olfasense

Immissionsprognose

Ausbreitungsrechnung nach TA Luft zur Ermittlung der Immissionssituation im Umfeld des Bebauungsplangebiets Nr. 140 „Ehem. Westdeutsche Steinzeugwerke“ in Euskirchen

Untersuchte Parameter:
Geruch

Kunde:
DWK Euskirchen GmbH & Co. KG
Fliederweg 2
40789 Monheim am Rhein

Berichtsnummer:
P22-043-IP/2020 vom 31.05.2022
Rev.00

Auftragsnummer/-datum:
- / 08.04.2022

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17433-01-00

Berichtsnr.:	P22-043-IP/2022
Status:	Rev.00
Datum:	31.05.2022
Sachbearbeiter:	Holger Horn-Angsmann Olfasense GmbH Schauenburger Straße 116 24118 Kiel
Auftraggeber:	DWK Euskirchen GmbH & Co. KG Fliederweg 2 40789 Monheim am Rhein
Standort:	Bebauungsplan Nr. 140 „Ehemalige Westdeutsche Steinzeugwerke“ 53879 Euskirchen
Auftragsdatum:	08.04.2022 per e-mail
Auftragsnummer des Kunden:	-
Berichtsumfang:	112 Seiten (Bericht 33 Seiten, Anhang 79 Seiten)

Aufgabenstellung:

Der Auftraggeber DWK Euskirchen GmbH & Co. KG, im Folgenden DWK Euskirchen genannt, benötigt für die Überplanung einer Grundstücksfläche im Rahmen des Bebauungsplans 140 „ehemalige Westdeutsche Steinzeugwerke“ am Standort in Euskirchen eine Beurteilung der Geruchsimmissionen im Umfeld des Plangebiets. Mit Datum vom 26.02.2021 wurde eine Immissionsprognose (Bericht Nr. P20-040-IP/2020, Rev.00) hierzu erstellt. Aufgrund der zwischenzeitlich eingeführten neuen TA Luft (in Kraft getreten seit 01.12.2021) soll die Immissionsprognose auf die entsprechenden Anforderungen angepasst werden.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Berechnungsdurchführung und die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen unter Berücksichtigung der geruchlichen Vorbelastung nach TA Luft 2021 (Partikelmodell AUSTAL) für die Komponente Geruch zusammengestellt.

Inhaltsverzeichnis

1 FORMULIERUNG DER AUFGABE 4

1.1 AUFTRAGGEBER 4
1.2 STANDORT 4
1.3 ANLAGE 4
1.4 ANLASS DER UNTERSUCHUNG 6
1.5 AUFGABENSTELLUNG 7
1.6 BETEILIGUNG WEITERER INSTITUTE 7
1.7 FACHLICH VERANTWORTLICHE DER MESSSTELLE NACH §29B BIMSCHG 7
1.8 SACHBEARBEITER 8

2 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN 8

2.1 GRENZWERTE ZUR VERMEIDUNG EINER GERUCHSBELÄSTIGUNG 8

3 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN 11

3.1 GEOGRAPHISCHE LAGE 11
3.2 TOPOGRAPHIE 11
3.3 NUTZUNGSSTRUKTUR 11
3.4 ORTSTERMIN 11
3.5 VORBELASTUNG 12

4 IMMISSIONSKENNGRÖßEN, BEURTEILUNGSGEBIET UND RECHENGEBIET 12

4.1 GRUNDLAGEN 12
4.2 BETRACHTETE IMMISSIONSKENNGRÖßEN 12
4.3 BEURTEILUNGSGEBIET 13
4.4 RECHENGEBIET 14

5 BESCHREIBUNG DER ANLAGEN UND EMISSIONSQUELLEN 15

5.1 ART DER ANLAGE 15
5.2 BESCHREIBUNG DER ANLAGE 15
5.3 BETRIEBSZEITEN 18
5.3.1 Gesamtbetriebszeit 18
5.3.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben 19
5.4 HERKUNFT DER EMISSIONSDATEN 19
5.5 EMISSIONSQUELLEN GERUCH 19
5.6 SCHORNSTEINHÖHENBERECHNUNG 20
5.7 ABGASFAHNENÜBERHÖHUNG 20
5.8 VORBELASTUNG 20

6 DURCHFÜHRUNG DER AUSBREITUNGSRECHNUNG 20

6.1 KOMPLEXES GELÄNDE 21
6.1.1 Berücksichtigung Geländeeinfluss 21
6.1.2 Berücksichtigung Gebäudeeinfluss 22

6.1.3 Windfeldmodell 23
6.2 METEOROLOGISCHE EINGANGSDATEN 23
6.2.1 Grundlagen 23
6.2.2 Auswahl meteorologischer Daten 23
6.2.3 Darstellung der Häufigkeitsverteilungen 23
6.2.4 Bodenrauigkeit 25
6.2.5 Anemometerstandort in der Ausbreitungsrechnung 27
6.2.6 Lokale Windsysteme 27
6.3 RECHENGEBIET UND RECHENGITTER 27
6.4 STATISTISCHE UNSICHERHEIT 28
6.5 VORGEHENSWEISE 28
7 ERGEBNISSE DER AUSBREITUNGSRECHNUNG 29
7.1 GESAMTBELASTUNG GERUCH 29
7.2 PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG DER ERGEBNISSE 31
8 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG 32
ANHANG – ANHANG 79 SEITEN 33

1 Formulierung der Aufgabe

1.1 Auftraggeber

DWK Euskirchen GmbH & Co. KG
Fliederweg 2
40789 Monheim a. R.

Ansprechpartner: Frau Krallinger im Auftrag der Wohnkompanie NRW GmbH
Telefon: +49/ 211 909918-33

1.2 Standort

Die folgende Abbildung zeigt das Plangebiet an der Gottlieb-Daimler-Straße in Euskirchen.

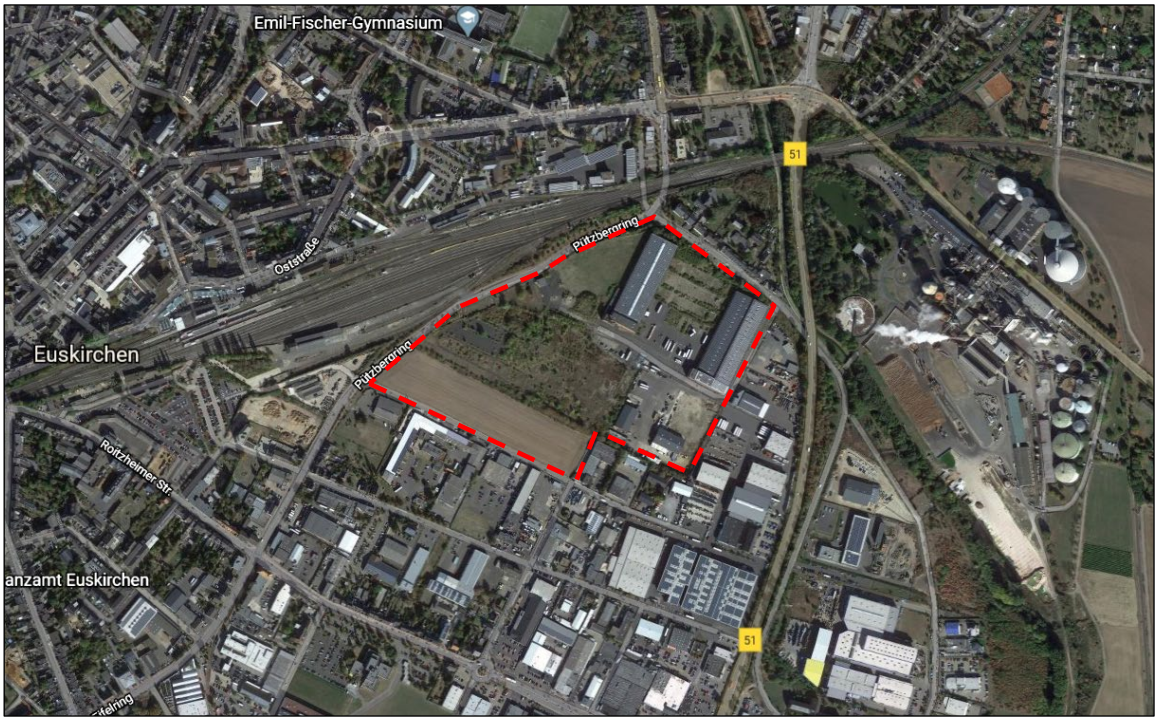


Abbildung 1.1: aktuelle Bebauungsstruktur am Standort Gottlieb-Daimler-Straße – Pützbergring – Alfred-Nobel-Straße (Quelle: Google Earth © 2020), Verlauf Plangebiet (ca.) Gelände der Ehem. Westdeutschen Steinzeugwerke rot markiert

1.3 Anlage

Im Einflussbereich des Plangebietes (Radius von ca. 600 m) befinden sich geruchlich relevante Emittenten, die mit Ihren Emissionen auf den Bereich des Geländes der Westdeutschen Steinzeugwerke (definiert als Bebauungsplangebiet Nr. 140) einwirken. Die grafische Übersicht der Vorbelastung zeigt die folgende Abbildung. Die Aufzählung der Emittenten erfolgt im Anschluss.

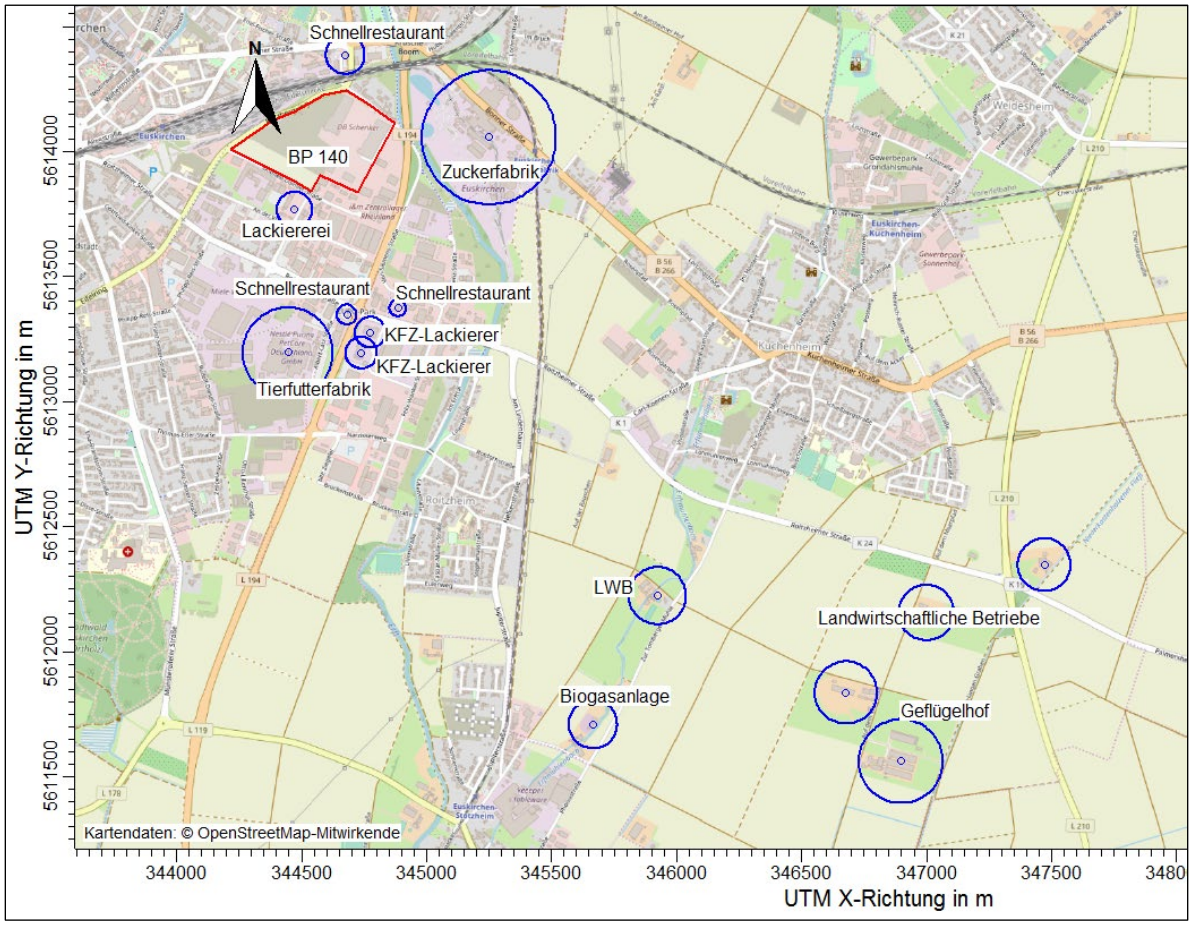


Abbildung 1.2: Position der Vorbelastung im Bezug zum Plangebiet

- Tierfutterfabrik, Albert-Latz-Straße
- Zuckerfabrik, Bonner Straße
- Lackiererei, Römerstraße
  Sowie diverse
- Schnellrestaurants und Autowerkstätten (u.a. Lackierarbeiten) im erweiterten Umfeld
- Tierhaltungs-/Biogasanlagen (im Radius von >1.500 m)

Bei den beiden letztgenannten Aufzählungen wird im Rahmen der Immissionsprognose geprüft, welchen Einfluss diese Emittenten auf das Plangebiet haben und ob diese einen relevanten Anteil an der Gesamtbelastung liefern. Nach Auskunft der Unteren Immissionsschutzbehörde und nach Auswertung der vorliegenden Gutachten sind westlich, östlich und nördlich des Plangebiets keine weiteren relevanten Emittenten vorhanden.

1.4 Anlass der Untersuchung

Der Auftraggeber DWK Euskirchen benötigt für die Überplanung einer Grundstücksfläche am Standort Euskirchen eine Beurteilung der Geruchsimmissionen im Umfeld des Plangebiets. Die nachfolgende Abbildung zeigt den aktuellen Vorentwurf der Überplanung.

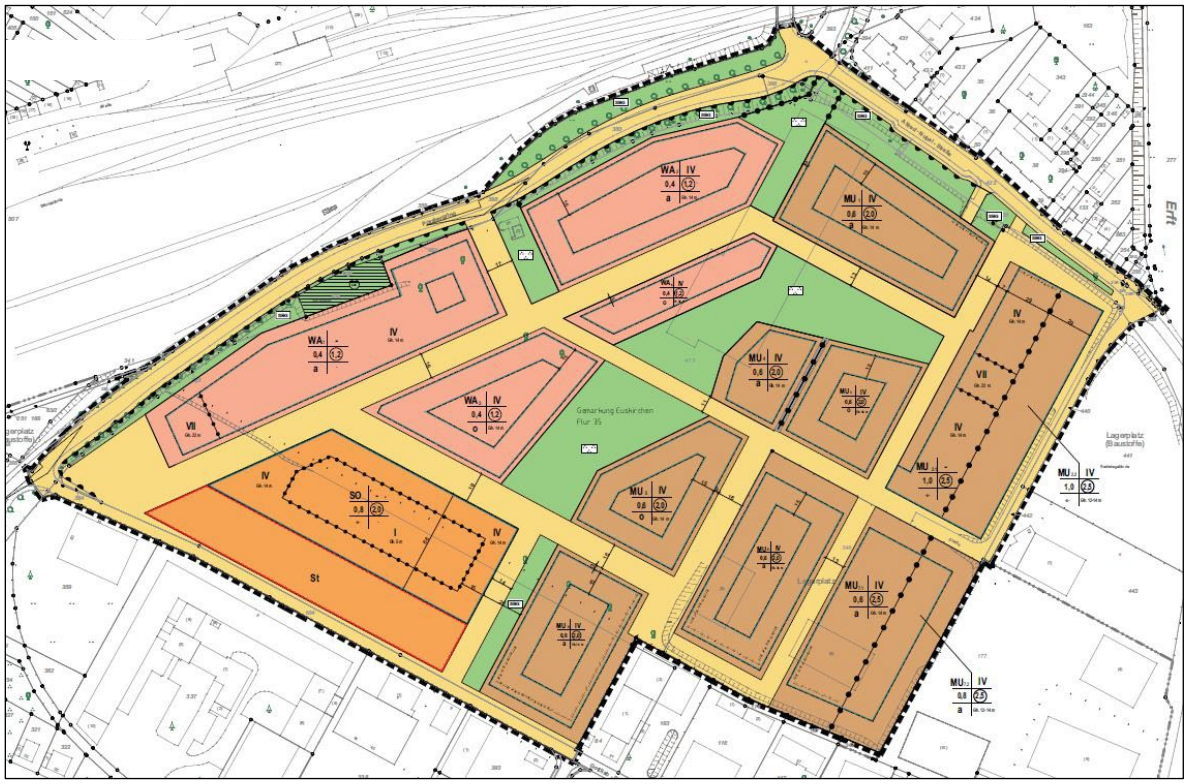


Abbildung 1.3: aktuelle Planungsvariante BP 140

Aus der aktuellen Planungsvariante ist ersichtlich, dass die Ansiedlung von Wohnnutzung ein vorrangiges Ziel der Planung ist. Darüber hinaus wird im südlicheren Teil des Plangebiets eine Ansiedlung von Handel berücksichtigt. Der derzeitige Entwurf des Bebauungsplans sieht daher die Festsetzung eines Allgemeinen Wohngebiets im Westen (rosafarben), eines Sondergebiets für großflächigen Einzelhandel der Nahversorgung/Wohnen im Süden (orangefarben) und eines Urbanen Gebiets im Osten des Plangebiets vor (braun). Dabei ist im nordöstlichen Riegel des Urbanen Gebiets die Wohnnutzung ausgeschlossen.

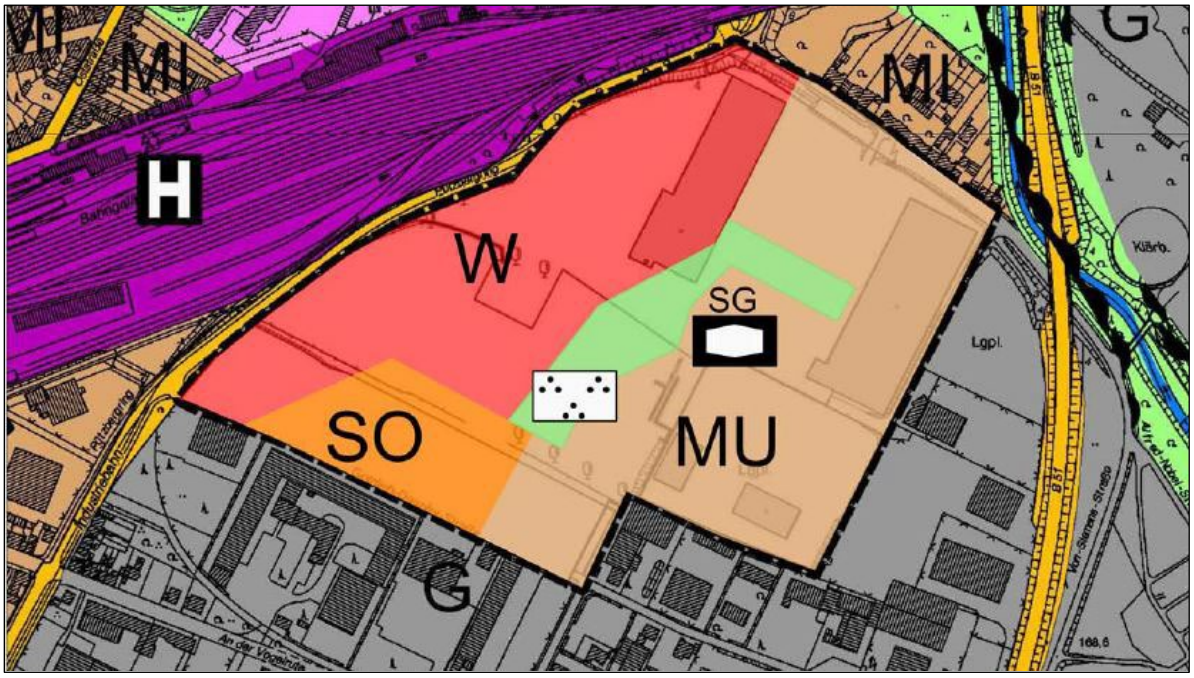


Abbildung 1.4: Vorentwurf Flächennutzungsplan; W – Wohnbaufläche, MU – Urbanes Gebiet, SO – Sondergebiet für großfl. Einzelhandel und Wohnen sowie Grünflächen, Parkanlage und SG – Anlage für soziale Zwecke

1.5 Aufgabenstellung

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Geruchsbelastung auf der Grundstücksfläche der Ehemaligen Deutschen Steinzeugwerke an der Gottlieb-Daimler-Straße – Pützbergring – Alfred-Nobel-Straße unter Einbeziehung der Vorbelastung zu ermitteln.

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes werden die üblichen, die Ausbreitungsrechnung charakterisierenden Daten genannt und beschrieben. Auf Anforderung werden den zuständigen Immissionsschutz-Fachbehörden sämtliche Datensätze in EDV-Form zur Verfügung gestellt.

1.6 Beteiligung weiterer Institute

Auswahl und Prüfung der Repräsentativität der meteorologischen Daten durch die
IFU GmbH, An der Autobahn 7, 09669 Frankenberg
Im Anhang 5 ist der Bericht hierzu beigefügt.

