Fachgutachten Luftreinhaltung

Bebauungsplan
„Alte Napoleonstraße“
der Stadt Stolpen

L220071-01

Stand: 10.11.2025

GICON®
Großmann Ingenieur Consult GmbH

Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden
Telefon: +49 351 47878-0
Telefax: +49 351 47878-78
E-Mail: info@gicon.de

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber:	Stadt Stolpen Markt 1 01833 Stolpen
Auftragnehmer:	GICON®-Großmann Ingenieur Consult GmbH Tiergartenstraße 48 01219 Dresden
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. F. Rebbe E-Mail: f.rebbe@gicon.de
Projektnummer:	P220071RP.4654.DD1
Berichtsnummer:	L220071-01
Fertigstellungsdatum:	10.11.2025

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 4

Tabellenverzeichnis 4

Abkürzungsverzeichnis 5

1 Einführung 6

2 Standort und Umgebung 6

3 Eingangsdaten 9

3.1 Ausgangssituation 9

3.2 Ansätze für die Emissionsbestimmung 12

3.2.1 Gerüche 13

3.2.2 Ammoniak 14

3.2.3 Staub 14

4 Modellparameter und Bewertungsmaßstäbe 15

4.1 Modellparameter 15

4.2 Bewertungsmaßstäbe 15

4.3 Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte/-flächen 19

5 Ergebnisse und Bewertung 22

5.1 Vorbemerkungen 22

5.2 Gerüche 23

5.3 Stickstoff- und Säuredeposition 26

5.3.1 Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung, Anhang 8 TA Luft 26

5.3.2 Stickstoffdeposition außerhalb von FFH-Gebieten, Anhang 9 TA Luft 28

5.4 Staub/Bioaerosole 29

6 Zusammenfassung 32

7 Verwendete Quellen 33

Anhang

Anhang 1 Ermittlung der Emissionen

Anhang 2 Erläuterungen zur Modellierung

Anhang 3 Übersicht über die Berechnungsergebnisse für Gerüche

Anhang 4 Stickstoffdeposition außerhalb von FFH-Gebieten

Anhang 5 Rechenprotokolle

Anhang 6 Repräsentationsprüfung meteorologische Eingangsdaten

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug aus der topografischen Karte mit Kennzeichnung des Plangebiets 7

Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung des Plangebiets 8

Abbildung 3: Darstellung der Höhenverhältnisse mit Kennzeichnung des Plangebiets 9

Abbildung 4: Entwurf des Bebauungsplans „Alte Napoleonstraße“ 10

Abbildung 5: Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte-/flächen 20

Abbildung 6: Gesamtzusatzbelastung für Gerüche (Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag) 24

Abbildung 7: Gesamtbelastung für Gerüche (Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag) 25

Abbildung 8: Gesamtzusatzbelastung für die Stickstoffdeposition (Isolinie 0,3 kgN/(ha*a), Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag) 27

Abbildung 9: Gesamtzusatzbelastung für die Säuredeposition ((Isolinie 0,04 keq/(ha*a), Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag) 28

Abbildung 10: Gesamtzusatzbelastung für PM10-Staub (Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag) 29

Abbildung 11: Windrichtungshäufigkeiten Station Dresden-Klotzsche, repräsentatives Jahr 2012 43

Abbildung 12: Häufigkeiten Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen Station Dresden-Klotzsche, repräsentatives Jahr 2012 44

Abbildung 13: Geländesteigung im Rechengebiet 47

Abbildung 14: Gesamtzusatzbelastung Geruch 49

Abbildung 15: Gesamtbelastung Geruch 50

Abbildung 16: Isolinien für die Gesamtzusatzbelastung von 0,3 kgN/(ha*a) und 5 kgN/(ha*a) (Depositionsgeschwindigkeit für Wald) 52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionswerte für verschiedene Baugebiete gemäß Tabelle 22 der TA Luft 16

Tabelle 2: Bewertungsmaßstäbe für Staub gem. TA Luft (Jahresmittel) 18

Tabelle 3: Immissionsorte 21

Tabelle 4: Gesamtzusatzbelastung und Gesamtbelastung für Gerüche und Vergleich mit Immissionswerten 26
Tabelle 5: Berechnungsergebnisse Staubimmissionen und Vergleich mit Immissionswerten (Jahresmittelwerte) 30
Tabelle 6: Emissionen Geruch des Vorhabens 36
Tabelle 7: Emissionen Geruch Milchviehanlage Langenwolmsdorf 37
Tabelle 8: Emissionen Ammoniak des Vorhabens 38
Tabelle 9: Emissionen Ammoniak Milchviehanlage Langenwolmsdorf 39
Tabelle 10: Emissionen Staub des Vorhabens 40
Tabelle 11: Festlegung der zu betrachtenden Biotope 56
Tabelle 12: Bewertung der zu betrachtenden Biotope 57

Abkürzungsverzeichnis

B	Analysepunkt Biotop
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
GV	Großvieheinheit
H PSE	Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen (Quelle /23/)
IO	Immissionsort
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
NH_3	Ammoniak
Pkt.	Punkt
PM10	Schwebstaub, Partikel mit Durchmesser < 10 µm
PM2.5	Schwebstaub, Partikel mit Durchmesser < 2,5 µm
TP	Tierplatz
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

1 Einführung

Die Stadt Stolpen beabsichtigt die Entwicklung des östlichen Bahnhofsumfelds in der Stadt Stolpen und im Ortsteil Langenwolmsdorf. Mit der Aufstellung des Bebauungsplans „Alte Napoleonstraße“ und der parallel durchgeführten Änderung des Flächennutzungsplans der Stadt Stolpen für die Planvorhabenfläche, sollen dafür die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden.

Die nördlichen Flächen werden als Gewerbegebiet ausgewiesen, um zukünftige Erweiterungsmöglichkeiten des vorhandenen Gewerbebetriebs „KFZ- und Landtechnik- Service“ zu ermöglichen. Im Südosten erfolgt die Ausweisung von sonstigen Sondergebieten mit der Zweckbestimmung „Tierhaltung“, zur Sicherung des Bestands und zur Schaffung maßvoller Erweiterungsmöglichkeiten. Des Weiteren werden insbesondere im Süden des Geltungsbereichs, zur Sicherung des schützenswerten Naturbestands, Grünflächen ausgewiesen.

Gemäß der Gesamtstellungnahme des Landratsamts Sächsische Schweiz-Osterzgebirge vom 14.10.2022 sollen Ausbreitungsrechnungen für Geruch, Staub, Bioaerosole, Ammoniak und Stickstoff für das Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Tierhaltung“ durchgeführt werden.

2 Standort und Umgebung

Die Lage des Standorts ist der Abbildung 1 zu entnehmen. Der Geltungsbereich des Bebauungsplans „Alte Napoleonstraße“ besitzt eine Größe von ca. 8 ha und wird begrenzt durch:

- Wohn- und Gewerbegebäude im Norden des Plangebiets,
- landwirtschaftlich genutzte Flächen im Osten und Süden des Plangebiets sowie
- die Straße „Alte Napoleonstraße“ und landwirtschaftlich genutzte Flächen im Westen des Plangebiets.

Das Plangebiet wird in Ost- West-Richtung von der Bahnstrecke Pirna-Sebnitz gekreuzt.

Die Planfläche befindet sich im Süden des Stadtgebiets der Stadt Stolpen, südlich der Siedlung Zscheppa, welche die Kernstadt Stolpen mit dem Ortsteil Langenwolmsdorf verbindet. Im nordöstlichen Teil befinden sich Flächen eines ortsansässigen Obstbauunternehmens und des „KFZ- und Landtechnik- Service“. Auf den südöstlichen Flächen besteht eine in Betrieb befindliche Tierhaltungsanlage. Südlich der Tierhaltungsanlage liegt die dazugehörige Güllelagune sowie eine große Grünfläche.

Östlich davon ist ein von Bäumen umgebener Teich gelegen an den ein Bachlauf anschließt. Dieser zieht sich entlang der östlichen Geltungsbereichsgrenze und mündet weiter nördlich in den Langenwolmsdorfer Bach.

Die nördlich des Geltungsbereiches gelegene Häusergruppe wird Zscheppa genannt und bildet den südlichen Abschluss der Stolpener Altstadt. Die dort befindlichen Häuser dienen überwiegend dem Wohnen. Der einzelne bestehende Vierseitenhof wird neben Wohnen in

geringem Umfang auch für gewerbliche Zwecke genutzt. Westlich grenzt an die Planvorhabenfläche der durch Landwirtschaft und Wohnen geprägte Ortsteil Langenwolmsdorf an.

Östlich, südlich und westlich des Geltungsbereichs befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen und Grünlandflächen, welche vereinzelt durch lineare Baum- und Gehölzstrukturen gegliedert sind.

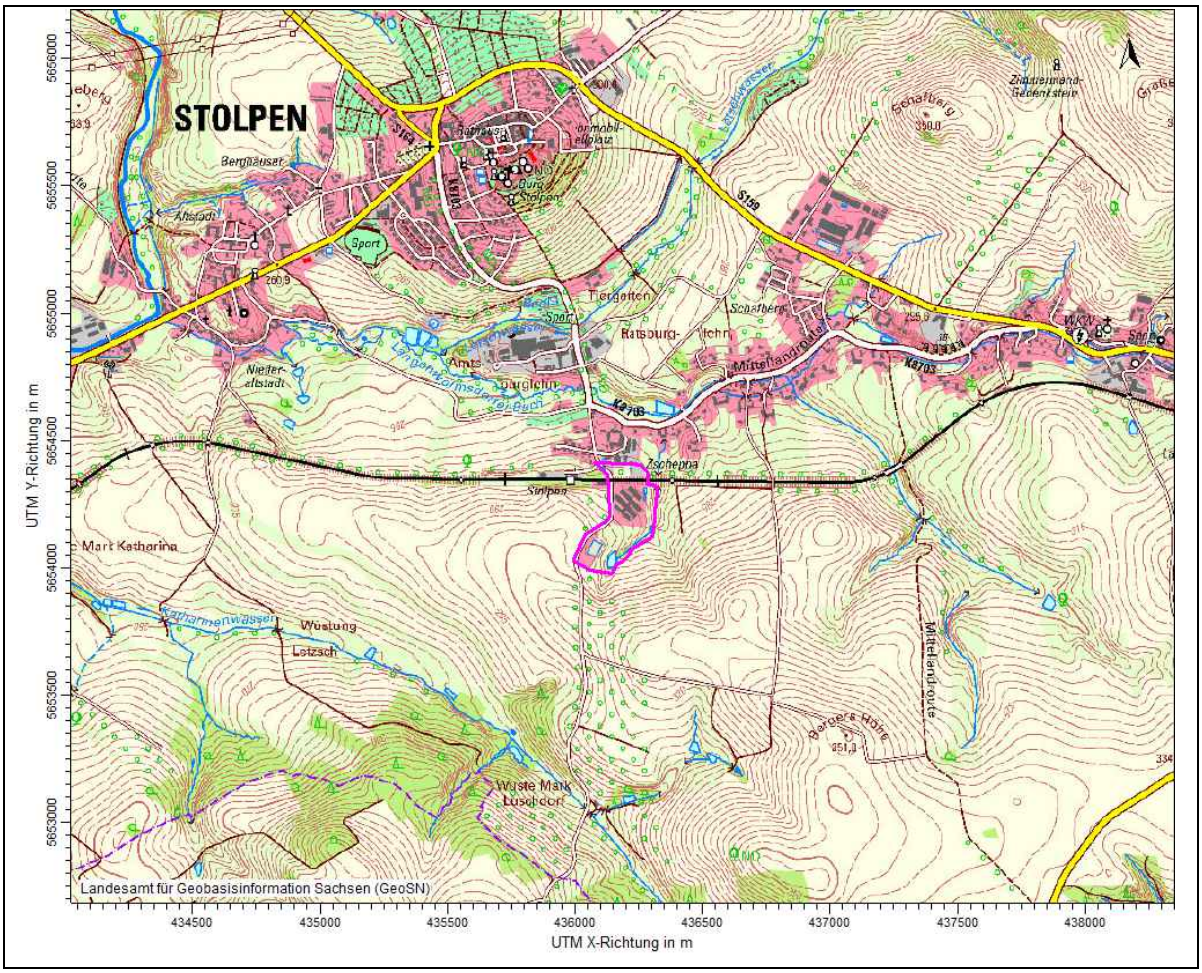


Abbildung 1: Auszug aus der topografischen Karte mit Kennzeichnung des Plangebiets

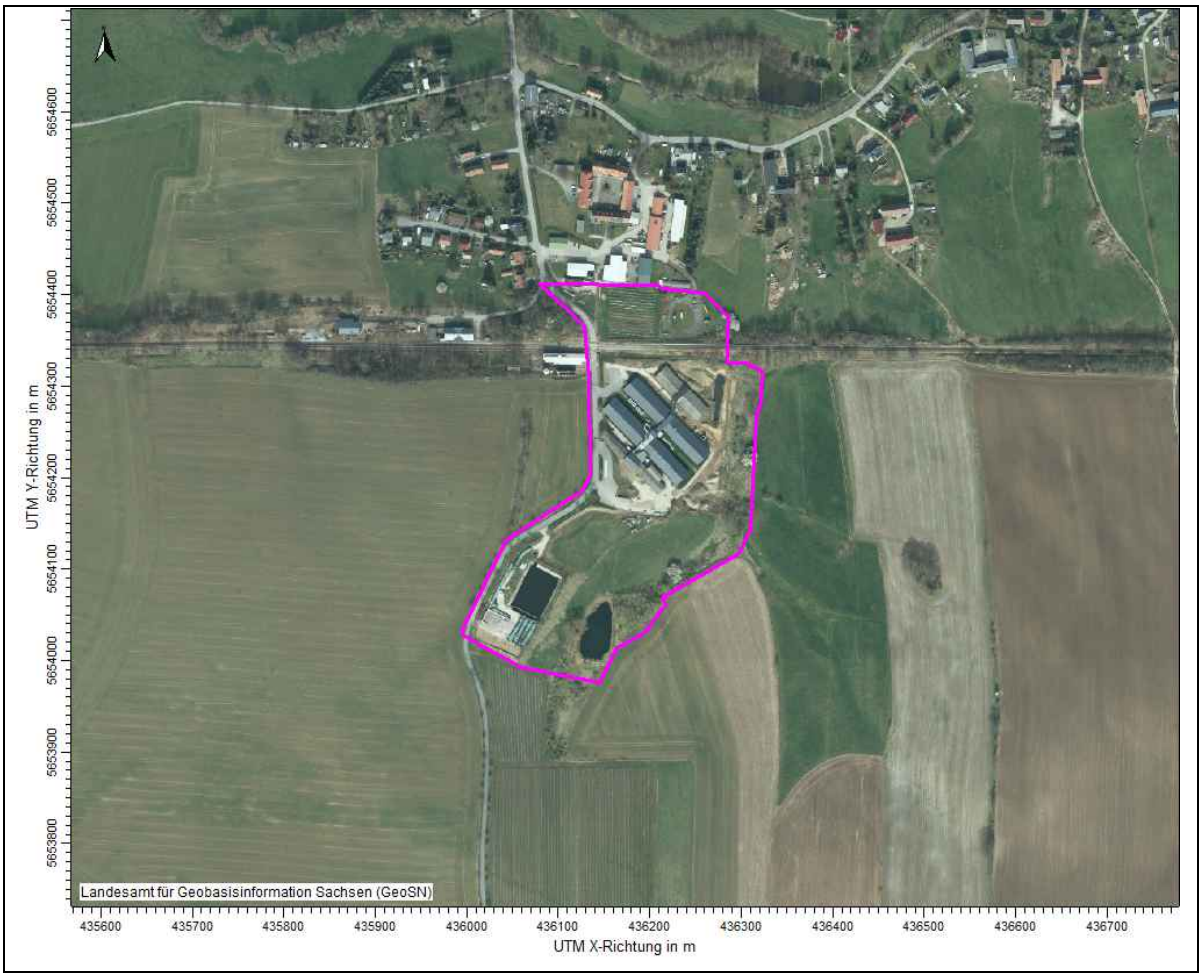


Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung des Plangebiets

Die Höhenverhältnisse im Umfeld sind in der folgenden Abbildung 3 dargestellt. Das Gelände des Plangebiets fällt in Süd-Nord-Richtung von ca. 295 m auf ca. 270 m ü. NHN ab.

In nördlicher Richtung liegt in etwa 1 km Entfernung die Erhebung der Burg Stolpen. Nordwestlich wird in einer Entfernung von ca. 2,5 km eine Höhe von 383 m (Großensberg) erreicht. Nach Süden steigt das Gelände an. Dabei werden Höhen von 309 m ü. NHN (südlich, Kastanienberg) in ca. 200 m Entfernung und 351 m ü. NHN (südöstlich, Bergers Höhe) in ca. 1 km Entfernung erreicht.

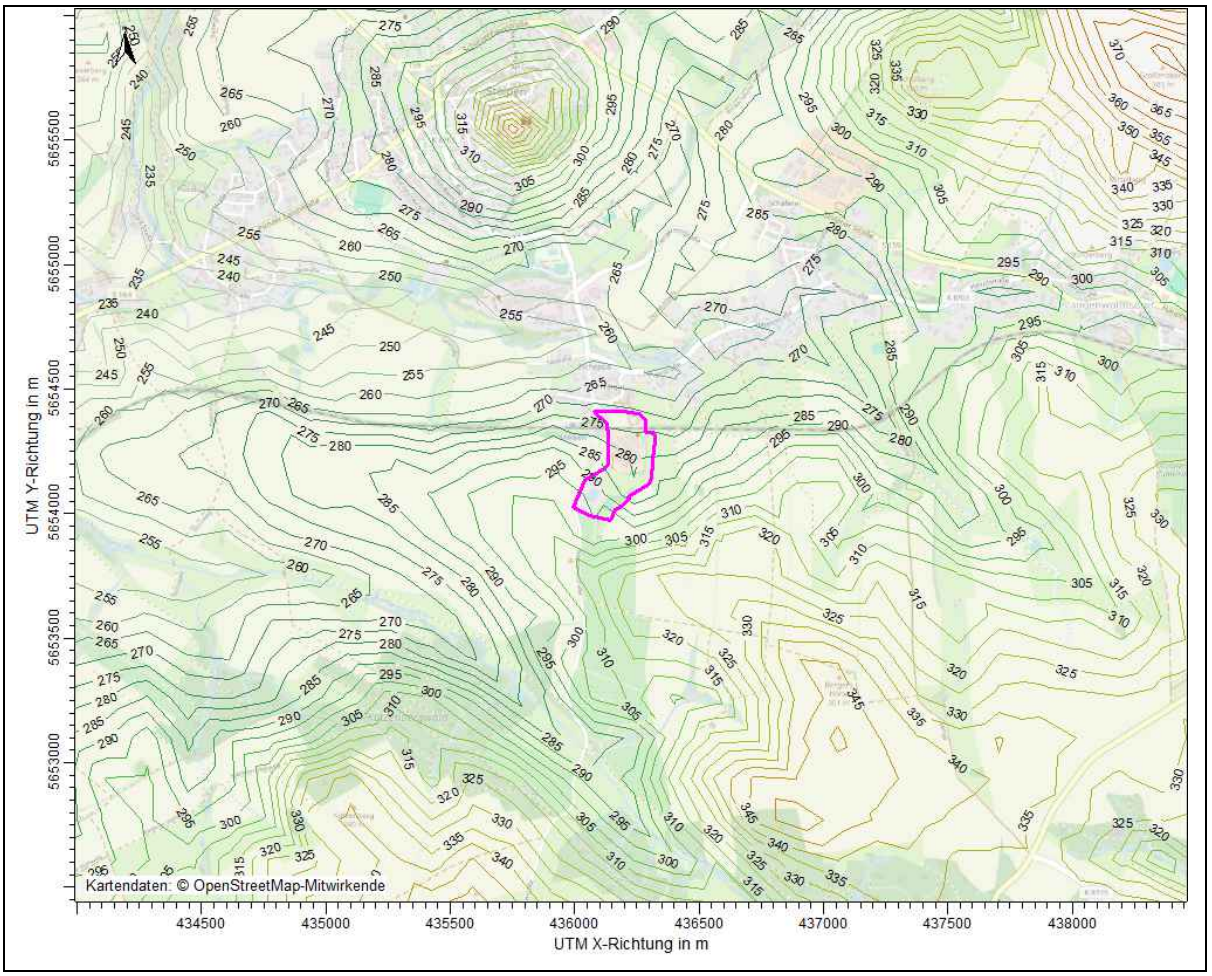


Abbildung 3: Darstellung der Höhenverhältnisse mit Kennzeichnung des Plangebiets

3 Eingangsdaten

3.1 Ausgangssituation

Ausgangspunkt für die Ausbreitungsberechnungen sind die Festsetzungen des B-Plans. Dieser setzt als emissionsrelevante Planung zwei sonstige Sondergebiete mit der Zweckbestimmung „Tierhaltung“ fest. Die Festsetzung dient zur Sicherung des Bestands und der Schaffung maßvoller Erweiterungsmöglichkeiten, welche im Einklang mit den bestehenden Wohn- und Gewerbeflächen sowie den Entwicklungsabsichten im Umfeld des Plangebiets stehen.

Die Festsetzungen ermöglichen die Unterbringung einer Tierhaltungsanlage zur Ferkelaufzucht. Zulässig sind im Sondergebiet SO 1 Stallgebäude mit Ferkelaufzuchtplätzen für insgesamt bis zu 10.576 Ferkeln bis 25 kg Lebendgewicht und deren notwendigen betriebszugehörigen Nebenanlagen (wie Zu-/Ablufteinrichtungen, Futtersilos). Das Sondergebiet SO 2 dient der Unterbringung der für die Tierhaltungsanlage erforderlichen Güllehaltung (in geschlossener Bauweise) sowie einer Fahrsiloanlage zur Lagerung von nicht immissionsrelevanten Futterprodukten.

In der folgenden Abbildung ist der Entwurf des Bebauungsplans „Alte Napoleonstraße“ dargestellt.

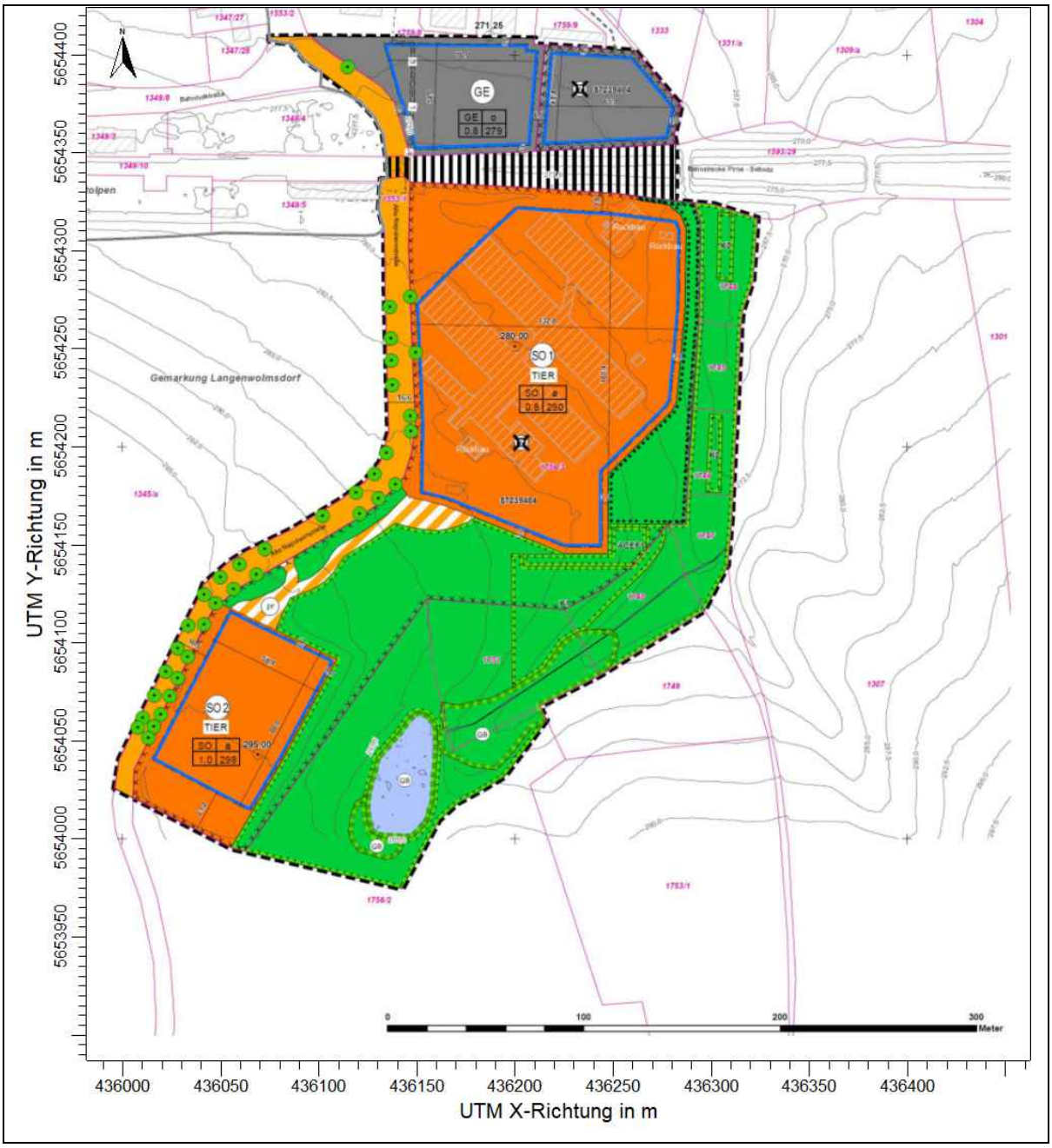


Abbildung 4: Entwurf des Bebauungsplans „Alte Napoleonstraße“

Ausgangssituation Tierhaltungsanlage und Erweiterungsabsichten

Die Stolpen Agro GmbH betreibt in Plangebiet eine nach BImSchG nicht genehmigungsbedürftige Ferkelaufzuchtanlage am Standort der ehemals genehmigungsbedürftigen Schweinemastanlage. Aktuell sind 4.488 Tierplätze angezeigt.

Ein Antrag der Betreiberin zur Verlängerung des Betriebs der Schweinemastanlage nach § 18 Abs. 3 wurde seitens der zuständigen Genehmigungsbehörde abgelehnt. Als Nebenanlage zur Tierhaltungsanlage besteht südlich der Anlage ein offenes Güllelagerbecken (Güllelagune) mit einer Lagerkapazität von 8.100 m³.

Güllelagerung und Fahrsilo

Am 21.06.2024 wurde durch die Stolpen Agro GmbH ein Bauantrag auf Errichtung eines Güllebehälters mit Zeltdach, Abtankplatz und Pumpbehälter als Ersatz für die vorhandene Güllelagune /12/ eingereicht. Die Baugenehmigung /13/ wurde am 25.09.2024 erteilt.

Die Größe des Güllebehälters wurde auf eine zukünftig geplante Tierplatzzahl von 10.576 sowie den Betrieb einer nach TA Luft notwendigen Abluftreinigungsanlage an den Stallanlagen und dem Betrieb einer Fahrsiloanlage ausgelegt.

Der Güllebehälter soll direkt in der bestehenden Güllelagune errichtet und zur Erfüllung der Anforderungen nach TA Luft mit einem Zeltdach abgedeckt werden. Der Behälter soll gemäß Bauantrag einen Innendurchmesser von 32 m aufweisen. Der Behälter ist 8 m hoch, das Zeltdach 7 m. Es wird ein Fassungsvermögen von 6.273 m³ angegeben.

Die Entnahme der Gülle erfolgt auf einem Abtankplatz (6 m x 4 m). Zur Fassung von Silagesickersaft, verunreinigtem Niederschlagswasser von der Fahrsiloanlage und dem Abtankplatz wird ein Sammel- und Pumpschacht errichtet. Der Behälter wird als Stahlbetonbehälter mit Betonabdeckung ausgeführt. Von hier erfolgt die Weiterleitung über eine Pumpe direkt in den Güllebehälter.

Gemäß Nebenbestimmung zur Baugenehmigung darf die Lagerung von Flüssigmist im Güllebehälter nur mit dem beantragten Zeltdach erfolgen. Der unteren Immissionsschutzbehörde ist ein Wartungsplan für die gesamte Nutzungsdauer des Zeltdachs mit konkret bestimmten Wartungsintervallen vor Inbetriebnahme vorzulegen. Das Zeltdach ist regelmäßig auf Funktionsfähigkeit durch Sichtkontrolle zu überprüfen. Bei Mängeln oder Feststellung eines nicht plangemäßen Zustandes hat unverzüglich die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit zu erfolgen und unaufgefordert gegenüber der unteren Immissionsschutzbehörde nachzuweisen. Die Homogenisierung oder das teilweise bzw. gänzliche Öffnen des Zeltdaches – ausgenommen im zu dokumentierenden Havariefall – ist zu protokollieren und darf nur bei einer von der Wohnbebauung wegführenden Hauptwindrichtung erfolgen.

