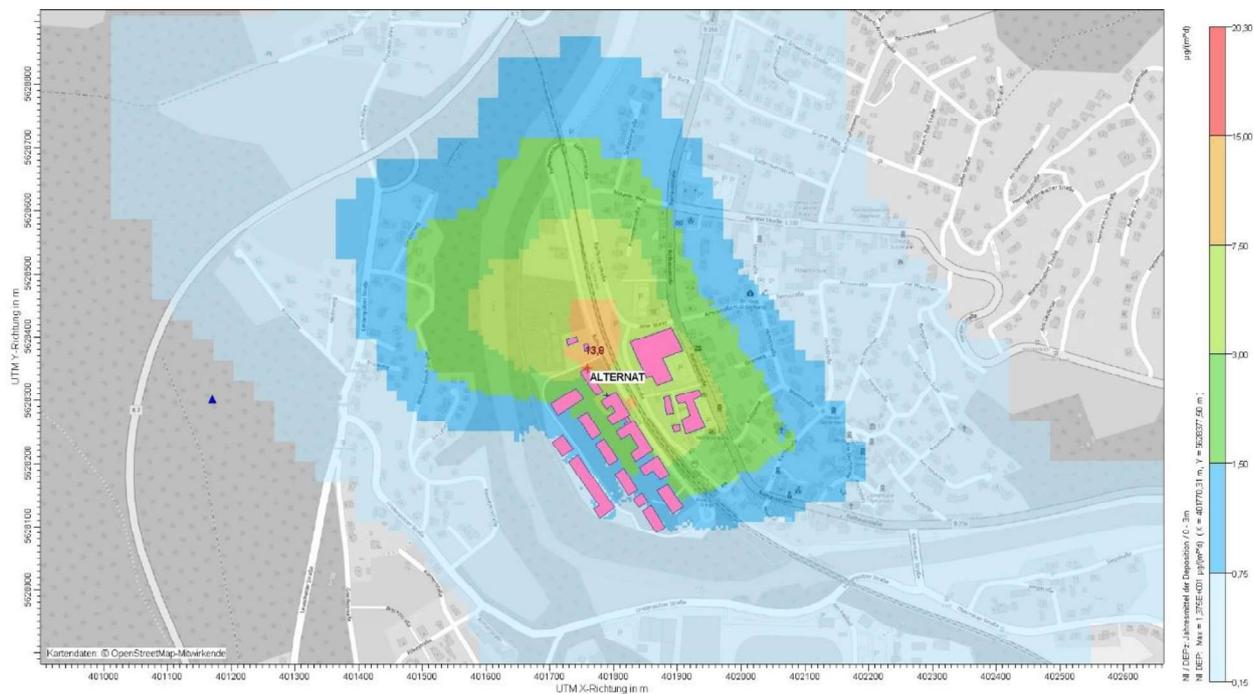


Abbildung 8.18: Nickel-Deposition, Kaminhöhe 12,0 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 75 von 97