1.7 Fachlich Verantwortliche der Messstelle nach §29b BImSchG

Dr. Heike Hauschildt
Tel.-Nr.: (0431) 22012-15
hhauschildt@olfasense.com

Stellvertretend
Dipl.-Ing. Bettina Mannebeck
Tel.-Nr.: (0431) 22012-13
bmannebeck@olfasense.com

1.8 Sachbearbeiter

Holger Horn-Angsmann.
Tel.-Nr.: (02382) 964701
Hhorn-angsmann@olfasense.com

Verantwortliche der Ausbreitungsrechnung
Dr. Heike Hauschildt
Tel.-Nr.: (0431) 22012-15
hhauschildt@olfasense.com

2 Beurteilungsgrundlagen

Ziel des Immissionsschutzes ist es Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen und Belästigungen zu schützen. Regelungen hierfür finden sich im Bundesimmissionsschutzgesetz, der TA Luft.

2.1 Grenzwerte zur Vermeidung einer Geruchsbelästigung

Die Geruchsbelastung wird anhand des Anhanges 7 der TA Luft 2021 beurteilt. Der Anhang 7 der TA Luft 2021 ist aus der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL 2008 hervorgegangen.

Die TA Luft 2021 unterscheidet bei der Beurteilung der ermittelten Geruchshäufigkeiten nach der tatsächlichen sowie der geplanten/genehmigten Nutzung im Beurteilungsgebiet. Ziel ist die Vermeidung einer erheblichen Belästigung durch auftretende Gerüche.

Entsprechend der TA Luft 2021 Anhang 7 kann eine erhebliche Belästigung ausgeschlossen werden, wenn die Immissionswerte (Tabelle 22 der TA Luft 2021) in Tabelle 2.1 für die Gesamtbelastung eingehalten werden. Der Immissionswert drückt aus, an welchem Zeitanteil im Jahr (Prozent der Jahresstunden) anlagenbezogener Geruch wahrgenommen werden darf. Das Kriterium hierfür ist die Geruchsstunde. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagen-typischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Zur Bewertung der Geruchsstunde werden alle eindeutig und zweifelsfrei einer Anlage zuzuordnende Gerüche herangezogen. Die Gerüche müssen deutlich über dem Hintergrund erkennbar sein. Gerüche aus dem Hausbrand, dem Kraftfahrzeugverkehr, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichen werden als sonstige Gerüche zusammengefasst und gehen nicht in die Erfassung der Gesamtbelastung ein.

Tabelle 2.1 Immissionswerte für Geruch entsprechend Tabelle 22 der TA Luft 2021: Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Nutzungsgebiet	Immissionswert IW	Immissionswert in Prozent der Jahresstunden (% d. J.-Std)
Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	0,10	10 %
Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen	0,15	15 %
Dorfgebiete*	0,15	15 %

* gilt für Gerüche aus Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße

Der Immissionswert von 0,15 für Industrie- und Gewerbegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung, beispielsweise eines Betriebsleiterwohnhauses auf dem Firmengelände. Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarn mit einem Schutzanspruch. Hier ist eine Einzelfallbetrachtung der speziellen Gegebenheiten zur Festlegung der zumutbaren Immissionen nötig. Ein Immissionswert von 0,25 soll nicht überschritten werden.
Sonstige Gebiete, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend der Grundsätze des Planungsrechts den einzelnen Spalten der Tabelle 2.1 zuzuordnen.

Falls die in Tabelle 2.1 aufgeführten Werte eingehalten werden, ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des §3 BImSchG auszugehen.

Die Beurteilung erfolgt als Flächenmittel. „Beurteilungsflächen" sind gemäß TA Luft 2021 Anhang 7 solche Flächen, in denen Menschen sich nicht nur vorübergehend aufhalten. Waldgebiete, Flüsse und ähnliches werden nicht betrachtet. Innerhalb der Beurteilungsflächen soll die Geruchsbelastung homogen sein. Entsprechend ist die Größe der Beurteilungsflächen zu wählen.

Im Beurteilungsgebiet ist für jede Beurteilungsfläche je nach Fragestellung die Kenngröße IV für die vorhandene Belastung (Vorbelastung), die zu erwartende Zusatzbelastung IZ durch das Vorhaben sowie die Gesamtzusatzbelastung IZG durch die gesamte Anlage sowie die Gesamtbelastung aus Vor- und Gesamtzusatzbelastung IG zu bestimmen. Die Vorbelastung kann hierbei durch Rasterbegehungen oder durch Ausbreitungsrechnung bei Kenntnis aller für das Beurteilungsgebiet relevanten Emissionsquellen ermittelt werden.

Die Bewertung der Geruchsimmissionen erfolgt als Vergleich der ermittelten Gesamtbelastung zum Immissionswert IW. Die Bestimmung der Kenngröße der Geruchsimmission ist nicht erforderlich, wenn die Gesamtemission der Anlage den Bagatell-Geruchsstoffstrom entsprechend Abbildung 1 TA Luft 2021 nicht überschritten wird.

Die Gesamtbelastung ist nicht zu bestimmen, sofern die erwartete Zusatzbelastung das Irrelevanzkriterium erfüllt. Hiernach muss die Gesamtzusatzbelastung IZG der gesamten Anlage einen IW Wert von 0,02 (2 % d. J.-Std.) auf allen Beurteilungsflächen, auf denen Personen sich nicht nur vorübergehend aufhalten, nicht überschreiten. Allerdings ist bei der Prüfung eine Kumulation von Irrelevanzen durch weitere irrelevante Anlagen zu prüfen.

Eine Beurteilung im Einzelfall ist durchzuführen, wenn

- In Gemengelagen Anhaltspunkte dafür bestehen, dass trotz Überschreitung der Immissionswerte aufgrund der Ortsüblichkeit der Gerüche keine erhebliche Belästigung zu erwarten ist oder
- auf einzelnen Beurteilungsflächen in besonderen Maße Geruchsimmissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichen auftreten oder
- Anhaltspunkte dafür bestehen, dass wegen der außergewöhnlichen Verhältnisse hinsichtlich Hedonik und Intensität der Geruchswirkung, der ungewöhnliche Nutzung in dem betroffenen Gebiet oder sonstiger atypischer Verhältnisse
    - trotz Einhaltung der Immissionswerte schädliche Umweltwirkungen hervorgerufen werden oder
    - trotz Überschreitung der Immissionswerte eine erhebliche Belästigung der Nachbarschaft oder der Allgemeinheit durch Geruchsimmissionen nicht zu erwarten ist, zum Beispiel durch eindeutig angenehme Gerüche.

Der Nachweis hedonisch eindeutig angenehmer Gerüche erfolgt über die Feststellung der Polarität nach VDI 3940 Blatt 4:2010. Ist ein Anlagengeruch eindeutig angenehm, so wird der Beitrag dieses Geruchs zur Gesamtbelastung mit dem Faktor 0,5 gewichtet.

Es ist nur die Geruchsbelästigung als schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des § 3 Absatz 1 BImSchG zu werten, die erheblich sind. Die Erheblichkeit ist keine absolute Größe. Sie kann in Einzelfällen durch Abwägung der Umstände festgestellt werden. Hierzu sind unter Berücksichtigung der bisherigen Prägung des Gebietes durch eine vorhandene Geruchsbelastung (Ortsüblichkeit) insbesondere die folgenden Beurteilungskriterien heranzuziehen:

- Der Charakter der Umgebung insbesondere die im Bebauungsplan festgelegte Nutzung
- Landes- oder fachplanerische Ausweisung und vereinbarte oder angeordnete Nutzungsbeschränkungen
- Besondere Verhältnisse in der tages- und jahreszeitlichen Verteilung der Geruchsimmission sowie Art und Intensität der Geruchsimmissionen.

3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Geographische Lage

Die zu überplanende Grundstücksfläche (Bebauungsplangebiet Nr. 140 „Ehemalige Westdeutsche Steinzeugwerke“ liegt südöstlich des Stadtzentrums Euskirchen (vgl. Abbildung 3.1).

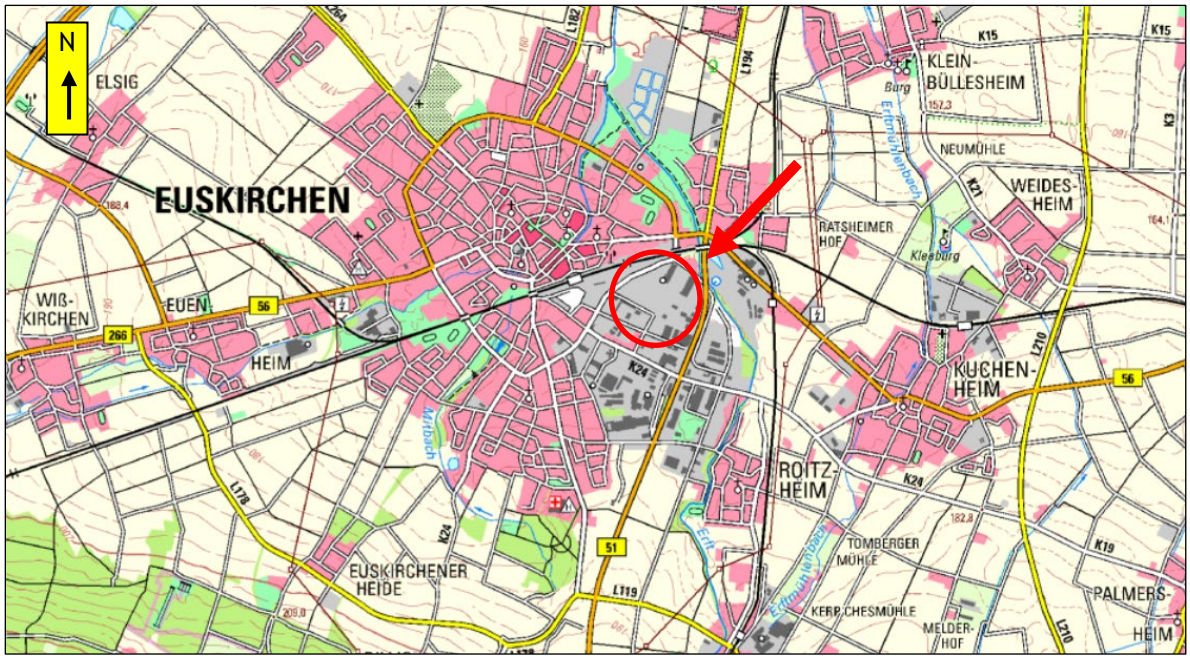


Abbildung 3.1: Ausschnitt topographische Karten (TK50) – Basis der thematischen Karte: Geodaten Nordrhein-Westfalen

3.2 Topographie

Die Topografie des Beurteilungsgebietes weist im direkten Umfeld vergleichsweise geringe Höhenunterschiede auf. Erst im erweiterten Umfeld > 1.000 m sind größere Höhenunterschiede zu verzeichnen.

3.3 Nutzungsstruktur

Die Nutzungsstruktur des Beurteilungsgebietes ist durch Gewerbe-/Industrieflächen der angrenzenden Betriebe geprägt. Ansonsten überwiegt eine durchgängig städtische Prägung entlang der Bahnlinie.

3.4 Ortstermin

Die Ortsbesichtigung im Rechengebiet fand am 12.05.2020 nach Rücksprache mit Frau Krallinger von der Wohnkompanie NRW durch Herrn Horn-Angsmann, Olfasense GmbH, statt. Eine Dokumentation des Standortes ist dem Bericht im Anhang 2 beigelegt.

3.5 Vorbelastung

Nach den vorliegenden Informationen sind folgende, geruchlich relevante Emittenten zu berücksichtigen.

- Tierfutterfabrik, Albert-Latz-Straße
- Zuckerfabrik, Bonner Straße
- Lackiererei, Römerstraße
- Schnellrestaurant, Ecke Pützbergring/Kölner Straße

Die Daten zu den einzelnen Emittenten wurden bei der Stadt Euskirchen und bei der Bezirksregierung Köln abgefragt. Hierzu wurden die vorliegenden Immissionsprognosen bzw. Ausbreitungsrechnungen (vgl. Anhang 1) ausgewertet. Diese Daten sind mit eigenen Messwerten an vergleichbaren Anlagen ergänzt worden. Um eine erhöhte Sicherheit in der Berechnung zu gewährleisten wird bei allen Anlagen von einer pessimalen Auslastung hinsichtlich der Betriebs- und Emissionszeiten ausgegangen. Des Weiteren wurde geprüft, inwieweit Entwicklungsmöglichkeiten der genannten Emittenten bestehen und welche Auswirkungen ggfs. auf das Plangebiet zu erwarten sind.

Der Einfluss sämtlicher in Kapitel 1.3 genannten Emittenten auf das Plangebiet wurde mittels Ausbreitungsrechnung geprüft. Aufgrund dieser Rechnungen kann sicher ausgeschlossen, dass andere als die 4 genannten Emittenten einen Einfluss auf das Plangebiet haben. Eine Aufstellung ist im Anhang 4.1 eingefügt.

4 Immissionskenngrößen, Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

4.1 Grundlagen

Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) enthält umfassende Ausführungen zur Festlegung des Beurteilungsgebietes (Areal, für das eine Beurteilung vorzunehmen ist und der Bereich, in dem sich z.B. weitere Geruchsemittenten befinden, die relevant auf das Beurteilungsgebiet einwirken) und des Rechengebietes.

4.2 Betrachtete Immissionskenngrößen

Nach TA Luft 2021 sind die folgenden Immissionsgrößen zu unterscheiden:

- **Zusatzbelastung**: der Immissionsbeitrag des Vorhabens;
- **Gesamtzusatzbelastung**: der Immissionsbeitrag der gesamten Anlage (bei Neugenehmigung entspricht die Gesamtzusatzbelastung der Zusatzbelastung)
- **Vorbelastung**: vorhandene Belastung
- **Gesamtbelastung**: ergibt sich aus der Vor- und Zusatzbelastung

Bei einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens (Zusatzbelastung) negativ sein, wenn Verbesserungen an der bestehenden Anlage erfolgen.
Wird die Ermittlung der vorhandenen Belastung rechnerisch vorgenommen, so sind alle Emittenten von Geruchsstoffen, die das Beurteilungsgebiet beaufschlagen, zu erfassen. Dies ist in der vorliegenden Konstellation ebenfalls der Fall.

4.3 Beurteilungsgebiet

Entsprechend Nr. 4.6.2.5 TA Luft ist das Beurteilungsgebiet im vorliegenden Fall (Austrittshöhen kleiner 20 m) die Fläche innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius von „mindestens 1 km".

Das Beurteilungsgebiet ist im Einzelfall an die Fragestellung anzupassen. Im Falle der Genehmigung von Anlagen sind alle Bereiche in das Beurteilungsgebiet einzubeziehen, auf die die Anlage relevant einwirkt. Bei der Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung umfasst das Beurteilungsgebiet die Planfläche.

Im vorliegenden Fall richtet sich die Größe des Beurteilungsgebiets an den Emittenten im Einflussbereich des Plangebietes. Diesbezüglich sind zur Verdeutlichung der Umkreis von 1 km nach TA Luft und der Radius von 600 m nach GIRL um das Plangebiet in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

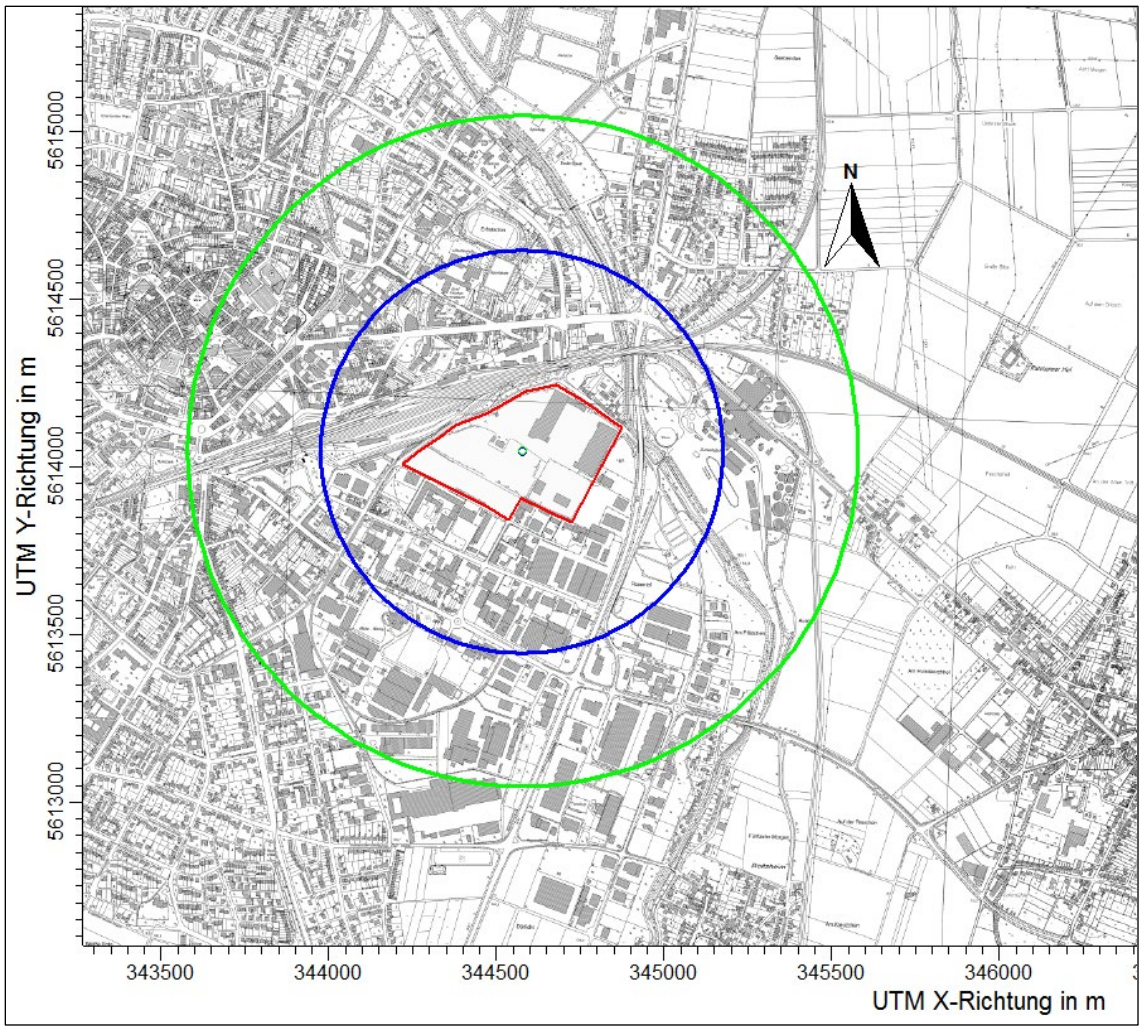


Abbildung 4.1: Ableitung Beurteilungsgebiet (Radius blau = 600 m, Radius grün = 1.000 m)

Im Rahmen der Ermittlung der Gesamtbelastung durch Immissionsprognose umfasst das Rechengebiet alle Emittenten, die relevant auf das Beurteilungsgebiet einwirken.

Nach den vorliegenden Informationen sind, wie in Kapitel 3.4 aufgeführt, vier geruchlich relevante Emittenten zu berücksichtigen. Der Einfluss der weiteren Emittenten, auch in größere Entfernung,

wurde mittels Ausbreitungsrechnung geprüft und bewertet (siehe Ausführungen in Anhang 4). Daher kann ausgeschlossen werden, dass weitere als die 4 genannten Emittenten einen Einfluss auf das Plangebiet haben.

Weitere relevante Emittenten sind auf dem Ortstermin nicht festgestellt worden bzw. sind so kleinräumig (z.B. Imbissbude etc.), dass diese aufgrund des Geruchs- und Zeitanteils nicht auf das Plangebiet signifikant einwirken.

4.4 Rechengebiet

Im Anhang 2 der TA Luft, Abschnitt 8, sind folgende Ausführungen zum Rechengebiet genannt:

> *„Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinbauhöhe ist. Tragen mehrere Quellen zur Zusatzbelastung bei, so besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Bei besonderen Geländebedingungen kann es erforderlich sein, das Rechengebiet größer zu wählen."*

Auch wenn hier nur die Zusatzbelastung genannt wird, so gilt gleiches für den Bereich der Gerüche auch für die Ermittlung der Gesamtbelastung. Dabei stellt die Vereinigung aller Rechengebiete das Beurteilungsgebiet dar. Das Rechen- bzw. Beurteilungsgebiet ist größer zu wählen soweit besondere orografische Verhältnisse dies erfordern.

Zur Wahl des Rechengitters innerhalb des Rechengebiets führt die TA Luft in Anhang 2 folgendes aus:

> *„Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition 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 Quellenentfernungen größer als das Zehnfache der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden."*

Das Rechengebiet umfasst somit mindestens das Beurteilungsgebiet und wird entsprechend des Umfangs der Gesamtbelastung angepasst. Das Rechengebiet ist größer zu wählen, wenn z.B. aufgrund der Geländegliederung ein größeres Strömungsfeld zu erfassen ist (Einflüsse von Berg- und Talsystemen) und/oder der Anemometerstandort außerhalb des Beurteilungsgebiets liegt. Einflüsse von Berg- und Talsysteme liegen im vorliegenden Fall nicht vor.