Im südlichen Bereich des Betriebsgeländes soll weiterhin eine Fahrsiloanlage zur Lagerung von CCM-Mais (Corn-Cob-Mix/Maiskolbenschrot) errichtet werden. Das Fahrsilo wird eine Länge von 80 m und eine Breite von 10 m bei einer Wandhöhe von 2 m haben. Der in dem geplanten Fahrsilo gelagerte CCM-Mais hat keinen relevanten, zu berücksichtigenden Eigengeruch und ist bis auf die Entnahmefläche zur Qualitätssicherung abgedeckt /11/.

Erweiterung der Tierplätze

Die Stolpen Agro GmbH plant eine Modernisierung aller vorhandenen Stallgebäude und die Erhöhung der Tierplatzzahl auf 10.576 Ferkel mit einem Lebendgewicht bis zu 25 kg. Mit

den geplanten Maßnahmen soll die Lagerkapazität an Futterrohstoffen wie Getreide und CCM-Mais geschaffen und an die genannte Tierplatzzahl angepasst werden. Die Anlage ist nach Ziffer 7.1.9.1 (G) und 9.1.1.2 (V) des Anhanges zur 4. BImSchV immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig. Ein Genehmigungsantrag wurde am 25.09.2025 beim Landratsamt des Landkreises Sächsische Schweiz-Osterzgebirge eingereicht.

Das geplante Vorhaben umfasst u. a.:

- Modernisierung aller im Bestand befindlichen Stallgebäude i.V.m. der Erhöhung der Tierplatzzahl für Ferkel mit einem Gewicht von 10 kg - 25 kg von 4.488 auf 10.576
- Errichtung einer Getreidelagerhalle, eines Verladestalles, von Futtersilos und eines Kadavercontainers.

Bestandteil des Genehmigungsantrags sind verschiedene Gutachten zu Emissionen und Immissionen sowie zur Meteorologie (/5/ bis /10/). Da diese Gutachten wesentliche Aspekte des hier betrachteten Planvorhabens beschreiben, wird auf diese Berichte zurückgegriffen.

3.2 Ansätze für die Emissionsbestimmung

Die Grundlage für die Emissionsbestimmung bilden die Festsetzungen des B-Plans. Aufgrund der Abhängigkeit der Schadstoff- bzw. Geruchsausbreitung von der für einen Angebots-B-Plan nicht bekannten technischen Ausführung, wie z. B. der Ableithöhen oder der konkreten Anordnung der Emissionsquellen auf dem Anlagengelände ist eine Emissionskontingentierung wie bspw. beim Schall nicht möglich.

Es werden folgende Ansätze getroffen:

- Es wird eine Tierhaltungsanlage mit bis zu 10.576 Aufzuchtferkeln mit einem Gewicht von bis zu 25 kg zugrunde gelegt. Die Anlage würde in diesem Fall Nr. 7.1.9.1 des Anhang 1 der 4. BImSchV zuzuordnen sein.
- Für die Anlage wird der Betrieb eines zertifizierten Abluftreinigungssystems zur Reinigung der Stallabluft angenommen, die die im Anhang 12 der TA Luft aufgeführten Kriterien erfüllt. Der Betrieb einer Abluftreinigungsanlage ist nach TA Luft ab einer Tierplatzzahl von 6.000 vorgeschrieben. Durch die Abluftreinigungseinrichtung sind gemäß TA Luft Emissionsminderungsgrade für Staub, Ammoniak und Gesamtstickstoff (Summe aller gasförmigen Stickstoffverbindungen) von jeweils mindestens 70 % zu gewährleisten. Es ist eine Geruchsstoffkonzentration im Reingas von weniger als 500 GE/m³ zu gewährleisten. Der Rohgasgeruch darf im Reingas nicht wahrnehmbar sein.
- Es wird davon ausgegangen, dass die Lagerung der anfallenden Gülle in einem geschlossenen Behälter (Ø 32 m) und einer geschlossenen Vorgrube erfolgt. Gemäß Nr. 7.1 TA Luft soll die Lagerung von Flüssigmist, zum Beispiel Gülle, in geschlossenen Behältern, mit Abdeckung aus geeigneter Folie, mit fester Abdeckung oder mit Zeltdach erfolgen oder es sind gleichwertige Maßnahmen zur Emissionsminderung anzuwenden.

Die Anordnung des Güllebehälters erfolgt entsprechend der vorliegenden Baugenehmigung im Bereich des SO 2.

- Die angesetzten Emissionen werden in Form von zwei umhüllenden Volumenquellen (SO 1 und SO 2) modelliert.

3.2.1 Gerüche

Die Ermittlung der Emissionen ist in Tabelle 6 in Anhang 1 dargestellt. Grundlage der Bestimmung der Emissionen ist VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 (Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen). Es wird der tierartspezifische Belästigungsfaktor 1,0 angewendet.

Die wesentlichen Emissionsquellen sind die Stallgebäude in SO 1 und die Güllelagerung in SO 2. Zusätzlich werden ggf. kurzzeitig auftretende diffuse Anlagengerüche durch betriebliche Vorgänge (Ein- und Ausstallen, Güllepumpen) berücksichtigt.

Die Geruchsemissionen der Tierhaltung in SO 1 werden durch die erforderliche Abluftreinigung sehr deutlich gemindert. Bei Tierhaltungsanlagen mit eignungsgeprüften und zertifizierten Abgasreinigungssystemen können die Emissionen gemäß /2/ unter folgenden Voraussetzungen in der Ausbreitungsrechnung unberücksichtigt bleiben:

- Der Rohgasgeruch ist reingasseitig nicht wahrnehmbar.
- Die Geruchsemissionsgrenzwerte werden eingehalten.
- Der Abstand zum nächstgelegenen Immissionsort beträgt mindestens 100 m.

Wird der erforderliche Abstand eingehalten, ist nach den vorliegenden Erfahrungen bei Einhaltung der eingangs beschriebenen Voraussetzungen sichergestellt, dass das Reingas immissionsseitig nicht mehr von allgemein vorhandenen Hintergrundgerüchen unterschieden werden kann.

Für die Prognose wird davon ausgegangen, dass oben genannten Voraussetzungen erfüllt sind. Hierfür ist der Einsatz einer eignungsgeprüften und zertifizierten Abgasreinigungssystems mit entsprechender Wartung erforderlich. Die Abstandsregelung für Tierhaltungsanlagen bezieht sich auf den Abstand zwischen dem Immissionsort und der nächstgelegenen Stallwand, nicht dem Ort der Abluftreinigungseinrichtung am Stallgebäude. Der Abstand der Bestandsstallgebäude zum nächsten relevanten Immissionsort von 100 m wird knapp eingehalten. Ein Errichten eines neuen Stallgebäudes in geringerer Entfernung wird durch die Festlegung der Baugrenze im B-Plan ausgeschlossen.

Im Gutachten zum BImSchG-Antrag für die geplante Anlagenerweiterung /5/ wurde trotz Gewährleistung der o. g. Anforderungen mit einer Restemission von 2 % des Tierbesatzes gerechnet, um ggf. notwendige Wartungs- und Reinigungsarbeiten zu berücksichtigen. Dieser Ansatz wird für die vorliegende Prognose übernommen.

Für die Güllelagerung in SO 2 wird eine Lagerung in einem mit einem Zeltdach abgedeckten Behälter angesetzt.

Vorbelastung

Als Vorbelastung wird die ca. 1,1 km nordöstlich gelegene Milchviehanlage Langenwolmsdorf berücksichtigt. Weitere relevante Anlagen sind im Umfeld nicht bekannt. Die zugrundeliegenden Daten wurden vom Landratsamt Sächsische Schweiz-Osterzgebirge zur Verfügung gestellt. Die angesetzten Emissionen sind in Tabelle 7 in Anhang 1 dargestellt.

3.2.2 Ammoniak

Die Ermittlung der Emissionen ist in Tabelle 8 in Anhang 1 dargestellt. Grundlage der Bestimmung der Emissionen ist VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 (Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen).

Die wesentlichen Emissionsquellen sind die Stallgebäude in SO 1 und die Güllelagerung in SO 2. Zusätzlich werden ggf. kurzzeitig auftretende diffuse Emissionen durch betriebliche Vorgänge (Ein- und Ausstallen, Güllepumpen) berücksichtigt.

Die Ammoniakemissionen der Tierhaltung in SO 1 werden durch die erforderliche Abluftreinigung sehr deutlich gemindert. Es wird der gemäß TA Luft Nr. 7.1 zu gewährleistende Reinigungsgrad für Ammoniak und Gesamtstickstoff von mindestens 70 % angesetzt.

Für die Güllelagerung in SO 2 wird eine Lagerung in einem mit einem Zeltdach abgedeckten Behälter berücksichtigt.

Vorbelastung

Für die Ermittlung der Vorbelastung der Stickstoffdeposition wird auf den aktuellen Datensatz des Umweltbundesamts 2017-2019 /27/ zurückgegriffen. Die Hintergrundbelastung wird durch Berücksichtigung der ca. 1,1 km nordöstlich gelegenen Milchviehanlage Langenwolmsdorf korrigiert. Die zugrundeliegenden Daten wurden vom Landratsamt Sächsische Schweiz-Osterzgebirge zur Verfügung gestellt. Die angesetzten Emissionen sind in Tabelle 9 in Anhang 1 dargestellt.

3.2.3 Staub

Die Ermittlung der Emissionen ist in Tabelle 10 in Anhang 1 dargestellt. Grundlage der Bestimmung der Emissionen ist VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 (Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen).

Die wesentlichen Emissionsquellen sind die Stallgebäude in SO 1. Zusätzlich werden ggf. kurzzeitig auftretende diffuse Emissionen durch betriebliche Vorgänge (Ein- und Ausstallen) berücksichtigt.

Die Staubemissionen der Tierhaltung in SO 1 werden durch die erforderliche Abluftreinigung sehr deutlich gemindert. Es wird der gemäß TA Luft Nr. 7.1 zu gewährleistende Reinigungsgrad für Staub von mindestens 70 % angesetzt.

4 Modellparameter und Bewertungsmaßstäbe

4.1 Modellparameter

Die Ermittlung der resultierenden Immissionen erfolgt auf Grundlage der TA Luft vom 18.08.2021. Für die Ausbreitungsberechnungen wird eine Software auf der Basis des Programmkerns AUSTAL (Version 3.3.0) angewendet, die die Vorgaben der TA Luft umsetzt (AustalVIEW, Fa. Argusoft).

Für die Windfeldberechnungen sind meteorologische Daten erforderlich, die räumlich und zeitlich repräsentativ sind. Für die Ausbreitungsberechnungen werden die Daten der Station Dresden-Klotzsche des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für das repräsentative Jahr 2012 zugrunde gelegt.

Aufgrund der gegebenen örtlichen Situation sind relevante Kaltluftflüsse am Standort nicht auszuschließen. Wenn sich bodennahe Geruchsemittenten wie z. B. Tierhaltungsanlagen innerhalb solcher Kaltluftabflüsse befinden, werden die Geruchsemissionen innerhalb der Kaltluftschicht nur gering verdünnt und können gleichzeitig mit der Kaltluft relativ weit verfrachtet werden. Dadurch kann es auch in größeren Entfernungen von Geruchsemittenten zu Geruchswahrnehmungen kommen.

Gemäß TA Luft Anhang 2 Pkt. 9.6 sind in Gebieten, in denen Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten, insbesondere Kaltluftabflüsse zu erwarten sind, diese Einflüsse zu prüfen und ggf. zu berücksichtigen. Eine Einbeziehung in die Ausbreitungsrechnung kann mit den üblichen Ausbreitungsmodellen, wie sie z. B. für Genehmigungsverfahren eingesetzt werden, standardmäßig nicht durchgeführt werden. Fallbezogen ist zu prüfen, ob einfache Verfahren, wie Abschätzungen oder Screening-Verfahren ausreichen oder ob die Kaltluftabflüsse auf komplexere Weise durch Einbeziehung in die Ausbreitungsrechnung berücksichtigt werden müssen.

Im vorliegenden Fall wurde basierend auf den in /10/ durchgeführten Screening-Betrachtungen Zuschläge auf die berechneten Immissionen berücksichtigt, und zwar:

- für Gerüche: 3 Prozentpunkte der Geruchsstundenhäufigkeit für alle betrachteten Immissionsorte,
- für Ammoniak und Staub: 5 % der ermittelten Kenngrößen im Nahbereich bis etwa 220 m nördlich der Planfläche SO 1.

Eine weitere Darstellung der angewendeten Methodik erfolgt in Anhang 2.

4.2 Bewertungsmaßstäbe

Die Bewertung erfolgt anhand der TA Luft, welche in den Nummern 4.2 bis 4.5 Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition enthält.

Gemäß Nr. 4.1 TA Luft soll bei Schadstoffen, für die Immissionswerte in den Nummern 4.2 bis 4.5 festgelegt sind, die Bestimmung von Immissionskenngrößen

a) wegen geringer Emissionsmassenströme (Nummer 4.6.1.1),

b) wegen einer geringen Vorbelastung (Nummer 4.6.2.1) oder

c) wegen einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung

entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können. Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung liegt dann vor, wenn diese in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 3 % des Immissionswerts nicht überschreitet, die Gesamtzusatzbelastung durch Geruchsimmissionen den Wert 0,02 nicht überschreitet, die Gesamtzusatzbelastung in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen 10 % des jeweiligen Immissionswerts nicht überschreitet.

Gerüche

Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen sichergestellt ist, ist Anhang 7 der TA Luft heranzuziehen.

Eine Geruchsimmission ist im Allgemeinen als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die in der folgenden Tabelle 1 angegebenen Immissionswerte überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden.

Tabelle 1: Immissionswerte für verschiedene Baugebiete gemäß Tabelle 22 der TA Luft

Wohn- und Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	Gewerbe- und Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen	Dorfgebiete (Tierhaltung)
0,10 (10%)	0,15 (15%)	0,15 (15%)

Der Immissionswert von 0,15 (15 %) für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (beispielsweise Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen). Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebs sind Nachbarinnen und Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer benachbarter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen. Ein Immissionswert von 0,25 (25 %) soll nicht überschritten werden.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechts den einzelnen Spalten zuzuordnen.

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert, der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden

Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Emissionsminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwerts ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsbereichs durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit der Geruchauswirkung und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Die Genehmigung soll gemäß Nr. 3.3 des Anhangs 7 der TA Luft auch bei Überschreitung der Immissionswerte nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert von 0,02 (2 %) überschreitet. Bei Einhaltung dieses Werts ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (so genannte Irrelevanzgrenze).

In Fällen, in denen übermäßige Kumulationen durch bereits vorhandene Anlagen befürchtet werden, ist zusätzlich zu den erforderlichen Berechnungen auch die Gesamtbelastung im Ist-Zustand in die Beurteilung einzubeziehen. D. h. es ist zu prüfen, ob bei der Vorbelastung noch ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 (2 %) toleriert werden kann. Eine Gesamtzusatzbelastung von 0,02 (2 %) ist auch bei übermäßiger Kumulation als irrelevant anzusehen.

Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung/FFH-Gebiete hinsichtlich Stickstoff- und Säureeintrag gemäß Anhang 8 TA Luft

Die Bewertung richtet sich nach Anhang 8 TA Luft. Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung nicht offensichtlich ausgeschlossen, so soll im Hinblick auf die Stickstoff- und Säuredeposition, innerhalb des Einwirkbereiches der Jahresmittelwert der Zusatzbelastung gebildet werden.

Der Einwirkbereich ist die Fläche um den Emissionsschwerpunkt, in der die Zusatzbelastung mehr als 0,3 kg/(ha*a) Stickstoff bzw. mehr als 0,04 keq/(ha*a) Säureäquivalente (sogenannte Abschneideschwellen) beträgt. Liegen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung innerhalb des Einwirkbereichs, so ist mit Blick auf diese Gebiete eine Prüfung gemäß § 34 BNatSchG durchzuführen.

Stickstoffdeposition gemäß Anhang 9 TA Luft

Liegen empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet (siehe hierzu Kap. 4.3), so sind geeignete Immissionswerte heranzuziehen, deren Überschreitung durch die Gesamtbelastung hinreichende Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme wegen Stickstoffdeposition liefert. Überschreitet die Gesamtbelastung an mindestens einem Beurteilungspunkt die Immissionswerte, so ist der Einzelfall zu prüfen.

Staub

Für Stäube sind in Nr. 4.2.1 der TA Luft für PM10 und PM2.5 Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und in Nr. 4.3.1.1 der TA Luft ein Immissionswert für Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen festgelegt (vgl. folgende Tabelle 2).

Tabelle 2: Bewertungsmaßstäbe für Staub gem. TA Luft (Jahresmittel)

Stoff	Einheit	Beurteilungswert	Irrelevanzschwelle	Schutzziel
PM 10	µg/m³	40	3%	menschl. Gesundheit
PM 2.5	µg/m³	25	3%	menschl. Gesundheit
Staubniederschlag	g/(m²d)	0,35	3%	Schutz vor Belästigung

Weiterhin gilt für PM10-Staub ein Tagesmittelwert von 50 µg/m³, welcher 35-mal im Jahr überschritten werden darf. Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ gilt der Tagesimmissionswert als eingehalten.

Bioaerosole

Für die Bewertung von Bioaerosolen kann der Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz /28/ herangezogen werden. Der Leitfaden dient der Prüfung, ob von einer Anlage schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG hervorgerufen werden können und stellt deshalb Kriterien dafür auf, wann eine Sonderfallprüfung zu den Bioaerosol-Emissionen der Anlage erforderlich ist.

In Stufe 1 soll demnach geprüft werden, ob die Notwendigkeit einer Prüfung auf Bioaerosolbelastungen besteht. Beispielhaft können dabei folgende Kriterien herangezogen werden:

- Abstand zwischen Wohnort/Aufenthaltsort und Anlage (z. B. < 350 m zu Schweinemastbetrieben),
- ungünstige Ausbreitungsbedingungen, z. B. Kaltluftabflüsse in Richtung der Wohnbebauung.

In Stufe 2 soll im 1. Schritt eine Prüfung auf Irrelevanz durchgeführt werden. Hierbei wird geprüft, ob die Zusatzbelastung der betrachteten Anlage für PM10-Staub das Irrelevanzkriterium der TA Luft von 3 % des Jahres-Immissionswerts (=1,2 µg/m³) unterschreitet. Ergänzend ist eine Gesamtwürdigung der Situation vorzunehmen. Sollten nicht nur eine, sondern mehrere Bioaerosol-emittierende Anlagen in der Nähe sein, so ist im Allgemeinen weiter zu prüfen.

Sollte eine weitere Prüfung erforderlich sein, ist in Schritt 2 die Gesamtbelastung für Bioaerosole (Summe aus Vor- und Zusatzbelastung) über Ausbreitungsrechnung für die anlagenbezogenen Leitparameter zu ermitteln. Die Vorbelastung ist nur relevant, wenn bereits

andere Bioaerosol-emittierende Anlagen mit gleichen Leitparametern im Umfeld vorhanden sind. Das Beurteilungsgebiet ist gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.5 festzulegen. In Schritt 3 erfolgt ein Vergleich der prognostizierten Belastungen für die Leitparameter mit ihren Orientierungswerten. Sind die Orientierungswerte nicht eingehalten, erfolgt eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft.

4.3 Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte/-flächen

Das Beurteilungsgebiet für die Bewertung der Geruchsimmissionen ist gemäß Anhang 7 Nr. 4.4.2 festzulegen. Das Beurteilungsgebiet ist demnach die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befinden, der dem 30-fachen der nach Nr. 2 des Anhangs 7 ermittelten Schornsteinhöhe entspricht. Als kleinster Radius ist 600 m zu wählen. Im vorliegenden Fall ergibt sich somit ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 600 m.

Die Beurteilungsflächen sind gemäß Nr. 4.4.3 des Anhangs 7 quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebiets, deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung in der Regel 250 m beträgt. Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind, so dass sie mit den Vorgaben nach Satz 1 auch nicht annähernd zutreffend erfasst werden können. Entsprechend ist auch eine Vergrößerung der Beurteilungsfläche zulässig, wenn innerhalb dieser Fläche eine weitgehend homogene Geruchsstoffverteilung gewährleistet ist.

Die Lage der Beurteilungsflächen soll an die vorhandene bzw. planungsrechtlich zulässige Bebauung sowie Besonderheiten vor Ort angepasst werden. Bei niedrigen und/oder diffusen Quellen und Abständen von weniger als 250 m bis zu den nächsten, für die Beurteilung relevanten Gebäuden, sollten die Flächen verkleinert werden. In solchen Situationen ist eine Verringerung der Fläche bis auf 50 m × 50 m zweckmäßig.

Die Beurteilungsflächen werden in Auswertung der Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung mit einer Größe von 50 m x 50 m festgelegt. Zur Bewertung werden die im Ergebnis der Berechnungen am stärksten beaufschlagten Flächen herangezogen (vgl. folgende Abbildung 5 und Tabelle 3). Hierfür werden in den Bereichen der nächstgelegenen vorhandenen oder geplanten Nutzungen Immissionsorte (IO) festgelegt (vgl. Tabelle 3).

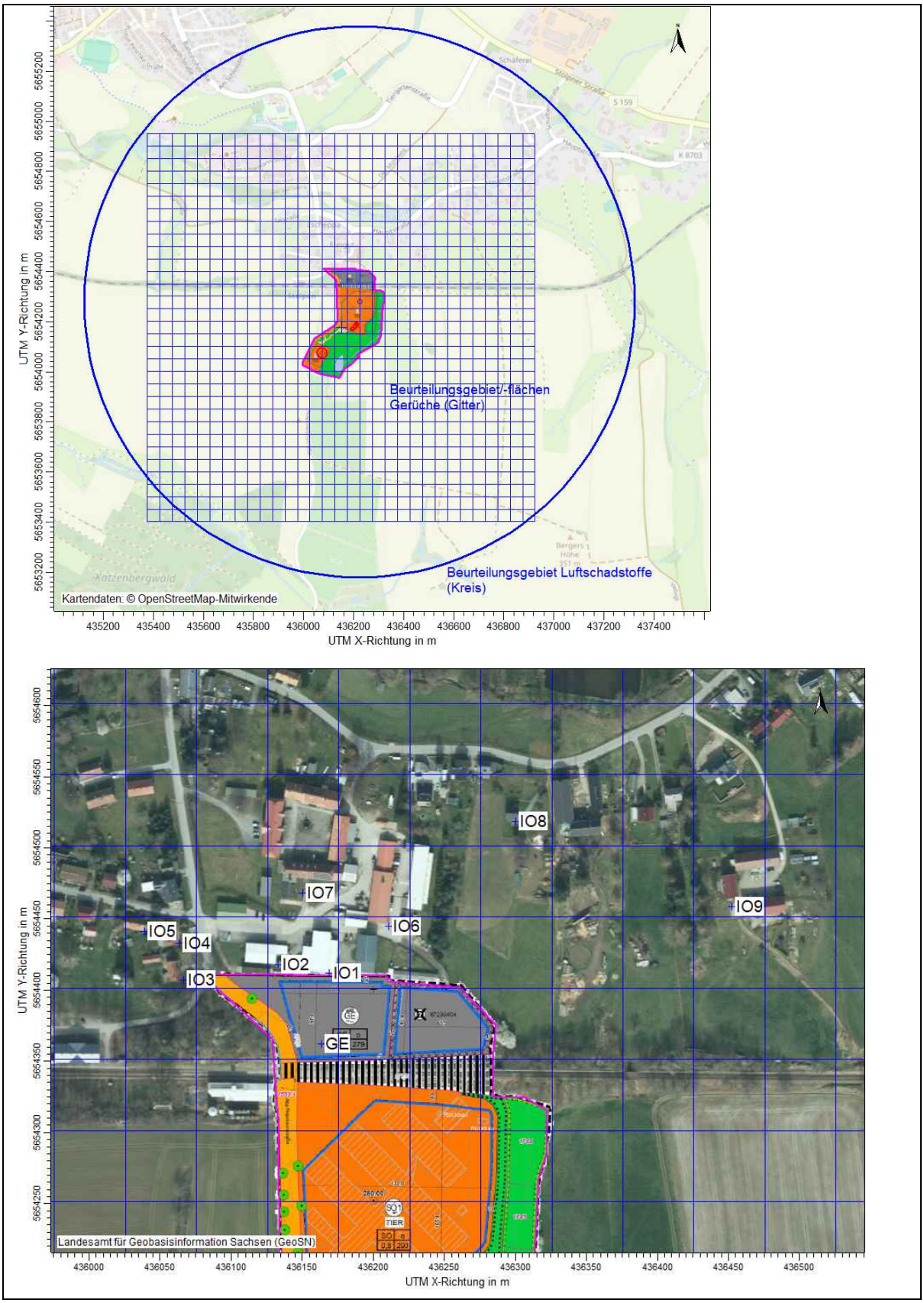


Abbildung 5: Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte-/flächen

Tabelle 3: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	Nutzung
IO1	Hauptstraße 5c, Langenwolmsdorf	Gewerbe
IO2	Hauptstraße 5d, Langenwolmsdorf	Gewerbe
IO3	Bahnhofsstraße 44/46, Langenwolmsdorf	Wohnhaus
IO4	Bahnhofsstraße 40/42, Langenwolmsdorf	Wohnhaus
IO5	Bahnhofssiedlung 1/3, Langenwolmsdorf	Wohnhaus
IO6	Hauptstraße 5b, Langenwolmsdorf	Gewerbe
IO7	Hauptstraße 3, Langenwolmsdorf	Wohnhaus
IO8	Hauptstraße 9, Langenwolmsdorf	Wohnhaus
IO9	Hauptstraße 15a, Langenwolmsdorf	Wohnhaus
GE	B-Plan „Alte Napoleonstraße“, Gewerbefläche GE	Gewerbe

Das Beurteilungsgebiet für die Bewertung der Luftschadstoffimmissionen und Bioaerosole ist gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.5 die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht und in der die Gesamtzusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3 % des Langzeitkonzentrationswerts beträgt. Bei einer Austrittshöhe der Emissionen von weniger als 20 m über Flur beträgt der Radius mindestens 1 km. Im vorliegenden Fall ergibt sich somit ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1 km.

Die Bewertung der Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation erfolgt gemäß TA Luft an den relevanten Beurteilungspunkten. Der vorrangige Beurteilungspunkt ergibt sich gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.6. Demnach werden Beurteilungspunkte so festgelegt, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit „mutmaßlich höchster relevanter Belastung" (Maximum der langfristigen Exposition und Maximum der Spitzenbelastung) möglich wird. Bei der Auswahl der Beurteilungspunkte sind somit die Belastungshöhe, ihre Relevanz für die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit und die Exposition zu prüfen.

Als Beurteilungspunkte werden die in Tabelle 3 und Abbildung 5 aufgeführten Immissionsorte (IO) festgelegt. Diese stellen im Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen die Punkte mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung dar.

Für die Betrachtung der Stickstoff- und Säuredeposition gilt folgendes:

- Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung (bspw. FFH-Gebiete), Anhang 8 TA Luft

  Gemäß Anhang 8 TA Luft ist der Einwirkbereich die Fläche um den Emissionsschwerpunkt, in der die Zusatzbelastung mehr als 0,3 kgN/(ha*a) bzw. mehr als 0,04 keq/(ha*a) beträgt.

- Stickstoffdeposition außerhalb von FFH-Gebieten, Anhang 9 TA Luft

  Gemäß Anhang 9 TA Luft ist in einem ersten Schritt ist zu prüfen, ob sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet befinden. Analog zu Nr. 4.6.2.5 TA Luft ist das Beurteilungsgebiet die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht und in der die Gesamtzusatzbelastung der Anlage im

Aufpunkt mehr als 5 kgN/(ha*a) beträgt. Bei einer Austrittshöhe der Emissionen von weniger als 20 m über Flur soll der Radius mindestens 1 km betragen.

In Anlehnung an die aktuelle Rechtsprechung wird zur Festlegung des Untersuchungsraumes das Abschneidekriterium für FFH-Lebensraumtypen von 0,3 kgN/(ha*a) bzw. von 0,5 kgN/(ha*a) für gesetzlich geschützte Biotope bezogen auf die Zusatzbelastung herangezogen. Der so ermittelte räumliche Bereich charakterisiert den Untersuchungsraum, in dem die Betroffenheit von stickstoffempfindlichen, gesetzlich geschützten Biotopen geprüft wird.

5 Ergebnisse und Bewertung

5.1 Vorbemerkungen

Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Belastung durch einen luftverunreinigenden Stoff. Bei der Belastung sind Vorbelastung, Gesamtzusatzbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung zu unterscheiden.