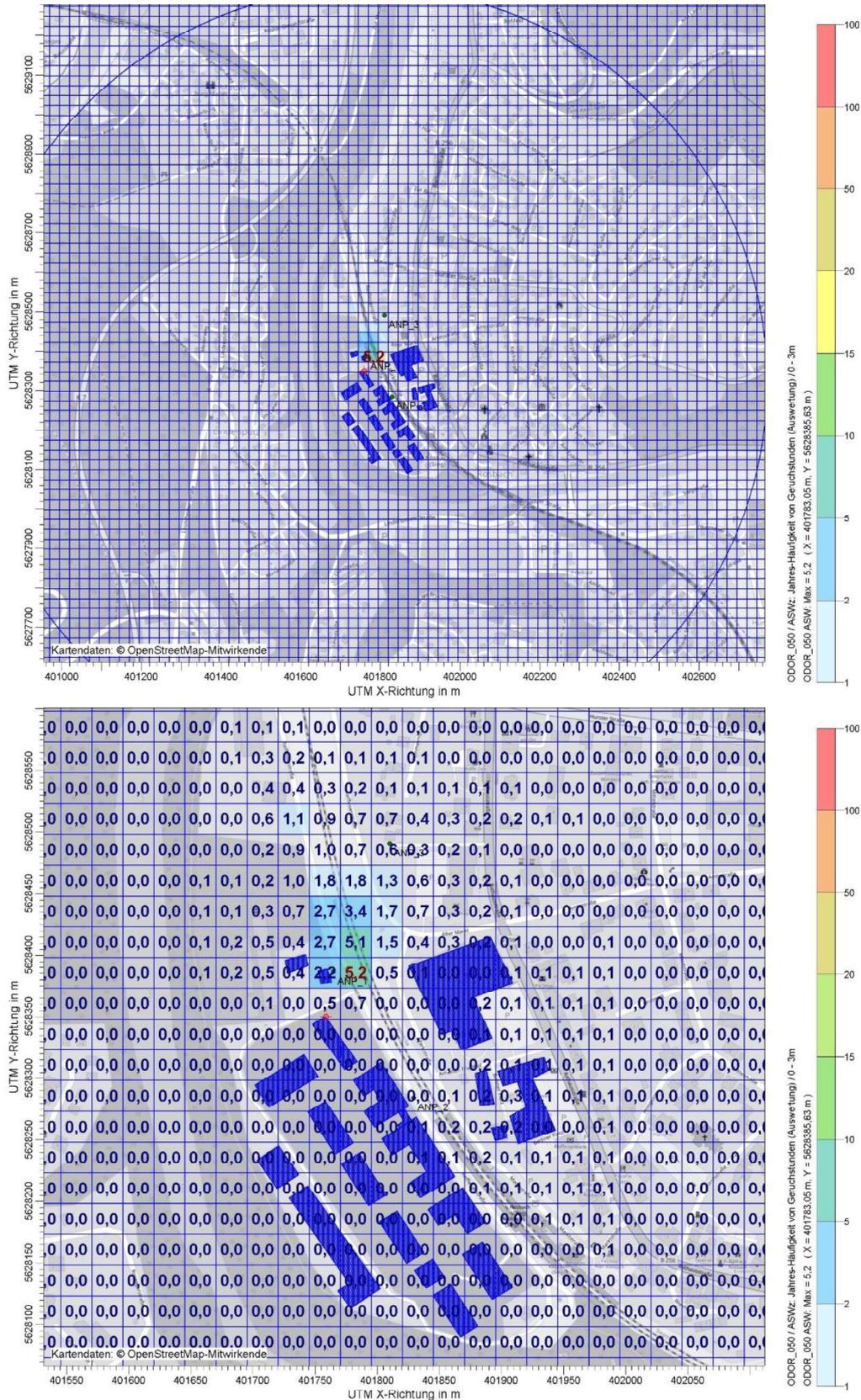


Abbildung 8.19: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 500 GE/m³, Kaminhöhe 12,0m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden.