Das Rechengebiet wurde in der folgenden Berechnung als geschachteltes Rechengitter (Zellengröße 8 m / 16 m / 32 m / 64 m mit einer Ausdehnung von ca. 7,6 km x 7,6 km festgelegt (vgl. Anhang 6).

5 Beschreibung der Anlagen und Emissionsquellen

5.1 Art der Anlage

Folgende Emittenten wirken mit Ihren Emissionen auf den Bereich der Planfläche (BP Nr. 140) an der Gottlieb-Daimler-Straße/Pützbergring ein.

- Tierfutterfabrik
- Zuckerfabrik
- Lackiererei
- Schnellrestaurant

5.2 Beschreibung der Anlage

Der nächste Abschnitt beschreibt die emissions-relevanten Anlagenbereiche der Vorbelastung als grafische Darstellung mit der Quellnummer (Emissionskataster in Anhang 3):

1. Tierfutterfabrik

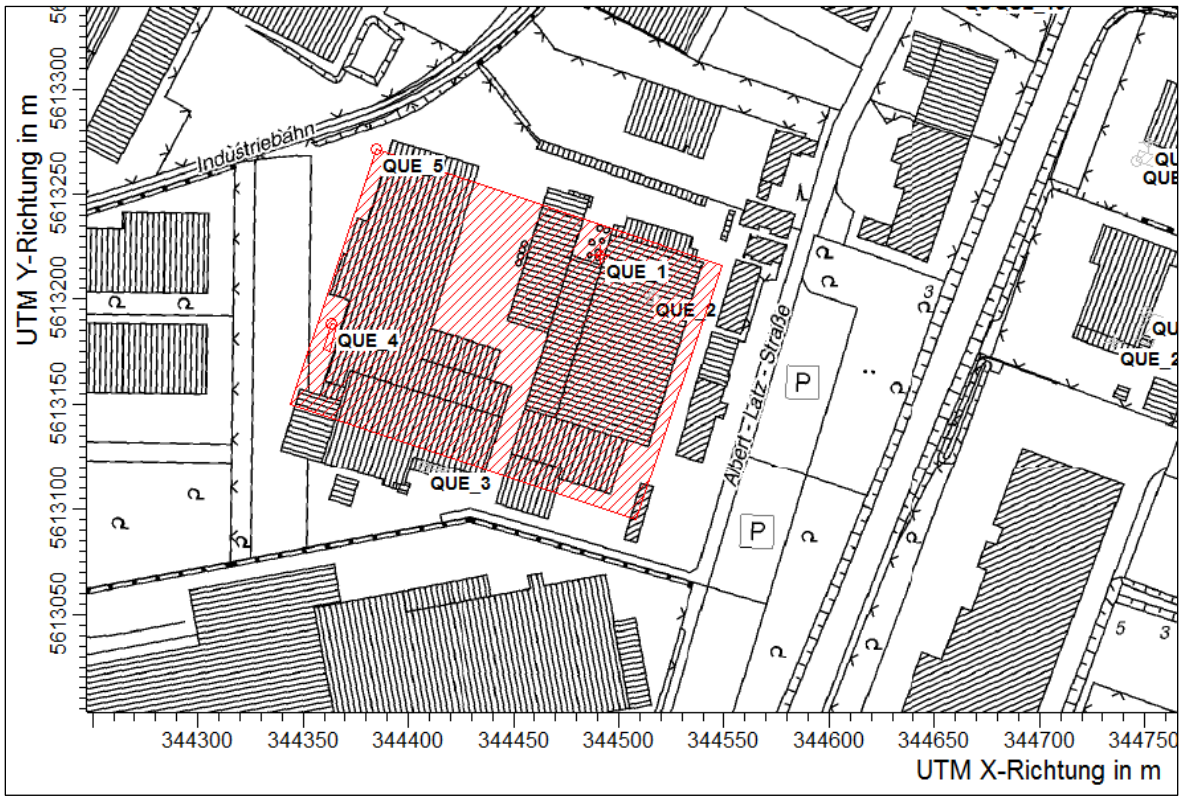


Abbildung 5.1 Lage der Emissionsquellen der Tierfutterfabrik

Tabelle 5.1 Emissionskataster der Tierfutterfabrik (einschließlich einer theoretischen Erweiterung um 10%)

id	Quelle	Länge	Breite	Durch-messer	Fläche, je	Höhe	Anzahl	Ansatz max. Abluftstrom (geschätzt)	Geruchsstoff-konzen-tration	gem. /abgel. Quellstärke	**gemessene/ abgel. Quellstärke**	**max. Quellstärke Ansatz Ausbr**
		m	m	m	m²	m		m³/h	GE/m³	MGE/h	**GE/s**	***GE/s***
	Tierfutterfabrik											
-	Backen	-	-	0,62	0,30	-	1	30.000	6.700	194,6	54.062	55.833
-	Treats	-	-	0,50	0,20	-	1	20.000	-	-	-	-
-	TSE Extrudate	-	-	0,62	0,30	-	1	23.000	410	7,5	2.092	2.619
-	Raumluft Extrudate	-	-	0,30	0,07	-	1	5.000	50	0,1	17	69
-	Trockner	-	-	0,72	0,41	-	1	40.000	5.600	145,8	40.496	62.222
-	Förderluft Trockner	-	-	0,62	0,30	-	1	22.000	2.400	36,2	10.051	14.667
-	Aspiration Trockner	-	-	0,30	0,07	-	1	10.000	60	0,04	10	167
-	Treats neu	-	-	0,62	0,30	-	1	5.000	2.500	12,50	3.472	3.472
-	Raumluft Backen (QUE_2)	-	-	0,8	0,50	10,0	1	10.000	1.200	8,64	2.400	3.333
QUE_1	Hauptkamin	-	-	2	3,14	70,0	1	165.000			***112.599***	***142.383***
QUE_3	Raumluft Produktion	-	-	0,8	0,50	4,0	1	-	410	1,484	412	412
QUE_4	Container (15 m²)	3,0	5,0	-	15	1,0	2	-	2.200	0,13	37	37
QUE_5	Platzgeruch allgemein	-	-	-	-	1,0	1	-	-	0,16	45	45
											494	**494**
									Summe	**407,1**	113.093	142.877
									Plan	**+10%**		157.165

*Plan: Aufschlag im Plan-Zustand bezogen auf Hauptkamin (QUE1), dieser Quelle ist auch QUE_3 zugeordnet, da die Raumluft über den Hauptkamin abgeführt wird., die Geruchsfracht Container/Platzgeruch ist von einer Produktionssteigerung nicht beeinflusst und aufgrund der Quellstärke untergeordnet

2. Zuckerfabrik

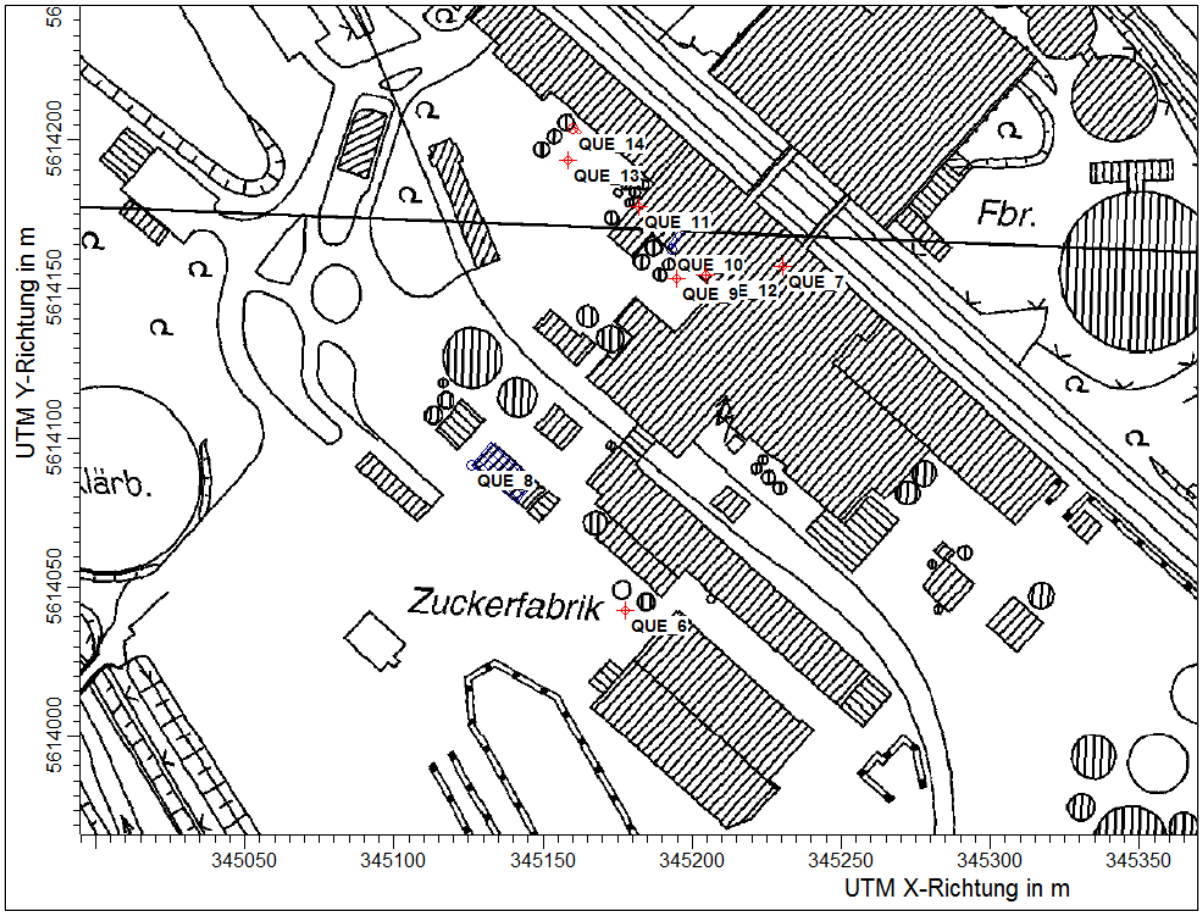


Abbildung 5.2 Lage der Emissionsquellen der Zuckerfabrik

Tabelle 5.2 Emissionskataster der Zuckerfabrik

id	Quelle	Länge	Breite	Durch-messer	Fläche, je	Höhe	Anzahl	Ansatz max. Abluftstrom (geschätzt)	Geruchsstoff-konzen-tration	gem. /abgel. Quellstärke	**gemessene/ abgel. Quellstärke**	**max. Quellstärke Ansatz Ausbr**
		m	m	m	m²	m		m³/h	GE/m³	MGE/h	**GE/s**	***GE/s***
	Zuckerfabrik											
QUE_6	6101*	-	-	2,2	3,80	63,2	1	239400	-	836,4	232.333	232.333
QUE_7	4001	-	-	-	-	17	1	-	-	1,5	411	411
QUE_8	4002	22,0	9,5	-	209,0	10	1	-	-	69,9	19.425	19.425
QUE_9	4003	-	-	-	-	25	1	-	-	6,6	1.842	1.842
QUE_10	4004	13,7	2,0	-	27,4	25	1	-	-	8,6	2.385	2.385
QUE_11	5101	-	-	-	-	12	1	-	-	0,7	202	202
QUE_12	5102	-	-	-	-	22	1	-	-	21,1	5.858	5.858
QUE_13	5301	-	-	-	-	17,0	1	-	-	0,1	14	14
QUE_14	5302	2,6	1,0	-	2,6	17,0	1	-	-	1,4	380	380
	* Emissionszeit: Sept-Febr								Summe	**946,3**	262.850	262.850

3. Lackiererei

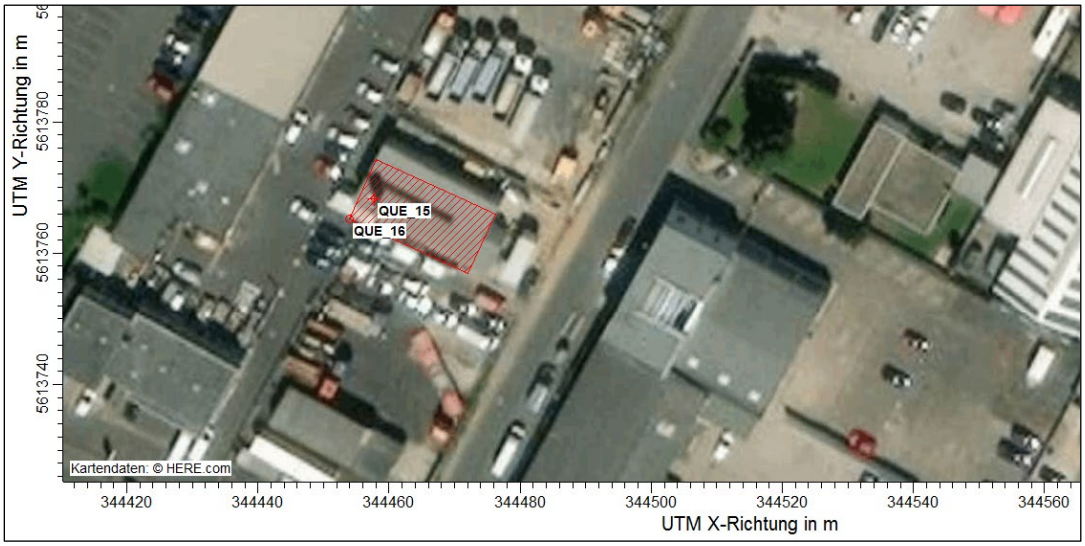


Abbildung 5.3 Emissionsquellen Lackiererei

Tabelle 5.3 Emissionskataster Lackiererei

id	Quelle	Länge	Breite	Durch-messer	Fläche, je	Höhe	Anzahl	Ansatz max. Abluftstrom (geschätzt)	Geruchsstoff-konzen-tration	gem. /abgel. Quellstärke	**gemessene/ abgel. Quellstärke**	**max. Quellstärke Ansatz Ausbr**
		m	m	m	m²	m		m³/h	GE/m³	MGE/h	**GE/s**	***GE/s***
	Lackierbetrieb											
QUE_15	Lackierkabinen	-	-	0,5	0,20	16,0	1	3500	1500	5,25	1.458	1.458
QUE_15	Farbmischraum	-	-	0,5	0,20	16,0	1	2500	1500	3,75	1.042	1.042
QUE_16	diffuse (+Sicherheit)	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	500	0,10	28	50

4. Schnellrestaurant, Pützbergring/Kölner Straße

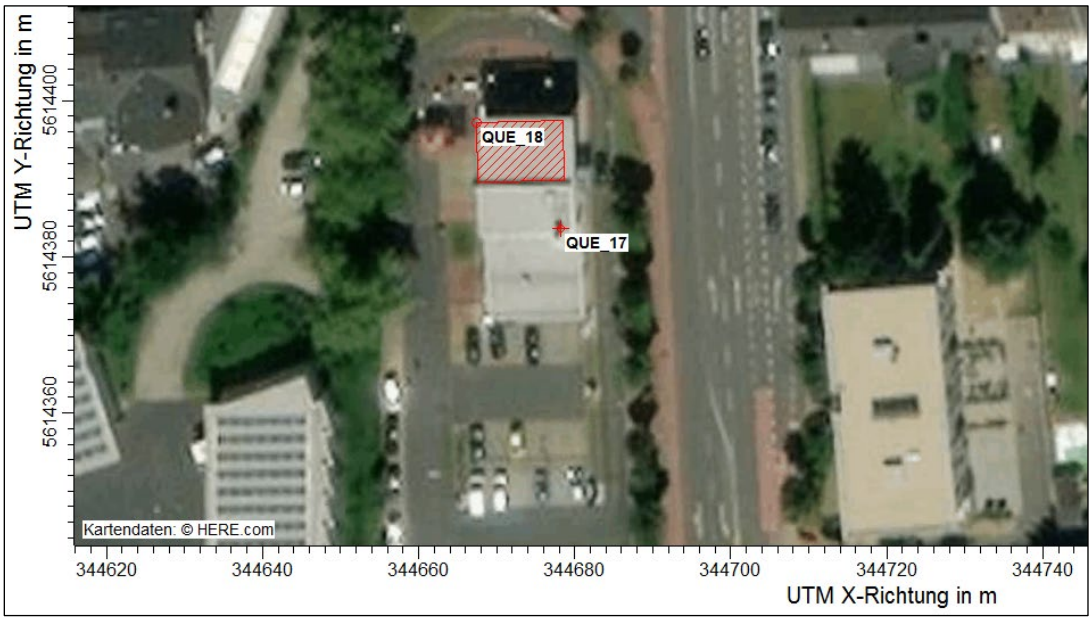


Abbildung 5.4 Lage der Emissionsquellen Schnellrestaurant

Tabelle 5.4 Emissionskataster Schnellrestaurant

id	Quelle	Länge	Breite	Durch-messer	Fläche, je	Höhe	Anzahl	Ansatz max. Abluftstrom (geschätzt)	Geruchsstoff-konzen-tration	gem. /abgel. Quellstärke	**gemessene/ abgel. Quellstärke**	**max. Quellstärke Ansatz Ausbr**
		m	m	m	m²	m		m³/h	GE/m³	MGE/h	**GE/s**	***GE/s***
	Schnellrestaurant											
QUE_17	Abluft Küche	-	-	0,5	0,20	12,0	1	2500	3000	7,50	2.083	2.083
QUE_18	diffuse (+Sicherheit)	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	500	0,10	28	50

Nach den Erkenntnissen des Ortstermins liegen ansonsten keine weiteren emissions-relevanten Quellen vor.

5.3 Betriebszeiten

5.3.1 Gesamtbetriebszeit

Die Betriebszeiten der Vorbelastung Tierfutterfabrik wurden mit ganzjährig, ganztägig (entspricht 8.760 h/a) angesetzt, wobei der Hauptkamin mit einer Auslastung von 312 Betriebstagen (bei 24 h/d) betrieben wird. Dies entspricht einer Jahresemissionszeit von 7.488 h/a.

Die Zuckerfabrik läuft ebenfalls mit einer Betriebszeit von 8.760 h/a, wobei gemäß der vorliegenden Immissionsprognose vom 08.10.2015 die Erweiterung der Kampagnenlänge berücksichtigt ist. Die Emissionsquelle Kamin 6101 (Nasselektrofilter) läuft abweichend davon mit einer Betriebszeit von 4.344 h/a (Emissionszeit von September bis Februar an 181 Tagen mit 24 h/d), was ebenfalls in der vorliegenden Berechnung berücksichtigt ist.

Hinsichtlich der Betriebszeiten der Lackiererei liegt der Stadt Euskirchen ein Bauschein vor. Danach sind *„Die mit dem Bauschein 57-14 genehmigten Betriebszeiten zur Lackiererei sind werktags von 8:00 bis 18:00 Uhr, eine Schicht".* Dies entspricht 10 h an 312 Tagen (werktags von Mo.-Sa.) also 3.120 h/a. In der Ausbreitungsrechnung wird eine Emissionszeit von 11 h pro Tag angesetzt worden (Öffnungszeit des Betriebs 9:30 – 20 Uhr = 10,5 h), da die Zeitreihe nicht halbstündig belegt werden kann, wurde auf 11 h pro Tag an 312 Tagen aufgerundet. Dementsprechend sind die Emissionszeiten in der Berechnung mit 312 Tagen und 11 h/Tag = 3.432 h/a überschätzt.

Bezüglich der Betriebsweise des Schnellrestaurants liegen keine Betriebszeiten vor. Die angesetzten Betriebstage für das Schnellrestaurant (365 Tage, bei 15 h/d So.-Do. und 17 h/d Fr. und Sa.) können als pessimal angesehen werden, da Rüstzeiten und tageszeitliche Schwankungen in der Auslastung der jeweiligen Anlage nicht herausgerechnet wurden. In der Berechnung wird durchgängig von Sonntag bis Samstag 16 Stunden pro Tag angesetzt. Daraus resultiert eine etwas höhere Emissionszeit als zusätzliche Sicherheit.

Hinzu kommt, dass beide Emittenten (Lackiererei und Schnellrestaurant) eine zusätzliche diffuse Quelle mit einer Emissionszeit von 3.432 h/a bei der Lackiererei und 5.840 h/a beim Schnellrestaurant angerechnet wurde, was die Sicherheit in der Berechnung noch erhöht.

Da die tatsächliche Emissionszeit einzelner Anlagenbereiche z.T. geringer ist, kann somit von einem zusätzlichen Sicherheitsaufschlag ausgegangen werden.

5.3.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

Die Emissionszeit entspricht der Betriebszeit.

5.4 Herkunft der Emissionsdaten

Die Emissionsdaten werden durch eigene Messwerte an den Anlagen (hier Tierfutterfabrik) und auf der Basis der vorliegenden Immissionsprognose sowie durch Messwerte an vergleichbaren Anlagen und vergleichbaren Prognosen aus den vergangenen Jahren ergänzt. Hinweise hierzu sind in Anhang 1 aufgeführt.