Die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung.

Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag des Vorhabens. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die Gesamtzusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird. Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung. Im Fall einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens (Zusatzbelastung) negativ, d. h. der Immissionsbeitrag der gesamten Anlage (Gesamtzusatzbelastung) kann nach der Änderung auch niedriger als vor der Änderung sein.

Gerüche: In einer ersten Berechnung wird die Gesamtzusatzbelastung des Vorhabens ermittelt. In einer zweiten Berechnung wird weiterhin die im näheren Umfeld vorhandene Milchviehanlage Langenwolmsdorf berücksichtigt. Die Bewertung erfolgt anhand der so ermittelten künftigen Gesamtbelastung.

Ammoniak/Stickstoffdeposition: Hinsichtlich der Beurteilung der Auswirkungen der Stickstoffdeposition im Bereich von FFH-Gebieten ist nach Anhang 8 der TA Luft die Zusatzbelastung des Vorhabens zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall wird die Zusatzbelastung mit der künftigen Gesamtzusatzbelastung gleichgesetzt. Das ist insofern stark konservativ, da sich die zusätzliche Belastung am Standort eigentlich aus der Belastung des neuen Vorhabens abzüglich der Belastung aus der gegenwärtig im Plangebiet bestehenden Tierhaltungsanlage ergibt. Bei der bestehenden Anlage ist zwar die Tierplatzzahl mit 4.488 geringer als die des hier betrachteten Planvorhabens mit 10.576 Tierplätzen. Dafür ist beim geplanten Vorhaben eine Abluftreinigung zu berücksichtigen. Weiterhin wird die Güllelagerung künftig flächenmäßig verkleinert und abgedeckt, sodass die Emissionen geringer werden. Angaben zu den Ammoniak-Emissionen der Bestandsanlage liegen nicht vor, sie lassen sich grob wie folgt abschätzen:

Emissionen (Stall): *4.488 Tierplätze x 0,5 kg_{NH3}/(TP*a) = 2.244 kg_{NH3}/a*

Emissionen Güllelagerung:* *1.200 m² x 8 g_{NH3}/(m²*d) x 365 d/a = 1.314 kg_{NH3}/a*

**70% Minderung durch natürliche Schwimmschicht (laut VDI 3894 Blatt 1 20 % bis 70 % Minderung je nach Ausprägung (Dicke, Dichtheit und Bedeckungsgrad) der Schwimmdecke)*

Summe: *= 3.558 kg_{NH3}/a*

Die Emissionen des Vorhabens betragen 1.902 kg_{NH3}/a und sind somit geringer als die Emissionen der Bestandsanlage. Demzufolge ergibt sich tatsächlich keine zusätzliche Emission.

Hinsichtlich der Stickstoffdeposition ist nach Anhang 9 TA Luft die Gesamtzusatzbelastung des Vorhabens zu bewerten. Weiterhin wird die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastung ermittelt.

Staub/Bioaerosole: Es erfolgt die Ermittlung und Bewertung der Gesamtzusatzbelastung des Vorhabens.

5.2 Gerüche

Die ermittelte Gesamtzusatzbelastung durch das Vorhaben (Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag) ist in Abbildung 6 dargestellt. Eine Darstellung für das gesamte Beurteilungsgebiet findet sich in Anhang 3.

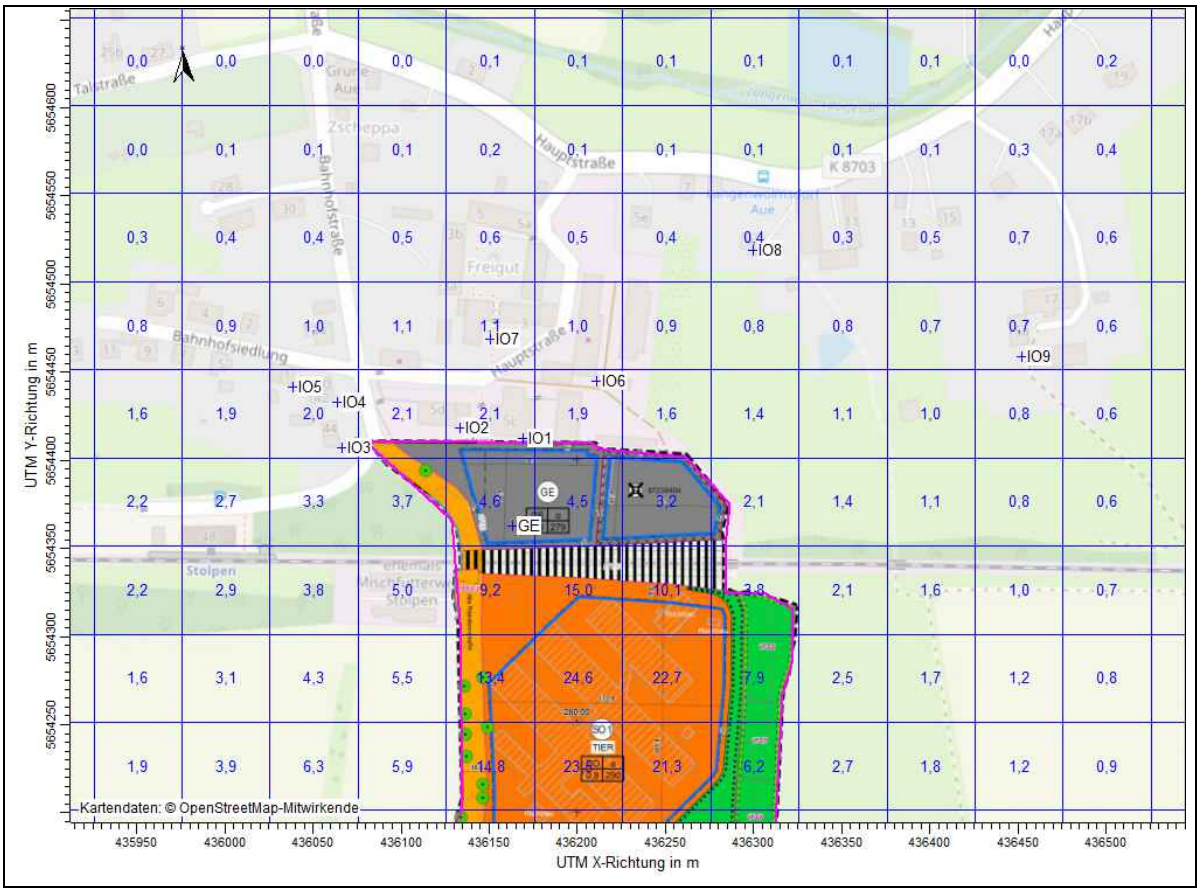


Abbildung 6: Gesamtzusatzbelastung für Gerüche (Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag)

Aufgrund der Wirkung der Kaltluft sind die Beurteilungsflächen in Abbildung 6 mit einem Zuschlag von 3 Prozentpunkten zu versehen. Wie zu erkennen ist, werden im Bereich der Planflächen SO 1 und SO 2 hohe Geruchsimmissionen berechnet. Diese klingen mit zunehmender Entfernung zu den Planflächen ab.

Vorbelastung und Gesamtbelastung

Vorbelastungsmessungen liegen für das Beurteilungsgebiet nicht vor. Die Ermittlung der Vorbelastung erfolgt über Ausbreitungsberechnung. Wird in einer Prognose die Ausbreitungsrechnung für die Ermittlung der Gesamtbelastung verwendet, so müssen die Geruchsemissionen der vorhandenen Quellen (Vorbelastung) und die der neuen Quellen (Gesamtzusatzbelastung) in einer gemeinsamen Rechnung Eingang finden.

Soweit die Vorbelastung und die Gesamtbelastung ausschließlich mit einer Immissionsprognose (Ausbreitungsrechnung) ermittelt werden sollen, ist es in der Regel notwendig, ein über das Beurteilungsgebiet hinaus gehendes Areal, festzulegen, in dem sich die Geruchsemittenten befinden, die ebenfalls auf das Beurteilungsgebiet einwirken.

Als Anlage, welche relevant zur Vorbelastung beitragen kann, wurde die Milchviehanlage Langenwolmsdorf identifiziert. Die Emissionsansätze für die Anlage wurden auf Basis von

Angaben des Landratsamts Sächsische Schweiz-Osterzgebirge /14/ getroffen. Die Ansätze sind in Tabelle 7 in Anhang 1 dargestellt.

Die Ergebnisse der Berechnungen (Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag) sind in der folgenden Abbildung 7 dargestellt. Eine Darstellung für das gesamte Beurteilungsgebiet findet sich in Anhang 3.

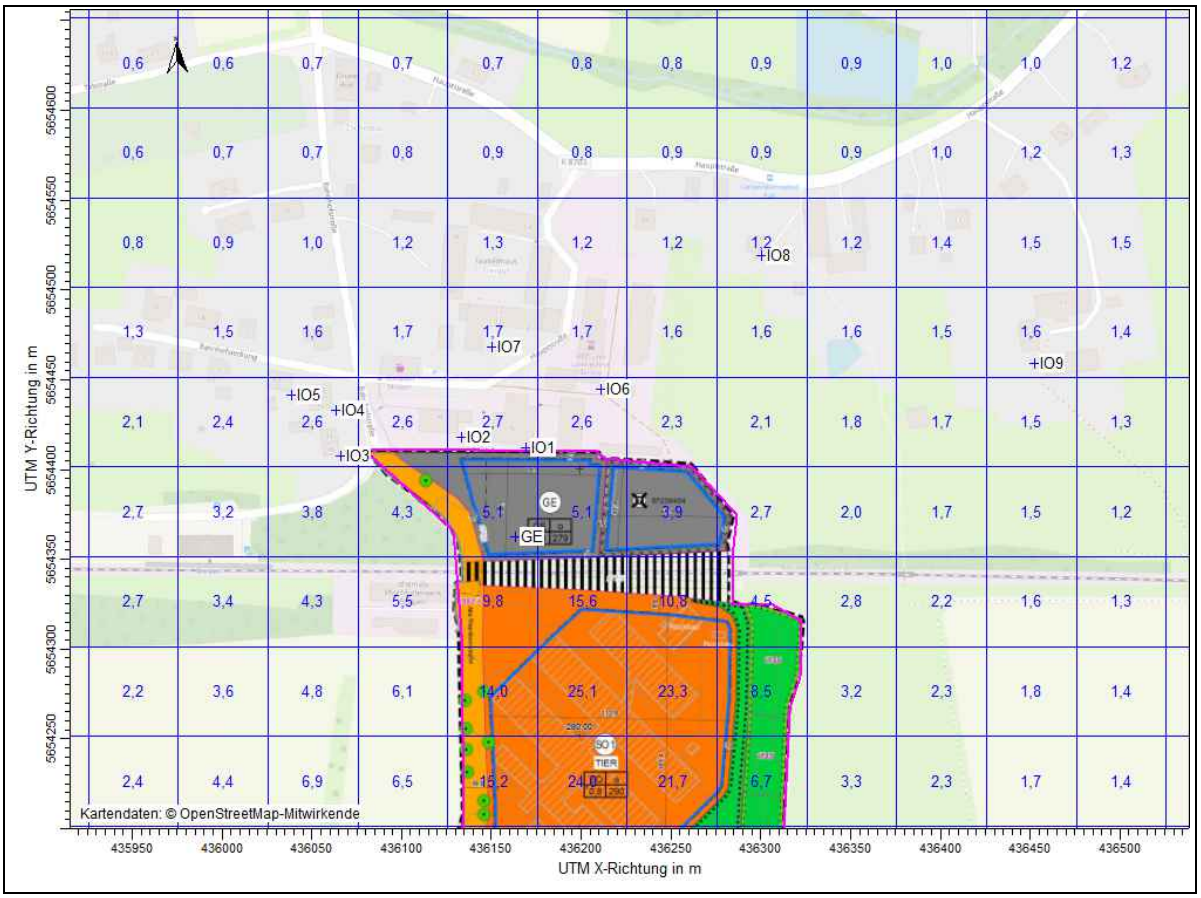


Abbildung 7: Gesamtbelastung für Gerüche (Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag)

Aufgrund der Wirkung der Kaltluft sind die Beurteilungsflächen in Abbildung 7 mit einem Zuschlag von 3 Prozentpunkten zu versehen. Für die ausgewählten Beurteilungspunkte/-flächen sind die Berechnungsergebnisse zusammenfassend in der folgenden Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Gesamtzusatzbelastung und Gesamtbelastung für Gerüche und Vergleich mit Immissionswerten

Nr.	Bezeichnung	Gesamtzusatzbelastung		Gesamtbelastung		Immissionswert
		-[1)]	+3%[2)]	-[1)]	+3%[2)]	
IO1	Gewerbe, Hauptstraße 5c, Langenwolmsdorf	2,1	5,1	2,7	**5,7**	15 %
IO2	Gewerbe, Hauptstraße 5d, Langenwolmsdorf	2,1	5,1	2,7	**5,7**	15 %
IO3	Wohnhaus, Bahnhofsstraße 44/46, Langenwolmsdorf	2,0	5,0	2,6	**5,6**	10 %
IO4	Wohnhaus, Bahnhofsstraße 40/42, Langenwolmsdorf	2,0	5,0	2,6	**5,6**	10 %
IO5	Wohnhaus, Bahnhofssiedlung 1/3, Langenwolmsdorf	2,0	5,0	2,6	**5,6**	10 %
IO6	Gewerbe, Hauptstraße 5b, Langenwolmsdorf	1,9	4,9	2,6	**5,6**	15 %
IO7	Wohnhaus, Hauptstraße 3, Langenwolmsdorf	1,1	4,1	1,7	**4,7**	10 %
IO8	Wohnhaus, Hauptstraße 9, Langenwolmsdorf	0,4	3,4	1,2	**4,2**	10 %
IO9	Wohnhaus, Hauptstraße 15a, Langenwolmsdorf	0,7	3,7	1,6	**4,6**	10 %
GE	B-Plan „Alte Napoleonstraße“, Gewerbefläche GE	4,6	7,6	5,1	**8,1**	15 %

[1)] Rechenwert ohne Kaltluftzuschlag

[2)] Zuschlag von 3 Prozentpunkten zur Berücksichtigung der Kaltluftwirkung, konservativ auch auf die Gesamtbelastung angewendet

Die berechneten Gesamtbelastungen unterschreiten die jeweiligen Beurteilungswerte. Somit liegen keine erheblichen Belästigungen im Sinne des Anhangs 7 der TA Luft vor.

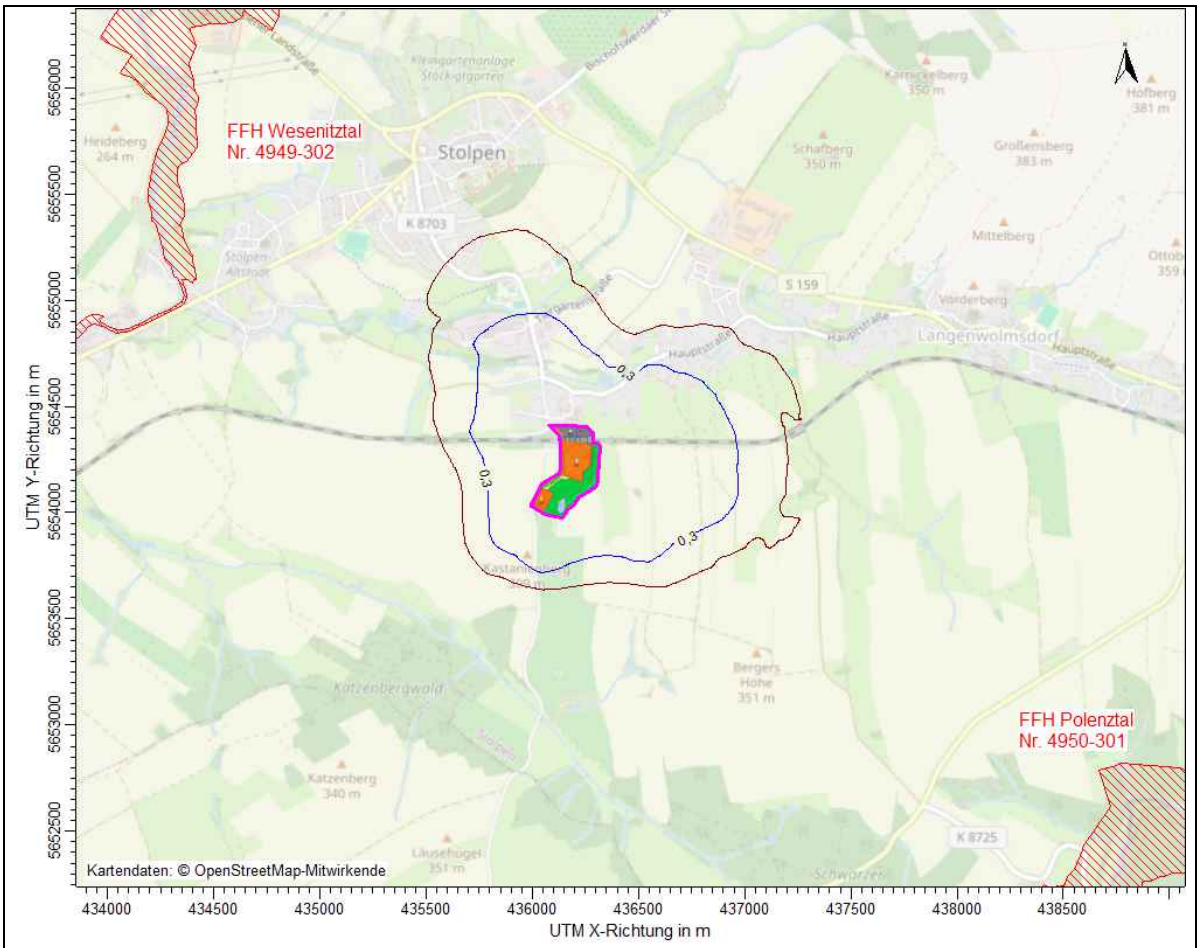
5.3 Stickstoff- und Säuredeposition

5.3.1 Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung, Anhang 8 TA Luft

Gemäß Anhang 8 TA Luft ist der Einwirkbereich die Fläche um den Emissionsschwerpunkt, in der die Zusatzbelastung mehr als 0,3 kgN/(ha*a) bzw. mehr als 0,04 keq/(ha*a) beträgt.

Die Verteilung der Gesamtzusatzbelastung[1] von Stickstoff- und Säuredeposition ist in Abbildung 8 und Abbildung 9 dargestellt.

[1] Siehe Anmerkung in Kap. 5.1



Innere Linie: Depositionsgeschwindigkeit für die Mesoskala gemäß TA Luft
Äußere Linie: Depositionsgeschwindigkeit für Wald

Abbildung 8: Gesamtzusatzbelastung für die Stickstoffdeposition (Isolinie 0,3 kgN/(ha*a), Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag)

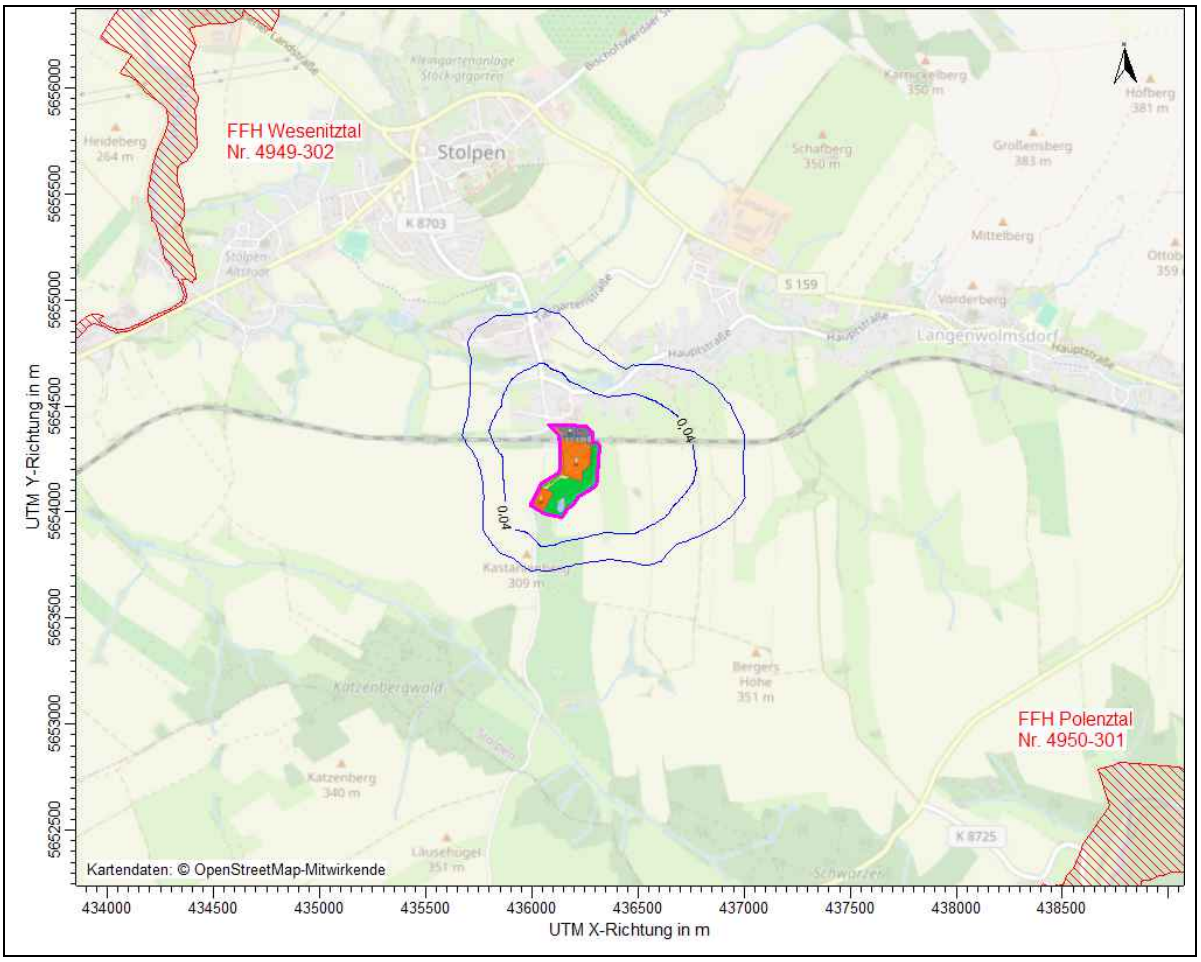


Abbildung 9: Gesamtzusatzbelastung für die Säuredeposition ((Isolinie 0,04 keq/(ha*a), Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag)

Eine gesonderte Berücksichtigung der Kaltlufteinflüsse ist nicht erforderlich, da sich diese nur im Nahbereich der Tierhaltung auswirken.

In den nächstgelegenen FFH-Gebieten werden die vorhabenbezogenen Abschneideschwellen für die Stickstoff- und Säuredepositionen unterschritten. Gemäß Anhang 8 TA Luft liegt das Gebiet (und damit auch weitere Gebiete) außerhalb des Einwirkbereichs des Vorhabens.

Erhebliche Auswirkungen durch Stickstoff- und Säureeintrag auf Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung können somit ausgeschlossen werden.

5.3.2 Stickstoffdeposition außerhalb von FFH-Gebieten, Anhang 9 TA Luft

Eine ausführliche Betrachtung der Stickstoffdeposition außerhalb von FFH-Gebieten ist in Anhang 4 dargestellt. Im Ergebnis ist festzustellen, dass die ermittelten Gesamtbelastungen für alle zu betrachtenden Biotope die angesetzten Critical Loads unterschreiten. Erhebliche Auswirkungen durch den Stickstoffeintrag sind daher nicht zu erwarten.

5.4 Staub/Bioaerosole

Staub

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen sind in der folgenden Abbildung 10 (beispielhaft für PM10-Staub) und in Tabelle 5 dargestellt. Da die Immissionsorte IO1, IO2, IO6, IO7 und GE in einem Bereich liegen, in dem gem. /10/ Kaltlufteinflüsse zu erwarten sind, wurde für diese Immissionsorte ein Kaltluftzuschlag von 5 % in Tabelle 5 berücksichtigt.

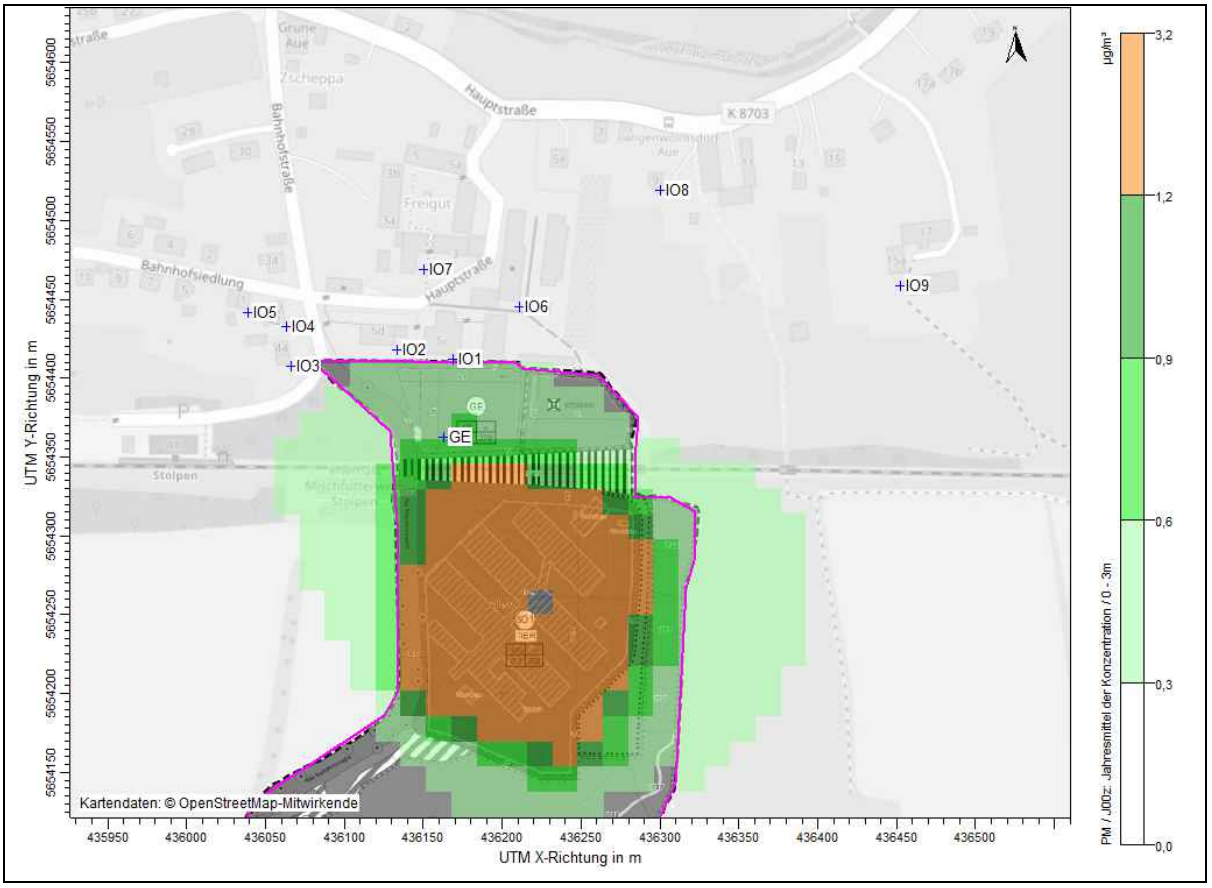


Abbildung 10: Gesamtzusatzbelastung für PM10-Staub (Rechenwerte ohne Kaltluftzuschlag)

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse Staubimmissionen und Vergleich mit Immissionswerten (Jahresmittelwerte)

Nr.	Bezeichnung	PM10 µg/m³	PM2.5 µg/m³	Staubniederschlag g/(m²d)
IO1	Gewerbe, Hauptstraße 5c, Langenwolmsdorf	0,3	0,1	0,0015
IO2	Gewerbe, Hauptstraße 5d, Langenwolmsdorf	0,3	0,1	0,0013
IO3	Wohnhaus, Bahnhofsstraße 44/46, Langenwolmsdorf	0,2	0,1	0,0009
IO4	Wohnhaus, Bahnhofsstraße 40/42, Langenwolmsdorf	0,2	0,1	0,0007
IO5	Wohnhaus, Bahnhofssiedlung 1/3, Langenwolmsdorf	0,2	0,1	0,0006
IO6	Gewerbe, Hauptstraße 5b, Langenwolmsdorf	0,2	0,1	0,0008
IO7	Wohnhaus, Hauptstraße 3, Langenwolmsdorf	0,2	0,1	0,0009
IO8	Wohnhaus, Hauptstraße 9, Langenwolmsdorf	0,1	0,02	0,0002
IO9	Wohnhaus, Hauptstraße 15a, Langenwolmsdorf	0,1	0,03	0,0003
GE	B-Plan „Alte Napoleonstraße“, Gewerbefläche GE	0,6	0,2	0,0031
Irrelevanzschwelle		1,2	0,75	0,0105
Immissionswert		40	25	0,35

Bei IO1, IO2, IO6, IO7 und GE wurde ein Kaltluftzuschlag von 5 % berücksichtigt.