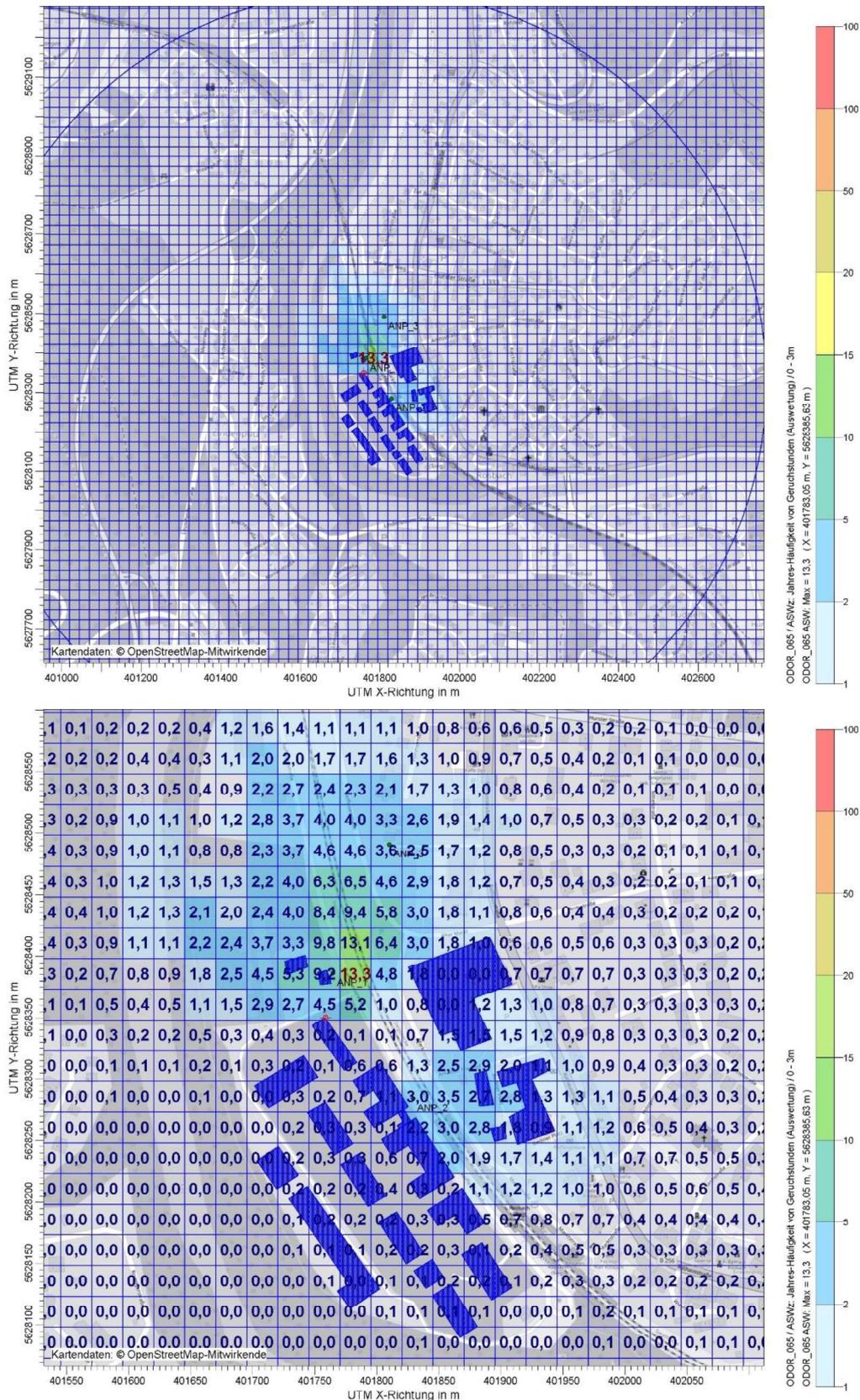


Abbildung 8.20: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 750 GE/m³, Kaminhöhe 12,0 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden.

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

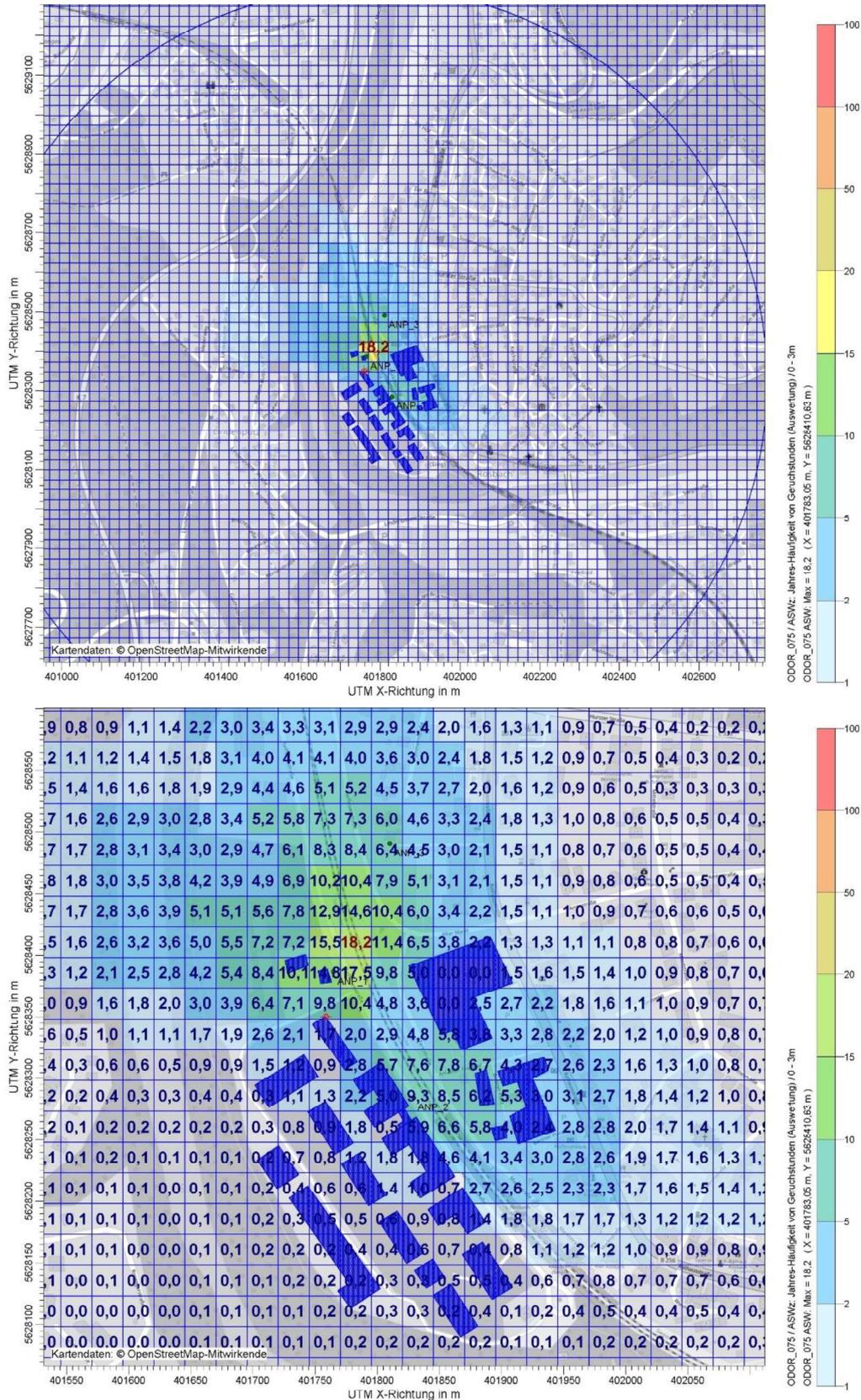


Abbildung 8.21: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 1000 GE/m³, Kaminhöhe 12,0 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden.