5.5 Emissionsquellen Geruch

In Anhang 3 zu diesem Bericht sind die emittierenden Anlagen und Betriebseinheiten, zugehörigen Geruchsfrachten und Emissionszeiten der Vorbelastung tabellarisch zusammengestellt. Die Nummerierung der Emissionsquellen entspricht der in der Ausbreitungsrechnung verwendeten.

Die Emissionsquellen der Vorbelastung (Volumen und Flächenquellen) werden, mit Ausnahme der Punktquellen, mit einer Ausdehnung vom Boden in die Vertikale modelliert. Damit ist in der vorliegenden Konstellation eine konservative Abschätzung der bodennahen Immissionen und der diffusen Quellen sichergestellt (vgl. u.a. VDI 3738, Blatt 13, 2010).

Emissionsquellen, die aufgrund ihrer Abmessungen in Breite, Länge und Höhe einen Körper darstellen, werden im Modell als Volumenquelle modelliert, um eine entsprechende Abströmung der

Partikel zu simulieren. Alle weiteren Quellen sind Flächenquellen, die in einer definierten Höhe in der Ebene emittieren. Als Flächenquellen sind beispielsweise diffuse Quellen, die natürlich angeströmt werden, wie z.B. Platzgerüche etc., einzuordnen. Die Position der Quellen richtet sich nach der vorrangigen Position auf dem Betriebsgelände bzw. als gewählte Position innerhalb und außerhalb der Betriebsgebäude.

Die genaue Dimensionierung der Emissionsquellen kann den Protokolldateien (austal.log) im Anhang 6 entnommen werden. Die räumliche Lage der Emissionsquellen am Standort Euskirchen kann auch den Abbildungen im Kapitel 5.2 entnommen werden.

5.6 Schornsteinhöhenberechnung

Eine Schornsteinhöhenberechnung ist im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

5.7 Abgasfahnenüberhöhung

Die allgemeinen Mindestanforderungen, die eine Verbringung der Abluft in den freien Luftstrom ermöglicht, sind wie folgt zusammenzufassen:

- Senkrechte Abluftführung,
- Freie Abströmung in die ungestörte Atmosphäre,
- Berücksichtigung von mehreren gleichartigen Abluftführungen im engen räumlichen Zusammenhang,
- Mindestabluftgeschwindigkeit 7 m/s,
- Bauhöhen mindestens 10 m über Erdboden, 3 m über First (vgl. 5.5.2, TA Luft 2002),
- Bei Dachneigungen kleiner 20° Berechnung der Höhe über First für ein 20°-Dach (vgl. 5.5.2, TA Luft 2002, Merkblatt 56, LUA NRW).

Emissionsquellen, wie z.B. der Hauptkamin Tierfutterfabrik und auch der Kamin 6101 der Zuckerfabrik sowie weitere Emissionsquellen, welche die allgemeinen Mindestanforderungen erfüllen, sind mit einer mechanischen Überhöhung (Austrittsimpuls) berücksichtigt worden. Eine Berücksichtigung des Wärmestroms erfolgt nicht, was eine zusätzliche Sicherheit in der Berechnung beinhaltet. Die sonstigen vorhandenen bzw. geplanten Emissionsquellen erfüllt nicht die Bedingungen zum Ansatz einer Abgasfahnenüberhöhung.

5.8 Vorbelastung

Die Vorbelastung ist der Beschreibung der Anlagen in Kapitel 5.2 zu entnehmen.

6 Durchführung der Ausbreitungsrechnung

Es wurde mit dem Programm AUSTAL gearbeitet. AUSTAL ist ein Lagranges Partikelmodell und erfüllt ab der Modellversion 3 die Anforderungen der TA Luft 2021 bzw. der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3. Das Modell wird auf der Internetseite des Umweltbundesamtes bereitgestellt. Die genutzte AUSTAL Version ist in der Protokolldatei ersichtlich. Zur Eingabe der Daten in das Modell sowie der Auswertung und Erstellung der Ergebnisgrafiken wird das Programmsystem AustalView von Lakes

Environmental Software genutzt. Neben den Emissionsdaten sind Umgebungsdaten und Randparameter festzulegen.

6.1 Komplexes Gelände

6.1.1 Berücksichtigung Geländeeinfluss

Unebenheiten im Gelände sind nach Nr. 12 Anhang 2 der TA Luft 2021 in der Regel nur 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 des Zweifachen der Schornsteinbauhöhe zu bestimmen.

Geländeunebenheiten können in der Regel mit einem mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodell berücksichtigt werden. Die Steigung des Geländes darf einen Wert von 1:5 nicht überschreiten. Liegen größere Steigungen vor, ist ein prognostisches mesoskaliges Windfeldmodell nach VDI 3783 Blatt 7:2017 zu nutzen.

Das Rechengebiet ist orographisch kaum gegliedert. Es treten Höhendifferenzen zum Emissionsort von weniger als dem 0,7fachen der Emissionshöhen und Steigungen von weniger als 1:20 auf (Bestimmung über 2-fache Schornstein- bzw. Emissionsquellenhöhe). Für die Geländeberechnung werden die Daten der Fa. IfU aus der Übertragbarkeitsprüfung (Anhang 5) verwendet. Die orografischen Gegebenheiten im Rechenraum verdeutlicht die nachfolgende Abbildung.

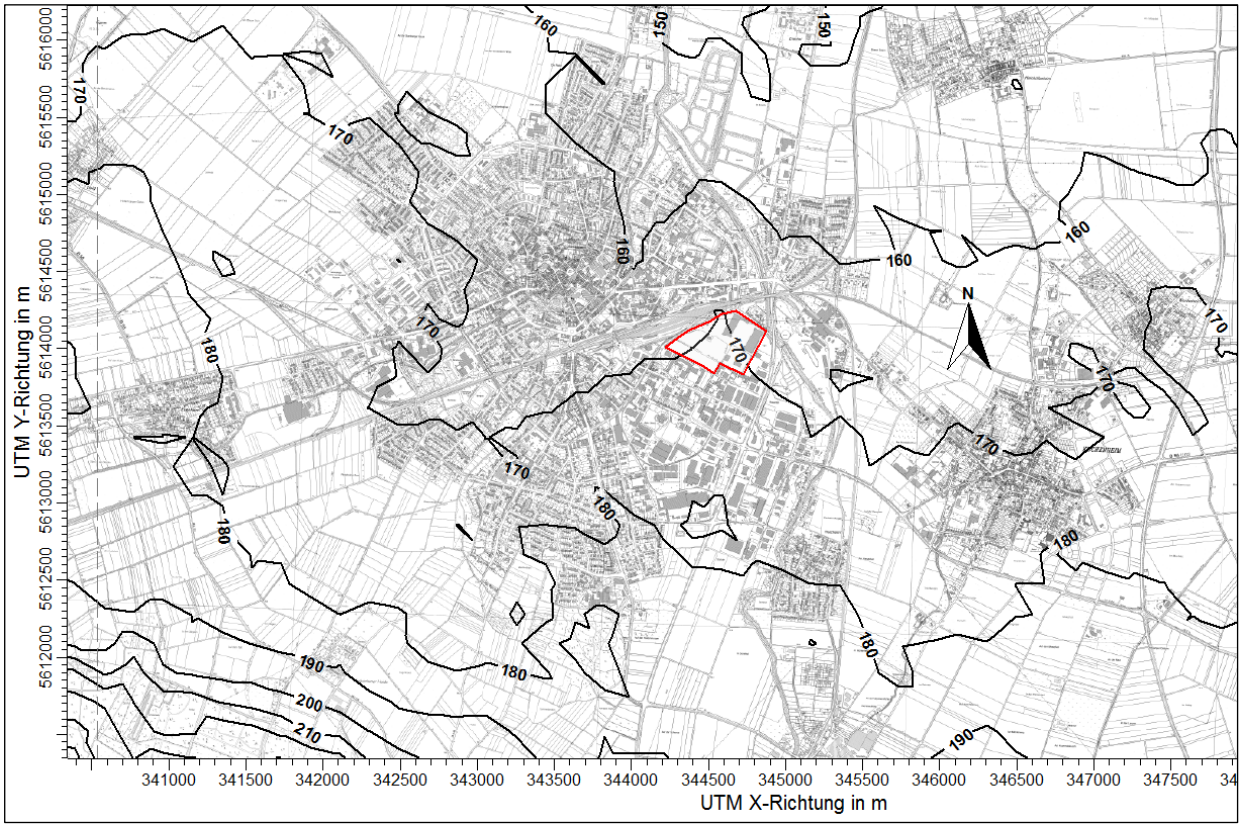


Abbildung 6.1: Darstellung der orografischen Gegebenheiten im Rechengebiet, Darstellung Höhenlinien.

6.1.2 Berücksichtigung Gebäudeeinfluss

Entsprechend Anhang 2 der TA Luft (Nr. 11, Berücksichtigung von Bebauung) ist der Einfluss der Bebauung auf die Immissionen im Rechengebiet zu berücksichtigen. Die Bebauung im Umfeld von Schornsteinen ist zu berücksichtigen, wenn die Entfernung der Schornsteine zu den Gebäuden weniger als das 6-fache der Bauhöhe beträgt. Für die folgende Betrachtung können Gebäude, deren Entfernung vom Schornstein größer als das Sechsfache ihrer Höhe und größer als das Sechsfache der Schornsteinbauhöhe ist, vernachlässigt werden. Ist die Schornsteinbauhöhe größer als das 1,7-fache der Gebäudehöhe so kann die Bebauung ebenfalls vernachlässigt werden. Eine Berücksichtigung der Bebauung durch eine geeignet gewählte Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ist dann ausreichend.

In der folgenden Abbildung 6.2 sind die Gebäude im Umfeld des Plangebiets innerhalb des kleinsten Rechengitters dargestellt. Die Gebäudehöhen sind farblich gekennzeichnet. Innerhalb des Plangebiets sind keine Gebäude modelliert worden, da die genaue Ausrichtung noch nicht abschließend festgeschrieben ist.

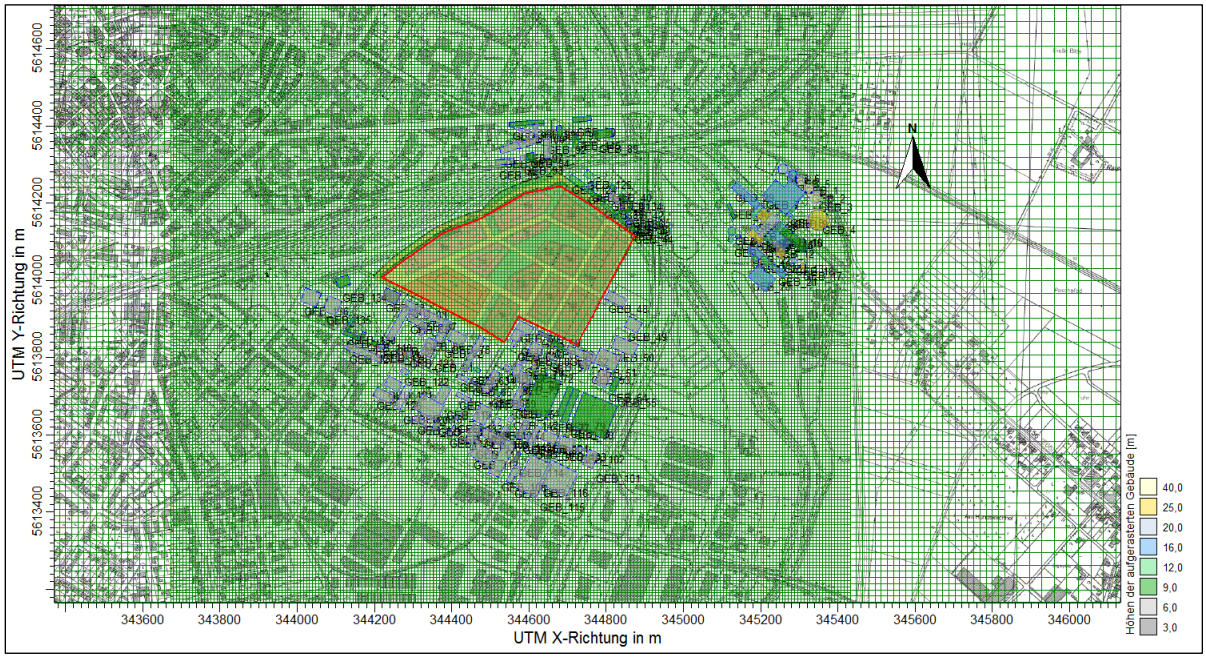


Abbildung 6.2: Gebäude im Umfeld des Plangebiets

Weiter entfernt liegende Gebäude werden in der Berechnung nicht berücksichtigt, da diese in Bezug zu den berücksichtigten Emissionsquellen und dem Plangebiet nur noch einen untergeordneten Einfluss haben. In der vorliegenden Berechnung wurden also nur Gebäude vorrangig im Bereich zwischen Emittenten und dem Plangebiet berücksichtigt, da diese den größten Einfluss auf die Häufigkeitsverteilung haben.

6.1.3 Windfeldmodell

Für die Ausbreitungsrechnungen ist ein diagnostisches Windfeldmodell TALdia berücksichtigt worden (zur Anwendbarkeit/Anwendungsgrenzen vgl. Ausführungen im Anhang 1).

6.2 Meteorologische Eingangsdaten

6.2.1 Grundlagen

Die Ausbreitung von Luftschadstoffen wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und dem Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben. Die Ausbreitungsklassen sind somit ein Maß für das „Verdünnungsvermögen" der Atmosphäre. Weitere Informationen enthalten die fachlichen Grundlagen im Anhang.

6.2.2 Auswahl meteorologischer Daten

Zur Ermittlung von Geruchsbelastungen über Ausbreitungsrechnungen werden meteorologische Daten in Form von statistischen Auswertungen (AKS oder AKTerm) benötigt. Die Daten liegen jeweils als Stundenmittelwerte vor. Dabei ist eine Meteorologie heranzuziehen, die auf einen Standort im Rechenraum übertragbar ist.

Im vorliegenden Fall liegt eine qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit der Messdaten der Station Nürburg-Barweiler auf den Standort vom Büro ifu GmbH vor. Die Prüfung erfolgte anhand der Vorgaben der VDI Richtlinie 3783 Blatt 20. Die Dokumentation der Prüfung liegt der Immissionsprognose im Anhang 5 bei.

Die meteorologischen Daten gehen als Zeitreihe, AKTerm in die Berechnung ein. Als repräsentativer Zeitraum wurde im Rahmen der Prüfung aus dem Bezugszeitraum das Jahr 11/2014 – 11/2015 ausgewählt.

6.2.3 Darstellung der Häufigkeitsverteilungen

Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung (= Richtung, aus der der Wind kommt), der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen der verwendeten Daten zeigen die nachfolgenden Abbildungen.

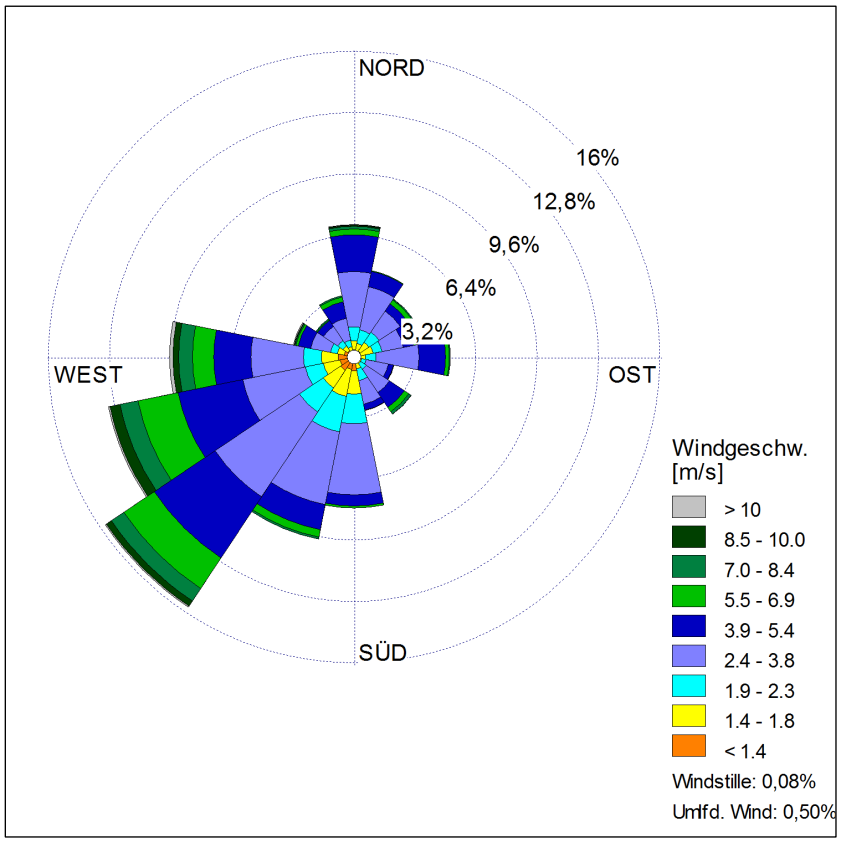


Abbildung 6.3: Richtungsabhängige Verteilung der Windgeschwindigkeiten, Station Nürburg-Barweiler, Zeitraum 11.2014 – 11.2015

Neben der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit ist auch der Turbulenzzustand der Atmosphäre für die Ausbreitung nötig. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben. Die Ausbreitungsklassen sind somit ein Maß für das „Verdünnungsvermögen" der Atmosphäre. Eine Beschreibung der Ausbreitungsklassen kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 6.1 Ausbreitungsklassen und Stabilität der Atmosphäre

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, sehr geringer Austausch zwischen den Luftschichten
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, relativ geringer Austausch zwischen den Luftschichten
III1	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges Wetter
III2	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung

Die Häufigkeitsverteilung der Turbulenzzustandes angegeben in Ausbreitungsklassen nach Klug/Marnier ist für den repräsentativen Zeitraum in der folgenden Abbildung angegeben. Auch dargestellt ist die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit (Stundenmittelwerte).

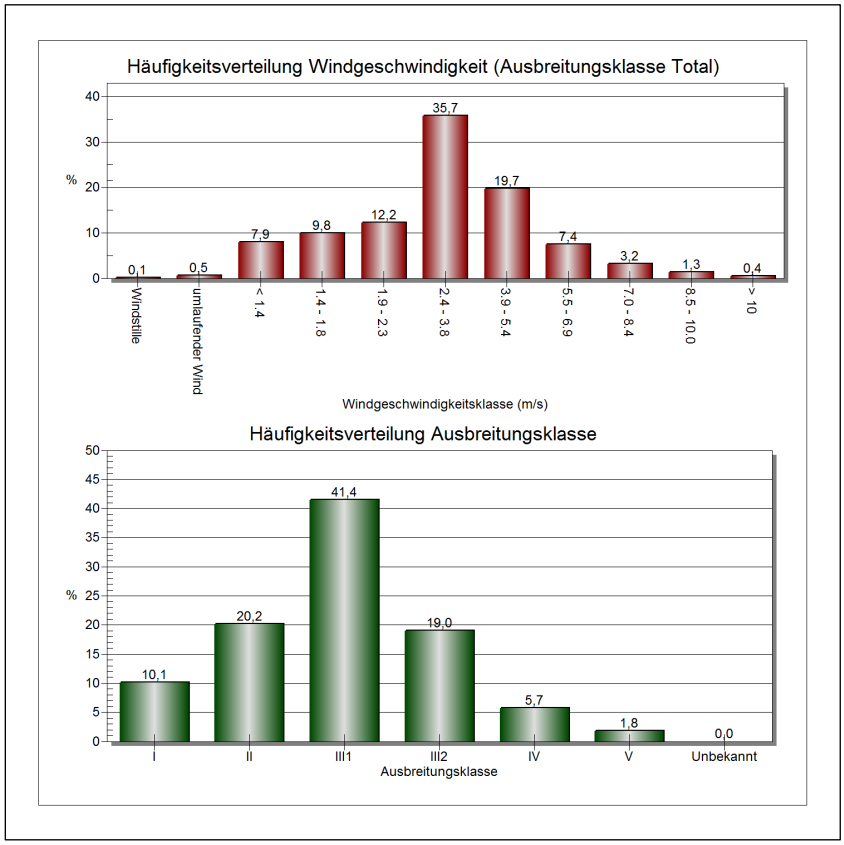


Abbildung 6.4: Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeiten/Ausbreitungsklassen, Station Nürburg-Barweiler, Zeitraum 11.2014 – 11.2015

Am häufigsten treten im Untersuchungsgebiet Windgeschwindigkeiten im Bereich 2,4 m/s bis 3,8 m/s auf. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei 3,40 m/s. Der Anteil der Windgeschwindigkeit unter 1 m/s liegt bei <8 %. Im untersuchten Zeitraum treten neutrale Schichtungen (Ausbreitungsklasse III/1) am häufigsten auf.