Wie aus Tabelle 5 zu erkennen ist, unterschreiten die Gesamtzusatzbelastungen an allen Immissionsorten die Irrelevanzschwellen deutlich. Hieraus kann gemäß Nr. 4.1 der TA Luft geschlussfolgert werden, dass von den Anlagen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Emission von Stäuben hervorgerufen werden.

Bioaerosole

Gemäß LAI-Leitfaden /28/ soll in Stufe 1 geprüft werden, ob die Notwendigkeit einer Prüfung auf Bioaerosolbelastungen besteht *(*Kap. 4.2). Beispielhaft können dabei folgende Kriterien herangezogen werden:

- Abstand zwischen Wohnort/Aufenthaltsort und Anlage (z. B. < 350 m zu Schweinemastbetrieben),
- ungünstige Ausbreitungsbedingungen, z. B. Kaltluftabflüsse in Richtung der Wohnbebauung.

Ferkelaufzuchtanlagen sind im Leitfaden nicht explizit benannt. Zieht man orientierend den Abstand für Schweinemastbetriebe heran, wäre dieser Abstand unterschritten. Da zudem Kaltluftabflüsse am Standort zu erwarten sind, wird die Prüfung mit Stufe 2 fortgesetzt.

In Stufe 2 soll geprüft werden, ob die Zusatzbelastung der betrachteten Anlage für PM10-Staub das Irrelevanzkriterium der TA Luft von 3 % des Jahres-Immissionswerts (=1,2 µg/m³) unterschreitet. Ergänzend ist eine Gesamtwürdigung der Situation vorzunehmen. Sollten nicht nur eine, sondern mehrere Bioaerosol-emittierende Anlagen in der Nähe sein, so ist im Allgemeinen weiter zu prüfen.

Da die Irrelevanzschwelle bereits in Anlagennähe sehr deutlich unterschritten werden und sich keine Bioaerosol-emittierende Anlagen in der Nähe befinden, ist eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft nicht erforderlich.

6 Zusammenfassung

Die Stadt Stolpen beabsichtigt die Entwicklung des östlichen Bahnhofsumfelds in der Stadt Stolpen und im Ortsteil Langenwolmsdorf. Mit der Aufstellung des Bebauungsplans „Alte Napoleonstraße“ und der parallel durchgeführten Änderung des Flächennutzungsplans der Stadt Stolpen für die Planvorhabenfläche sollen dafür die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden.

Im Süden des Plangebiets werden die Flächen einer bestehenden Tierhaltungsanlage als sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Tierhaltung“ festgesetzt. Es wird eine Tierhaltungsanlage mit bis zu 10.576 Aufzuchtferkeln mit einem Gewicht von bis zu 25 kg zugrunde gelegt. Für die Anlage ist der Betrieb eines zertifizierten Abluftreinigungssystems zur Reinigung der Stallabluft vorgeschrieben, die die im Anhang 12 der TA Luft aufgeführten Kriterien erfüllt. Es wird davon ausgegangen, dass die Lagerung der anfallenden Gülle gemäß Nr. 7.1 TA Luft in einem geschlossenen Behälter bzw. mit gleichwertiger Abdeckung erfolgt.

Gemäß der Gesamtstellungnahme des Landratsamts Sächsische Schweiz-Osterzgebirge vom 14.10.2022 sollen Ausbreitungsrechnungen für Geruch, Staub, Bioaerosole, Ammoniak und Stickstoff für das Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Tierhaltung“ durchgeführt werden.

Im Ergebnis der durchgeführten Berechnungen ist folgendes festzustellen:

- Die berechneten Gesamtbelastungen für Gerüche unterschreiten die jeweiligen Beurteilungswerte. Somit liegen keine erheblichen Belästigungen im Sinne des Anhangs 7 der TA Luft vor.
- In den nächstgelegenen FFH-Gebieten werden die vorhabenbezogenen Abschneideschwellen für die Stickstoff- und Säuredeposition unterschritten. Gemäß Anhang 8 TA Luft liegen die Gebiete (und damit auch weitere Gebiete) außerhalb des Einwirkbereichs des Vorhabens. Erhebliche Auswirkungen durch Stickstoff- und Säureeintrag auf Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung können somit ausgeschlossen werden.
- Es erfolgt keine Beeinträchtigung gesetzlich geschützter Biotope durch Stickstoffdeposition. Für alle zu betrachtenden Biotope unterschreiten die berechneten Gesamtbelastungen die angesetzten Critical Loads.
- Die Gesamtzusatzbelastungen für Staub unterschreiten an allen Immissionsorten deutlich die Irrelevanzschwellen. Aufgrund der sehr geringen Gesamtzusatzbelastung mit PM10-Staub ist keine Sonderfallprüfung zu den Bioaerosol-Emissionen der Anlage erforderlich. Schädliche Umwelteinwirkungen durch Bioaerosole können daher ausgeschlossen werden.

7 Verwendete Quellen

/1/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021

/2/ Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (ehemals Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL -) erarbeitet von: Expertengremium Geruchsimmissions-Richtlinie, Stand 08.02.2022

/3/ DIN EN 16841-1, Außenluft – Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Teil 1: Rastermessung, März 2017

/4/ Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft für die DWD-Station Dresden-Klotzsche, IFU GmbH, Juni 2024

/5/ Geruchs-Immissionsprognose für die Änderung einer Anlage zur Ferkelaufzucht am Standort Stolpen/ OT Langenwolmsdorf/ Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, Eco-Cert, 11.04.2024, rev. 09.07.2025

/6/ Staub-Immissionsprognose für die Änderung einer Anlage zur Ferkelaufzucht am Standort Stolpen/ OT Langenwolmsdorf/ Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, Eco-Cert, 11.04.2024, rev. 10.07.2025

/7/ Ammoniak-Immissionsprognose für die Änderung einer Anlage zur Ferkelaufzucht am Standort Stolpen/ OT Langenwolmsdorf/ Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, Eco-Cert, 15.04.2024, rev. 10.07.2025

/8/ Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Stolpen, IfU GmbH, 23.07.2018

/9/ Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft für die DWD-Station Dresden-Klotzsche, IfU GmbH, 02.07.2025

/10/ Beurteilung der Wirkung von Kaltluftabflüssen für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Stolpen nach der Verfahrensbeschreibung des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, IfU GmbH, 01.07.2025

/11/ Angaben zum geplanten CCM-Mais Fahrsilo, E-Mail, Eutec, 25.10.2023

/12/ Bauantrag und Baubeschreibung zur Änderung einer Tierhaltungsanlage am Standort Stolpen, Errichtung eines Güllebehälters, Eutec, 21. 06. 2024

/13/ Baugenehmigung Errichtung eines Güllebehälters mit Zeltdach, Abtankplatz und Pumpbehälter, Landratsamt Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, 25.09.2024

/14/ Angaben zur Milchviehanlage Langenwolmsdorf, E-Mail, Landratsamt Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, 19.07.2024

/15/ Bebauungsplan „Alte Napoleonstraße“ Stolpen, Faunistisches und floristisches Gutachten, Endbericht, MEP Plan GmbH, Oktober 2023

/16/ VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter, April 2006

/17/ VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz. Ausbreitungsberechnung gemäß TA Luft, Januar 2010

/18/ VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1, Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde,

/19/ VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell, September 2000

/20/ VDI-Richtlinie 4255 Blatt 4, Bioaerosole und biologische Agenzien, Emissionsfaktoren für Schweinehaltung, März 2017

/21/ Ermittlung der Deposition mithilfe von Ausbreitungsrechnungen im Rahmen der Prüfung der FFH-Verträglichkeit, Sachstandsbericht, Verein Deutscher Ingenieure, Berlin: Beuth Verlag, Januar 2014

/22/ Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen, Ad-hoc-AG „Leitfaden zur Auslegung des § 34 BNatSchG im Rahmen immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren“, 19. Februar 2019, Beschlossen von der 137. LAI-Sitzung (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) in Bremen und der 119. LANA-Sitzung (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) in Saarlouis

/23/ FGSV (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen.- Ausgabe 2019 (H PSE)

/24/ Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen, Langfassung, LAI (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz), 2012

/25/ Olaf von Drachenfels (2024): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen, 2024

/26/ Critical Loads für stickstoffempfindliche Lebensräume in Nordrhein-Westfalen, LANUV, Stand: Juli 2024

/27/ Kartendienst Stickstoffdeposition in Deutschland, Dreijahresmittelwert der Jahre 2017-2019, Abfrage November 2025

/28/ Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, 31.01.2014

Anhang 1

Ermittlung der Emissionen

Tabelle 6: Emissionen Geruch des Vorhabens

Emissionsbereich		Tierplätze/ Fläche TP / m²	GV/ TP	GV	Em.-Faktor Ø GE/s x GV o. GE/s x m²	Emission (Rohgas) GE/s		Emission (Reingas) GE/s	Emissions- zeit h/a	Erläuterung
SO 1 (Stallbereich)										
Ställe gesamt	Absatzferkel (bis 25 kg)	10.576 TP	0,03	317,3	75	23.796	2%	476	8.760	2 % Restemissionen auf Grund von möglichen Wartungs- bzw. Reinigungsarbeiten an der Abluftreinigungsanlage
Einstallen	Absatzferkel (ca. 8 kg)	820 TP	0,016	13,1	75	984		-	104	Einstallen – 2mal pro Woche a 1 Stunde (104 h/a, variable Emission)
Ausstallen	Absatzferkel (bis 25 kg)	820 TP	0,05	41	75	3.075		-	104	Ausstallen – 2-mal pro Woche a 1 Stunde (104 h/a, variable Emission)
Güllevorgrube (ruhend)	Schweinegülle (Ø7 m, Betondeckel)	38 m²	-	-	-	-		-	-	durch feste Abdeckung (Betondeckel) – irrelevante Emissionen gemäß Tab. 19 VDI 3894 Blatt 1
Güllevorgrube (umpumpen)	Schweinegülle (Ø7m, Betondeckel)	38 m²	-	-	21	798		-	260	Umpumpen der Gülle aus den Ställen über die Vorgrube in den Güllebehälter 1mal pro Woche a 5 Stunden (260 h/a, variable Emission)
SO 2 (Güllelagerung)										
Behälter	Schweinegülle (Ø32m)	804 m²	-	-	0,7	563		-	8.760	Emissionsfaktor 7 GE/(m²*s), Minderung 90% gem. TA Luft Nr. 5.4.7.1 j (Die Lagerung von Flüssigmist, zum Beispiel Gülle, soll in geschlossenen Behältern, mit Abdeckung ... mit Zeltdach erfolgen oder es sind gleichwertige Maßnahmen zur Emissionsminderung anzuwenden, die einen Emissionsminderungsgrad bezogen auf den offenen Behälter ohne Abdeckung von mindestens 90 Prozent der Emissionen an Geruchsstoffen und an Ammoniak erreichen)

Tabelle 7: Emissionen Geruch Milchviehanlage Langenwolmsdorf

Emissionsbereich		Tierplätze/ Fläche TP / m²	GV/ TP	GV	Em.-Fakt. Ø GE/s x GV o. GE/s x m²	Emission GE/s	Emissions-zeit h/a
01 Stall	Milchkühe	386	1,2	463,2	12	5.558	8.760
02 Repro	Milchkühe	70	1,2	84	12	1.008	8.760
33 Repro	Milchkühe	105	1,2	126	12	1.512	8.760
34,35,36 Kälber	Kälber (< 6 Monate)	260	0,19	49,4	12	593	8.760
12 Jungvieh	Jungrinder (0,5-1 Jahr)	180	0,3	54	12	648	8.760
	Jungrinder (1-2 Jahre)	149	0,6	89,4	12	1.073	8.760
	Mastbullen	1	1,2	1,2	12	14	8.760
Lagune	Rindergülle	2.328 m²	-	-	0,9	2.095	8.760
Grube 13b	Rindergülle (Ø10m)	78,5 m²	-	-	3	236	8.760
Sickergrube 14a	Silagesickersaft (Ø10m)	78,5 m²	-	-	6	471	8.760
38 Dunglager	Rindermist	290,0 m²	-	-	3	870	8.760
48 BHKW	Abgasschornstein (Ø=0,1m, h=10m)	374 m³/h	-	-	3.000 GE/m³	312	8.760
Grassilage	Anschnittfläche	100,8 m²	-	-	6	605	8.760
Maissilage	Anschnittfläche	100,8 m²	-	-	3	302	8.760

Tabelle 8: Emissionen Ammoniak des Vorhabens

Emissionsbereich		Tierplätze/ Fläche TP / m²	Emissionsfaktor kg_{NH3}/(TP*a) g_{NH3}/(m²d)	Emission (Rohgas) kg_{NH3}/h	AR	Emission (Reingas) kg_{NH3}/h	Emissions-zeit h/a	Erläuterung
SO 1 (Stallbereich)								
Ställe gesamt	Absatzferkel (bis 25 kg)	10.576 TP	0,5 kgNH3/(TP*a)	0,604	70%	0,181	8.760	Emissionsfaktor 0,5 kgNH3/(TP*a) gem. Tabelle 11 TA Luft, 70% Reinigungsleistung laut TA Luft
Einstallen	Absatzferkel (ca. 8 kg)	820 TP	0,5 kgNH3/(TP*a)	0,047		-	104	Einstallen – 2mal pro Woche a 1 Stunde (104 h/a, variable Emission)
Ausstallen	Absatzferkel (bis 25 kg)	820 TP	0,5 kgNH3/(TP*a)	0,047		-	104	Ausstallen – 2-mal pro Woche a 1 Stunde (104 h/a, variable Emission)
Güllevorgrube (ruhend)	Schweinegülle (Ø7 m, Betondeckel)	38 m²	-	-		-	8.760	durch feste Abdeckung (Betondeckel) – irrelevante Emissionen gemäß Tab. 19 VDI 3894 Blatt 1
Güllevorgrube (umpumpen)	Schweinegülle (Ø7m, Betondeckel)	38 m²	30 gNH3/(m²d)	0,048		-	260	Umpumpen der Gülle aus den Ställen über die Vorgrube in den Güllebehälter 1mal pro Woche a 5 Stunden (260 h/a, variable Emission)
SO 2 (Güllelagerung)								
Behälter	Schweinegülle (Ø32m)	804 m²	1 gNH3/(m²d)	0,034		-	8.760	Emissionsfaktor 10 g/(m²*d), Minderung 90% gem. TA Luft Nr. 5.4.7.1 j (Die Lagerung von Flüssigmist, zum Beispiel Gülle, soll in geschlossenen Behältern, mit Abdeckung … mit Zeltdach erfolgen oder es sind gleichwertige Maßnahmen zur Emissionsminderung anzuwenden, die einen Emissionsminderungsgrad bezogen auf den offenen Behälter ohne Abdeckung von mindestens 90 Prozent der Emissionen an Geruchsstoffen und an Ammoniak erreichen)

Tabelle 9: Emissionen Ammoniak Milchviehanlage Langenwolmsdorf

Emissionsbereich		Tierplätze/ Fläche TP / m²	Emissionsfaktor kg_{NH3}/(TP*a) g_{NH3}/(m²d)	Emission (Rohgas) kg_{NH3}/h	AR	Emissions-zeit h/a
01 Stall	Milchkühe	386 TP	14,6 kgNH3/(TP*a)	0,642		8.760
02 Repro	Milchkühe	70 TP	14,6 kgNH3/(TP*a)	0,116		8.760
33 Repro	Milchkühe	105 TP	14,6 kgNH3/(TP*a)	0,175		8.760
34,35,36 Kälber	Kälber (< 6 Monate)	260 TP		0,000		8.760
12 Jungvieh	Jungrinder (0,5-1 Jahr)	180 TP	3,04 kgNH3/(TP*a)	0,062		8.760
	Jungrinder (1-2 Jahre)	149 TP	3,04 kgNH3/(TP*a)	0,052		8.760
	Mastbullen	1 TP	3,04 kgNH3/(TP*a)	0,00035		8.760
Lagune	Rindergülle	2.328 m²	1,8 gNH3/(m²d)	0,175		8.760
Grube 13b	Rindergülle (Ø10m)	78,5 m²	6 gNH3/(m²d)	0,020		8.760
Sickergrube 14a	Silagesickersaft (Ø10m)	78,5 m²				
38 Dunglager	Rindermist	290,0 m²	5 gNH3/(m²d)	0,060		8.760
48 BHKW	Abgasschornstein (Ø=0,1m, h=10m)	374 m³/h				
Grassilage	Anschnittfläche	100,8 m²				
Maissilage	Anschnittfläche	100,8 m²				

Tabelle 10: Emissionen Staub des Vorhabens

Emissionsbereich		Tierplätze TP	Emissions-faktor kg/(TP*a)	Emission (Rohgas) kg/h	AR	Emission (Reingas) kg/h	Anteil PM10 %	Anteil PM1 %	PM1 kg/h	PM2 kg/h	PM-U kg/h	Emissions-zeit h/a	Erläuterung
SO 1 (Stallbereich)													
Ställe gesamt	Absatzferkel (bis 25 kg)	10.576 TP	0,2	0,241	70%	0,0724	40%	30%	0,0087	0,0203	0,0435	8.760	70% Reinigungsleistung laut TA Luft, EF VDI 3894-1 Tabelle 26 Gesamtstaub 0,2 kg/(a TP), 40% PM10
Einstallen	Absatzferkel (ca. 8 kg)	820 TP	0,2	0,019			40%	0%		0,0076	0,0114	104	Einstallen – 2mal pro Woche a 1 Stunde (104 h/a, variable Emission)
Ausstallen	Absatzferkel (bis 25 kg)	820 TP	0,2	0,019			40%	0%		0,0076	0,0114	104	Ausstallen – 2-mal pro Woche a 1 Stunde (104 h/a, variable Emission)
SO 2 (Güllelagerung)													
Behälter	Schweinegülle (Ø32m)												keine Staubemissionen

Anhang 2

Erläuterungen zur Modellierung

Ausbreitungsmodell

Die Ermittlung der resultierenden Immissionen erfolgt auf Grundlage der TA Luft vom 18.08.2021. Für die Ausbreitungsberechnungen wird eine Software auf der Basis des Programmkerns AUSTAL (Version 3.3.0) angewendet, die die Vorgaben der TA Luft umsetzt (AustalVIEW, Fa. Argusoft).

Quellmodellierung

Aufgrund der Charakteristik des Planverfahrens („allgemeiner“ oder Angebots-B-Plan) wird auf eine detaillierte Quellmodellierung verzichtet. Die angesetzten Emissionen werden in Form von zwei umhüllenden Volumenquellen entsprechend den Planflächen SO 1 und SO 2 modelliert. Die Quellen weisen folgende Abmessungen auf:

SO 1 (Stallbereich)	142 m x 125 m x 12 m
SO 2 (Güllelagerung)	28,35 m x 28,35 m x 7 m

Für die Quellen wird keine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt.

Meteorologische Daten

Als Eingangsdaten für die Ausbreitungsberechnungen werden die Daten der Station Dresden-Klotzsche des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zugrunde gelegt (zur zusätzlichen Berücksichtigung der Kaltluftströme vgl. Kap. 4.1). Als repräsentatives Jahr wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 01.01.2010 bis zum 14.03.2024[2] das Jahr vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 ermittelt (vgl. Anhang 6). Die Verfügbarkeit der Daten beträgt 99,97 %. Eine Übersicht über die verwendeten Daten geben die grafischen Darstellungen in Abbildung 11 und Abbildung 12.

[2] Gemäß Anhang 2 Pkt. 9.1 der TA Luft soll bei der Ausbreitungsrechnung mit nasser Deposition der mehrjährige Zeitraum nach Möglichkeit innerhalb des Zeitraums liegen, für den das Umweltbundesamt Niederschlagsdaten bereitstellt. Das Umweltbundesamt stellt gegenwärtig nur Daten für den Zeitraum 2006-2015 zur Verfügung.

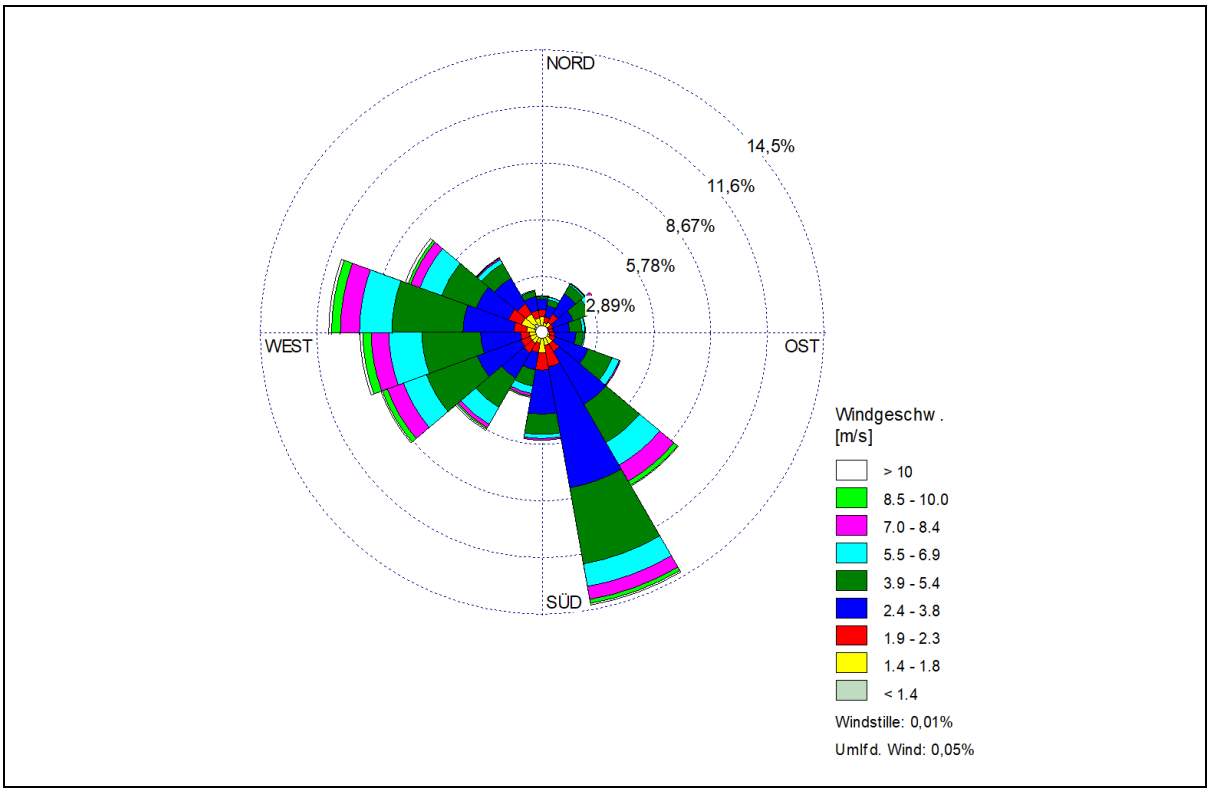


Abbildung 11: Windrichtungshäufigkeiten Station Dresden-Klotzsche, repräsentatives Jahr 2012

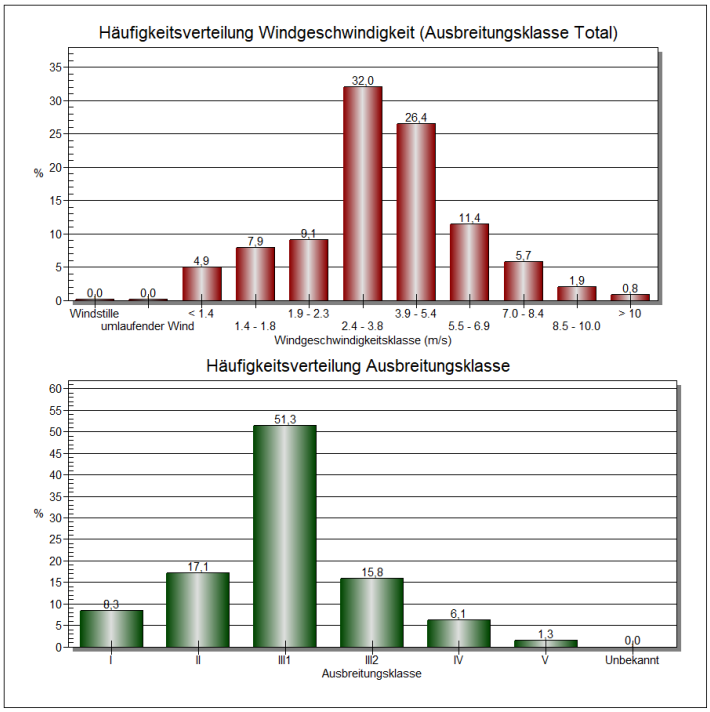


Abbildung 12: Häufigkeiten Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen Station Dresden-Klotzsche, repräsentatives Jahr 2012

Niederschlagsintensität

Als Niederschlagszeitreihe sind gemäß Pkt. 9.7 des Anhangs 2 der TA Luft die für das Bezugsjahr der meteorologischen Daten und den Standort der Anlage vom Umweltbundesamt zur Ausbreitungsrechnung nach TA Luft bereitgestellten Daten zu verwenden. Für die vorliegende Prognose wurden die Daten für den Bereich der Planfläche vom UBA für das Jahr 2012 bezogen.

Rechengebiet/Rechengitter

Die Bestimmung des Rechengitters erfolgt nach den Vorgaben gemäß Nr. 8 Anhang 2 TA Luft. Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist dabei das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinbauhöhe ist.

Das Raster ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10-fache der Schornsteinbauhöhe kann die Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Die Größe des Rechengebiets wurde so gewählt, dass das nach TA Luft geforderte Rechengebiet vollständig eingeschlossen wird. Das Rechengebiet weist eine Ausdehnung von ca. 3,8 km x 3,6 km auf. Das Rechengebiet ist 3-fach geschachtelt. Im inneren Netz im Anlagenbereich weist es eine Gitternetzweite von 16 m x 16 m auf, im äußersten Netz beträgt die Gitternetzweite 64 m x 128 m.

Berücksichtigung von Bebauung

Einflüsse von Bebauung im Rechengebiet sind gemäß Pkt. 11 des Anhangs 2 TA Luft zu berücksichtigen. Für die 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 Rauhigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend.

Bei geringerer Schornsteinbauhöhe kann folgendermaßen verfahren werden:

- Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellnahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 (2017)), können die Einflüsse der Bebauung mit Hilfe des diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung TALdia (Bestandteil von AUSTAL) berücksichtigt werden.
- Anderenfalls sollte hierfür der Einsatz eines prognostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung, das den Anforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 9 (2017) genügt, geprüft werden.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauhigkeitslänge und Verdrängungshöhe. Auf eine Berücksichtigung der Bebauung wurde im vorliegenden Fall verzichtet, da die angesetzten Emissionen in Form von zwei umhüllenden Volumenquellen (SO 1 und SO 2) modelliert werden. Eine zusätzliche Berücksichtigung der Gebäude ist nicht erforderlich.

Rauigkeitslänge

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Bauhöhe des Schornsteins (mindestens aber 150 m) beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden.

Sie ist mit dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) mit den in Tabelle 15 Anhang 2 der TA Luft aufgeführten Klassenzuordnungen zu bestimmen. Die Berechnung der Rauigkeitslänge erfolgt programmintern unter Verwendung des vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellten Kataster der mittleren Rauigkeitslängen für Deutschland.

Für die Prognose wird in Auswertung der vorliegenden Bebauungs- bzw. Landnutzungsstruktur ein Wert von 0,5 m angesetzt.

Geländeunebenheiten

Unebenheiten sind gem. Anhang 2 Pkt. 12 TA Luft zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2-fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.

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

Das Rechengebiet weist moderate Höhenunterschiede auf. Der genannte Wert für die Steilheit von 1:5 wird nur sehr kleinräumig (1,6 % der Fläche des Rechengebiets) überschritten – vgl. folgende Abbildung 13. Die Berücksichtigung erfolgt daher mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia (Version 3.3.0).