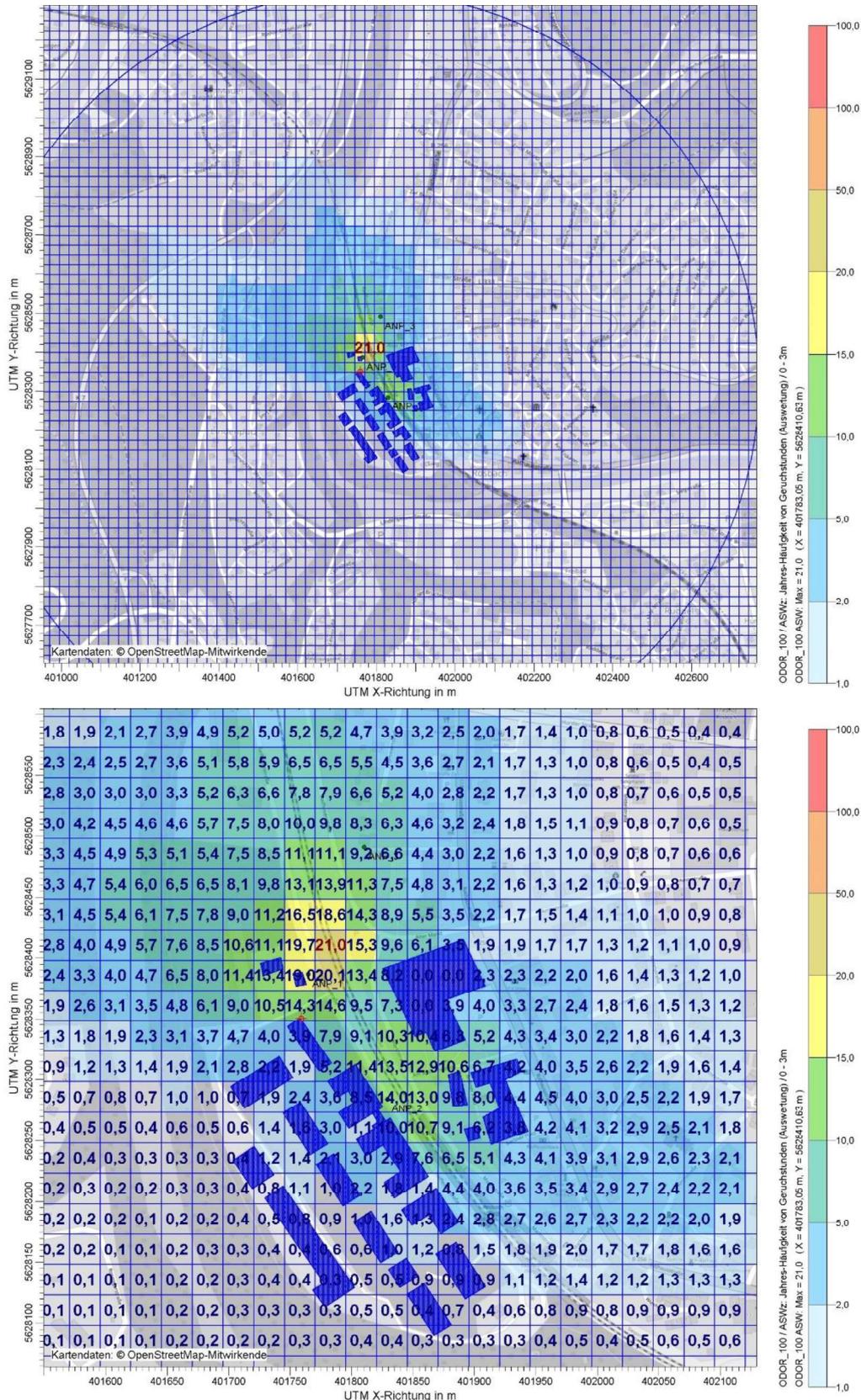


Abbildung 8.22: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 1250 GE/m³, Kaminhöhe 12,0 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