6.2.4 Bodenrauigkeit

Als weitere Größe fließt die Rauigkeit in die Ausbreitungsrechnung ein.
Mit der TA Luft 2021 ist für die Ermittlung der Rauigkeitslänge das Landbedeckungsmodell LBM-DE für Deutschland heranzuziehen. Die Klasseneinteilung erfolgt in 9 Klassen. Gegenüber dem Vorgänger (CORINE Kataster) hat sich für einzelnen Nutzungen die Zuordnung geändert. Zudem ist der zugrundeliegende Datensatz aktualisiert. Die Ermittlung der Rauigkeitslänge im Rechengebiet erfolgt gemäß TA Luft 2021 in einem Umkreis mit einem Radius des 15-fachen der Schornsteinbauhöhe, mindestens 150 m.
Setzt sich das 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 aufzurunden. In Abbildung 6.6 ist das das Landbedeckungsmodell LBM-DE aus den Vorgaben der TA Luft 2021 dargestellt. Im Vergleich dazu ist in Abbildung 6.7 das Luftbild in dem Bereich dargestellt.

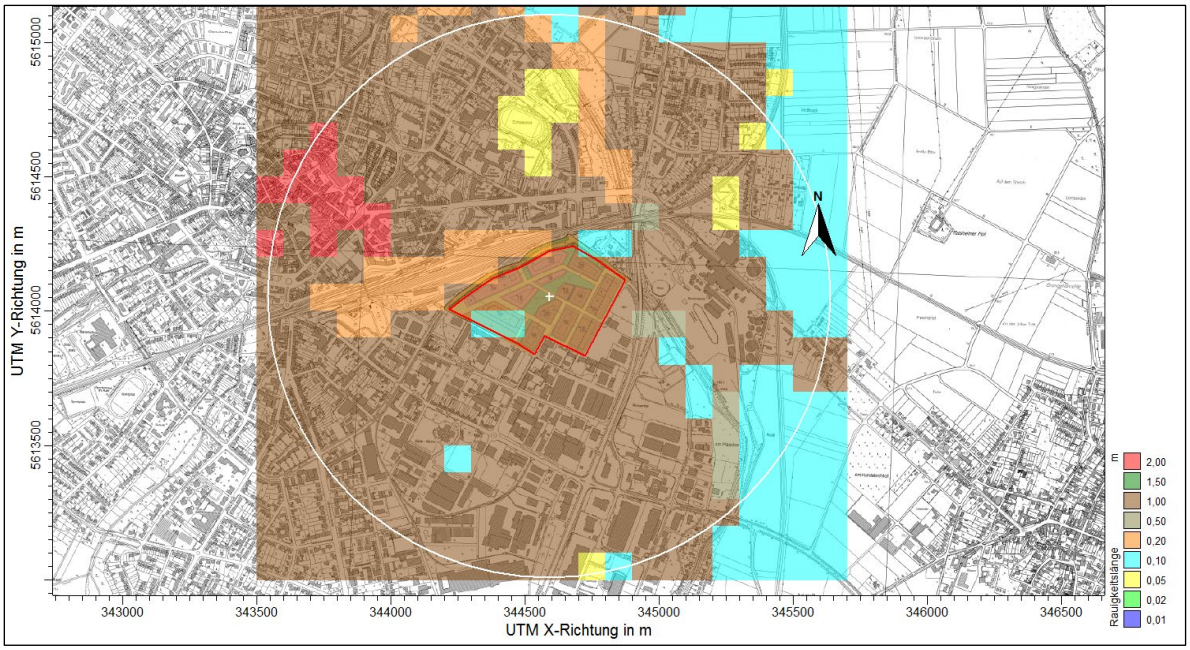


Abbildung 6.5: Auszug Landbedeckungsmodell LBM-DE, Umkreis 15-fache Bauhöhe der höchsten Quelle (entspricht 1.050 m)

Abbildung 6.6: Luftbild, Standortsituation

Die mittlere Rauigkeitslänge wird von austal mit z_0= 0,846 m ausgegeben. Dieser Wert gibt die bei der Ortsbesichtigung vorgefundenen Gegebenheiten im Abgleich mit dem Luftbild gut wieder und wird entsprechend auf den nächsthöheren Tabellenwert z_0= 1,00 m aufgerundet.

6.2.5 Anemometerstandort in der Ausbreitungsrechnung

Die Ersatzanemometerposition befindet sich im Rechengebiet. Der Standort wurde entsprechend der Ausführungen der Übertragbarkeitsprüfung gewählt. Eine Beeinflussung durch die modellierte Gebäudestruktur ist nicht gegeben und es liegt eine freie Anströmung vor.
Das Programm wählt aus der AKT eine Anemometerhöhe von h_a = 17,2 m.

6.2.6 Lokale Windsysteme

Das Rechengebiet ist in Bezug der Entfernungskonstellation Emittenten – Immissionsort orographisch nur gering gegliedert, so dass das Auftreten lokaler Windsysteme, hier insbesondere nächtlicher Kaltluftabflusse in Bezug zu den ausgewählten Immissionsorten ausgeschlossen werden können.

6.3 Rechengebiet und Rechengitter

Es wird ein geschachteltes Rechengitter mit 8 m/ 16 m / 32 m / 64 m Rasterweite verwendet. Die Koordinatendaten und die Anzahl der Gitterzellen können der Aufstellung (austal.log) in Anhang 6 entnommen werden.

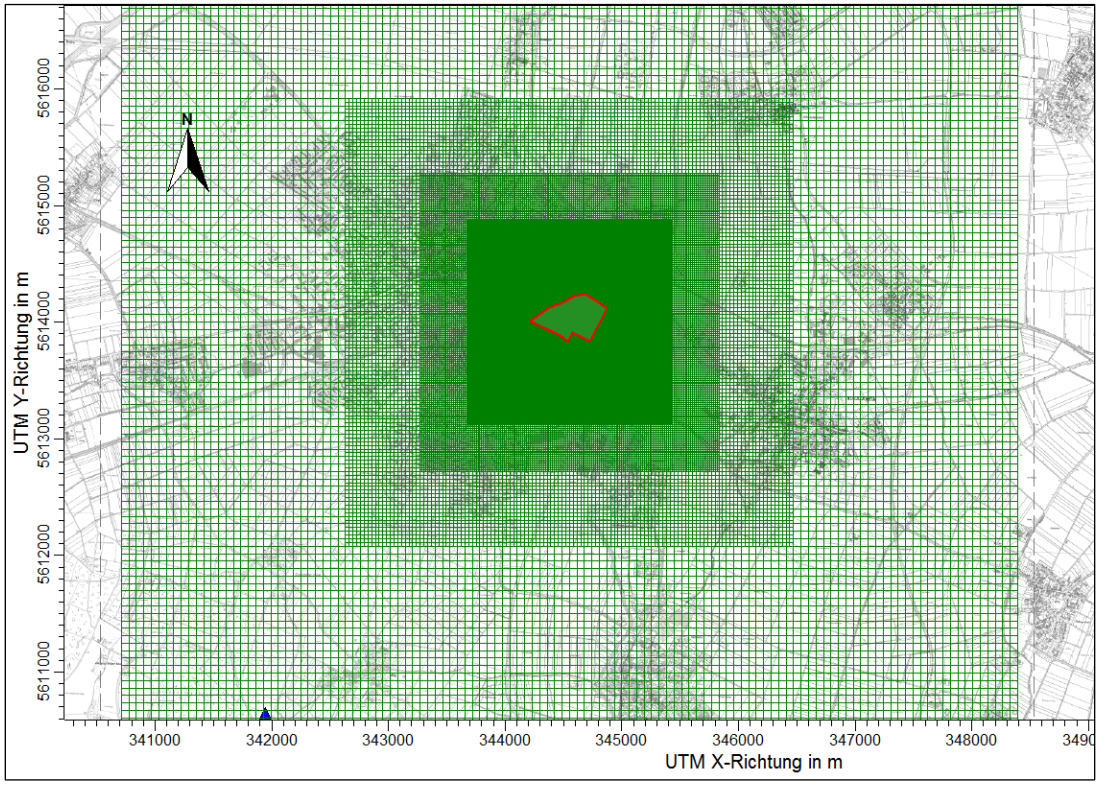


Abbildung 6.7: Rechengitter und Lage Ersatzanemometerposition EAP (Dreieck)

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17433-01-00

6.4 Statistische Unsicherheit

Bei einem Partikelmodell wird die statistische Unsicherheit der Modellberechnung durch die Zahl der gewählten Partikel bestimmt. Die Partikelzahl wird über die Qualitätsstufe qs festgelegt. Die Erhöhung der Qualitätsstufe um den Wert 1 entspricht einer Verdopplung der Partikel. Dementsprechend verringert sich die statistische Unsicherheit bei gleichzeitiger Verdopplung der Rechenzeit.
Es wird empfohlen bei Ausbreitungsberechnungen eine Qualitätsstufe von mindestens +2 zu verwenden.
Die vorliegenden Berechnungen wurden mit einer Qualitätsstufe von qs = +4 durchgeführt. In der Log-Datei im Anhang 6 ist die Qualitätsstufe dokumentiert. Das Kriterium der TA Luft wird sicher eingehalten.
In der folgenden Abbildung ist die statistische Unsicherheit für die Gesamtbelastung dargestellt.

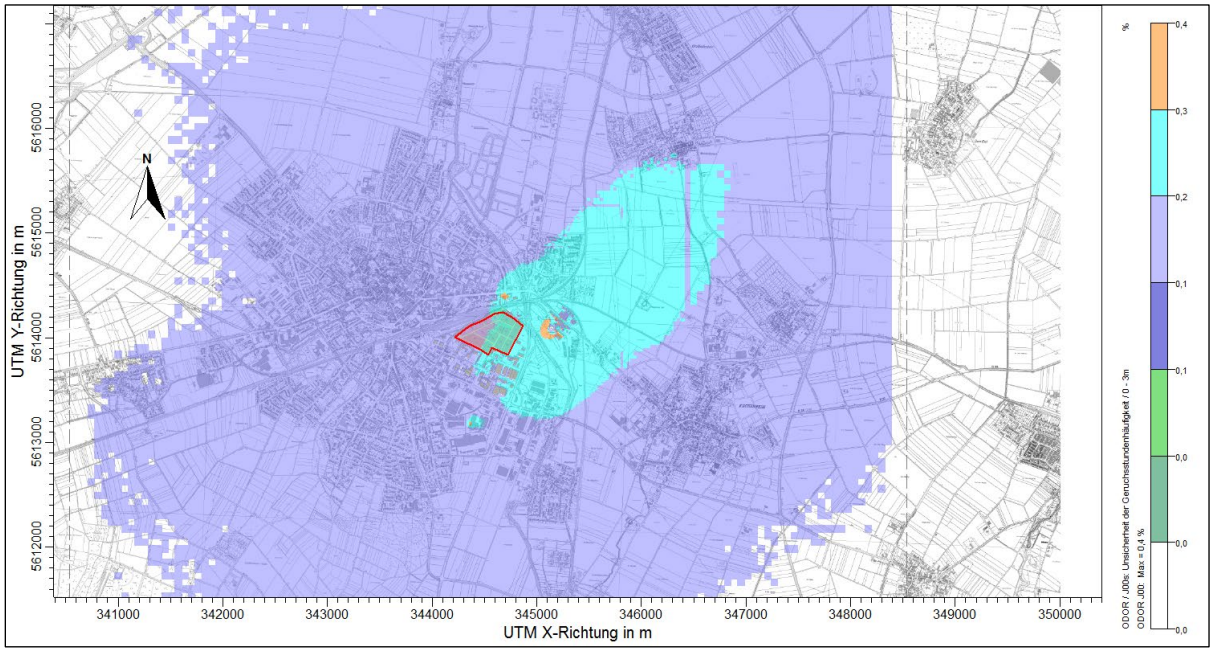


Abbildung 6.8:Darstellung statistische Unsicherheit der Berechnung der Gesamtbelastung (Geruch) [BC-P20-040-GI1]

6.5 Vorgehensweise

Die Ausbreitungsrechnung wurde für folgendes Szenario erstellt:

- Gesamtbelastung Plan-Zustand (IG) – BC-20040-GI1-3 – Parameter Geruch: Vorbelastung durch vier geruchlich relevante Anlagen einschließlich möglicher Erweiterung (Ansätze Anhang 3 Emissionskataster).

Im Anschluss an die Berechnung erfolgt eine Diskussion der Ergebnisse.

7 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

7.1 Gesamtbelastung Geruch

Im Folgenden wird die Immissionssituation für die entsprechend GIRL bewerteten Geruchshäufigkeiten als Beurteilungsflächen im genehmigten Betriebszustand einschließlich einer theoretischen Erweiterung der Vorbelastung dargestellt.

Es wurde die Gesamtbelastung Geruch, verursacht durch die Betriebe Tierfutterfabrik, Zuckerfabrik, Lackiererei und Schnellrestaurant im Beurteilungsgebiet berechnet, wobei die Emissionsfrachten und Betriebszeiten der Firmen Tierfutterfabrik und Lackiererei heraufgesetzt wurden (vgl. Anhang 3 Emissionskataster) um auch mögliche Erweiterungen abzubilden.

Die beiden Emittenten Zuckerfabrik und Schnellrestaurant schöpfen die Immissions-Richtwerte im Umfeld ihrer Anlage unter den angesetzten Emissionsdaten aus, da jeweils auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Richtwert von 10 Prozent der Jahresstunden überschritten ist. Das heißt nicht, dass die Betriebe keine Entwicklungsmöglichkeiten haben, sondern nur, dass eine Erweiterung durch die vorhandene Bebauung limitiert ist und nicht durch das Plangebiet zusätzlich eingeschränkt wird. Mögliche Entwicklungen dieser Betriebe müssten daher im Einzelfall geprüft werden.

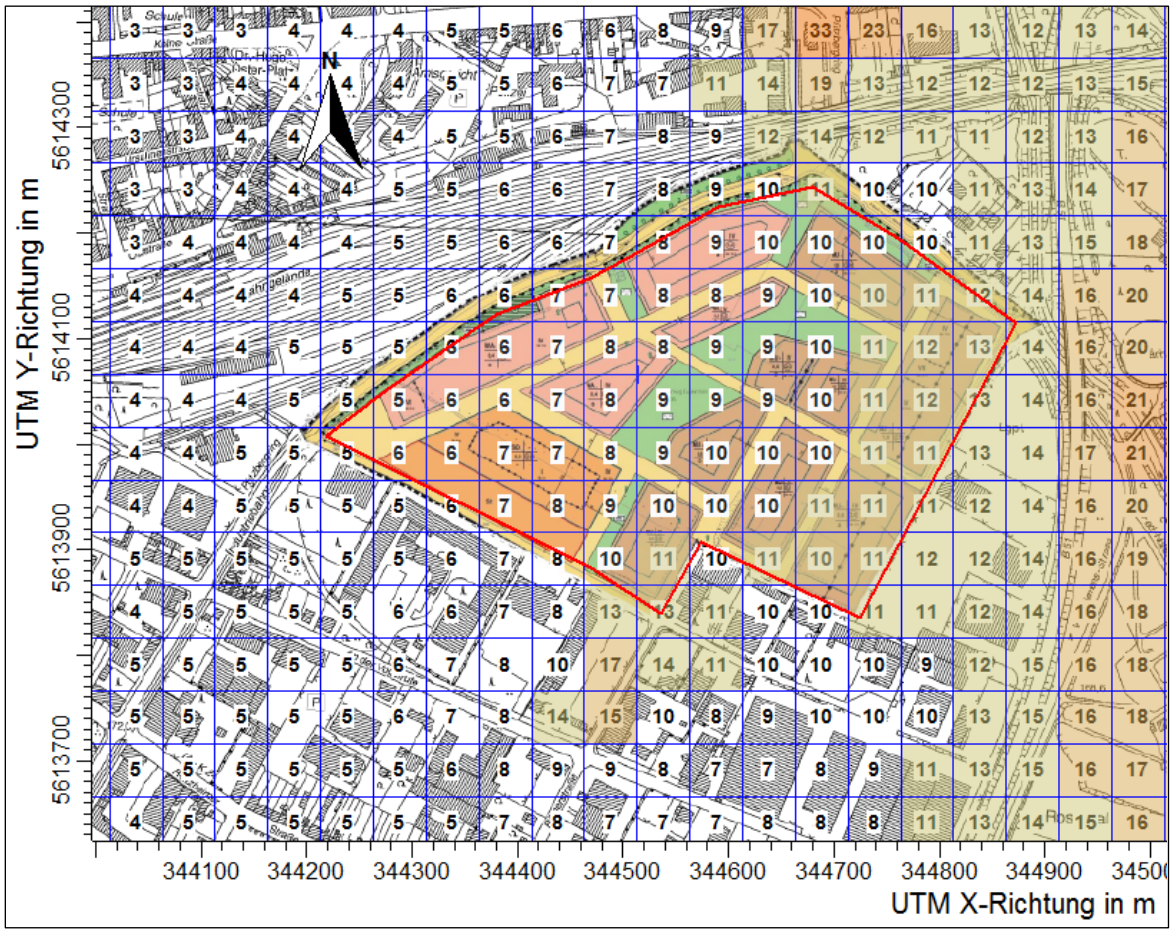


Abbildung 7.1: Geruchsstunden-Häufigkeiten, Gesamtbelastung Geruch, Beurteilungsflächendarstellung in Prozent der Jahresstunden, (BC-20040-GI1-3), Beurteilungsflächen 50 m x 50 m

Die berechneten Geruchsstundenhäufigkeiten, die sich ergeben, wenn die Emittenten der Vorbelastung unter Einbeziehung einer theoretischen Ausweitung des Betriebs (nur Tierfutterfabrik und Lackiererei) berücksichtigt werden, liegen im Bereich des Plangebiets (rot markiert) im Bereich von 4 % (IG =0,05) bis 13 % (IG =0,13) der Jahresstunden.

Um die Situation im Bereich der Planfläche detaillierter abzubilden, zeigt die nachfolgende Abbildung die Immissionssituation mit einer Rastergröße von 25 m x 25 m.

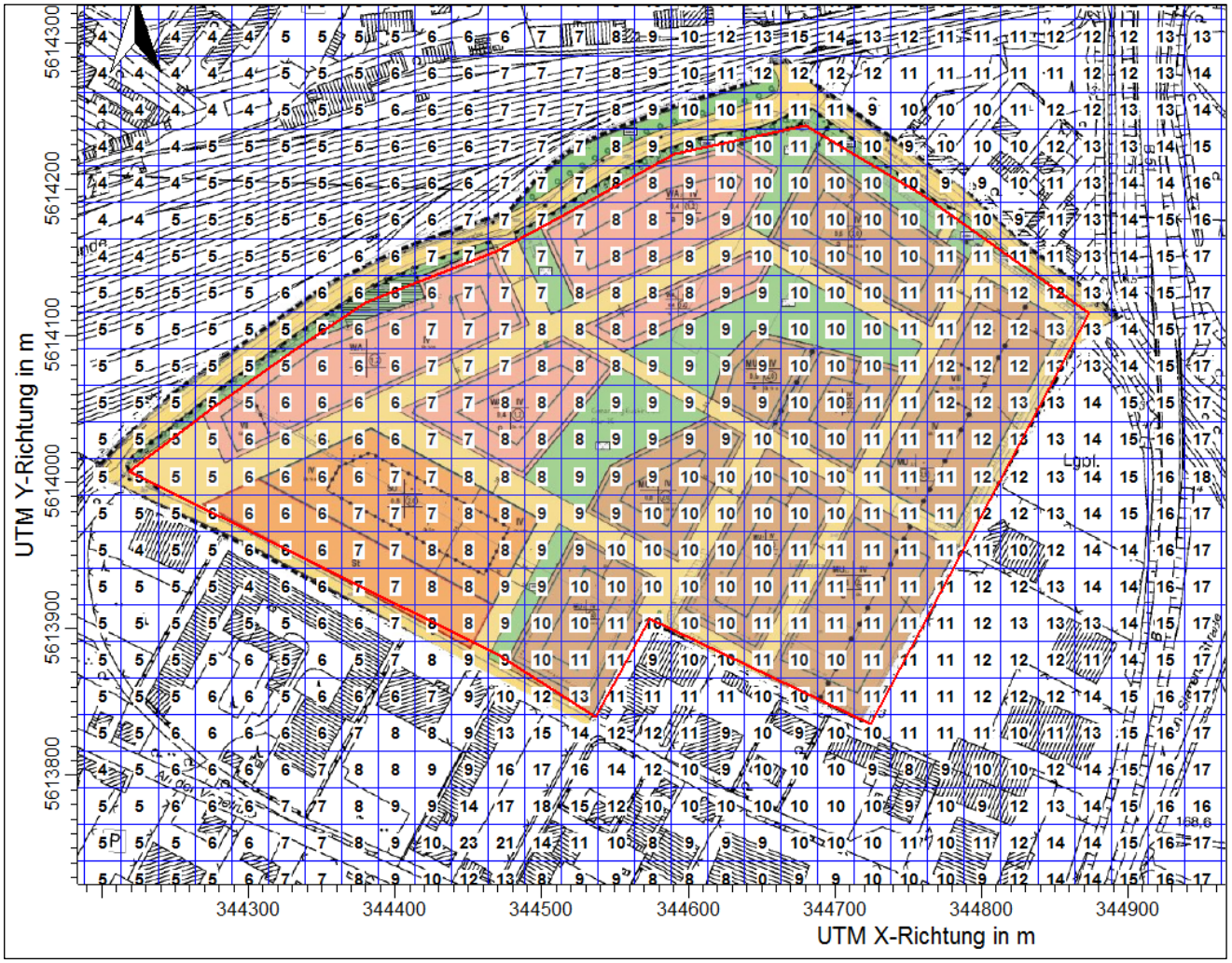


Abbildung 7.2: Geruchsstundenhäufigkeiten Beurteilungsflächen (25 m x 25 m) - Gesamtbelastung Geruch (BC-20040-GI1-3)

Auf den Beurteilungsflächen im Plangebiet errechnen sich im Planbetrieb der Vorbelastung eine Geruchsimmissionshäufigkeit von ca. 5 % bis 10 % der Jahresstunden im Bereich der geplanten Wohnbauflächen (rot), von ca. 6 % bis 9 % der Jahresstunden im Bereich der Sondergebietsflächen (orange) und von ca. 9 % bis 13 % der Jahresstunden im Bereich der Urbanen Gebietsflächen (vgl. auch Abbildung 1.4).