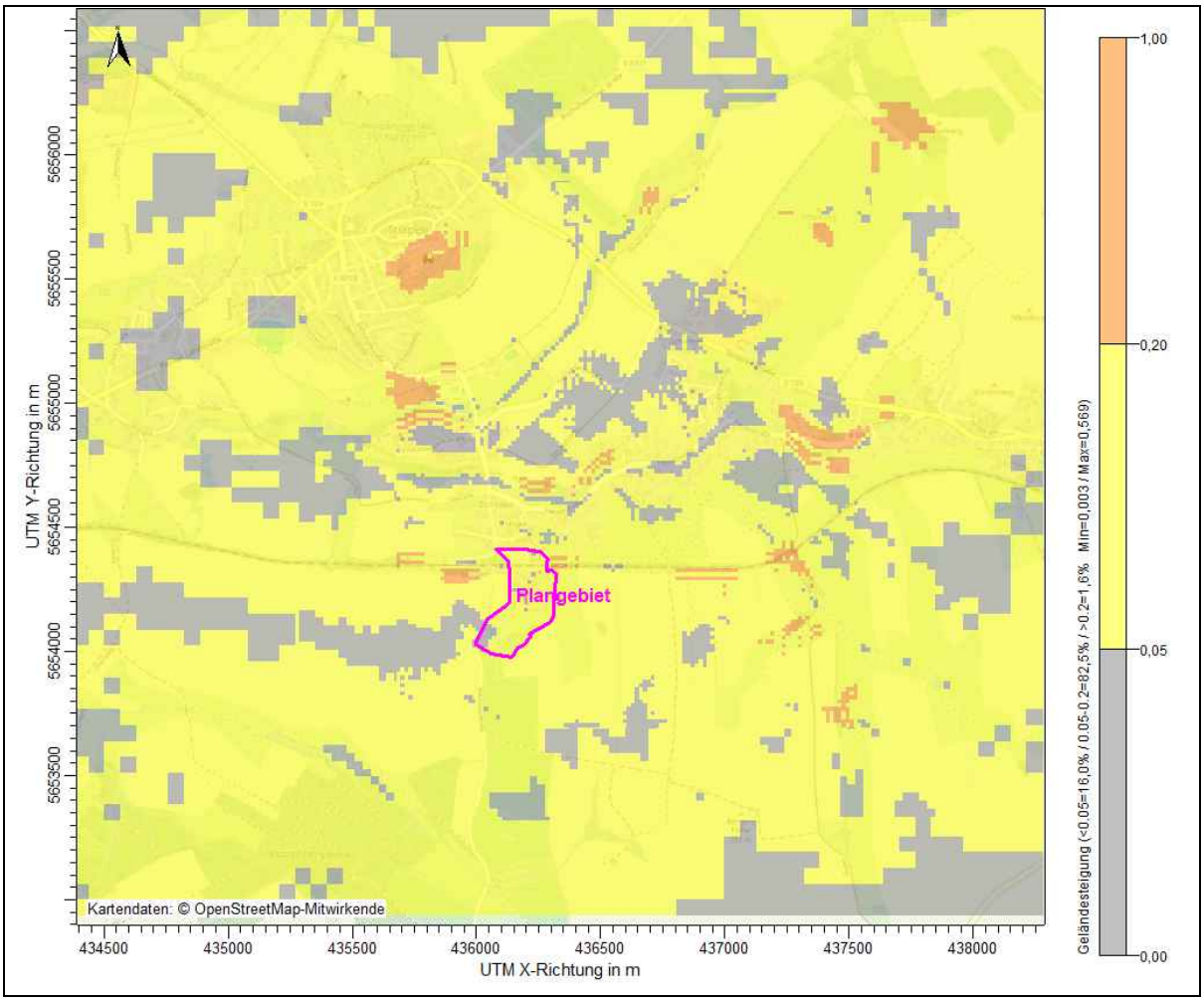


Abbildung 13: Geländesteigung im Rechengebiet

Stickstoff- und Säuredeposition

Die Berechnung der Stickstoff- und Säuredeposition erfolgt im ersten Schritt flächendeckend mit Hilfe der einheitlichen Depositionsparameter aus der TA Luft.

Die in AUSTAL standardmäßig verwendete Depositionsgeschwindigkeit für NH_3 von 0,01 m/s entspricht dem Wert für mesoskalige Betrachtungen entsprechend Tabelle 12 des Anhangs 2 der TA Luft. In VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5 sind folgende abweichende Depositionsgeschwindigkeiten für spezielle Oberflächenkategorien benannt:

Oberflächenkategorie Gras: $v_{d,\,NH3}$ = 0,015 m/s

Oberflächenkategorie Wald: $v_{d,\,NH3}$ = 0,02 m/s.

Die Berechnung erfolgt mit räumlich konstanten Depositionsgeschwindigkeiten für die Mesoskala entsprechend Tabelle 12 des Anhangs 2 der TA Luft. Für die gewählten Analysepunkte zur Bestimmung der Stickstoff- und Säuredeposition, die der Oberflächenkategorie Wald entsprechen, erfolgt die Berechnung mit der (höheren) Depositionsgeschwindigkeit für die Oberflächenkategorie Wald.

Anhang 3

Übersicht über die Berechnungsergebnisse für Gerüche

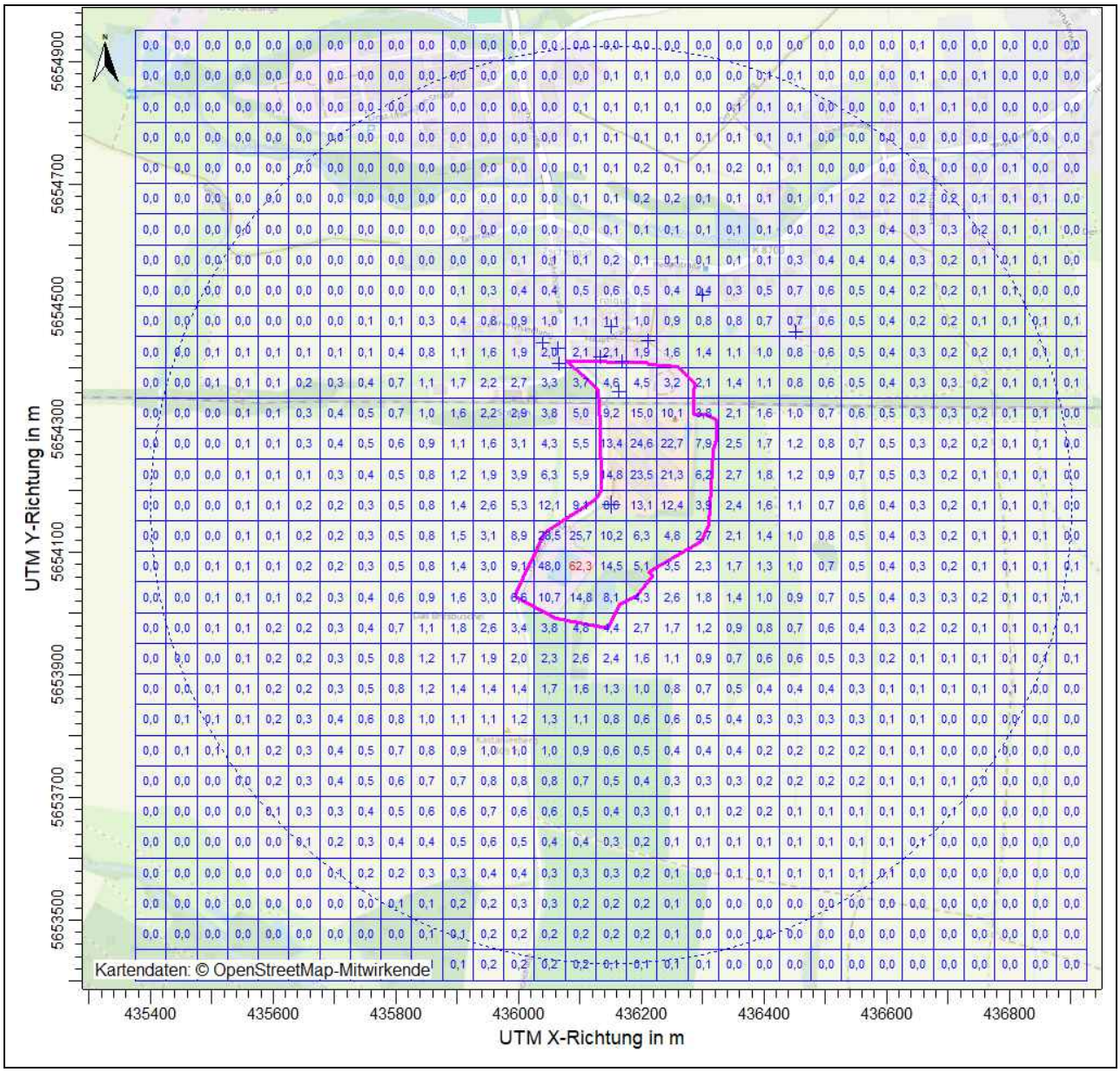


Abbildung 14: Gesamtzusatzbelastung Geruch

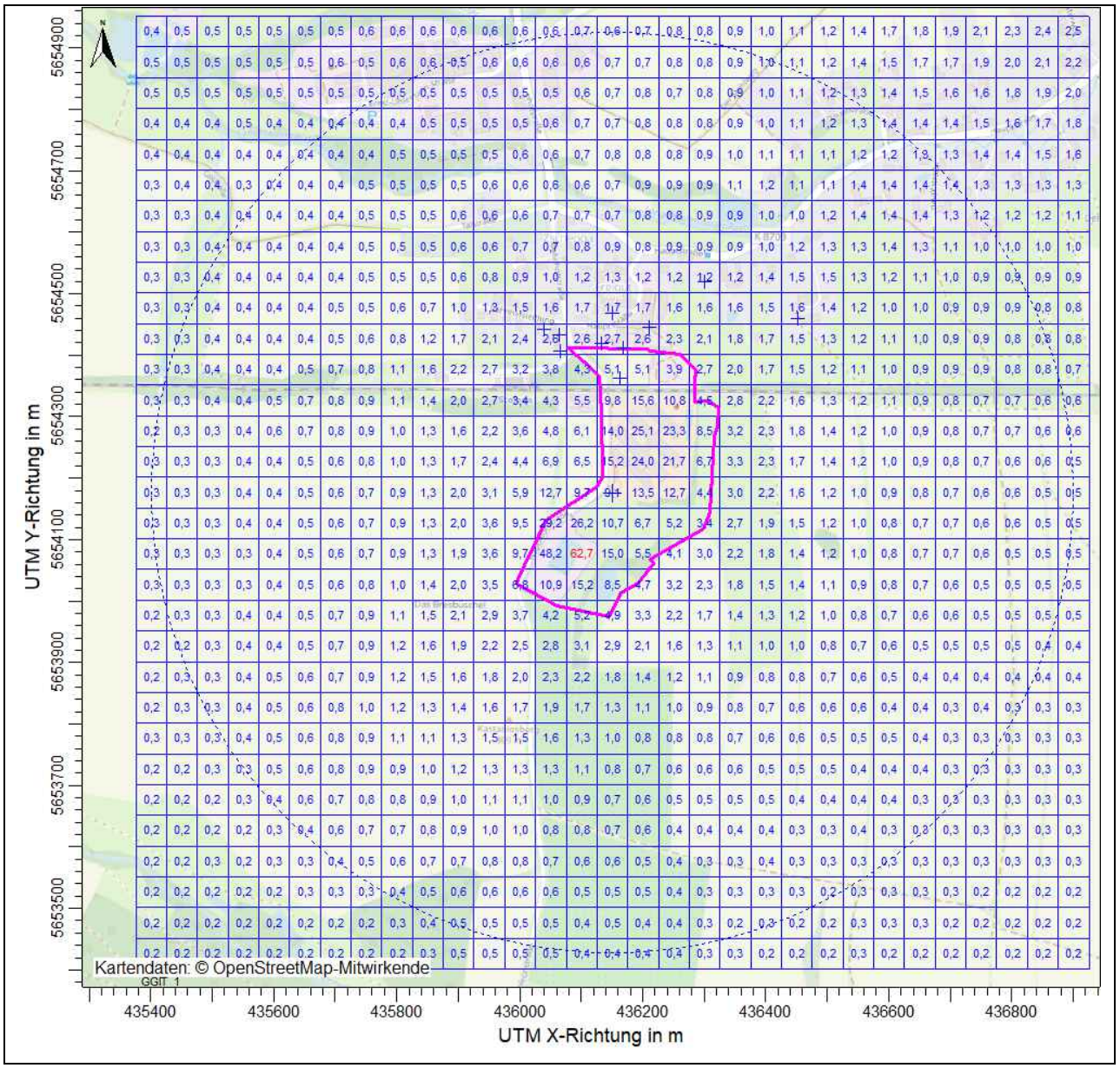


Abbildung 15: Gesamtbelastung Geruch

Anhang 4

Stickstoffdeposition außerhalb von FFH-Gebieten

Stickstoffdeposition außerhalb von FFH-Gebieten (Anhang 9 TA Luft)

Festlegung der zu betrachtenden Biotope

Gemäß Anhang 9 TA Luft ist in einem ersten Schritt ist zu prüfen, ob sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet (Gesamtzusatzbelastung der Anlage > 5 kgN/(ha*a)) befinden. In Anlehnung an die aktuelle Rechtsprechung wird zur Festlegung des Untersuchungsraumes das Abschneidekriterium für FFH-Lebensraumtypen von 0,3 kgN/(ha*a) für gesetzlich geschützte Biotope bezogen auf die Zusatzbelastung/Gesamtzusatzbelastung des Planvorhabens[3] herangezogen.

Die Isolinien für die Gesamtzusatzbelastung von 0,3 kgN/(ha*a) und 5 kgN/(ha*a) sind in der folgenden Abbildung 16 dargestellt (konservativ für die Depositionsgeschwindigkeit für Wald). Der Bereich der Gesamtzusatzbelastung > 5 kgN/(ha*a)beschränkt sich auf den bereits derzeit sehr stark durch die Tierhaltungsanlage geprägten Bereich. Im Weiteren erfolgt eine Betrachtung der gesetzlich geschützten Biotope.

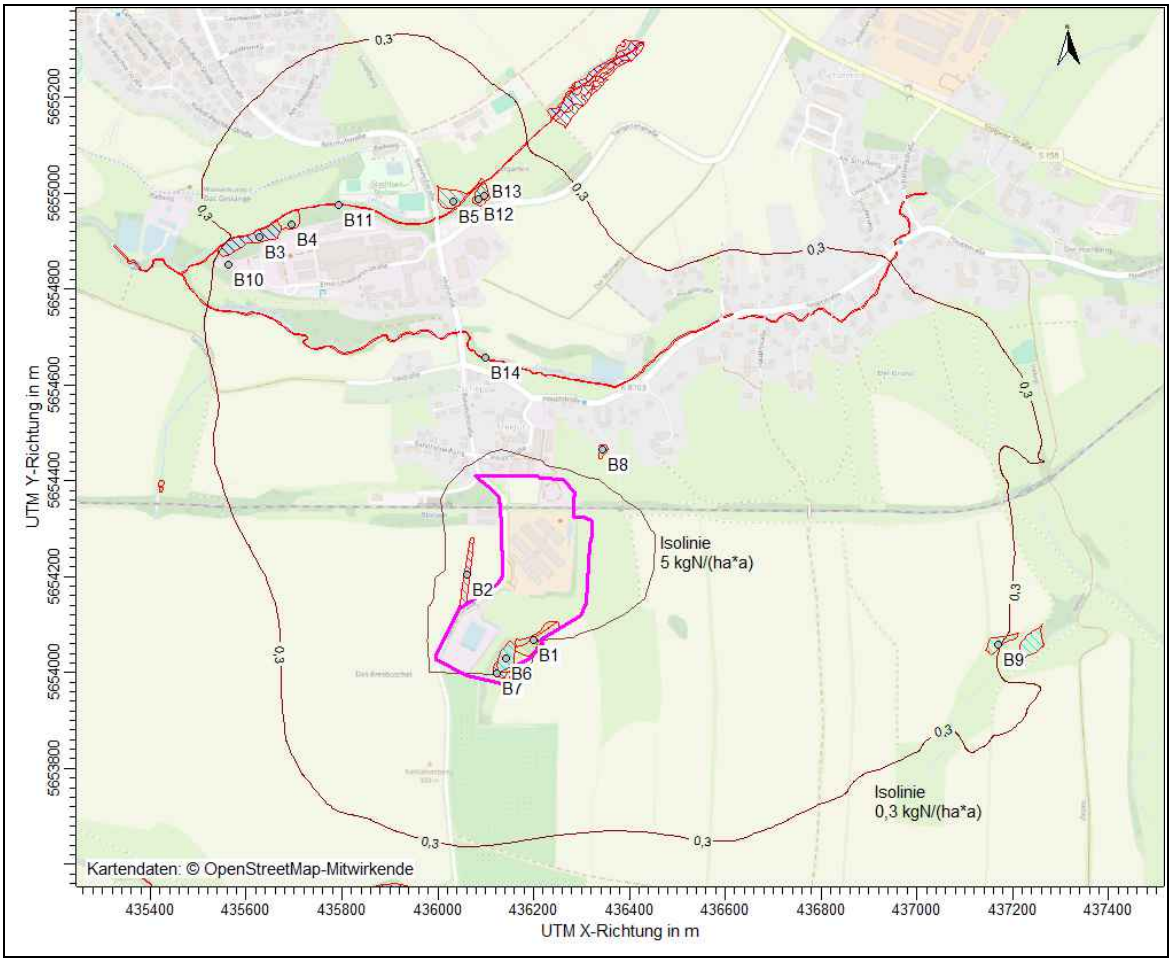


Abbildung 16: Isolinien für die Gesamtzusatzbelastung von 0,3 kgN/(ha*a) und 5 kgN/(ha*a) (Depositionsgeschwindigkeit für Wald)

[3] Vgl. Anmerkung zu Zusatz-/Gesamtbelastung in Kap. 5.1

Innerhalb des Bereichs mit einer Gesamtzusatzbelastung von > 0,3 kgN/(ha*a) (Untersuchungsraum gesetzlich geschützte Biotope) erfolgte eine Auswertung der vorliegenden Biotopkartierung /15/ hinsichtlich gesetzlich geschützter Biotope.

Für die innerhalb dieses Untersuchungsraums liegenden Biotope (Bezeichnung B1 bis B14) wird geprüft, inwieweit eine vertiefende Untersuchung erforderlich ist:

- Prüfung der Überschreitung des Abschneidewerts

  Es wird ein Abschneidewert von 0,5 kgN/(ha*a) für geschützte Biotope und von 0,3 kgN/(ha*a) für FFH-LRT herangezogen. Unterschreitet die Zusatzbelastung[4] den genannten Wert, ist davon auszugehen, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist. Im Gegensatz zur Bestimmung des Untersuchungsraums wird nunmehr der konkrete Depositionswert entsprechend der jeweiligen Oberflächenkategorie angesetzt. Eine zusätzliche Berücksichtigung des Kaltlufteinflusses ist nicht erforderlich, da sich der Bereich, in dem gemäß /10/ relevante höhere Ammoniakbelastungen auftreten, auf das nähere Umfeld der Anlage beschränkt. In diesem befinden sich keine gesetzlich geschützten Biotope.

- Prüfung der Flächengröße des Biotops

  Biotope, die eine Flächenausdehnung von kleiner 0,1 ha aufweisen, wurden gemäß LAI-Leitfaden 2012 /24/ nicht in die Bewertung aufgenommen.

- Prüfung der Stickstoffempfindlichkeit

  Gemäß H PSE /23/ sind Stillgewässer nicht stickstoffempfindlich, da solche Gewässer in Deutschland praktisch alle phosphatlimitiert sind, selbst wenn sie hoch eutroph sind. Auch für Fließgewässer-LRT lässt sich gemäß H PSE /23/ keine relevante eutrophierende Wirkung der Stickstoffdeposition über den Luftpfad belegen. Es liegen weder empirische noch modellierte Critical Loads vor. Stillgewässer und Fließgewässer wurden daher von der Bewertung ausgenommen.

Die Prüfung ist in Tabelle 11 dargestellt. Im Ergebnis sind die Biotope B1 bis B3 weiter zu betrachten.

Bewertung der Biotope B1 bis B3

Die Prüfung der erheblichen Beeinträchtigung im gesetzlichen Biotopschutz erfolgt unter Zugrundelegung des Konzepts der Critical Loads. Dabei wird sich Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen /22/ und soweit möglich an der H PSE (Stickstoffleitfaden Straße) /23/ orientiert. Überschreitet die Zusatzbelastung in einem gesetzlich geschützten Biotop den Abschneidewert von 0,5 kgN/(ha*a) bzw. in einem FFH-LRT den Abschneidewert von 0,3 kgN/(ha*a), so ist zu prüfen, ob die Gesamtbelastung den biotopspezifischen Critical Load überschreitet.

[4] Es wird die Gesamtzusatzbelastung des Vorhabens verwendet, vgl. hierzu auch Anmerkungen in Kap. 5.1

Die Festlegung des biotopspezifischen Critical Loads erfolgt hilfsweise anhand der Einstufung von Drachenfels (2024) /25/, H PSE /23/ und /26/.

Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Hintergrundbelastung zuzüglich der vorhabenbedingten Zusatzbelastung. Die landnutzungsbezogene Hintergrundbelastung wird aktuell vom Umweltbundesamt (UBA) für den Zeitraum von 2017 bis 2019 zur Verfügung gestellt /27/.

In manchen Fällen ist die Hintergrundbelastung zu korrigieren. Das liegt zum einen an der verfügbaren Datenlage (UBA-Datensatz), die eine begrenzte räumliche Auflösung hat. Dadurch kann gegebenenfalls eine (räumliche) Korrektur der Hintergrundwerte erforderlich werden. Zum anderen bezieht sich der Hintergrunddatensatz immer auf einen bestimmten Erhebungszeitraum. Zur vollständigen Ermittlung der Vorbelastung (= korrigierten Hintergrundbelastung) müssen zusätzlich alle Projekte einbezogen werden, die nach dem Ende dieses Bezugszeitraums genehmigt wurden und Auswirkungen auf die untersuchten Bereiche haben.

Überschreitet die Gesamtbelastung den Critical Load des jeweils betroffenen gesetzlich geschützten Biotops nicht, so entfällt jede weitere Betrachtung, da dieses Biotop auch langfristig nicht durch die Stickstoffeinträge geschädigt wird.

Überschreitet die Gesamtbelastung in einem gesetzlich geschützten Biotop den biotopspezifischen Critical Load, so wird geprüft, ob die Zusatzbelastung unterhalb einer Bagatellschwelle bleibt, die gemäß gerichtlichen Vorgaben zwischen < 10 % des CL und > 3 % des CL liegen sollte.

Die Bewertung ist in Tabelle 12 dargestellt. Im Ergebnis ist festzustellen, dass die ermittelten Gesamtbelastungen für alle zu betrachtenden Biotope die angesetzten Critical Loads unterschreiten.

Erläuterungen zur Tabelle

B1 Weiden-Moor- und Sumpfgebüsch (Code 02.01.110)

Das Biotop hat eine Fläche von 0,26 ha. Die Liste der Biotoptypen Niedersachsen /25/ stuft diesen Biotoptyp (BFR, Feuchtgebüsch nährstoffreicher Standorte) mit „!/o“ ein. Es liegt demnach eine mäßige Empfindlichkeit mit einer Critical Load-Spanne von 20-30 kgN/(ha*a), teilweise evtl. auch noch etwas höhere Werte (30-40 kgN/(ha*a)), vor. Es wird ein CL von $CL_{Bew.}$=30 kgN/(ha*a) angesetzt.

B2 Streuobstwiese (Code 10.03.000)

Westlich der Planfläche befindet sich eine streifenförmige, alte Streuobstwiese mit einer Fläche von ca. 0,2 ha. Auf dieser stehen alte Kirschbäume (*Prunus avium*) über einer von Gewöhnlichem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) dominierten Mähwiese. Es steht viel Totholz auf der Fläche.

Die Liste der Biotoptypen Niedersachsen /25/ richtet die Empfindlichkeit bei Streuobstbeständen nach dem jeweiligen Biotopkomplex. Für die Einstufung wird sich am Biotoptyp (GMS, mesophiles Grünland) orientiert. Für diesen Biotoptyp wird die Einstufung mit „!/o*“ angegeben. Es liegt demnach eine mäßige Empfindlichkeit mit einer Critical Load-Spanne von 20-30 kgN/(ha*a), teilweise evtl. auch noch etwas höhere Werte (30-40 kgN/(ha*a)), vor. Es wird auf eine höhere Empfindlichkeit bei ungepflegten Brachen bzw. ungenutzten Flächen, geringere bei regelmäßigem Nährstoffentzug durch Nutzung bzw. Pflegemaßnahmen, verwiesen. Für die vorliegende Betrachtung wird ein CL von $CL_{Bew.}$=30 kgN/(ha*a) angesetzt.

B3 Erlen- und Eschen-Bachwald des Berg- und Hügellandes (Code 01.02.320, LRT 91E0)*

Das Biotop mit einer Größe von ca. 0,13 ha befindet sich nördlich der Planfläche entlang des Letschwassers. Die Liste der Biotoptypen Niedersachsen /25/ stuft diesen Biotoptyp (WWB, (Erlen-)Weiden-Bachuferwald) mit „!!/– (F)“ ein. Die Kennzeichnung (F) erfolgt nur bei Biotoptypen, die überwiegend oder häufig in Überschwemmungsbereichen liegen. Sofern die betr. Biotoptypen in regelmäßig überfluteten Auen liegen, bilden die betreffenden Fließgewässer die maßgebliche Nährstoffquelle. Die Stickstoffeinträge aus der Luft sind in diesen Fällen nicht ausschlaggebend. Die CL gelten nur für selten überflutete Ausprägungen. Die angegebene CL-Spanne beträgt 15-20 kgN/(ha*a). In /23/ wird für den LRT 91E0* eine CL-Spanne von 6-28 kgN/(ha*a) angegeben. In /26/ wird für den LRT 91E0* angegeben, dass nur Ausprägungen des LRT auf Sonderstandorten stickstoffempfindlich sein können. Für die vorliegende Betrachtung wird ein CL von $CL_{Bew.}$=17,5 kgN/(ha*a) angesetzt.

Hintergrundbelastung

Die Werte des UBA-Datensatzes wurde entsprechend der jeweiligen Oberflächenkategorie übernommen. Konservativ erfolgte eine Korrektur der Hintergrundbelastung, in dem die Gesamtzusatzbelastung der Milchviehanlage Langenwolmsdorf zum Wert der Hintergrundbelastung addiert wurde.