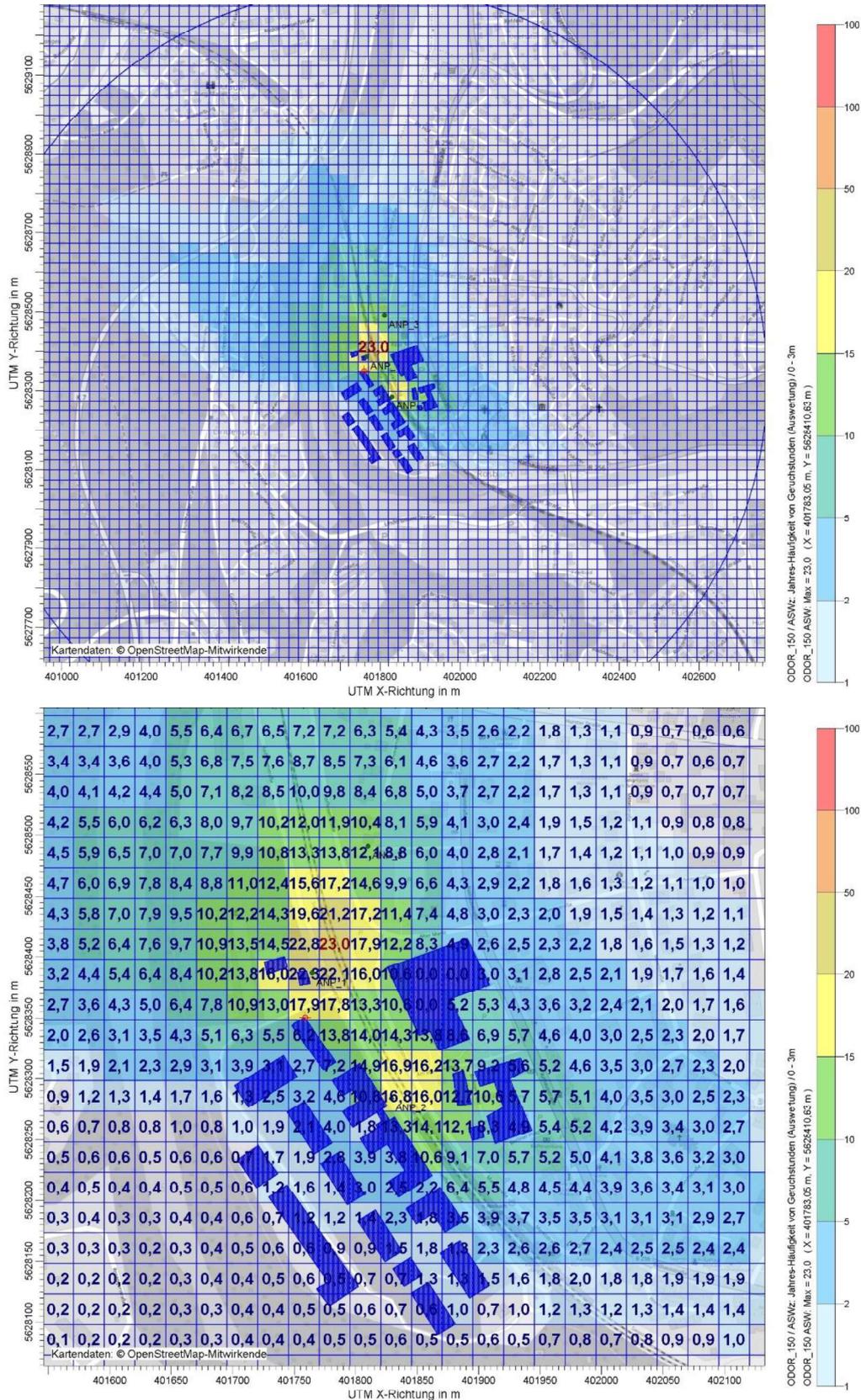


Abbildung 8.23: Geruchsbelastung bei Geruchskonzentration 1500 GE/m³, Kaminhöhe 12,0 m: Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage im Jahresmittel in Prozent der Jahresstunden

A6 Rechenprotokolle

Lauf 1: Variante 1 – Kamin 18,3 m, Luftschadstoffe

2022-02-21 18:14:25 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:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_AGW/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-TRE-936-ABB1".

>>> 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 "Windeck_Siegbogen" 'Projekt-Titel  
> ux 32401780 'x-Koordinate des Bezugspunktes  
> uy 5628332 'y-Koordinate des Bezugspunktes  
> z0 0.50 'Rauigkeitslänge  
> qs 0 'Qualitätsstufe  
> az KoeWiHeiderhof_2016_00603rr.akterm  
> xa -609.31 'x-Koordinate des Anemometers  
> ya -30.50 'y-Koordinate des Anemometers  
> ri ?  
> dd 4 8 16 32 64 'Zellengröße (m)  
> x0 -136 -208 -384 -768 -1024 'x-Koordinate der l.u. Ecke  
des Gitters  
> nx 88 64 46 46 32 'Anzahl Gitterzellen in X-  
Richtung  
> y0 -328 -416 -448 -768 -1024 'y-Koordinate der l.u. Ecke  
des Gitters  
> ny 114 76 50 46 32 'Anzahl Gitterzellen in Y-  
Richtung  
> nz 12 26 26 26 26 '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 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0  
400.0 500.0 600.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0  
> gh "Windeck_Siegbogen.grid" 'Gelände-Datei  
> xq -8.74  
> yq -10.55  
> hq 18.30  
> aq 0.00  
> bq 0.00  
> cq 0.00  
> wq 0.00  
> dq 0.40  
> vq 12.03
```

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 81 von 97