Der Immissions-Richtwert von 10 Prozent der Jahresstunden (% d. J.-Std) für Wohngebiete wäre also unter Berücksichtigung der Vorbelastung auf der westlichen Planfläche (vgl. Vorentwurf zum Bebauungsplan Nr. 140, Abbildung 1.3 und Abbildung 1.4) eingehalten. Nur im Bereich der östlichen Planfläche (gekennzeichnet als Urbane Gebietsfläche) sind Geruchshäufigkeiten im Bereich 11 bis maximal 13 % (Maximalwert auf Höhe der Halle Süd) zu erwarten. Gleiches gilt für wenige Beurteilungsflächen am südlichen Zipfel (Gottlieb-Daimler-Straße, Ecke Römerstraße) des Plangebiets. Dabei ist allerdings anzumerken, dass die Immissionsbetrachtung sowohl unter pessimalen Ansätzen, als auch mit einer theoretischen Erweiterung der angrenzenden Emittenten durchgeführt wurde und eine Abgrenzung nicht grenzscharf ist. Des Weiteren besteht im Rahmen der TA Luft die Möglichkeit zwischen unterschiedlichen Gebietsnutzungen (beispielsweise Übergang Gewerbe- zum Wohngebiet) Übergangswerte zu definieren, welche auch geringfügig höhere Werte zulässt. Da laut aktuellem Bebauungsplanentwurf im nordöstlichen Teil des Urbanen Gebiets Wohnnutzungen ohnehin ausgeschlossen sind und überdies an den Grenzen des Plangebiets nördlich und östlich der Halle Süd Verkehrsflächen geplant sind, ist der berechnete Wert auch für die Beurteilungsflächen mit 11 % - 13 % als unkritisch zu werten.

7.2 Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse

Die berechneten Immissionen zeigen sowohl in Beziehung auf die Lage der Quellen als auch auf die durch die verwendeten meteorologischen Daten vorgegebene Windrichtungsverteilung eine plausible Verteilung (Prüfung über den Verlauf der Isolinien) und plausible Immissionsbelastungen (im Vergleich zu Ausbreitungsrechnungen mit ähnlichem Hintergrund). Insgesamt sind die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung plausibel.

8 Zusammenfassende Beurteilung

Der Auftraggeber DWK Euskirchen GmbH & Co. KG, benötigt für die Überplanung einer Grundstücksfläche im Rahmen des Bebauungsplans 140 „ehemalige Westdeutsche Steinzeugwerke“ am Standort in 53879 Euskirchen eine Beurteilung der Geruchsimmissionen im Umfeld des Plangebiets.
Die Berechnung der Geruchsstundenhäufigkeiten erfolgt unter dem Ansatz der Vorbelastung von vier emittierenden Anlagen (Tierfutterfabrik, Zuckerfabrik, Lackiererei und Schnellrestaurant), wobei eine ausreichend pessimale Betrachtung der Emissions- und Betriebszeiten und eine theoretische Erweiterungsmöglichkeit mitberücksichtigt wurde.

Die Ergebnisse für die Berechnung der Gesamtbelastung Geruch liegen im Bereich der Planfläche bei 5 % (IG=0,05) bis ca. 13 % (IG=0,13) der Jahresstunden (Auswertung der Flächenwerte für ein Beurteilungsraster von 50 m x 50 m). Damit liegen die berechneten Immissionshäufigkeiten im westlichen Plangebiet (vgl. Vorentwurf zum Bebauungsplan Nr. 140, Abbildung 1.3 und Abbildung 1.4) im Bereich der Richtwerte der TA Luft für Wohn- und Mischgebiete (10% der Jahresstunden). Nur im Bereich der östlichen Planfläche (gekennzeichnet als Urbane Gebietsfläche) sind Geruchshäufigkeiten im Bereich 11 bis maximal 13 % zu erwarten. Gleiches gilt für wenige Beurteilungsflächen am südlichen Zipfel (Gottlieb-Daimler-Straße, Ecke Römerstraße) des Plangebiets.
Da laut aktuellem Bebauungsplanentwurf im östlichen und auch südöstlichen Teil des Urbanen Gebiets Wohnnutzungen ohnehin ausgeschlossen und überdies an den Grenzen des Plangebiets nördlich und östlich der Halle Süd Verkehrsflächen geplant sind, sind die berechneten Werte auch für die Beurteilungsflächen mit 11 % bis maximal 13 % als unkritisch zu werten.
Des Weiteren ist anzumerken, dass die TA Luft die Möglichkeit bietet, zwischen unterschiedlichen Gebietsnutzungen (beispielsweise Übergang Gewerbe- zum Wohngebiet), Übergangswerte zu definieren, welche auch geringfügig höhere Werte zulässt.
Hinsichtlich der Erweiterungsmöglichkeiten der angrenzenden Betriebe, die zur Vorbelastung beitragen, ist festzustellen, dass zwei der Betriebe der Vorbelastung durch die bestehende Bebauung limitiert sind. Das heißt, dass Erweiterungen, die zu einer Zunahme der Geruchshäufigkeiten führen könnten, schon durch die vorhandene Bebauung eingeschränkt sind. Somit werden diese Betriebe nicht durch die überplante Fläche in ihrer Entwicklung eingeschränkt. Die Betriebe, deren Entwicklungsmöglichkeiten noch gegeben ist, wurden bei der Berechnung mit einer zusätzlichen Geruchsfracht bzw. mit höheren Emissionszeiten berücksichtigt. Hierbei zeigt sich, dass der Richtwert im Bereich des Plangebiets zwar ausgeschöpft wird, eine Entwicklung aber nicht ausschließt. Abschließend müsste eine Ausweitung der Vorbelastung im Einzelfall geprüft werden.

Die genehmigungsrechtliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse bleibt den zuständigen Behörden vorbehalten.

Holger Horn-Angsmann	Dr. Heike Hauschildt
Bearbeiter	Verantwortliche (Immissionsprognose)

Das Gutachten wurde elektronisch erstellt und enthält keine grafische Unterschrift. Das gesamte Dokument ist digital signiert. Der Prüfvermerk und Hinweise zur digitalen Signatur sind im Anhang 8 angegeben

Anhang – Anhang 79 Seiten

Anhang 1: Literaturverzeichnis – 4 Seiten

Anhang 2: Fotodokumentation – 3 Seiten

Anhang 3: Eingangsdaten Emissionen – 1 Seite

Anhang 4: Ergebnisdarstellungen Vorbelastung und Plangebiet – 6 Seiten

Anhang 5: Übertragbarkeitsprüfung Meteorologischer Daten Station – 55 Seiten

Anhang 6: Protokolldateien - 6 Seiten

Anhang 7: Liste zur Überprüfung der Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit eines Gutachtens, 3 Seiten

Anhang 8: digitale Signatur, 1 Seite (nur am Endbericht)

Hinweis:

Es wird versichert, dass die Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt werden. Die angewandten Verfahren entsprechen den derzeit gültigen Normen und Richtlinien sowie den Vorgaben des entsprechenden Qualitätsmanagementsystems der Olfasense GmbH. Die Betriebsdaten und die Anlagenbeschreibung sind vom Auftraggeber bereitgestellt worden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Olfasense GmbH, Kiel, erlaubt.

Literaturverzeichnis

Gesetze, Verordnungen und Erlasse

4. BImSchV (2013): Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV), Ausfertigungsdatum: 02.05.2013, "Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756) - http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_4_2013/gesamt.pdf (abgerufen 23.03.2022)

BImSchG (2013): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG). Ausfertigungsdatum: 15.03.1974. Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) geändert worden ist, http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschg/gesamt.pdf (abgerufen 23.03.2022)

TA Luft (2021): GEMEINSAMES MINISTERIALBLATT des Bundesministeriums der Finanzen / des Bundesministeriums des Innern. Jahrgang ISSN 0939-4729 Berlin, den 14. September 2021 Nr. 48–54

Ausbreitungsrechnung - Modell

Allgemeine Technische Regelwerke zu diesem Thema

VDI 3782 Bl. 1 (2016): VDI 3782 Blatt 1, Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Gaußsches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung, Environmental meteorology – Atmospheric dispersion models – Gaussain plume model for air quality management. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure. Vertrieb: Beuth Verlag GmbH, D-10772 Berlin

VDI 3782 Bl. 3 (1985): Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, Berechnung der Abluftfahnenüberhöhung, Richtlinie VDI 3782, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure Juni 1985

VDI 3782 Bl. 3 (2019) Entwurf: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, Berechnung der Abluftfahnenüberhöhung, Richtlinie VDI 3782, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure Dezember 2019 Entwurf

VDI 3782 Bl. 5 (2006): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter, Richtlinie VDI 3782, Blatt 5. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure April 2006

VDI 3782 Bl. 6 (2017): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Bestimmung der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier, Richtlinie VDI 3782, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure April 2017

VDI 3783, Bl. 8 (2017): VDI Richtlinie 3783 Blatt 8, Umweltmeteorologie – Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle, vom April 2017. Sowie Berichtigung von Februar 2019

VDI 3783 Bl. 9 (2017): Umweltmeteorologie - Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung, Richtlinie VDI 3783 Blatt 9. Bezug: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V, von Mai 2017

VDI 3783, Bl. 16 (2020): Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle; Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft. Bezug: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V, von Oktober 2020

VDI 3783, Bl. 19 (2017): VDI Richtlinie 3783 Blatt 19, Umweltmeteorologie – Reaktionsmechanismus zur Bestimmung der Stickstoffdioxid-Konzentration, vom April 2017.

VDI 3945 Bl. 3 (2000): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell, VDI 3945, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure September 2000

VDI 3945 Bl. 3 (2020): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell, VDI 3945, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure April 2020

Verwendete Software

AUSTAL 3 (2021): Programmsystem AUSTAL3 zur Berechnung der Ausbreitung von Schadstoffen und Geruchsstoffen in der Atmosphäre – Version 3.1.2 © Umweltbundesamt, Berlin, 2002-2021, © Ing.-Büro Janicke, Dunum, 1989-2021

AustalView 10 (2021), Version 1.0.2: Benutzeroberfläche zur Aufbereitung der Eingabedaten und Auswertung der Ergebnisse einer Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL30, argusoft GmbH

Weiterführende Literatur

Christoffer und Ulbricht-Eissing (1989): Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland, 2. vollständig neu bearbeitete Auflagen, Berichte des Deutschen Wetterdienstes 147. Offenbach: Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes 1989 – ISBN 3-88148-248-2

Janicke und Janicke (2003): Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Förderkennzeichen (UFOPLAN) 200 43 256. Dunum: Ingenieurbüro Janicke, Dr. Lutz Janicke, Dr. Ulf Janicke. Februar 2003

Janicke, L, Janicke U., (2004): Berichte zur Umweltphysik: Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G, August 2004, ISSN 1439-8222

Ausbreitungsrechnung - Eingangsdaten

Meteorologie

VDI 3783 Blatt 20 (2017) Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft, von März 2017

VDI 3783 Blatt 21 (2017) Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA-Luft und GIRL, von März 2017

Qualitätssicherung

VDI 3783, Bl. 13 (2010): VDI Richtlinie 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, vom Januar 2010.

LANUV (2018) Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft (2002) und der Geruchsimmissions-Richtlinie (2008) mit AUSTAL2000, LANUV- Arbeitsblatt 36, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, ISSN: 2197-8336 (Print), 1864-8916 (Internet).

Themenbezogene Literatur

Geruch

Allgemeine Technische Regelwerke zu diesem Thema

DIN EN 13725 (2003): Europäische Norm EN 13725: 2003 (D): Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchsstoffkon-

zentration mit dynamischer Olfaktometrie, Europäisches Komitee für Normung, Juli 2003

VDI 3790 Blatt 1 (2015) Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Grundlagen, von Juli 2015

VDI 3790 Blatt 2 (2017) Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Deponien, von Juni 2017

VDI 3790 Blatt 3 (2010) Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, von Januar 2010

VDI 3790 Blatt 4 (2018) Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, von September 2018

VDI 3882 Blatt 1 (1992) – Olfaktometrie – Bestimmung der Geruchsintensität, Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure, Oktober 1992

VDI 3882 Blatt 2 (1994) – Olfaktometrie – Bestimmung der Hedonik, Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure, September 1994

VDI 3940 Bl. 1 (2006): Bestimmung der Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen; Rastermessung, Düsseldorf, Verein Deutscher Ingenieure, Februar 2006 – ersetzt durch DIN EN 16841

VDI 3940 Bl. 2 (2006): Bestimmung der Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen; Fahnenmessung, Düsseldorf, Verein Deutscher Ingenieure, Februar 2006 – ersetzt durch DIN EN 16841

VDI 3940 Bl. 3 (2010): Bestimmung der Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Ermittlung von Geruchsintensität und hedonischer Geruchswirkung im Feld, Düsseldorf, Verein Deutscher Ingenieure, Januar 2010

VDI 3940 Bl. 4 (2010): Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung - Polaritätenprofile, Düsseldorf, Verein Deutscher Ingenieure, Juni 2010

VDI 3940 Bl. 5 (2013): Bestimmung der Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Ermittlung von Geruchsintensität und hedonischer Geruchswirkung im Feld – Hinweise und Anwendungsbeispiele, Düsseldorf, Verein Deutscher Ingenieure, November 2013

Weiterführende Literatur

ifu GmbH (2008): 13. Seminar „Messung und Bewertung von Geruchsemissionen und –immissionen, 23. September 2008 Burgstädt.

Lang, Mirjam (2007): Die rechtliche Beurteilung von Gerüchen – Schriften zum Umweltrecht Band Nr. 156, Hrg. Prof. Dr. Kloepfer. Berlin: Duncker & Humblot GmbH – ISBN 978-3-428-12428-2

Lohmeyer, A.; Bächlin, W.; Rühling, A. (2002): - GERDA – EDV-Programm zur Abschätzung von Geruchsemissionen aus 5 Anlagentypen (Abfall-/Kompostierungsanlagen, Lackierereien, Räuchereien, Kläranlagen, Gießereien), Auftraggeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart, Projekt 1733. Radebeul: Ingenieurbüro Lohmeyer, Mohrenstraße 14, 01445 Radebeul, August 2002

LUA NRW (2006a): Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft. Bericht zu Expositions-Wirkungsbeziehungen, Geruchshäufigkeit, Intensität, Hedonik und Polaritätenprofilen. Materialien 73. Essen: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Juli 2006 – ISSN 0947-5206

Sonstige Literatur

Erbguth, Wilfried; Schlacke, Sabine (2006): Technisches Umweltrecht, Universität Rostock, Zentrum für Qualitätssicherung in Studium und Weiterbildung. Rostock: Universitätsdruckerei 812-06 (4. Auflage), 2006

Malberg, Horst (2002): Meteorologie und Klimatologie – Eine Einführung, Vierte, aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Springer-Verlag 2002 – ISBN 3-540-42919-0

Projektbezogene Unterlagen

Weitere Eingangsdaten

- Kartenmaterial Geobasidaten NRW und Wohnkompanie NRW
- Flächennutzungsplan der Stadt Euskirchen
- Rahmenplanung mit der Stadt vom 19.05.2020 (Stand Aufstellungsbeschluss vom 01.10.2019), Astoc Architects and Planners zum Plangegebiet Ehemalige Westdeutsche Steinzeugwerke Euskirchen
- Beschlussvorlage Fachbereich 09 Bauordnung vom 20.09.2019, Bebauungsplan 140, Ortsteil Euskirchen
- Rahmenplanung mit der Stadt vom 17.08.2020 JOUR FIX; 200817_Euskirchen_Termin_Stadt_3.pdf
- BP_140_BPlanzeichnung-Vorentwurf.pdf; Bereitstellung durch DWK Euskirchen, 19.02.2021
- Auszug aus dem Flächennutzungsplan: Eu193 FNP Vorentwurf 2.2 200816.pdf
- Stellungnahmen im Rahmen der Berichtsprüfung Immissionsprognose Olfasense GmbH, Kiel, Bericht Nr. P20-040-IP/2020, Rev.00 vom 26.02.2021
    - 2021-01-27 Stellungnahme BR Köln Dez_53_Geruchsprognose.pdf
    - 2021-07-20 LANUV Stellungnahme Bauleitplanung_Geruchsprognose_Euskirchen_BP_140.pdf
    - P20-040_Olfasense_Stellungnahme_BP140_Euskirchen_27_08_21.pdf
    - 2022-04-06 finaleSTN Dez_53.pdf
- Angaben zur Vorbelastung (Bereitstellung Stadt Euskirchen und Bezirksregierung Köln)
    - Gutachten Bebauungsplan Nr. 84 „Zuckerfabrik Euskirchen“, Dr. Werner Wolfahrt, August 2005
    - Emissions-Messbericht Tierfutter, Euskirchen, Olfasense GmbH, 29.04.2016 (Proj.-Nr. P15-079-EM/2019)
    - Immissionsprognose Tierfutter, Euskirchen, Olfasense GmbH, 12.09.2016 (Proj.-Nr. P15-079-IP/2019)
    - Immissionsschutzgutachten für die Erweiterung einer Stallanlage zur Haltung von Legehennen in der Gemarkung Kuchenheim, Hühnerhof, M. Heerdt, Büdingen, 06.02.2012
    - Immissionsschutzgutachten Zuckerfabrik in Euskirchen, (Proj.-Nr. 16063315), Uppenkamp und Partner, 08.10.2015
    - Auswertung eigener Geruchsuntersuchung: Lackiererei, Schnellrestaurants, Tierhaltungsanlagen

Fotodokumentation zur Immissionsprognose (aus Bericht P20-040-IP/2020, Rev.00)

Blickrichtung Nord: Gelände Plangebiet BP Nr. 140 „Ehemalige Westdeutsche Steinzeugwerke“ an der Gottlieb-Daimler-Straße

Blickrichtung Nordost: Plangebiet an der Gottlieb-Daimler-Straße

Blickrichtung Ost: Betriebsgelände der Westdeutschen Steinzeugwerke

Blickrichtung West: Ansicht Zuckerfabrik

Blickrichtung Nordwest: Ansicht Zuckerfabrik

Blickrichtung Südwest: Ansicht Tierfutterfabrik

Blickrichtung Südwest: Lackiererei, südlich des Plangebiets

Blickrichtung Nord: Schnellrestaurant Ecke Pützbergring-Kölner Straße nördlich der Bahnlinie und nördlich des Plangebiets

Blickrichtung West: Blick in Richtung Stadtzentrum Euskirchen, Verlauf der Bahnlinie am Pützbergring