Tabelle 11: Festlegung der zu betrachtenden Biotope

Pkt.	Code	Bezeichnung	LRT	Größe	Kategorie	N-Dep (ZB, Zusatzbelastung)				Abschneide-	ZB	Fläche	Fließ-	vertieft
						mesoskalig	Gras	Wald	Bewertung	schwelle	> Abschneide-	> 0,1 ha?	oder	zu prüfen?
				ha		kgN/(ha*a)	kgN/(ha*a)	kgN/(ha*a)	kgN/(ha*a)	kgN/(ha*a)	schwelle?		Standgewässer?	
B1	02.01.110	Weiden-Moor- und Sumpfgebüsch	-	0,262	Wald	2,704	4,017	5,330	5,33	0,5	ja	ja	nein	ja
B2	10.03.000	Streuobstwiese	-	0,166	Wald	3,939	5,893	7,846	7,846	0,5	ja	ja	nein	ja
B3	01.02.320	Erlen- und Eschen-Bachwald des Berg- und Hügellandes	91E0	0,324	Wald	0,206	0,305	0,403	0,403	0,3	ja	ja	nein	ja
B4	02.01.110	Weiden-Moor- und Sumpfgebüsch	-	0,133	Wald	0,224	0,331	0,439	0,439	0,5	nein	ja	nein	nein
B5	07.01.120	Uferstaudenflur	-	0,195	Gras	0,269	0,399	0,529	0,399	0,5	nein	ja	nein	nein
B6	04.01.220	D1-Naturnahes ausdauerndes nährstoffreiche Kleingewässer	3150	0,176	Meso	3,308	4,922	6,536	3,308	0,3	ja	ja	ja	nein
B7	05.04.300	E1 - Binsen-, Waldsimsen und Schachtelhalmsumpf	-	0,041	Meso	2,124	3,160	4,196	2,124	0,5	ja	nein	nein	nein
B8	04.01.220	D1-Naturnahes ausdauerndes nährstoffreiche	-	0,036	Meso	1,188	1,763	2,338	1,188	0,5	ja	nein	ja	nein
B9	06.02.130	F3-Submontane Goldhafer-Frischwiese	6510	0,123	Gras	0,197	0,287	0,377	0,287	0,3	nein	ja	nein	nein
B10	04.01.220	D1-Naturnahes ausdauerndes nährstoffreiche	-	0,01	Meso	0,199	0,295	0,391	0,199	0,5	nein	nein	ja	nein
B11	03.02.110	C1-naturnaher sommerkalter Bach (Berglandsbach)	-	0,157	Meso	0,203	0,301	0,398	0,203	0,5	nein	ja	ja	nein
B12	05.04.410	E2-Schilfröhricht	-	0,036	Meso	0,257	0,381	0,505	0,257	0,5	nein	nein	nein	nein
B13	05.04.300	E1 - Binsen-, Waldsimsen und Schachtelhalmsumpf	-	0,066	Meso	0,249	0,369	0,490	0,249	0,5	nein	nein	nein	nein
B14	03.02.110	C1-naturnaher sommerkalter Bach (Berglandsbach)	3260	0,268	Meso	0,621	0,923	1,224	0,621	0,3	ja	ja	ja	nein

Tabelle 12: Bewertung der zu betrachtenden Biotope

Pkt.	Code	Bezeichnung	LRT	N-Dep Zusatzbelast. kgN/(ha*a)	Hintergrundbel. UBA kgN/(ha*a)	Hintergrundbel. korr. kgN/(ha*a)	Gesamtbel. kgN/(ha*a)	Critical Load (CL) kgN/(ha*a)	Anteil am CL Zusatzbel. %	Anteil am CL Gesamtbel. %	Gesamtbel. > CL?	Anteil am CL Zusatzbel. >3%?
B1	02.01.110	Weiden-Moor- und Sumpfgebüsch	-	5,33	14,3	14,5	19,8	30	18%	66%	nein	ja
B2	10.03.000	Streuobstwiese	-	7,846	14,3	14,6	22,4	30	26%	75%	nein	ja
B3	01.02.320	Erlen- und Eschen-Bachwald des Berg- und Hügellandes	91E0	0,403	14,3	14,7	15,1	17,5	2%	86%	nein	nein

Anhang 5

Rechenprotokolle

```
2025-11-07 19:27:08 AUSTAL gestartet

   Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
   Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
   Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

   ================================================
   Modified by Petersen+Kade Software , 2024-03-28
   ================================================

   Arbeitsverzeichnis: D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-28 12:47:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "DD1PCFBUM03".

============================== 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 "Stolpen"                                  'Projekt-Titel
> ux 33436200                                   'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5654250                                    'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                                       'Rauigkeitslänge
> qs 2                                          'Qualitätsstufe
> az "D:\PRJ\P220071\MET\2012\1048.akterm"      'AKT-Datei
> xa 248.00                                     'x-Koordinate des Anemometers
> ya -586.00                                    'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16.0         32.0         64.0             'Zellengröße (m)
> x0 -512.0       -896.0       -1792.0          'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 118          82           60               'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -544.0       -896.0       -1280.0          'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 136          90           56               'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;WETDRIFT;NESTING"
> gh stolpen01.grid
> xq -136.06           -67.63
> yq -187.41           -49.82
> hq 0.00              0.00
> aq 28.35             125.00
> bq 28.35             142.00
> cq 7.00              12.00
> wq 0.00              -18.43
> dq 0.00              0.00
> vq 0.00              0.00
> tq 0.00              0.00
> lq 0.0000            0.0000
> rq 0.00              0.00
> zq 0.0000            0.0000
> sq 0.00              0.00
> rf 1.0000            1.0000
> nh3   0.011166667       ?
> odor_050 0                 0
> odor_100 675               ?
> pm-1  0                 0.0024166667
> pm-2  0                 ?
> pm-u  0                 ?
> pm25-1 0                 0.0024166667
> LIBPATH "D:\PRJ\P220071\stolpen05z\lib"
============================== Ende der Eingabe ==============================

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

Anzahl CPUs: 16
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.72 (0.57).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.45 (0.37).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.27 (0.22).
Die Zeitreihen-Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=18.9 m verwendet.
Die Angabe "az D:\PRJ\P220071\MET\2012\1048.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL   4b33f663
Prüfsumme TALDIA   adcc659c
```

```
Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
Prüfsumme SERIES   9acf6e5e
Gesamtniederschlag 917 mm in 1028 h.

================================================================================

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/nh3-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-wets03" ausgeschrieben.
```

```
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05z/erg0016/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
================================================================================

Auswertung der Ergebnisse:
==========================

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

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

Maximalwerte, Deposition
========================
NH3      DEP : 1.405e+002 kg/(ha*a) (+/-  0.0%) bei x= -120 m, y= -168 m (1: 25, 24)
NH3      DRY : 1.397e+002 kg/(ha*a) (+/-  0.0%) bei x= -120 m, y= -168 m (1: 25, 24)
NH3      WET : 7.253e-001 kg/(ha*a) (+/-  0.1%) bei x= -120 m, y= -168 m (1: 25, 24)
PM       DEP : 2.276e-002 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=   24 m, y=    8 m (1: 34, 35)
PM       DRY : 2.264e-002 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=   24 m, y=    8 m (1: 34, 35)
PM       WET : 1.202e-004 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=   56 m, y=    8 m (1: 36, 35)
================================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
NH3      J00 : 4.276e+001 µg/m³ (+/-  0.0%) bei x= -120 m, y= -168 m (1: 25, 24)
PM       J00 : 3.213e+000 µg/m³ (+/-  0.1%) bei x=   24 m, y=    8 m (1: 34, 35)
PM       T35 : 5.456e+000 µg/m³ (+/-  1.1%) bei x=   40 m, y=   -8 m (1: 35, 34)
PM       T00 : 1.293e+001 µg/m³ (+/-  1.0%) bei x=   -8 m, y=   -8 m (1: 32, 34)
PM25     J00 : 1.114e+000 µg/m³ (+/-  0.1%) bei x=   24 m, y=    8 m (1: 34, 35)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit  bei z=1.5 m
=====================================================
ODOR     J00 : 1.000e+002 %     (+/-  0.0 ) bei x= -120 m, y= -184 m (1: 25, 23)
ODOR_050 J00 : 0.000e+000 %     (+/-  0.0 )
ODOR_100 J00 : 1.000e+002 %     (+/-  0.0 ) bei x= -120 m, y= -184 m (1: 25, 23)
```

```
ODOR_MOD J00 : 100.0 %      (+/-  ?   ) bei x= -120 m, y= -184 m (1: 25, 23)
================================================================================
2025-11-07 22:36:19 AUSTAL beendet.
```

```
2025-11-07 22:36:36 AUSTAL gestartet


   Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
   Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
   Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

   ================================================
   Modified by Petersen+Kade Software , 2024-03-28
   ================================================

   Arbeitsverzeichnis: D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-28 12:47:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "DD1PCFBUM03".

============================== 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 "Stolpen"                                  'Projekt-Titel
> ux 33436200                                   'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5654250                                    'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                                       'Rauigkeitslänge
> qs 2                                          'Qualitätsstufe
> az "D:\PRJ\P220071\MET\2012\1048.akterm"      'AKT-Datei
> xa 248.00                                     'x-Koordinate des Anemometers
> ya -586.00                                    'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16.0          32.0          64.0           'Zellengröße (m)
> x0 -512.0        -896.0        -1792.0        'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 118           82            60             'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -544.0        -896.0        -1280.0        'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 136           90            56             'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;WETDRIFT;NESTING"
> gh stolpen01.grid
> xq -136.06            751.57            795.75            956.48            969.40
799.69            746.95            844.38            859.12            976.95            854.94
861.44            853.87            -67.63
> yq -187.41            1090.74           1035.55           1115.99           1174.68
1210.19           1020.82           1170.57           987.29            1173.26           1018.55
1157.71           1137.89           -49.82
> hq 0.00               0.00              0.00              0.00              0.00
0.00              0.00              0.00              0.00              0.00              10.00
0.00              0.00              0.00
> aq 28.35              115.00            50.00             55.00             36.00
120.00            90.00             8.90              8.90              30.00             0.00
0.00              0.00              125.00
> bq 28.35              36.00             18.00             24.00             55.00
23.00             26.00             8.90              8.90              9.50              0.00
20.00             20.00             142.00
> cq 7.00               6.00              6.00              6.00              3.00
6.00              0.50              0.50              0.50              1.50              0.00
5.00              5.00              12.00
> wq 0.00               336.86            337.56            245.00            245.00
336.15            336.90            0.00              0.00              336.00            0.00
161.01            161.00            -18.43
> dq 0.00               0.00              0.00              0.00              0.00
0.00              0.00              0.00              0.00              0.00              0.10
0.00              0.00              0.00
> vq 0.00               0.00              0.00              0.00              0.00
0.00              0.00              0.00              0.00              0.00              22.00
0.00              0.00              0.00
> tq 0.00               0.00              0.00              0.00              0.00
0.00              0.00              0.00              0.00              0.00              180.00
0.00              0.00              0.00
> lq 0.0000             0.0000            0.0000            0.0000            0.0000
0.0000            0.0000            0.0000            0.0000            0.0000            0.0000
0.0000            0.0000            0.0000
> rq 0.00               0.00              0.00              0.00              0.00
0.00              0.00              0.00              0.00              0.00              0.00
0.00              0.00              0.00
> zq 0.0000             0.0000            0.0000            0.0000            0.0000
0.0000            0.0000            0.0000            0.0000            0.0000            0.0000
0.0000            0.0000            0.0000
```

```
> sq 0.00              0.00              0.00              0.00              0.00
0.00              0.00              0.00              0.00              0.00              0.00
0.00              0.00              0.00
> rf 1.0000            1.0000            1.0000            1.0000            1.0000
1.0000            1.0000            1.0000            1.0000            1.0000            1.0000
1.0000            1.0000            1.0000
> nh3   0.011166667       0.17833333        0.032333333       0.0485            0
0.031805556       0.0485            0.0054444444      0                 0.016777778       0
0                 0                 ?
> odor_050 0                 5558              1008              1512              593
1735              2095              236               0                 870               0
0                 302.4             0
> odor_100 675               0                 0                 0                 0
0                 0                 0                 471               0                 312
605               0                 ?
> pm-1  0                 0                 0                 0                 0
0                 0                 0                 0                 0                 0
0                 0                 0.0024166667
> pm-2  0                 0                 0                 0                 0
0                 0                 0                 0                 0                 0
0                 0                 ?
> pm-u  0                 0                 0                 0                 0
0                 0                 0                 0                 0                 0
0                 0                 ?
> pm25-1 0                 0                 0                 0                 0
0                 0                 0                 0                 0                 0
0                 0                 0.0024166667
> LIBPATH "D:\PRJ\P220071\stolpen05\lib"
================================ Ende der Eingabe ================================

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

Anzahl CPUs: 16
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.72 (0.57).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.45 (0.37).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.27 (0.22).
Die Zeitreihen-Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=18.9 m verwendet.
Die Angabe "az D:\PRJ\P220071\MET\2012\1048.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL   4b33f663
Prüfsumme TALDIA   adcc659c
Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
Prüfsumme SERIES   9acf6e5e
Gesamtniederschlag 917 mm in 1028 h.

================================================================================

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-j00s02" ausgeschrieben.
```

```
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/nh3-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor-j00s03" ausgeschrieben.
```

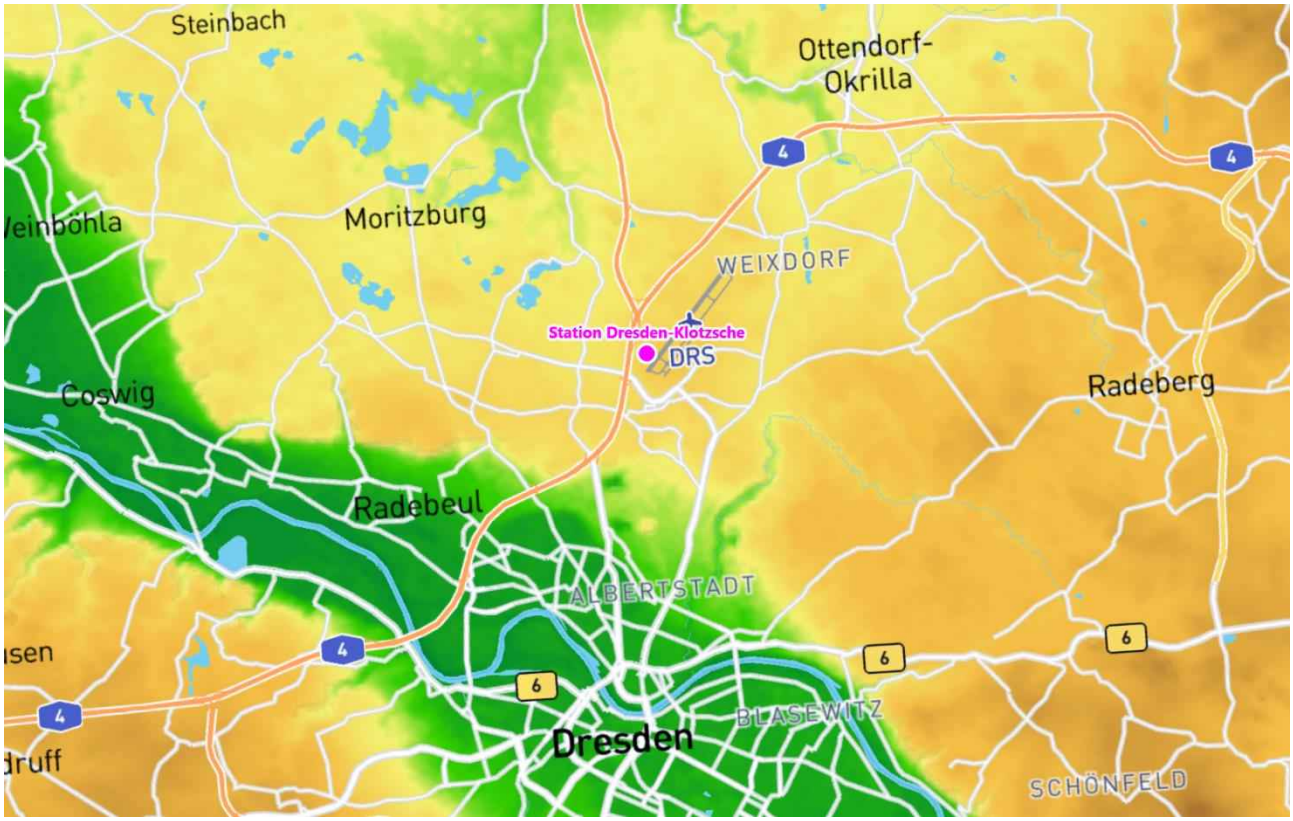
```
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100".
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220071/stolpen05/erg0016/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
================================================================================

Auswertung der Ergebnisse:
==========================

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

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

Maximalwerte, Deposition
========================
NH3      DEP : 9.651e+002 kg/(ha*a) (+/-  0.1%) bei x=  824 m, y= 1080 m (1: 84,102)
NH3      DRY : 9.596e+002 kg/(ha*a) (+/-  0.1%) bei x=  824 m, y= 1080 m (1: 84,102)
NH3      WET : 5.511e+000 kg/(ha*a) (+/-  0.1%) bei x=  840 m, y= 1080 m (1: 85,102)
PM       DEP : 2.276e-002 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=   24 m, y=    8 m (1: 34, 35)
PM       DRY : 2.264e-002 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=   24 m, y=    8 m (1: 34, 35)
PM       WET : 1.202e-004 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=   56 m, y=    8 m (1: 36, 35)
================================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
NH3      J00 : 3.004e+002 µg/m³ (+/-  0.0%) bei x=  824 m, y= 1080 m (1: 84,102)
PM       J00 : 3.214e+000 µg/m³ (+/-  0.1%) bei x=   24 m, y=    8 m (1: 34, 35)
PM       T35 : 5.502e+000 µg/m³ (+/-  1.2%) bei x=   40 m, y=    8 m (1: 35, 35)
PM       T00 : 1.287e+001 µg/m³ (+/-  1.0%) bei x=    8 m, y=   -8 m (1: 33, 34)
PM25     J00 : 1.115e+000 µg/m³ (+/-  0.1%) bei x=   24 m, y=    8 m (1: 34, 35)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit  bei z=1.5 m
=====================================================
ODOR     J00 : 1.000e+002 %     (+/-  0.0 ) bei x= -120 m, y= -184 m (1: 25, 23)
ODOR_050 J00 : 1.000e+002 %     (+/-  0.0 ) bei x=  760 m, y= 1016 m (1: 80, 98)
ODOR_100 J00 : 1.000e+002 %     (+/-  0.0 ) bei x= -120 m, y= -184 m (1: 25, 23)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %     (+/-  ?   ) bei x= -120 m, y= -184 m (1: 25, 23)
================================================================================

2025-11-08 02:17:28 AUSTAL beendet.
```

Anhang 6

Repräsentationsprüfung meteorologische Eingangsdaten

Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

für die DWD-Station Dresden-Klotzsche



Auftraggeber:	GICON®-Großmann Ingenieur Consult GmbH Tiergartenstr. 48 01219 Dresden	Tel.: 0351 47878 24
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Hartmut Sbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	AKJ.20240505-01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 25. Juni 2024	
Anzahl der Seiten:	27	
Anlagen:	-	

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18986-01-00

Akkreditiert für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

IFU GmbH
Privates Institut für Analytik
An der Autobahn 7
09669 Frankenberg/Sa.

tel +49 (0) 37206.89 29 0
fax +49 (0) 37206.89 29 99
e-mail info@ifu-analytik.de
www.ifu-analytik.de

HRB Chemnitz 21046
USt-ID DE233500178
Geschäftsführer Axel Delan

iban DE27 8705 2000 3310 0089 90
bic WELADED1FGX
bank Sparkasse Mittelsachsen

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2
Abbildungsverzeichnis 3
Tabellenverzeichnis 3
1 Aufgabenstellung 4
2 Beschreibung der Wetterstation 5
3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres 8
3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums 8
3.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde 12
3.3 Prüfung auf Plausibilität 14
4 Beschreibung der Datensätze 19
4.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge 19
4.1.1 Theoretische Grundlagen 19
4.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall 22
4.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse 23
4.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe 24
5 Zusammenfassung 25
6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung 26
7 Schrifttum 27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station 5
Abbildung 2: Luftbild mit der Umgebung der Messstation 6
Abbildung 3: Orographie um den Standort der Wetterstation 7
Abbildung 4: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung 9
Abbildung 5: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung 10
Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse 11
Abbildung 7: Gewichtete χ^2-Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum 14
Abbildung 8: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum 15
Abbildung 9: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum 16
Abbildung 10: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum 17
Abbildung 11: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum 18
Abbildung 12: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit 21
Abbildung 13: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank 23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Koordinaten der Wetterstation 6
Tabelle 2: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Dresden-Klotzsche 24

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft unter Verwendung der meteorologischen Daten der Station Dresden-Klotzsche im Freistaat Sachsen.

Die TA Luft sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen.

Dabei ist zu ermitteln, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist. Dies geschieht im Rahmen des vorliegenden Dokuments unter Beachtung der Regelungen in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1].

2 Beschreibung der Wetterstation

Die zur Übertragung ausgewählte Station Dresden-Klotzsche befindet sich am nördlichen Rand des Großraumes Dresden am Flughafen Dresden.

Die Lage der Station in Sachsen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

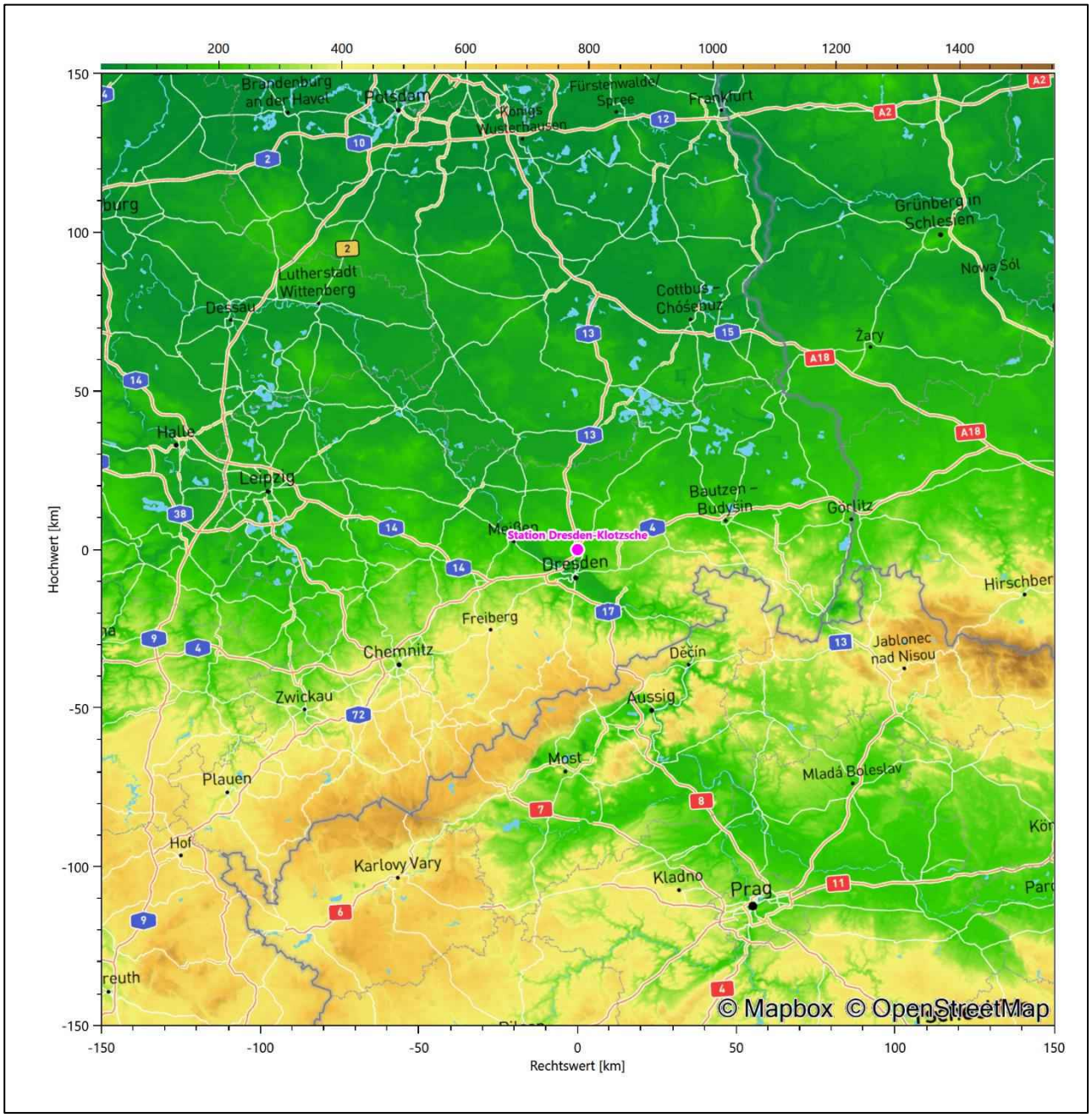


Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 227 m über NHN. Der Windgeber war während des hier untersuchten Zeitraumes in einer Höhe von 10 m angebracht.

Tabelle 1: Koordinaten der Wetterstation

Geographische Länge:	13,7543°
Geographische Breite:	51,128°

Die Umgebung der Station ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Neben dem Flughafengelände, das sich nordöstlich erstreckt, wechseln sich landwirtschaftliche Flächen, Gewerbegebiete, durchgängig bebaute Siedlungsgebiete und Verkehrswege ab.

Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um die Wetterstation.

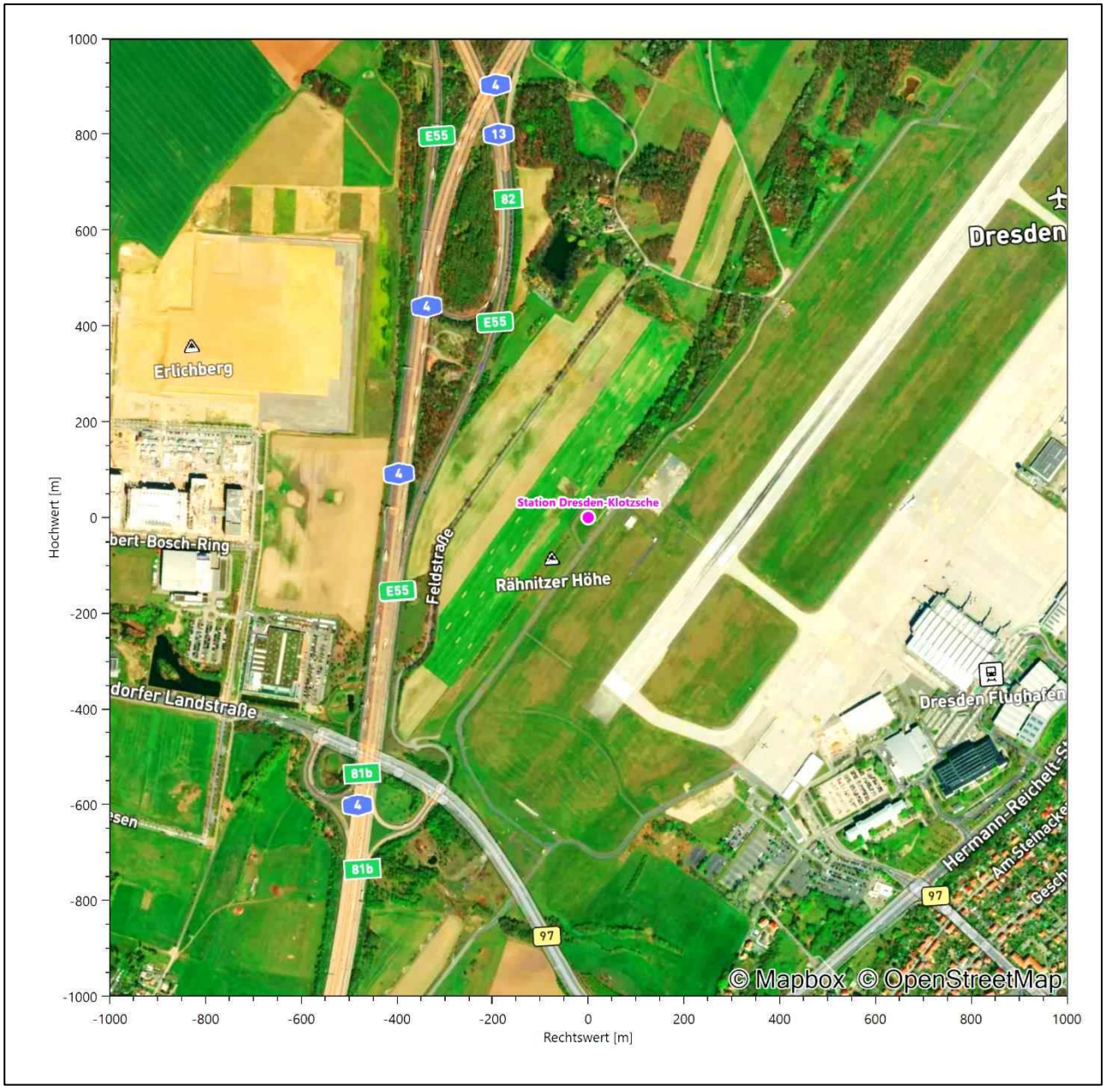


Abbildung 2: Luftbild mit der Umgebung der Messstation

Orographisch ist das Gelände, auch im weiteren Umkreis, nur schwach gegliedert. Es ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

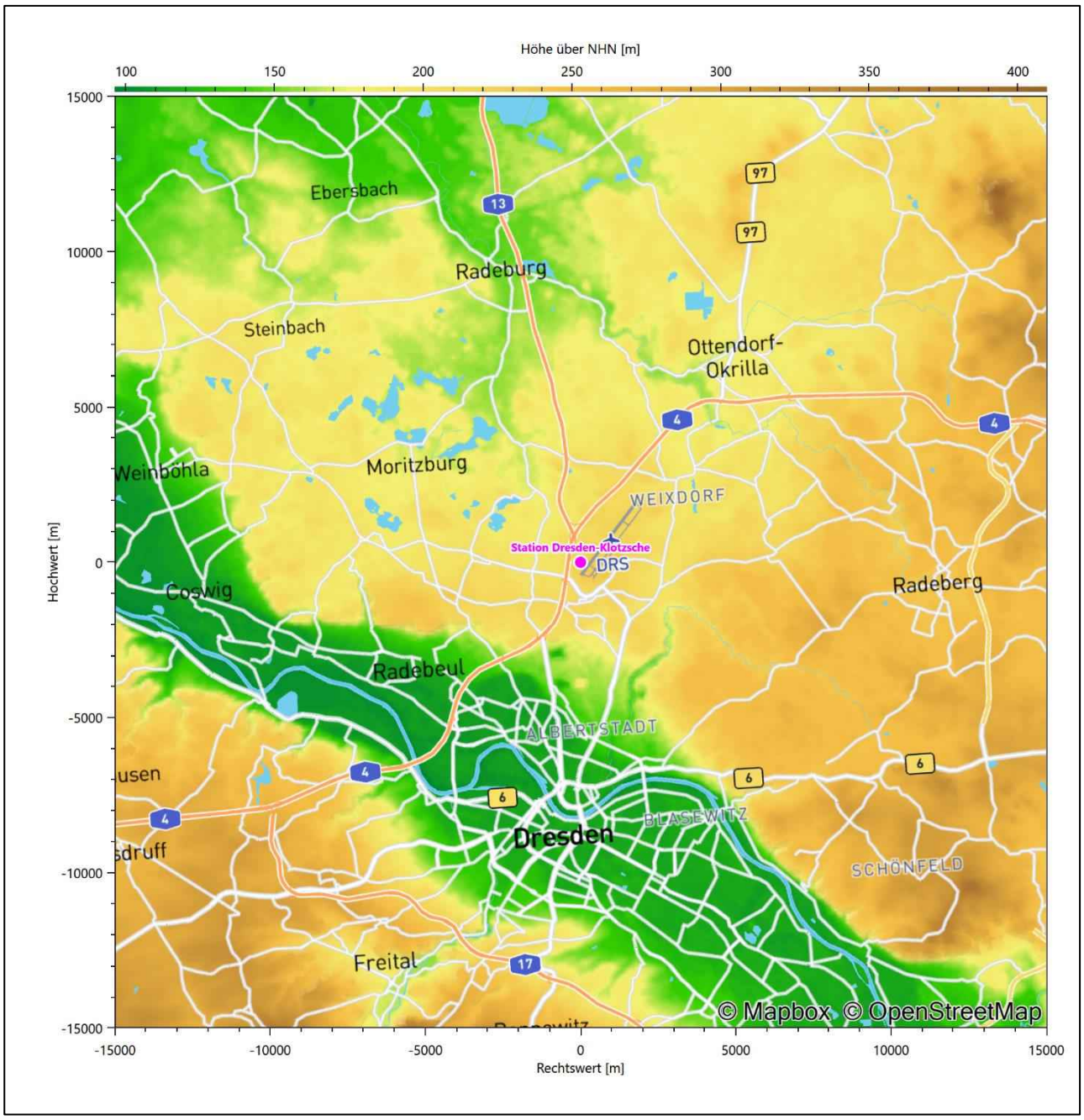


Abbildung 3: Orographie um den Standort der Wetterstation

3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

Neben der räumlichen Repräsentanz der meteorologischen Daten ist auch die zeitliche Repräsentanz zu prüfen. Bei Verwendung einer Jahreszeitreihe der meteorologischen Daten muss das berücksichtigte Jahr für den Anlagenstandort repräsentativ sein. Dies bedeutet, dass aus einer hinreichend langen, homogenen Zeitreihe (nach Möglichkeit 10 Jahre, mindestens jedoch 5 Jahre) das Jahr ausgewählt wird, das dem langen Zeitraum bezüglich der Windrichtungs-, Windgeschwindigkeits- und Stabilitätsverteilung am ehesten entspricht.