```
> tq 10.00
> lq 0.0000
> rq 70.00
> zq 0.0000
> sq 0.00
> xx 0.0043888889
> ni-1 6.5625E-6
> ni-2 1.53125E-5
> ni-u 2.1875E-5
> xp 9.38
> yp -24.79
> hp 21.00
> rb "poly_raster.dmna" 'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_AGW/lib"
===== Ende der Eingabe =====
```

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

Anzahl CPUs: 4
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 18.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.28 (0.28).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.34 (0.34).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.43 (0.42).

AKTerm "D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_AGW/erg0004/KoeWiHeiderhof_2016_00603rr.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.4 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS dff33903
Prüfsumme AKTerm 43a85532
Gesamtniederschlag 993 mm in 942 h.

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

*** Das Protokoll der Dateiausgabe wurde 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
=====

NI	DEP	: 6.935e+000	µg/(m²*d)	(+/- 0.8%)	bei x=	14 m,	y=	42 m	(1: 38, 93)
NI	DRY	: 6.672e+000	µg/(m²*d)	(+/- 0.8%)	bei x=	14 m,	y=	42 m	(1: 38, 93)
NI	WET	: 4.616e+000	µg/(m²*d)	(+/- 0.1%)	bei x=	-6 m,	y=	-10 m	(1: 33, 80)
XX	DEP	: 0.000e+000	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)					

XX DRY : 0.000e+000 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX WET : 0.000e+000 g/(m²*d) (+/- 0.0%)

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

NI J00 : 8.383e-004 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 18 m, y= 38 m (1: 39, 92)
XX J00 : 1.753e-007 g/m³ (+/- 0.6%) bei x= 18 m, y= 38 m (1: 39, 92)
=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
=====

PUNKT 01
xp 9
yp -25
hp 21.0
-----+-----

NI DEP 3.105e+000 1.2% µg/(m²*d)
NI DRY 2.690e+000 1.3% µg/(m²*d)
NI WET 4.149e-001 0.3% µg/(m²*d)
NI J00 3.780e-003 0.2% µg/m³
XX DEP 0.000e+000 0.0% g/(m²*d)
XX DRY 0.000e+000 0.0% g/(m²*d)
XX WET 0.000e+000 0.0% g/(m²*d)
XX J00 7.584e-007 0.2% g/m³
=====

2022-02-21 21:54:12 AUSTAL beendet.

Lauf 2: Variante 2 – Kamin 18,3 m, Geruch

2022-02-21 23:15:23 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:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_odor/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-TRE-936-ABB1".

>>> 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 "Windeck_Siegbogen" 'Projekt-Titel
> ux 32401780 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5628332 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50 'Rauigkeitslänge

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 83 von 97