Anhang 3: Emissionskataster
BP 140, Euskirchen

Emissionskataster Gesamt Plan

Olfasense GmbH
Schauenburger Str. 116
24118 Kiel

Projektnr: P22-043-DWK_Euskirchen

Lfd. Nr.	id	Quelle	Länge	Breite	Durch-messer	Fläche, je	Höhe	Anzahl	Ansatz max. Abluftstrom (geschätzt)	Wärme-strom	Geruchsstoff-konzen-tration	Spezifische Geruchs-emission	gem. Quellstärke	*max. Quellstärke*	gem. /abgel. Quellstärke	**gemessene/ abgel. Quellstärke**	**max. Quellstärke Ansatz Ausbr**
			m	m	m	m²	m		m³/h	MW	GE/m³	GE/(m²*s)	GE/h	*GE/h*	MGE/h	**GE/s**	***GE/s***
		Tierfutterfabrik															
EQ_1	-	Backen	-	-	0,62	0,30	-	1	30.000	-	6.700	179.067	194.621.600	*201.000.000*	194,6	54.062	55.833
EQ_2	-	Treats	-	-	0,50	0,20	-	1	20.000	-	-	-	-	-	-	-	-
EQ_3	-	TSE Extrudate	-	-	0,62	0,30	-	1	23.000	-	410	6.928	7.530.060	*9.430.000*	7,5	2.092	2.619
EQ_4	-	Raumluft Extrudate	-	-	0,30	0,07	-	1	5.000	-	50	242	61.550	*250.000*	0,1	17	69
EQ_5	-	Trockner	-	-	0,72	0,41	-	1	40.000	-	5.600	99.461	145.784.800	*224.000.000*	145,8	40.496	62.222
EQ_6	-	Förderluft Trockner	-	-	0,62	0,30	-	1	22.000	-	2.400	33.291	36.182.400	*52.800.000*	36,2	10.051	14.667
EQ_7	-	Aspiration Trockner	-	-	0,30	0,07	-	1	10.000	-	60	147	37.500	*600.000*	0,04	10	167
EQ_12	-	Treats neu	-	-	0,62	0,30	-	1	5.000	-	2.500	11.501	12.500.000	*12.500.000*	12,50	3.472	3.472
EQ_8	-	Raumluft Backen (QUE_2)	-	-	0,8	0,50	10,0	1	10.000	-	1.200	4.775	8.640.000	*12.000.000*	8,64	2.400	3.333
	QUE_1	Hauptkamin	-	-	2	3,14	70,0	1	165.000	1,7						***112.599***	***142.383***
EQ_9	QUE_3	Raumluft Produktion	-	-	0,8	0,50	4,0	1	-	-	410	0,2	1.483.837	-	1,484	412	412
EQ_10	QUE_4	Container (15 m²)	3,0	5,0	-	15	1,0	2	-	-	2.200	1,2	132.000	-	0,13	37	37
EQ_11	QUE_5	Platzgeruch allgemein	-	-	-	-	1,0	1	-	-	-		161.584	-	0,16	45	45
																494	**494**
											Summe	Summe	**Summe**		**407,1**	113.093	142.877
											Plan				**+10%**		157.165
		Zuckerfabrik															
	QUE_6	6101*	-	-	2,2	3,80	63,2	1	239400	4,31	-				836,4	232.333	232.333
	QUE_7	4001	-	-	-	-	17	1	-	-	-				1,5	411	411
	QUE_8	4002	22,0	9,5	-	209,0	10	1	-	-	-				69,9	19.425	19.425
	QUE_9	4003	-	-	-	-	25	1	-	-	-				6,6	1.842	1.842
	QUE_10	4004	13,7	2,0	-	27,4	25	1	-	-	-				8,6	2.385	2.385
	QUE_11	5101	-	-	-	-	12	1	-	-	-				0,7	202	202
	QUE_12	5102	-	-	-	-	22	1	-	-	-				21,1	5.858	5.858
	QUE_13	5301	-	-	-	-	17,0	1	-	-	-				0,1	14	14
	QUE_14	5302	2,6	1,0	-	2,6	17,0	1	-	-	-				1,4	380	380
		* Emissionszeit: Sept-Febr									Summe	Summe	**Summe**		**946,3**	262.850	262.850
		Lackierbetrieb															
Lackierbetrieb	QUE_15	Lackierkabinen	-	-	0,5	0,20	16,0	1	3500	-	1500	7.427	5.250.000		5,25	1.458	1.458
	QUE_15	Farbmischraum	-	-	0,5	0,20	16,0	1	2500	-	1500	5.305	3.750.000		3,75	1.042	1.042
	QUE_16	diffuse (+Sicherheit)	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	-	500	0,3	100.000		0,10	28	50
		Schnellrestaurant															
Schnellrestaurant	QUE_17	Abluft Küche	-	-	0,5	0,20	12,0	1	2500	-	3000	10.610	7.500.000		7,50	2.083	2.083
(gemittelte Betriebszeit)	QUE_18	diffuse (+Sicherheit)	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	-	500	0,3	100.000		0,10	28	50

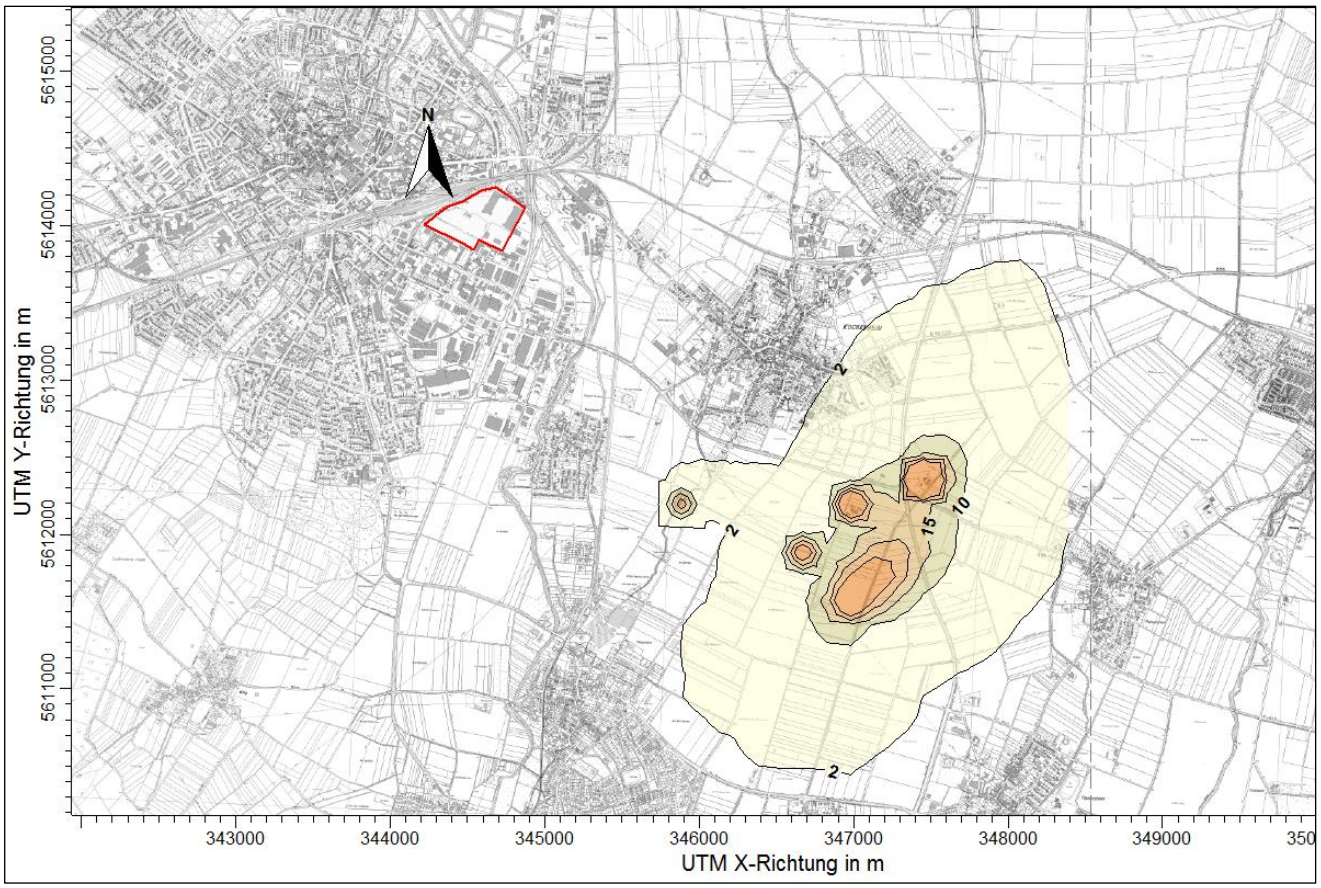
Prüfung Einfluss Vorbelastung

Emittenen Geflügelfarm, 4x Tierhaltungsanlagen, 1x Biogasanlage

Emissionskataster

Benennung	id	Emissionsart (Tierart, Flächen etc.)	Tierzahl Em.-Fläche [TP, m²]	Basis Em.-Berechn. [GV, m²]	spez. Geruchs-stoffstrom/ Ger.-Konzentr. [GE/(s·GV), GE/(s·m²), GE/m³]	Geruchs-fracht [MGE/h]	Geruchs-fracht [GE/s]
Geflügelfarm	QUE_25	Legehennen (Bodenhaltung)	53900	183,3	33	21,77	6048
	QUE_26	Legehennen (Bodenhaltung)	72000	244,8	33	29,08	8078
	QUE_27	Legehennen (Bodenhaltung)	72000	244,8	33	29,08	8078
	QUE_28	Legehennen (Bodenhaltung)	72000	244,8	33	29,08	8078
Tierhaltung							
1	QUE_29	Pferde	30	33,0	10	1,19	330
2	QUE_30	Kühe	55	66,0	12	2,85	792
3	QUE_31	Kühe	90	108,0	12	4,67	1296
Biogasanlage	QUE_32	BHKW	0,2	0,2	3000	2,16	600
4	QUE_33	Legehennen	14900	50,7	33	6,02	1672
	QUE_33	Rinder	40	28,0	12	1,21	336

Ergebnisdarstellung Gesamtbelastung im Ist-Zustand (BC-20040-GI3-nur Tierhaltung), Isoliniendarstellung

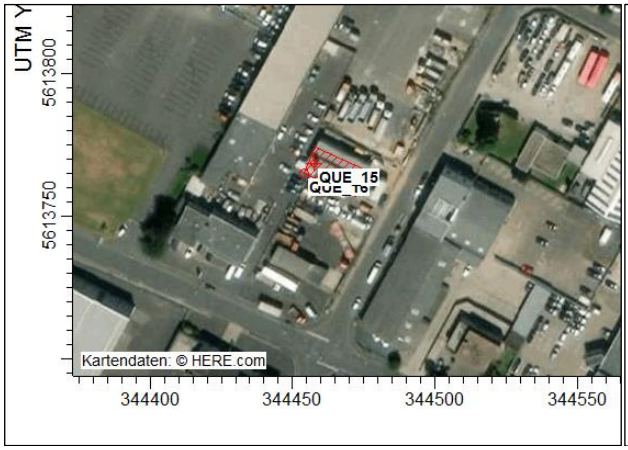


Ergebnis: kein Einfluss auf das Plangebiet (rot markiert)

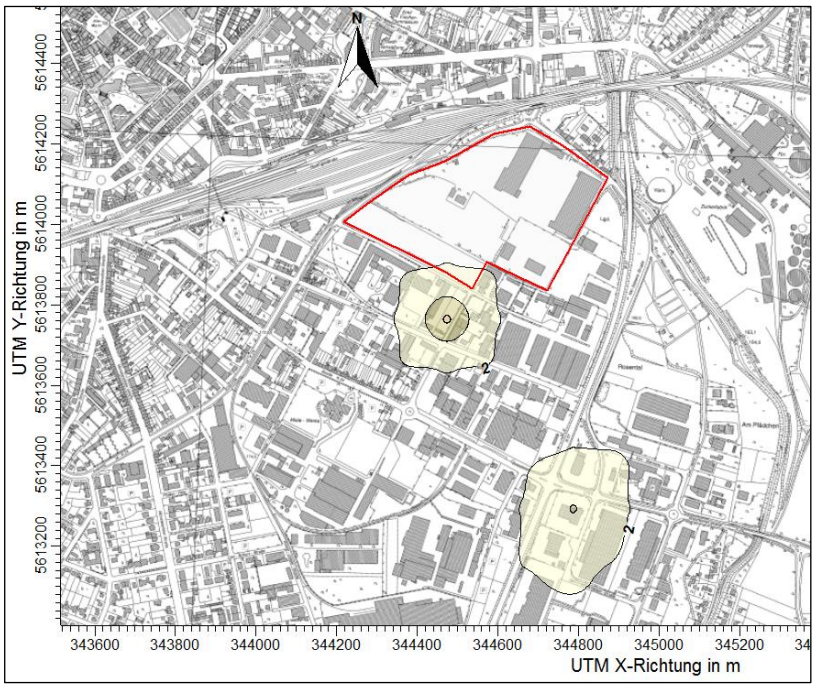
Emittenen – alle Lackierbetriebe (Radius bis 800 m), Lackierbetrieb, Fahrzeuglackierer 1 (mit Lackierarbeiten), Fahrzeuglackierer 2 (mit Lackierarbeiten)

Emissionskataster

Lfd. Nr.	id	Quelle	Länge	Breite	Durch-messer	Fläche, je	Höhe	Anzahl	Ansatz max. Abluftstrom (geschätzt)	Geruchsstoff-konzen-tration		max. Quellstärke	Em.-Zeit	Em.-Tage	Em.-Zeit pro Jahr Gesamt
			m	m	m	m²	m		m³/h	GE/m³	MGE/h	*GE/s*	[h/d]	[d/a]	[h/a]
		Lackierbetrieb													
Lackierbetrieb	QUE_15	Lackierkabinen	-	-	0,5	0,20	16,0	1	2500	1500	3,75	1.042	11	312	3.432
	QUE_15	Farbmischraum	-	-	0,5	0,20	16,0	1	2500	1500	3,75	1.042	11	312	3.432
	QUE_16	diffuse	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	500	0,10	50	11	312	3.432
Fahrzeuglackierer 1	QUE_34	Lackierkabinen	-	-	0,5	0,20	14,0	1	2500	1500	3,75	1.042	10	260	2.600
	QUE_34	Farbmischraum	-	-	0,5	0,20	10,0	1	2500	1500	3,75	1.042	10	260	2.600
	QUE_35	diffuse	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	500	0,10	50	12	365	4.380
Fahrzeuglackierer 2	QUE_15	Lackierkabinen	-	-	0,5	0,20	14,0	1	2500	1500	3,75	1.042	10	260	2.600
	QUE_15	Farbmischraum	-	-	0,5	0,20	10,0	1	2500	1500	3,75	1.042	10	260	2.600
	QUE_16	diffuse	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	500	0,10	50	12	365	4.380



Ergebnisdarstellung Gesamtbelastung im Ist-Zustand (BC-20040-GI3), Isoliniendarstellung

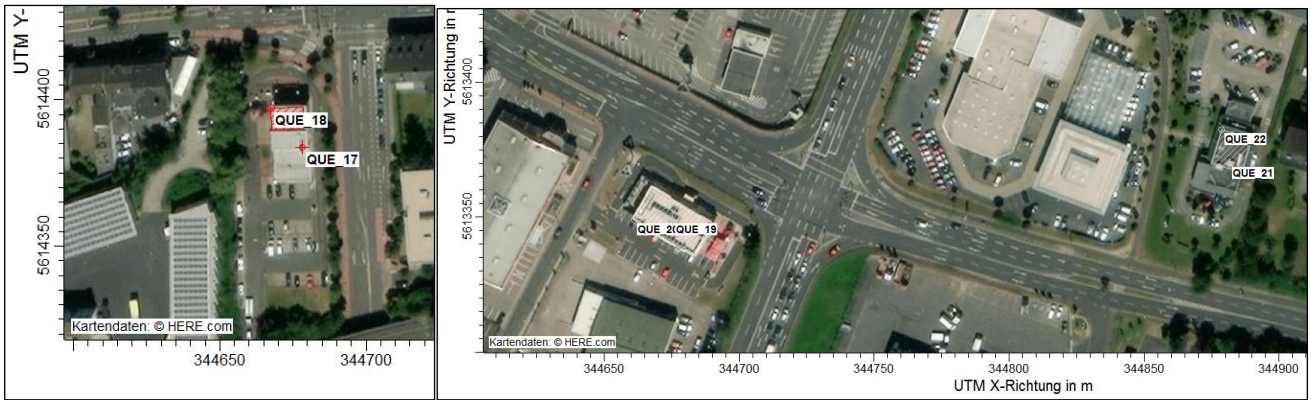


Ergebnis: Einfluss durch Lackierbetrieb (am Rand des Plangebiets) gegeben, Sonstige Emittenten ohne Einfluss

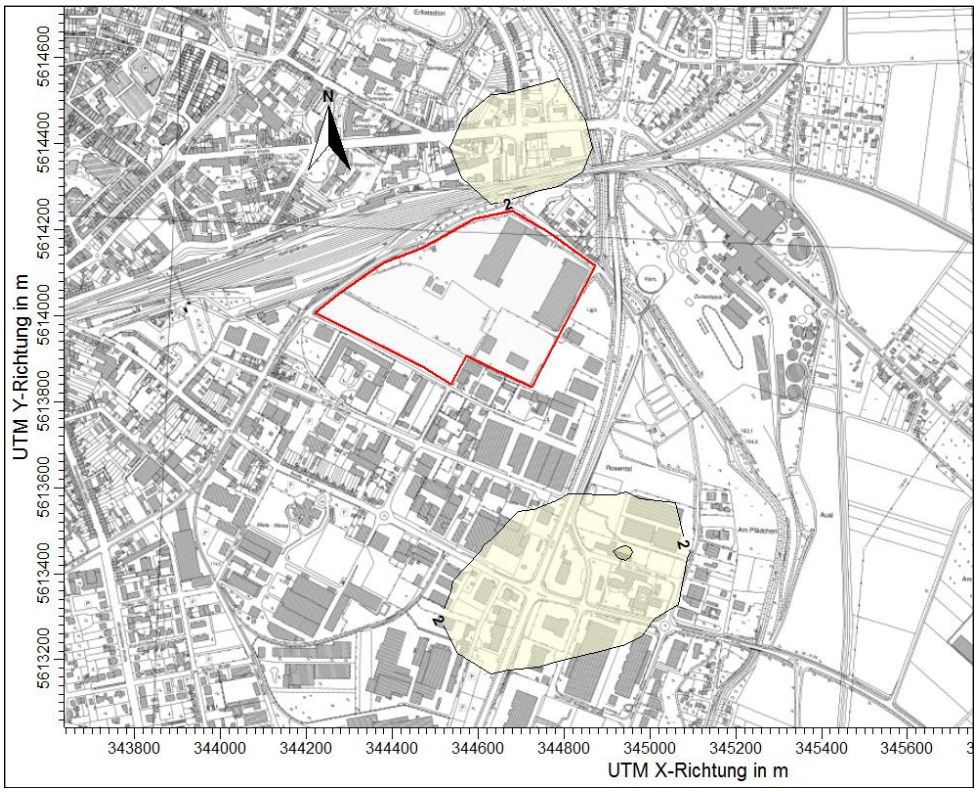
Emittenten – alle Schnellrestaurants (Radius 800 m)

Emissionskataster

Lfd. Nr.	id	Quelle	Länge	Breite	Durch-messer	Fläche, je	Höhe	Anzahl	Ansatz max. Abluftstrom (geschätzt)	Geruchsstoff-konzen-tration		max. Quellstärke	Em.-Zeit	Em.-Tage	Em.-Zeit pro Jahr Gesamt
			m	m	m	m²	m		m³/h	GE/m³	MGE/h	*GE/s*	[h/d]	[d/a]	[h/a]
		Schnellrestaurant													
Schnellrestaurant	QUE_17	Abluft Küche	-	-	0,5	0,20	12,0	1	2500	3000	7,50	2.083	16	365	5.840
(gemittelte Betriebszeit)	QUE_18	diffuse	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	500	0,10	50	16	365	5.840
Schnellrestaurant 2	QUE_19	Abluft Küche	-	-	0,5	0,20	10,0	1	2500	3000	7,50	2.083	16	365	5.840
	QUE_20	diffuse	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	500	0,10	50	16	365	5.840
Schnellrestaurant 3	QUE_21	Abluft Küche	-	-	0,5	0,20	10,0	1	2500	3000	7,50	2.083	16	365	5.840
	QUE_22	diffuse	10,0	10,0	-	100,0	1,5	1	2	500	0,10	50	16	365	5.840

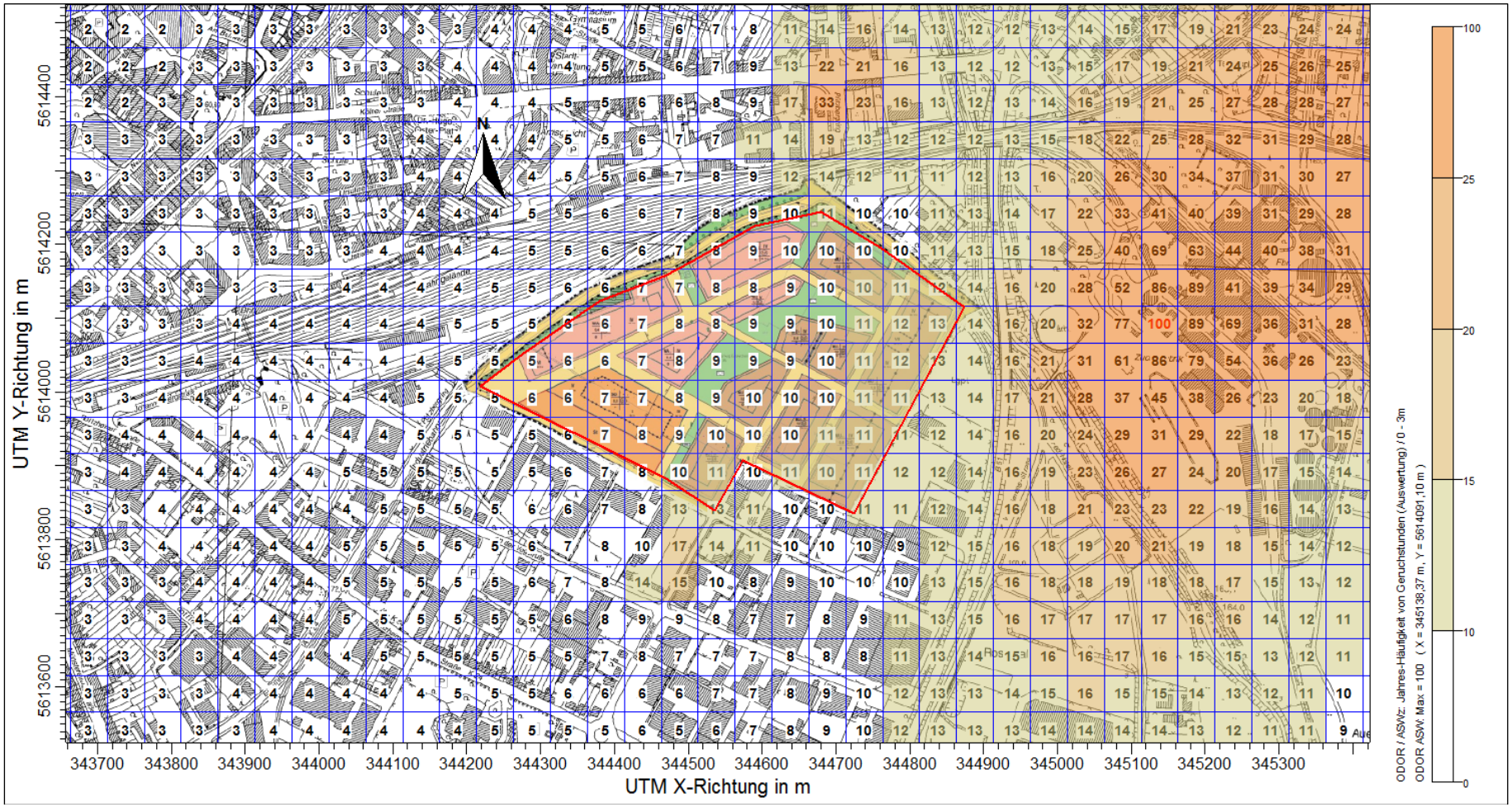


Ergebnisdarstellung Gesamtbelastung im Ist-Zustand (BC-20040-GI3), Isoliniendarstellung