Im vorliegenden Fall geschieht die Ermittlung eines repräsentativen Jahres in Anlehnung an das Verfahren AKJahr, das vom Deutschen Wetterdienst verwendet und in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] veröffentlicht wurde.

Bei diesem Auswahlverfahren handelt es sich um ein objektives Verfahren, bei dem die Auswahl des zu empfehlenden Jahres hauptsächlich auf der Basis der Resultate zweier statistischer Prüfverfahren geschieht. Die vorrangigen Prüfkriterien dabei sind Windrichtung und Windgeschwindigkeit, ebenfalls geprüft werden die Verteilungen von Ausbreitungsklassen und die Richtung von Nacht- und Schwachwinden. Die Auswahl des repräsentativen Jahres erfolgt dabei in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten. Diese sind in den Abschnitten 3.1 bis 3.3 beschrieben.

3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

Um durch äußere Einflüsse wie z. B. Standortverlegungen oder Messgerätewechsel hervorgerufene Unstetigkeiten innerhalb der betrachteten Datenbasis weitgehend auszuschließen, werden die Zeitreihen zunächst auf Homogenität geprüft. Dazu werden die Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse herangezogen.

Für die Bewertung der Windrichtungsverteilung werden insgesamt 12 Sektoren mit einer Klassenbreite von je 30° gebildet. Es wird nun geprüft, ob bei einem oder mehreren Sektoren eine sprunghafte Änderung der relativen Häufigkeiten von einem Jahr zum anderen vorhanden ist. „Sprunghafte Änderung“ bedeutet dabei eine markante Änderung der Häufigkeiten, die die normale jährliche Schwankung deutlich überschreitet, und ein Verbleiben der Häufigkeiten auf dem neu erreichten Niveau über die nächsten Jahre. Ist dies der Fall, so wird im Allgemeinen von einer Inhomogenität ausgegangen und die zu verwendende Datenbasis entsprechend gekürzt.

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen nach VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 erfolgt. Schließlich wird auch die Verteilung der Ausbreitungsklassen im zeitlichen Verlauf über den Gesamtzeitraum untersucht.

Im vorliegenden Fall sollte ein repräsentatives Jahr ermittelt werden, für das auch Niederschlagsdaten aus dem RESTNI-Datensatz des Umweltbundesamtes zur Verfügung stehen. Ziel des Projektes RESTNI (Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition) an der Leibniz Universität Hannover war es gewesen, räumlich hochaufgelöste, modellierte Niederschlagsdaten für ganz Deutschland bereitzustellen. Diese Daten existieren derzeit noch nur für die Jahre 2006 bis 2015 („UBA-Jahre“). Nur aus diesem Zeitraum konnte das repräsentative Jahr gewählt werden.

Weil der UBA-Zeitraum mittlerweile schon länger zurückliegt, wurde das Verfahren wie folgt modifiziert: Es wird zwischen dem Auswahlzeitraum und dem Repräsentationszeitraum unterschieden. Der

Auswahlzeitraum ist derjenige, aus dem das repräsentative Jahr ausgewählt werden kann; dieses ist hier der UBA-Zeitraum. Der Repräsentationszeitraum ist derjenige, anhand dessen die langjährig gemittelten Zielgrößen bestimmt werden, denen das repräsentative Jahr dann möglichst nahekommen soll. Also derjenige Zeitraum, den das repräsentative Jahr dann repräsentiert. Beider Anfang wird hier identisch gewählt, aber der Repräsentationszeitraum dann so weit als möglich bis in die Gegenwart verlängert. Das auf diese Weise ermittelte Jahr repräsentiert dann einen aktuelleren Gesamtzeitraum als nur den UBA-Zeitraum.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Test auf Homogenität für die ausgewählte Station für den Repräsentationszeitraum („Gesamtzeitraum“).

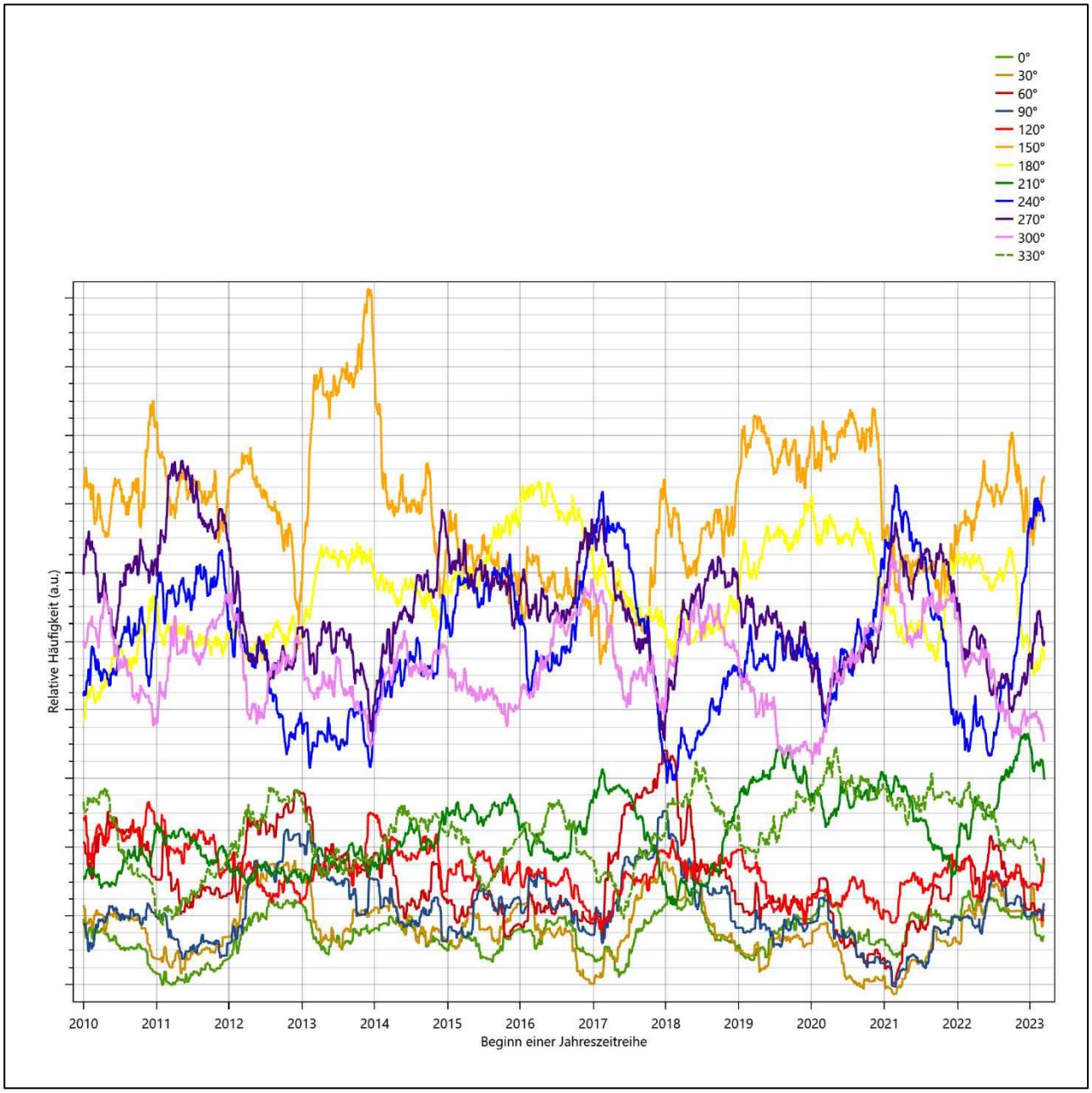


Abbildung 4: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung

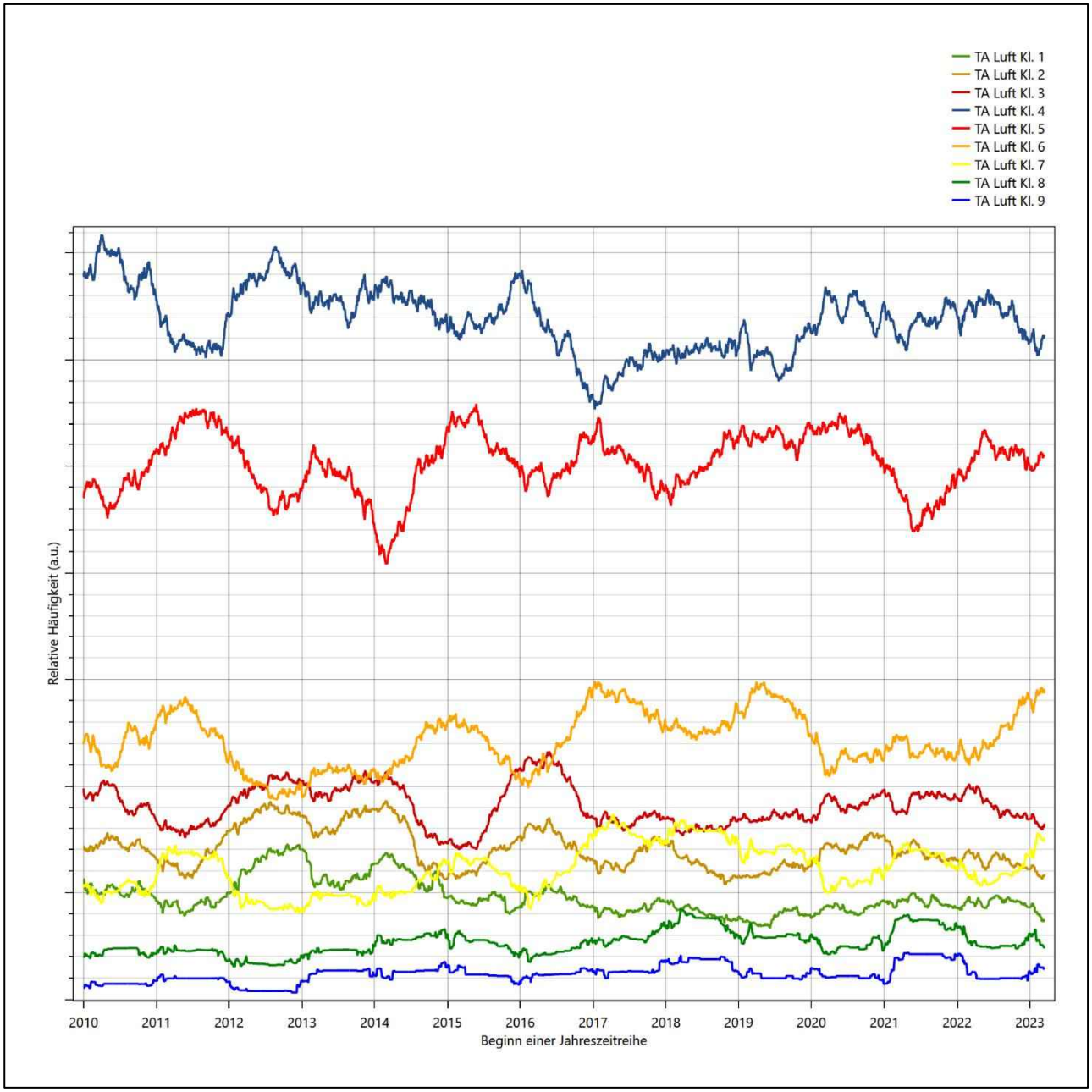


Abbildung 5: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung

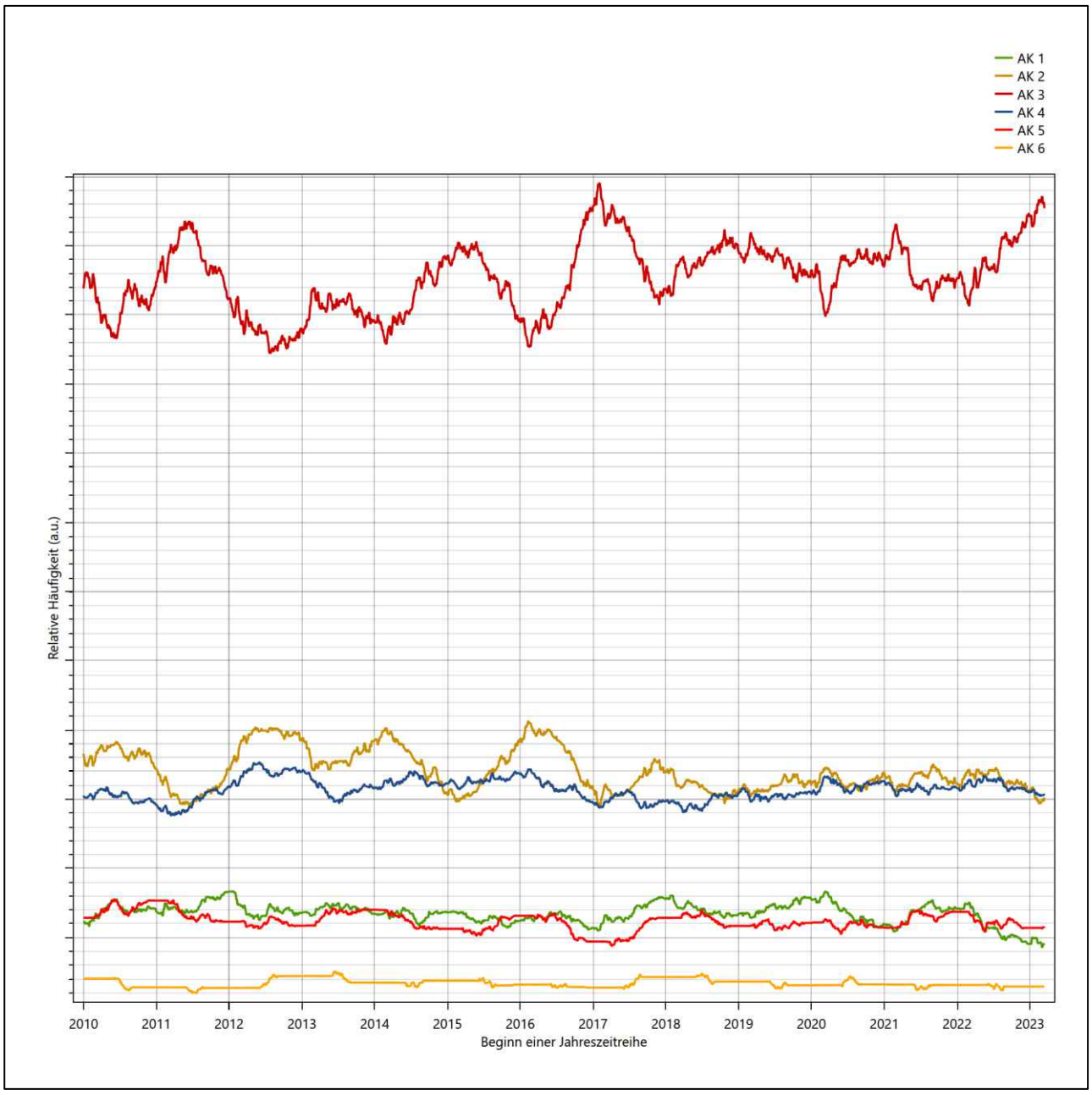


Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 01.01.2010 bis zum 14.03.2024 verwendet.

Wie aus den Grafiken erkennbar ist, gab es im untersuchten Zeitraum keine systematischen bzw. tendenziellen Änderungen an der Windrichtungsverteilung und der Windgeschwindigkeitsverteilung. Die Datenbasis ist also homogen und lang genug, um ein repräsentatives Jahr auszuwählen.

3.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde

In diesem Schritt werden die bereits zum Zwecke der Homogenitätsprüfung gebildeten Verteilungen dem χ^2-Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen. Dieser χ^2-Test wird zunächst für den gesamten Repräsentationszeitraum (im folgenden „Gesamtzeitraum“) durchgeführt, auch wenn anschließend das repräsentative Jahr dann nur aus dem kürzeren UBA-Zeitraum ausgewählt werden kann. Das erlaubt eine Abschätzung auch, ein wie viel besseres repräsentatives Jahr gefunden werden könnte, wenn die Beschränkung auf den UBA-Zeitraum nicht nötig wäre bzw. UBA-Niederschlagsdaten für den Gesamtzeitraum zur Verfügung ständen.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die innerhalb des Gesamtzeitraumes an einem 1. Januar beginnen, am 31. Dezember desselben Jahres enden und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind.

Bei der gewählten Vorgehensweise werden die χ^2-Terme der Einzelzeiträume untersucht, die sich beim Vergleich mit dem Gesamtzeitraum ergeben. Diese Terme lassen sich bis zu einem gewissen Grad als Indikator dafür ansehen, wie ähnlich die Einzelzeiträume dem mittleren Zustand im Gesamtzeitraum sind. Dabei gilt, dass ein Einzelzeitraum dem mittleren Zustand umso näherkommt, desto kleiner der zugehörige χ^2-Term (die Summe der quadrierten und normierten Abweichungen von den theoretischen Häufigkeiten entsprechend dem Gesamtzeitraum) ist. Durch die Kenntnis dieser einzelnen Werte lässt sich daher ein numerisches Maß für die Ähnlichkeit der Einzelzeiträume mit dem Gesamtzeitraum bestimmen.

In Analogie zur Untersuchung der Windrichtungen wird ebenfalls für die Verteilung der Windgeschwindigkeiten (auf die TA Luft-Klassen, siehe oben) ein χ^2-Test durchgeführt. So lässt sich auch für die Windgeschwindigkeitsverteilung ein Maß dafür finden, wie ähnlich die ein Jahr langen Einzelzeiträume dem Gesamtzeitraum sind.

Weiterhin wird die Verteilung der Ausbreitungsklassen in den Einzelzeiträumen mit dem Gesamtzeitraum verglichen.

Schließlich wird eine weitere Untersuchung der Windrichtungsverteilung durchgeführt, wobei jedoch das Testkollektiv gegenüber der ersten Betrachtung dieser Komponente dadurch beschränkt wird, dass ausschließlich Nacht- und Schwachwinde zur Beurteilung herangezogen werden. Der Einfachheit halber wird dabei generell der Zeitraum zwischen 18:00 und 6:00 Uhr als Nacht definiert, d.h. auf eine jahreszeitliche Differenzierung wird verzichtet. Zusätzlich darf die Windgeschwindigkeit 3 m/s während dieser nächtlichen Stunden nicht überschreiten. Die bereits bestehende Einteilung der Windrichtungssektoren bleibt hingegen ebenso unverändert wie die konkrete Anwendung des χ^2-Tests.

Als Ergebnis dieser Untersuchungen stehen für die einzelnen Testzeiträume jeweils vier Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Verteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die vier Werte gewichtet addiert, wobei die Windrichtung mit 0,36, die Windgeschwindigkeit mit 0,24, die Ausbreitungsklasse mit 0,25 und die Richtung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,15 gewichtet wird. Die Wichtefaktoren wurden aus VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] entnommen. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

In der folgenden Grafik ist dieser Indikator dargestellt, wobei auch zu erkennen ist, wie sich dieser Wert aus den einzelnen Gütemaßen zusammensetzt. Auf der Abszisse ist jeweils der Beginn des Einzelzeitraums mit einem Jahr Länge abgetragen.

Dabei werden nur die Zeitpunkte graphisch dargestellt, für die sich in Kombination mit Messungen der Bedeckung eine Jahreszeitreihe bilden lässt, die mindestens eine Verfügbarkeit von 90 % hat. Zeiträume mit unvollständiger Bedeckungsinformation würden grau dargestellt. Im vorliegenden Fall gab es solche jedoch nicht.

Endlich wird derjenige Testzeitraum gesucht, dessen gewichtete χ^2-Summe *innerhalb des UBA-Zeitraumes* den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Diese Jahreszeitreihe ist unter allen im UBA-Zeitraum verfügbaren als diejenige anzusehen, die dem gesamten Repräsentationszeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Sie beginnt im vorliegenden Fall am 01.01.2012 und läuft dann bis zum 31.12.2012. Das ist die hier ermittelte repräsentative Jahreszeitreihe.

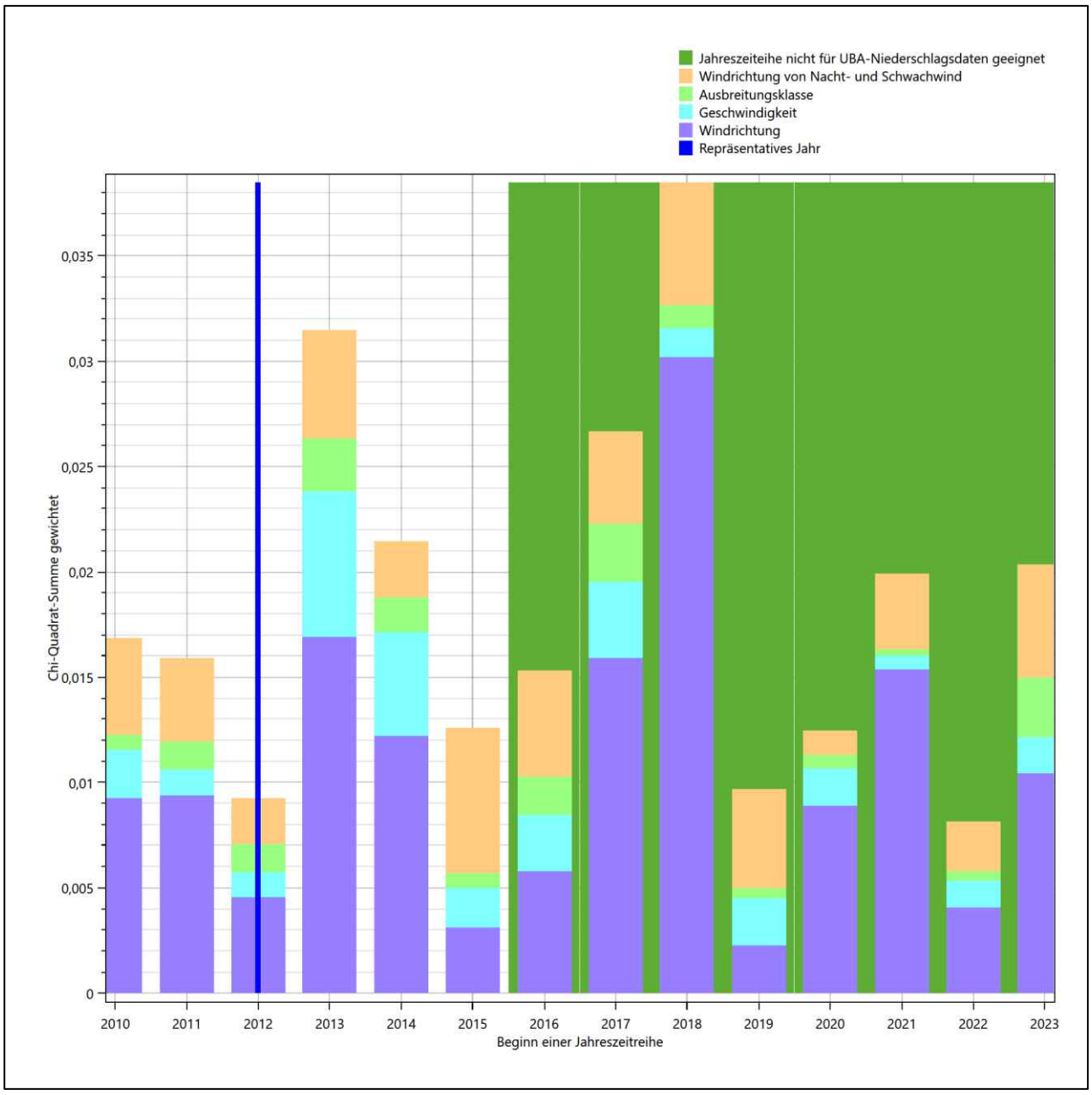


Abbildung 7: Gewichtete χ^2-Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

3.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt innerhalb des UBA-Zeitraumes gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012. Inwieweit diese Jahreszeitreihe tatsächlich für den Gesamtzeitraum repräsentativ ist, soll anhand einer abschließenden Plausibilitätsprüfung untersucht werden.

Dazu sind in den folgenden Abbildungen die Verteilungen der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit, der Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe dem Gesamtzeitraum gegenübergestellt.