```
> qs 2 'Qualitätsstufe'
> az KoeWiHeiderhof_2016_00603rr.akterm
> xa -609.31 'x-Koordinate des Anemometers'
> ya -30.50 'y-Koordinate des Anemometers'
> ri ?
> dd 4 8 16 32 64 'Zellengröße (m)'
> x0 -136 -208 -384 -768 -1024 'x-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters'
> nx 88 64 46 46 32 'Anzahl Gitterzellen in X-
Richtung'
> y0 -328 -416 -448 -768 -1024 'y-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters'
> ny 114 76 50 46 32 'Anzahl Gitterzellen in Y-
Richtung'
> nz 12 26 26 26 26 '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 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0
400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Windeck_Siegbogen.grid" 'Gelände-Datei'
> xq -8.74
> yq -10.55
> hq 18.30
> aq 0.00
> bq 0.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> dq 0.40
> vq 12.03
> tq 10.00
> lq 0.0000
> rq 70.00
> zq 0.0000
> sq 0.00
> odor_050 729.16667
> odor_075 2187.5
> odor_100 2916.6667
> odor_150 3645.8333
> odor_065 1458.3333
> xp 9.38
> yp -24.79
> hp 21.00
> rb "poly_raster.dmna" 'Gebäude-Rasterdatei'
> LIBPATH "D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_odor/lib"
===== Ende der Eingabe =====
```

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

Anzahl CPUs: 4
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 18.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.28 (0.28).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.34 (0.34).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.43 (0.42).

AKTerm "D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_odor/erg0004/KoeWiHeiderhof_2016_00603rr.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.4 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS dff33903
Prüfsumme AKTerm 43a85532
Gesamtniederschlag 993 mm in 942 h.

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

=====
***** Das Protokoll der Dateiausgabe wurde 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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
=====

ODOR	J00	: 4.052e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= -32 m, y= 32 m (5: 16, 17)
ODOR_050	J00	: 1.138e-001 %	(+/- 0.0)	bei x= 70 m, y= 98 m (1: 52,107)
ODOR_065	J00	: 7.297e+000 %	(+/- 0.1)	bei x= 2 m, y= 70 m (1: 35,100)
ODOR_075	J00	: 1.714e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= 12 m, y= 36 m (2: 28, 57)
ODOR_100	J00	: 2.154e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= 10 m, y= 30 m (1: 37, 90)
ODOR_150	J00	: 2.543e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= -4 m, y= 20 m (2: 26, 55)
ODOR_MOD	J00	: 51.2 %	(+/- ?)	bei x= -32 m, y= 32 m (5: 16, 17)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
=====

PUNKT	01
xp	9
yp	-25
hp	21.0

-----+-----

ODOR	J00	2.815e+001	0.1	%
ODOR_050	J00	1.711e+001	0.0	%
ODOR_065	J00	2.058e+001	0.0	%
ODOR_075	J00	2.219e+001	0.0	%
ODOR_100	J00	2.365e+001	0.0	%
ODOR_150	J00	2.436e+001	0.0	%
ODOR_MOD	J00	4.033e+001	---	%

=====

2022-02-22 04:25:04 AUSTAL beendet.

Lauf 3: Variante 3 – Kamin 12,0 m Nordseite Betriebsgebäude, Luftschadstoffe

2022-04-03 22:07:29 AUSTAL gestartet

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 85 von 97

Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

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

Arbeitsverzeichnis: D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_AGW_Alt/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-TRE-936-ABB1".

>>> 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 "Windeck_Siegbogen" 'Projekt-Titel  
> ux 32401780 'x-Koordinate des Bezugspunktes  
> uy 5628332 'y-Koordinate des Bezugspunktes  
> z0 0.50 'Rauigkeitslänge  
> qs 0 'Qualitätsstufe  
> az KoeWiHeiderhof_2016_00603rr.akterm  
> xa -609.31 'x-Koordinate des Anemometers  
> ya -30.50 'y-Koordinate des Anemometers  
> ri ?  
> dd 4 8 16 32 64 'Zellengröße (m)  
> x0 -136 -208 -384 -768 -1024 'x-Koordinate der l.u. Ecke  
des Gitters  
> nx 88 64 46 46 32 'Anzahl Gitterzellen in X-  
Richtung  
> y0 -328 -416 -448 -768 -1024 'y-Koordinate der l.u. Ecke  
des Gitters  
> ny 114 76 50 46 32 'Anzahl Gitterzellen in Y-  
Richtung  
> nz 12 26 26 26 26 '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 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0  
400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0  
> gh "Windeck_Siegbogen.grid" 'Gelände-Datei  
> xq -21.33  
> yq 18.87  
> hq 12.00  
> aq 0.00  
> bq 0.00  
> cq 0.00  
> wq 0.00  
> dq 0.40  
> vq 12.03  
> tq 10.00  
> lq 0.0000  
> rq 70.00  
> zq 0.0000  
> sq 0.00  
> xx 0.0043888889  
> ni-1 6.5625E-6  
> ni-2 1.53125E-5  
> ni-u 2.1875E-5  
> xp 9.38  
> yp -24.79
```

```
> hp 21.00
> rb "poly_raster.dmna"                'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_AGW_Alt/lib"
===== Ende der Eingabe =====
```

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

Anzahl CPUs: 4
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 18.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.28 (0.28).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.34 (0.34).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.43 (0.42).

AKTerm "D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_AGW_Alt/erg0004/KoeWiHeiderhof_2016_00603rr.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.4 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS dff33903
Prüfsumme AKTerm 43a85532
Gesamtniederschlag 993 mm in 942 h.

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

=====
***** Das Protokoll der Dateiausgabe wurde 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
=====

NI	DEP	: 1.375e+001	µg/(m²*d)	(+/- 0.6%)	bei x= -10 m, y= 46 m	(1: 32, 94)
NI	DRY	: 1.326e+001	µg/(m²*d)	(+/- 0.6%)	bei x= -10 m, y= 50 m	(1: 32, 95)
NI	WET	: 4.539e+000	µg/(m²*d)	(+/- 0.1%)	bei x= -18 m, y= 18 m	(1: 30, 87)
XX	DEP	: 0.000e+000	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)		
XX	DRY	: 0.000e+000	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)		
XX	WET	: 0.000e+000	g/(m²*d)	(+/- 0.0%)		

=====

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

NI	J00	: 1.709e-003	µg/m³	(+/- 0.5%)	bei x= -10 m, y= 54 m	(1: 32, 96)
XX	J00	: 3.595e-007	g/m³	(+/- 0.5%)	bei x= -6 m, y= 62 m	(1: 33, 98)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 87 von 97

```
=====
PUNKT                01
xp                   9
YP                  -25
hp                  21.0
-----+-----
NI      DEP  3.439e+000  1.3%  µg/(m²*d)
NI      DRY  3.226e+000  1.4%  µg/(m²*d)
NI      WET  2.130e-001  0.6%  µg/(m²*d)
NI      J00  1.295e-003  0.3%  µg/m³
XX      DEP  0.000e+000  0.0%  g/(m²*d)
XX      DRY  0.000e+000  0.0%  g/(m²*d)
XX      WET  0.000e+000  0.0%  g/(m²*d)
XX      J00  2.601e-007  0.3%  g/m³
=====
```

2022-04-04 01:15:25 AUSTAL beendet.

Lauf 2: Variante 2 – Kamin 18,3 m, Geruch

2022-04-04 09:41:40 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:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_odor_Alt/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-TRE-936-ABB1".

>>> 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 "Windeck_Siegbogen"           'Projekt-Titel
> ux 32401780                       'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5628332                         'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                            'Rauigkeitslänge
> qs 2                               'Qualitätsstufe
> az KoeWiHeiderhof_2016_00603rr.akterm
> xa -609.31                         'x-Koordinate des Anemometers
> ya -30.50                          'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 4           8           16           32           64           'Zellengröße (m)
> x0 -136        -208        -384        -768        -1024        'x-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters
> nx 88          64          46          46          32          'Anzahl Gitterzellen in X-
Richtung
```

```
> y0 -328      -416      -448      -768      -1024      'y-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters
> ny 114       76        50        46        32        'Anzahl Gitterzellen in Y-
Richtung
> nz 12        26        26        26        26        '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 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0
400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Windeck_Siegbogen.grid"      'Gelände-Datei
> xq -21.32
> yq 18.87
> hq 12.00
> aq 0.00
> bq 0.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> dq 0.40
> vq 12.03
> tq 10.00
> lq 0.0000
> rq 70.00
> zq 0.0000
> sq 0.00
> odor_050 729.16667
> odor_075 1458.3333
> odor_100 1822.9167
> odor_150 2187.5
> odor_065 1093.75
> xp 9.38
> yp -24.79
> hp 21.00
> rb "poly_raster.dmna"      'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_odor_Alt/lib"
===== Ende der Eingabe =====
```

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

Anzahl CPUs: 4
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 18.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.28 (0.28).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.34 (0.34).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.43 (0.42).

AKTerm "D:/Austal/Windeck/2021/Windeck_Siegbogen_20220221_odor_Alt/erg0004/KoeWiHeiderhof_2016_00603rr.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.4 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS dff33903
Prüfsumme AKTerm 43a85532
Gesamtniederschlag 993 mm in 942 h.

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

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 89 von 97

*** Das Protokoll der Dateiausgabe wurde 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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
=====

ODOR	J00	: 4.663e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= -32 m, y= 32 m (5: 16, 17)
ODOR_050	J00	: 7.946e+000 %	(+/- 0.1)	bei x= -2 m, y= 58 m (1: 34, 97)
ODOR_065	J00	: 1.603e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= -4 m, y= 60 m (2: 26, 60)
ODOR_075	J00	: 2.022e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= -14 m, y= 62 m (1: 31, 98)
ODOR_100	J00	: 2.371e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= -14 m, y= 54 m (1: 31, 96)
ODOR_150	J00	: 2.606e+001 %	(+/- 0.1)	bei x= -14 m, y= 54 m (1: 31, 96)
ODOR_MOD	J00	: 69.9 %	(+/- ?)	bei x= -32 m, y= 32 m (5: 16, 17)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
=====

PUNKT	01
xp	9
yp	-25
hp	21.0

-----+-----

ODOR	J00	2.144e+001	0.1	%
ODOR_050	J00	5.328e+000	0.0	%
ODOR_065	J00	8.151e+000	0.0	%
ODOR_075	J00	1.018e+001	0.0	%
ODOR_100	J00	1.167e+001	0.0	%
ODOR_150	J00	1.313e+001	0.0	%
ODOR_MOD	J00	2.800e+001	---	%

=====

=====

2022-04-04 14:31:20 AUSTAL beendet.

AUSTAL Settings-Datei

```
#
# 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)
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 #####

[S02]
grps "0-0" # aerosol groups
unit "g" # unit of emission
fc 1.e6 # factor for concentration
uc "ug/m3" # unit of concentration
```

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 91 von 97

```
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)

```

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 93 von 97

```
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

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

Seite 95 von 97

```
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)
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)

```

Immissionsgutachten bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen der Firma Galvano-T GmbH in Windeck-Rosbach im Rahmen des Planverfahrens für den Mehrgenerationenwohnpark Windeck-Rosbach, Berichts-Nr. 936/21255049/A1

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)

#####