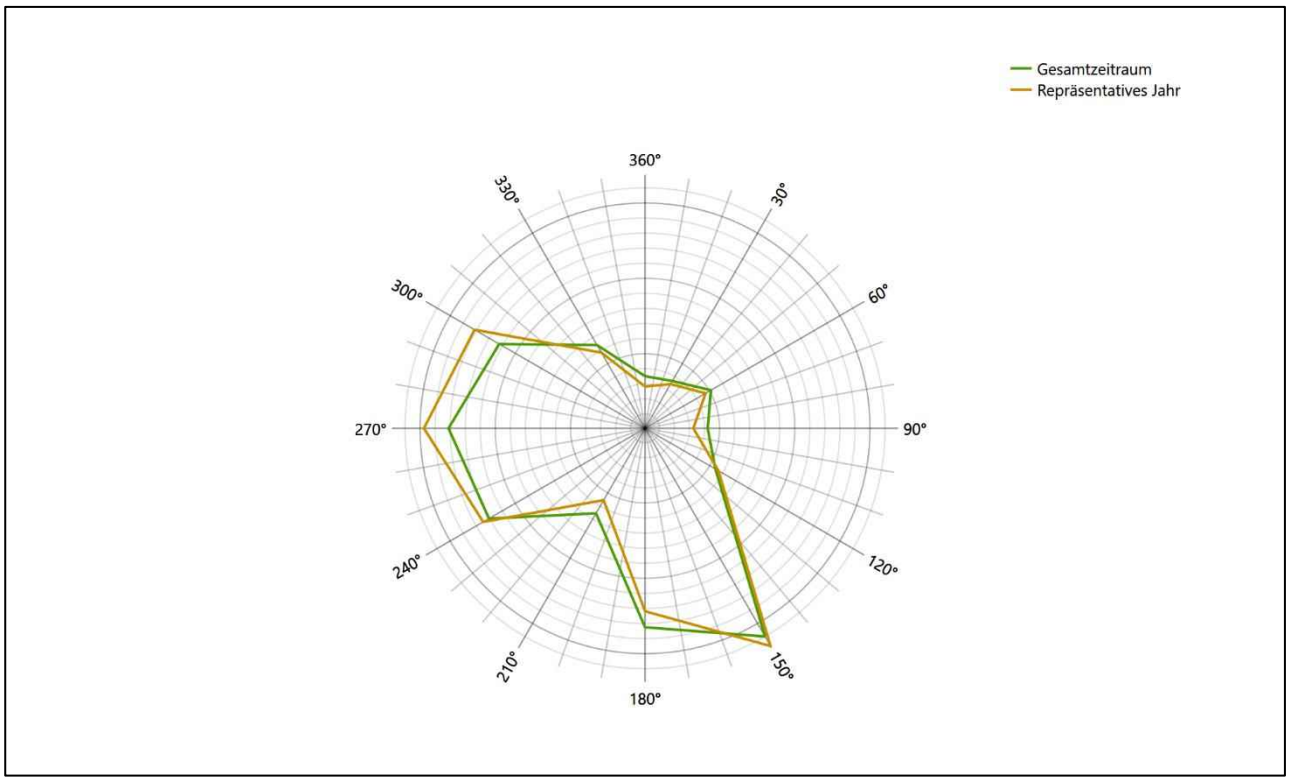


Abbildung 8: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

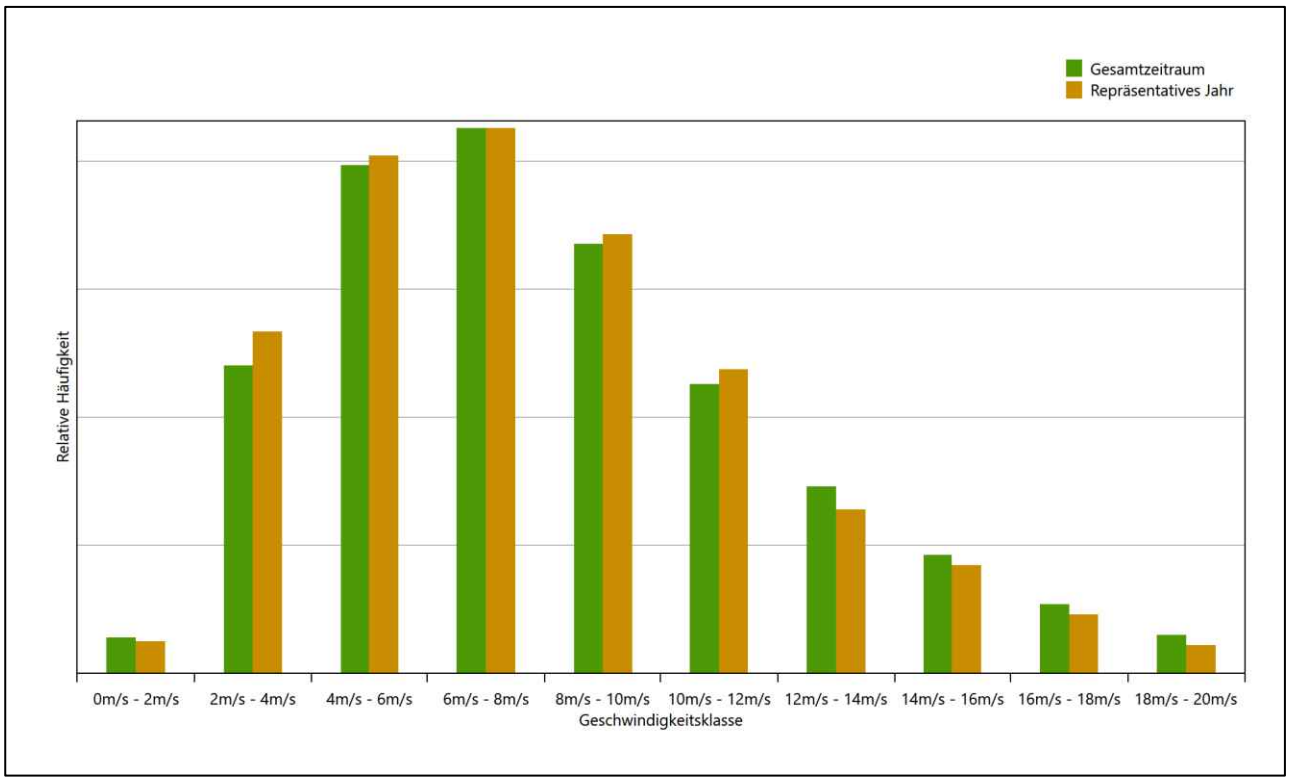


Abbildung 9: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

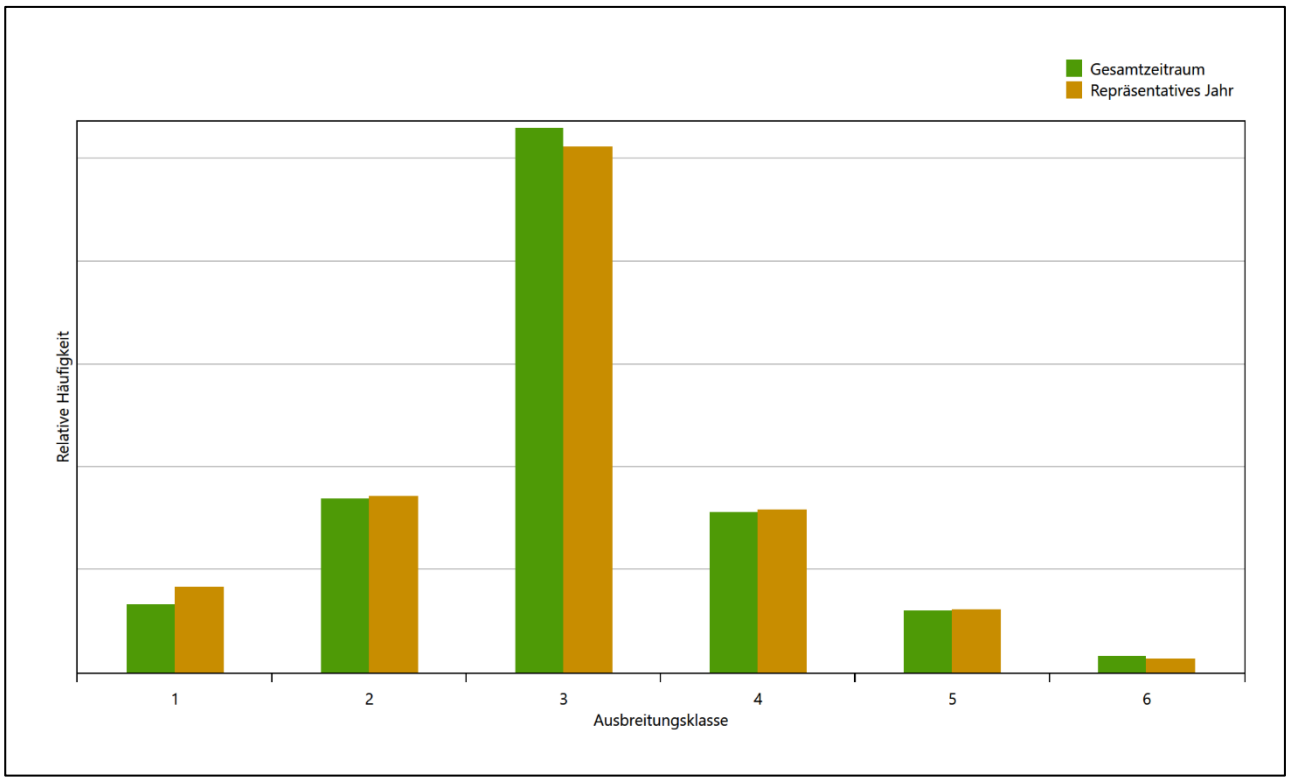


Abbildung 10: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

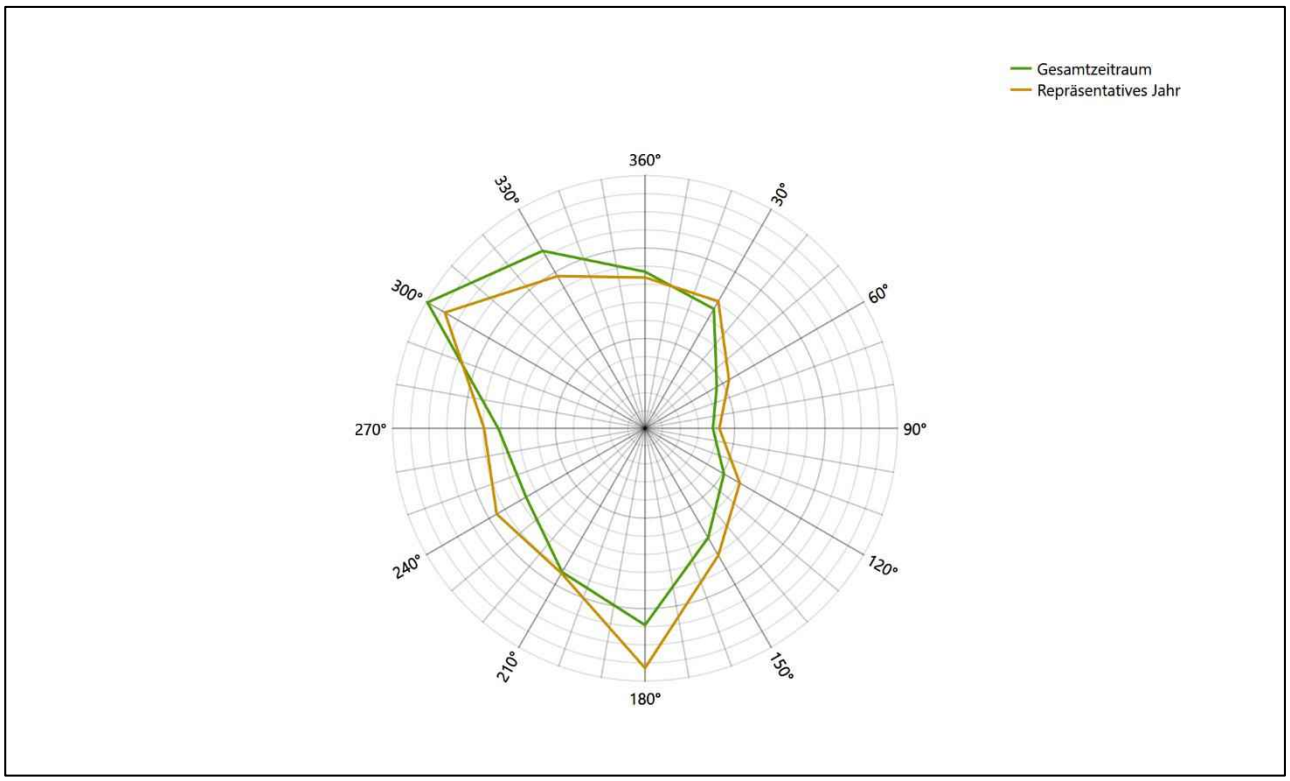


Abbildung 11: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

Anhand der Grafiken ist erkennbar, dass sich die betrachteten Verteilungen für die ausgewählte Jahreszeitreihe kaum von denen des Gesamtzeitraumes unterscheiden.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 ein repräsentatives Jahr für die Station Dresden-Klotzsche im betrachteten Gesamtzeitraum vom 01.01.2010 bis zum 14.03.2024 ist.

4 Beschreibung der Datensätze

4.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge

4.1.1 Theoretische Grundlagen

Die Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge wird gemäß dem DWD-Merkblatt „Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“ [2] vorgenommen. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist, dass die Rauigkeitsinformation über luvseitig des Windmessgerätes überströmte heterogene Oberflächen aus den gemessenen Winddaten extrahiert werden kann. Insbesondere Turbulenz und Böigkeit der Luftströmung tragen diese Informationen in sich.

Der Deutsche Wetterdienst stellt die zur Auswertung benötigten Messwerte über ausreichend große Zeiträume als 10-Minuten-Mittelwerte zur Verfügung. Unter anderem sind dies die mittlere Windgeschwindigkeit $\bar{u}$, die maximale Windgeschwindigkeit u_{max}, die mittlere Windrichtung und die Standardabweichung der Longitudinalkomponente σ_u.

Zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit aus diesen Messwerten muss die Art des Messgerätes Berücksichtigung finden, da eine Trägheit der Apparatur Einfluss auf die Dynamik der Windmessdaten ausübt. In diesem Zusammenhang müssen Dämpfungsfaktoren bestimmt werden, die sich für digital, nicht trägheitslose Messverfahren nach den Verfahren von Beljaars (Dämpfungsfaktor A_B) [3], [4] und für analoge nach dem Verfahren von Wieringa (Dämpfungsfaktor A_W) [5], [6] ermitteln lassen.

Ausgangspunkt aller Betrachtungen ist das logarithmische vertikale Windprofil in der Prandtl-Schicht für neutraler Schichtung. Die Geschwindigkeit nimmt dann wie folgt mit der Höhe z zu:

$$\bar{u}(z) = \frac{u_*}{\kappa} \ln\left(\frac{z-d}{z_0}\right) \tag{1}$$

hierbei stellen z die Messhöhe, z_0 die Rauigkeitslänge, u_* die Schubspannungsgeschwindigkeit, die sich aus $\sigma_u = C u_*$ berechnen lässt, $\kappa \approx 0{,}4$ die Von-Karman-Konstante und $d = B\, z_0$ die Verdrängungshöhe dar. Im Folgenden seien dabei Werte $C = 2{,}5$ (neutrale Schichtung) und $B = 6$ verwendet, die in der VDI-Richtlinie 3783, Blatt 8 [7] begründet werden. In späteren Anwendungen wird Gleichung (1) nach z_0 aufgelöst. Zur Wahrung der Voraussetzungen dieser Theorie in der Prandtl-Schicht ergeben sich folgende Forderungen für die mittlere Windgeschwindigkeit $\bar{u}$ und die Turbulenzintensität I:

$$\overline{u}_i \geq \overline{u}_{min} = 5\,\mathrm{ms}^{-1} \tag{2}$$

und

$$I = \frac{\sigma_u}{\bar{u}} = \frac{1}{A_B}\frac{\sigma_{u,m}}{\bar{u}} < 0{,}5 \qquad (3)$$

Die Forderung nach neutraler Schichtung resultiert in einer minimalen, mittleren Windgeschwindigkeit $\overline{u}_{min}$, die nicht unterschritten werden sollte (2), und die Einhaltung der näherungsweisen Konstanz der turbulenten Flüsse, der „eingefrorenen Turbulenz“, (3). Beides wird im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [2] anhand der Literatur begründet. Der Index „m“ steht dabei für gemessene Werte und „i“ bezeichnet alle Werte, die nach diesen Kriterien zur Mittelung herangezogen werden können.

Das folgende Schema, das im Anschluss näher erläutert wird, zeigt den Ablauf des Verfahrens je nach verwendeter Gerätetechnik.

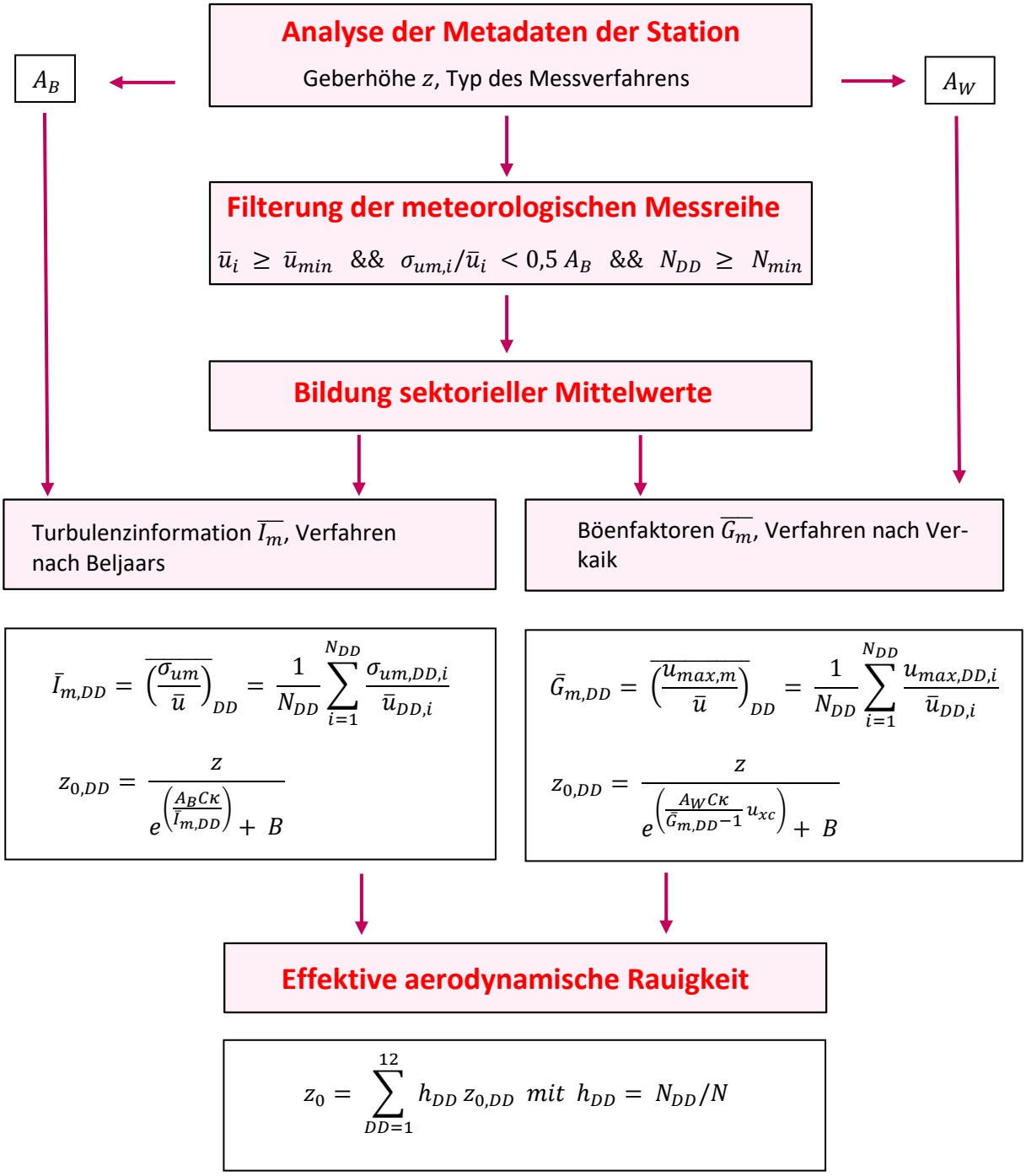


Abbildung 12: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit

Im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [2] stellt sich der Algorithmus zur Berechnung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit über die nachfolgend beschriebene Schrittfolge dar: Zunächst müssen die Metadaten der Station nach Höhe des Windgebers über Grund (Geberhöhe z) und nach Art des Messverfahrens

durchsucht werden, um die Dämpfungsfaktoren A_B oder A_W zuzuordnen. Unter Beachtung von Gleichung (2) stellt man für den untersuchten Zeitraum sicher, dass mindestens 6 Werte pro Windrichtungsklasse zur Verfügung stehen. Ist dies nicht der Fall, reduziert man sukzessive den Schwellwert $\overline{u}_{min}$ von 5 ms^{-1} auf 4 ms^{-1}, bis die Bedingung erfüllt ist. Eine Untergrenze des Schwellwertes von 3 ms^{-1}, wie sie im DWD-Merkblatt Erwähnung findet, wird hier nicht zur Anwendung gebracht, um die Forderung nach neutraler Schichtung möglichst konsequent durchzusetzen. Kann man darüber die Mindestzahl von 6 Messungen pro Windrichtungssektor nicht erreichen, erweitert man die zeitliche Basis symmetrisch über den anfänglich untersuchten Zeitraum hinaus und wiederholt die Prozedur.

Anhand der vorgefundenen Messtechnik entscheidet man, ob die gemessene Turbulenzinformation $\overline{I_m}$ (Verfahren nach Beljaars, prioritäre Empfehlung) oder der gemessene Böenfaktor $\overline{G_m}$ (Verfahren nach Verkaik bzw. Wieringa) verwendet werden kann. Danach werden in jedem Fall sektorielle Mittelwerte für jede Windrichtungsklasse gebildet, entweder $\overline{I_{m,DD}}$ für die Turbulenzinformation oder $\overline{G_{m,DD}}$ für die Böenfaktoren. Dies führt dann zu jeweiligen sektoriellen Rauigkeiten $z_{o,DD}$. Aus diesen wird schließlich durch gewichtete Mittelung die effektive aerodynamische Rauigkeit der Station ermittelt, wobei als Wichtefaktoren der Sektoren die jeweilige Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor verwendet wird.

4.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall

Die effektive aerodynamische Rauigkeit musste im vorliegenden Fall für die Station Dresden-Klotzsche und den Zeitraum vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 bestimmt werden. Das bevorzugte, oben beschriebene Verfahren, die Rauigkeit aus den Winddaten selbst zu berechnen, war in diesem Fall nicht anwendbar, weil die dazu benötigten Turbulenzdaten von dieser Station im betrachteten Zeitraum nicht hinreichend bereitgestellt wurden. Die Rauigkeit wurde deshalb herkömmlich über die Landnutzung bestimmt.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-Kataster [8] entnommen.

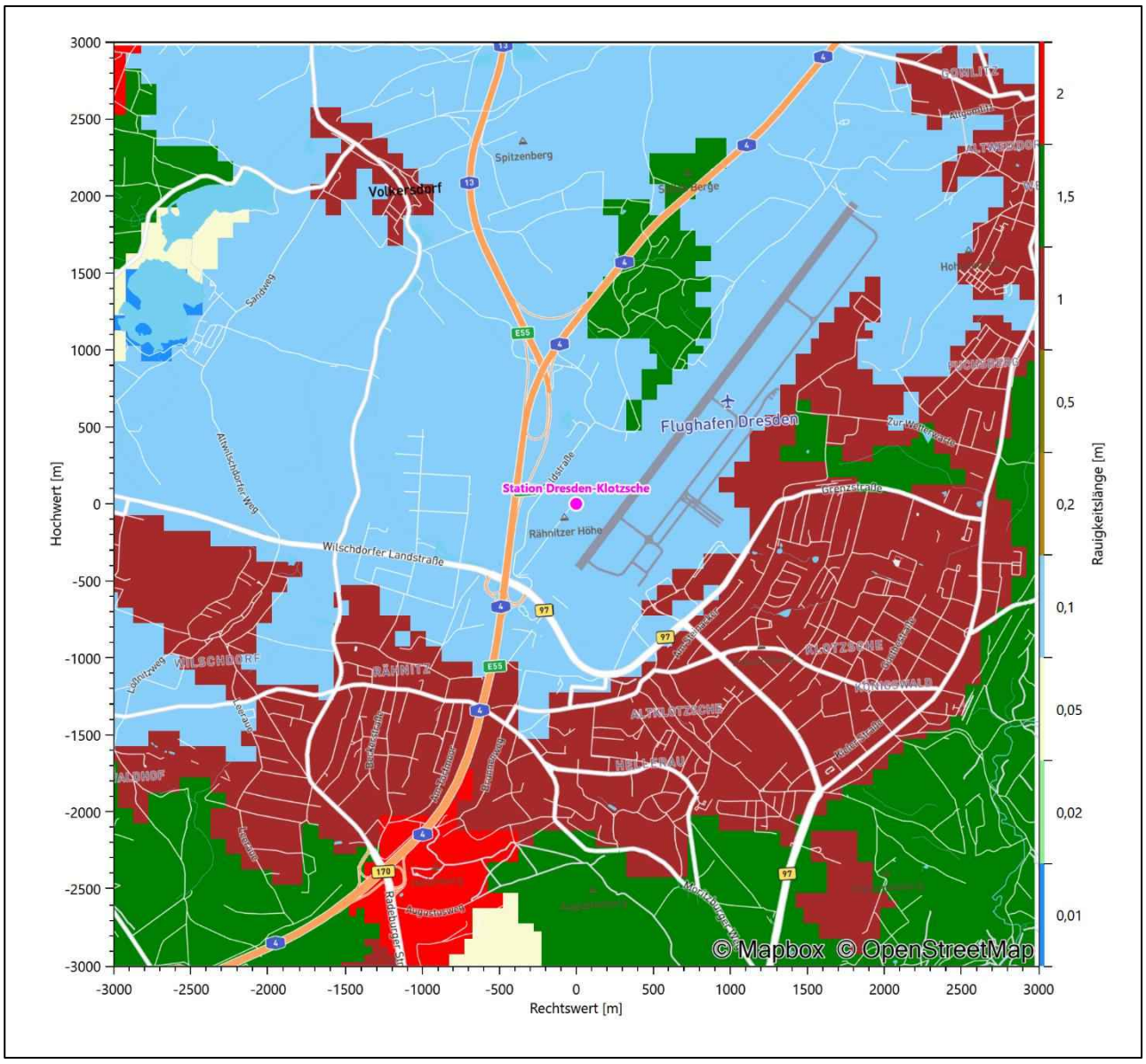


Abbildung 13: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge wurde über ein Gebiet mit Radius von 3 km um die Station ermittelt, wobei für jede Anströmrichtung die Rauigkeit im zugehörigen Sektor mit der relativen Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor gewichtet wurde. Für die Station Dresden-Klotzsche ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 einen Wert von etwa 0,103 m.

4.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

Die für Ausbreitungsrechnungen notwendigen Informationen zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen der Windmessung (Station Dresden-Klotzsche) und der Ausbreitungsrechnung werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihendatei gegeben.

Je nachdem, wie stark sich die Rauigkeit an der ausgewählten Bezugswindstation von der für die Ausbreitungsrechnung am Standort verwendeten Rauigkeit unterscheiden, werden die Windgeschwindigkeiten implizit skaliert. Dies geschieht nicht durch formale Multiplikation aller Geschwindigkeitswerte mit einem geeigneten Faktor, sondern durch die Annahme, dass die an der Bezugswindstation gemessene Geschwindigkeit nach Übertragung an die EAP dort einer größeren oder kleineren (oder im Spezialfall auch derselben) Anemometerhöhe zugeordnet wird. Über das logarithmische Windprofil in Bodennähe wird durch die Verschiebung der Anemometerhöhe eine Skalierung der Windgeschwindigkeiten im berechneten Windfeld herbeigeführt.

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge an der Bezugswindstation Dresden-Klotzsche wurde nach dem im Abschnitt 4.1.2 beschriebenen Verfahren berechnet. Für Dresden-Klotzsche ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 einen Wert von etwa 0,103 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [7] entnommen.

Tabelle 2: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Dresden-Klotzsche

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	4,3	5,5	7,7	9,9	13,0	18,9	25,8	31,2	36,0

4.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Dresden-Klotzsche für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft und VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 erstellt. Die gemessenen meteorologischen Daten werden als Stundenmittel angegeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell gemittelt wird. Die Verfügbarkeit der Daten soll nach TA Luft mindestens 90 % der Jahresstunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 100 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 2 wurden im Dateikopf hinterlegt.

5 Zusammenfassung

Als repräsentatives Jahr für die Station Dresden-Klotzsche wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 01.01.2010 bis zum 14.03.2024 das Jahr vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2012 ermittelt.

Frankenberg, am 25. Juni 2024

Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -

Dr. Hartmut Sbosny
- freigegeben -

6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.4	**Repräsentatives Jahr**			
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	☐	☒	3.2 / 12
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)	☐	☒	3.2 / 12
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend	☐	☒	3.1 / 8
7.1	**Erstellung des Zieldatensatzes**			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		☒	4.2 / 23
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	☒	☐	

7 Schrifttum

[1] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft,* Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.

[2] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen," Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.

[3] A. C. M. Beljaars, „The influence of sampling and filtering on measured wind gusts," *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology,* Nr. 4, pp. 613-626, 1987.

[4] A. C. M. Beljaars, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review," *Instruments and Observing Methods,* Nr. Reports No. 31, 1987.

[5] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country," *Boundary-Layer Meteorology,* Nr. 3, pp. 424-441, 1973.

[6] J. Wieringa, „An objective exposure correction method for average wind speeds measured at sheltered location," *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society,* Nr. 102, pp. 241-253, 1976.

[7] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeterorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf),* Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.

[8] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland,* Wiesbaden.

[9] R. Petrich, „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E)," *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft,* pp. 311 - 315, 07/08 2015.

[10] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung,* Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.

[11] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeterorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft,* Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.

[12] VDI 3783 Blatt 16 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeterorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft,* Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.

[13] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorolgischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL,* Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.

[14] Deutscher Wetterdienst, „Climate Data Center, CDC-Newsletter 6," Offenbach, 2017.

[15] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,* vom 14. September 2021; in aktueller Fassung.