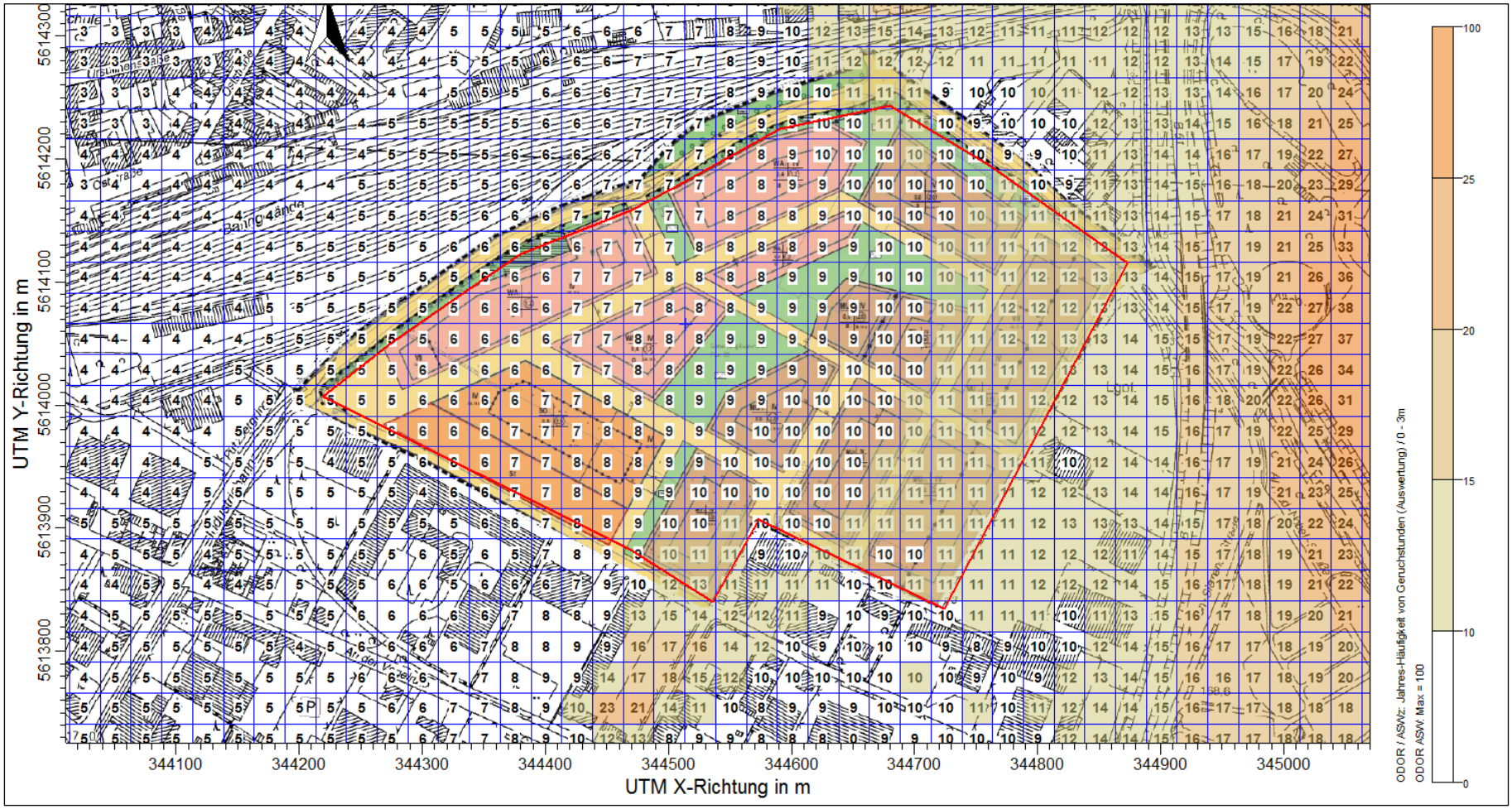


Ergebnis: Einfluss durch Schnellrestaurant 1 (QUE_17/18) nicht auszuschließen, Sonstige Emittenten ohne Einfluss

Ergebnisdarstellung Gesamtbelastung Geruch (BC-20040-GI1-3), Beurteilungsflächen 50 m x 50 m



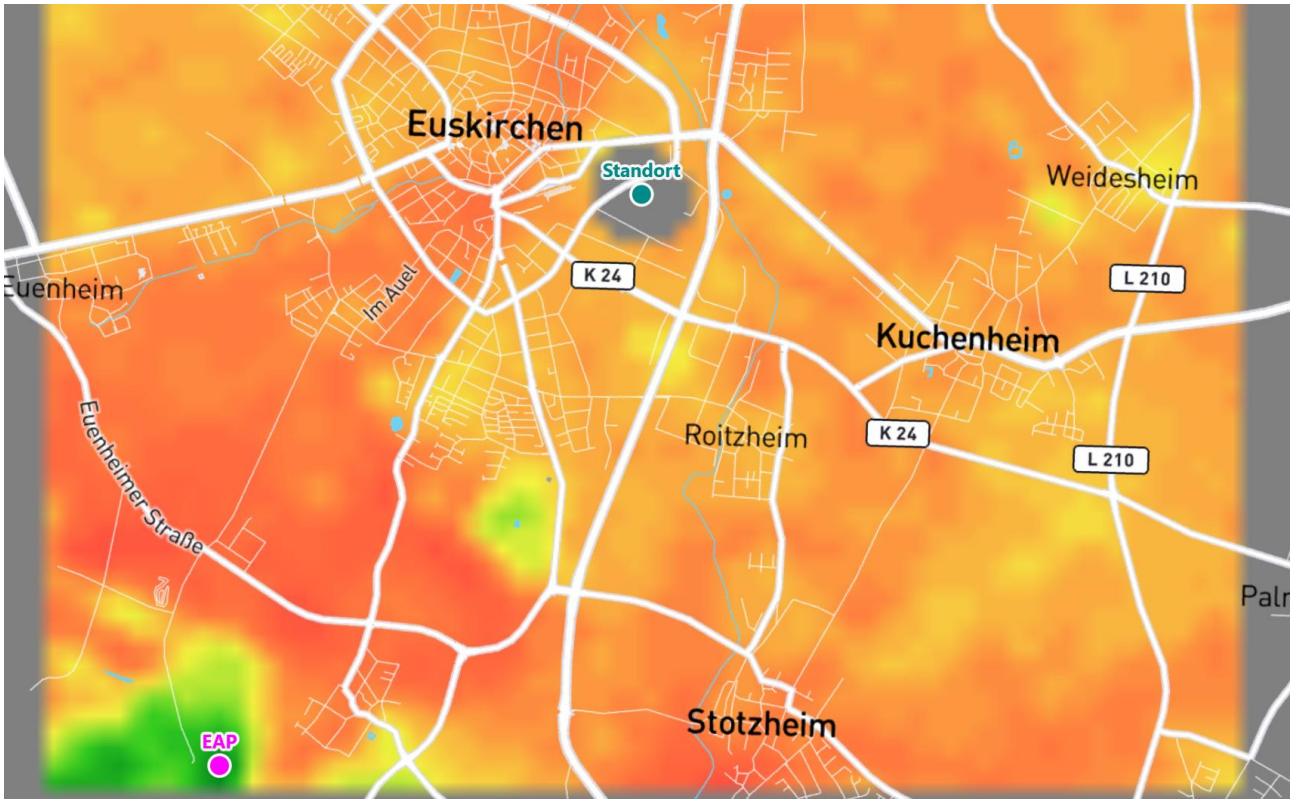
Ergebnisdarstellung Gesamtbelastung Geruch (BC-20040-GI1-3), Beurteilungsflächen 25 m x 25 m



IFU GmbH
PRIVATES INSTITUT FÜR ANALYTIK

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort in Euskirchen



Auftraggeber:	Olfasense GmbH Fraunhoferstrasse 13 D-24118 Kiel	Tel.: +49 (0)431-220 12-0
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Hartmut Sbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	DPR.20200321	
Ort, Datum:	Frankenberg, 3. April 2020	
Anzahl der Seiten:	55	
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 4
1 Aufgabenstellung 5
2 Beschreibung des Anlagenstandortes 6
2.1 Lage 6
2.2 Landnutzung 7
2.3 Orographie 9
3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition 11
3.1 Hintergrund 11
3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition 11
3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall 12
4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten 15
4.1 Allgemeine Betrachtungen 15
4.2 Meteorologische Datenbasis 15
4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort 19
4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen 24
4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen 31
4.6 Auswahl der Bezugswindstation 32
5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation 34
6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres 38
6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums 38
6.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde 42
6.3 Prüfung auf Plausibilität 46
7 Beschreibung der Datensätze 50
7.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse 50
7.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe 50
8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung 51
9 Zusammenfassung 52
10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung 53
11 Schrifttum 55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Stadt Euskirchen in Nordrhein-Westfalen 6
Abbildung 2: Lage des Plangebietsstandortes in Euskirchen 7
Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank 8
Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes 9
Abbildung 5: Orographie um den Standort 10
Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition 13
Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort 14
Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes 16
Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen 18
Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet 20
Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition 21
Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition 22
Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Nörvenich (Flugplatz) mit dem Erwartungswert 25
Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Kall-Sistig mit dem Erwartungswert 26
Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Bonn-Roleber mit dem Erwartungswert 27
Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Nürburg-Barweiler mit dem Erwartungswert 28
Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Köln-Bonn mit dem Erwartungswert 29
Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg mit dem Erwartungswert 30
Abbildung 19: Lage der ausgewählten Station 34
Abbildung 20: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank 35
Abbildung 21: Luftbild mit der Umgebung der Messstation 36
Abbildung 22: Orographie um den Standort der Wetterstation 37
Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung 39
Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung 40
Abbildung 25: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse 41
Abbildung 26: Gewichtete χ^2-Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum 44
Abbildung 27: Gewichtete σ-Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum 45
Abbildung 28: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum 46
Abbildung 29: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum 47
Abbildung 30: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum 48
Abbildung 31: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum 49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes 7
Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition 12
Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen 17
Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort 23
Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung 31
Tabelle 6: EAP-Geschwindigkeiten verschiedener Modelle 31
Tabelle 7: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung 32
Tabelle 8: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen 32
Tabelle 9: Koordinaten der Wetterstation 35
Tabelle 10: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Nürburg-Barweiler 50

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft in einem Untersuchungsgebiet in der Stadt Euskirchen in Nordrhein-Westfalen.

Bei dem in den Ausbreitungsrechnungen betrachteten Sachverhalt handelt es sich um ein Plangebiet mit Vorbelastungen (Zuckerfabrik, Tierfutterfabrik, Tierhaltung) in der Umgebung. Die Ableithöhen der Emissionen der geruchs-emittierenden Anlagen im Einflussbereich des Plangebietes sind von bodennah bis 70°m über Grund.

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. Die Übertragbarkeit dieser Daten ist zu prüfen. Die Dokumentation dieser Prüfung erfolgt im vorliegenden Dokument.

Darüber hinaus wird eine geeignete Ersatzanemometerposition (EAP) ermittelt. Diese dient dazu, den meteorologischen Daten nach Übertragung in das Untersuchungsgebiet einen Ortsbezug zu geben.

Schließlich wird ermittelt, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist.

2 Beschreibung des Anlagenstandortes

2.1 Lage

Der untersuchte Standort befindet sich in der Stadt Euskirchen in Nordrhein-Westfalen. Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.

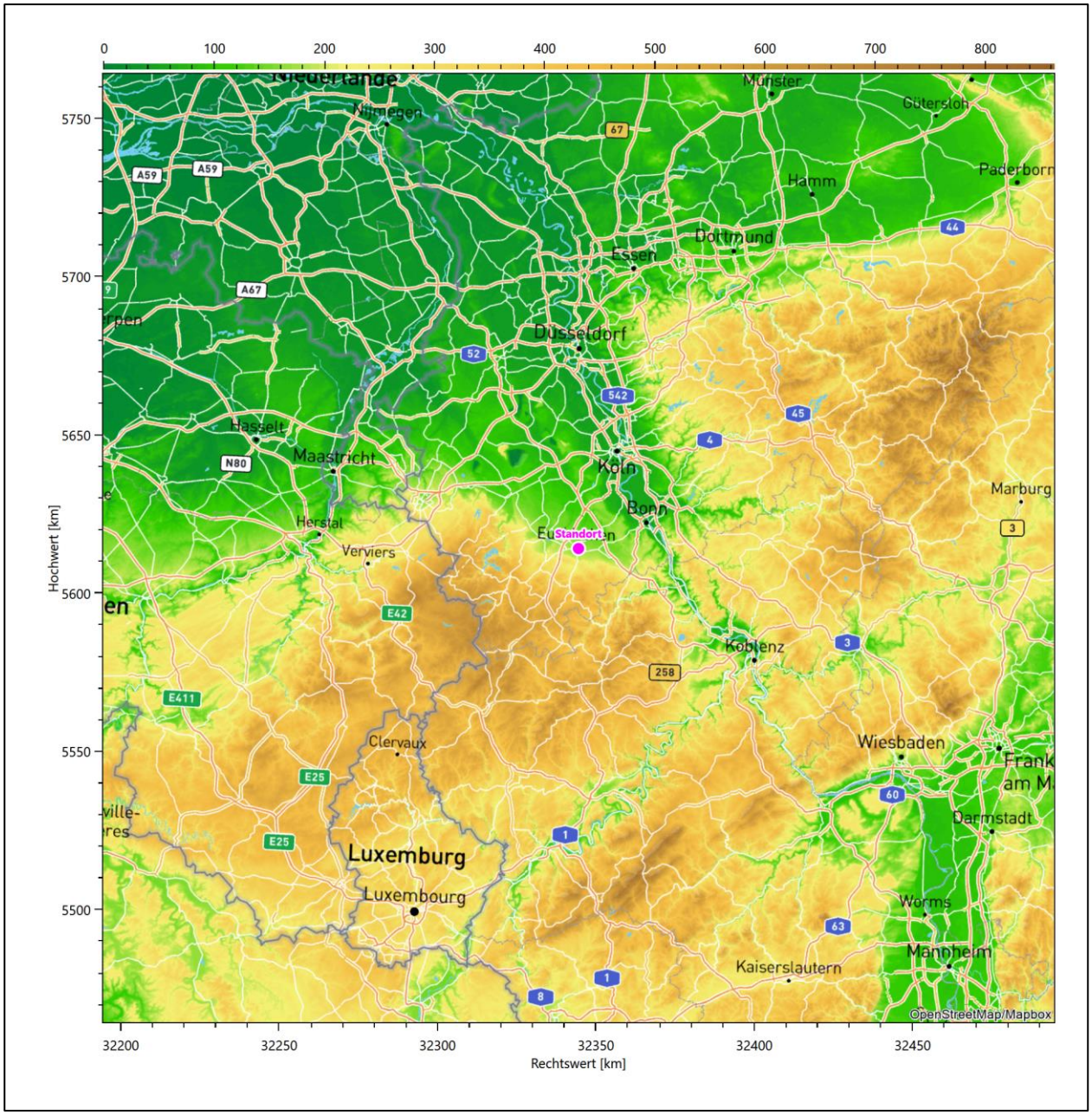


Abbildung 1: Lage der Stadt Euskirchen in Nordrhein-Westfalen

Die genaue Lage des untersuchten Standortes in Euskirchen ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.

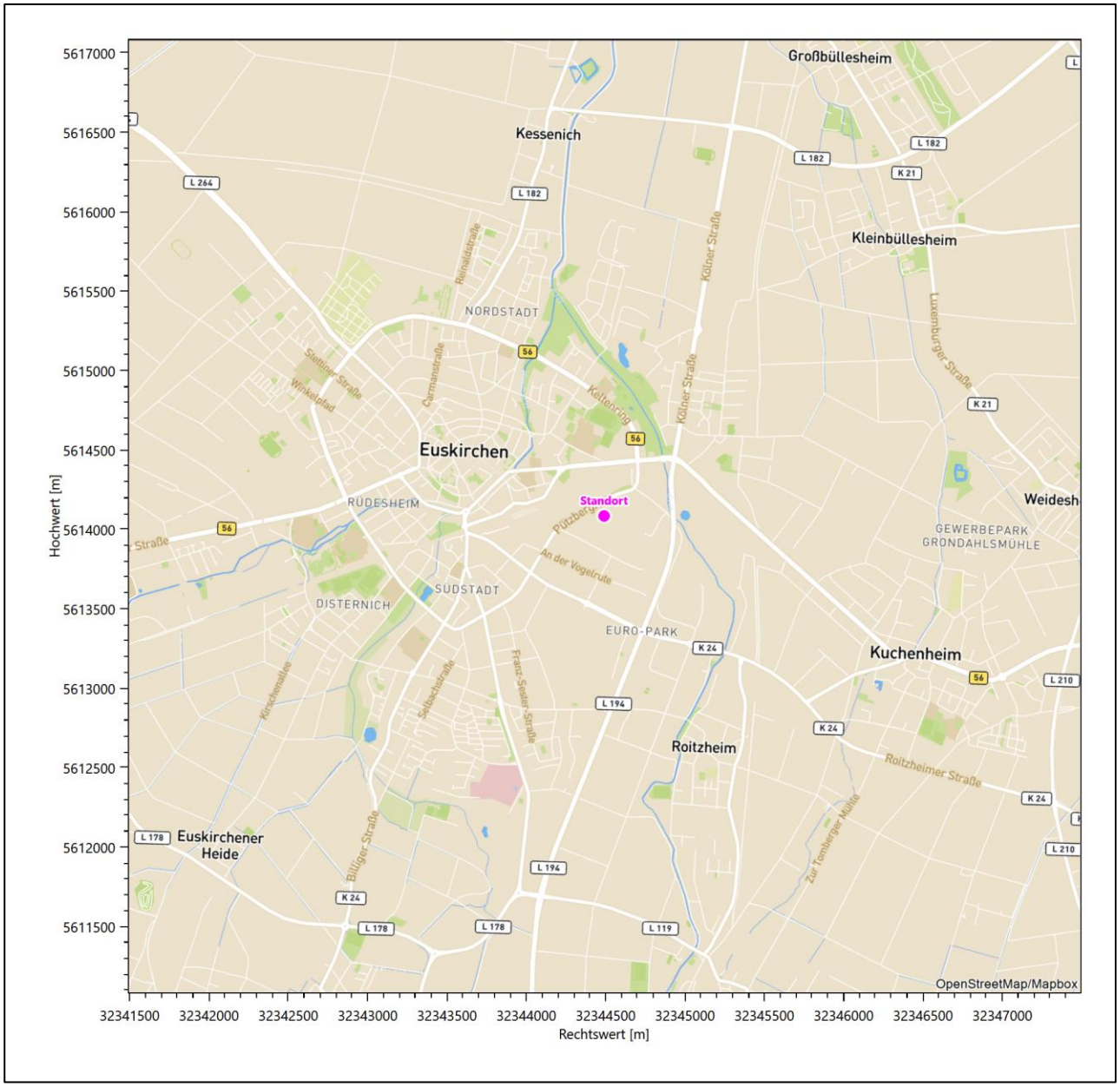


Abbildung 2: Lage des Plangebietsstandortes in Euskirchen

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Anlagenstandortes angegeben.

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes

RW	32344490
HW	5614085

2.2 Landnutzung

Der Standort selbst liegt relativ zentral in der Stadt Euskirchen, südöstlich der Altstadt und im Norden des Industrie und Gewerbegebietes EURO-Park, leicht südlich der Anlagen der Voreifelbahn. Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebaute Siedlungs- und

Gewerbegebiete wechseln sich mit kleineren bewaldeten Arealen (Ortholz, Billiger Wald), landwirtschaftlichen Flächen in der Peripherie Euskirchens, Wasserflächen (Erft) und einer urbanen Verkehrswegeinfrastruktur (B 56, B 266) ab.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-Kataster [1] entnommen.

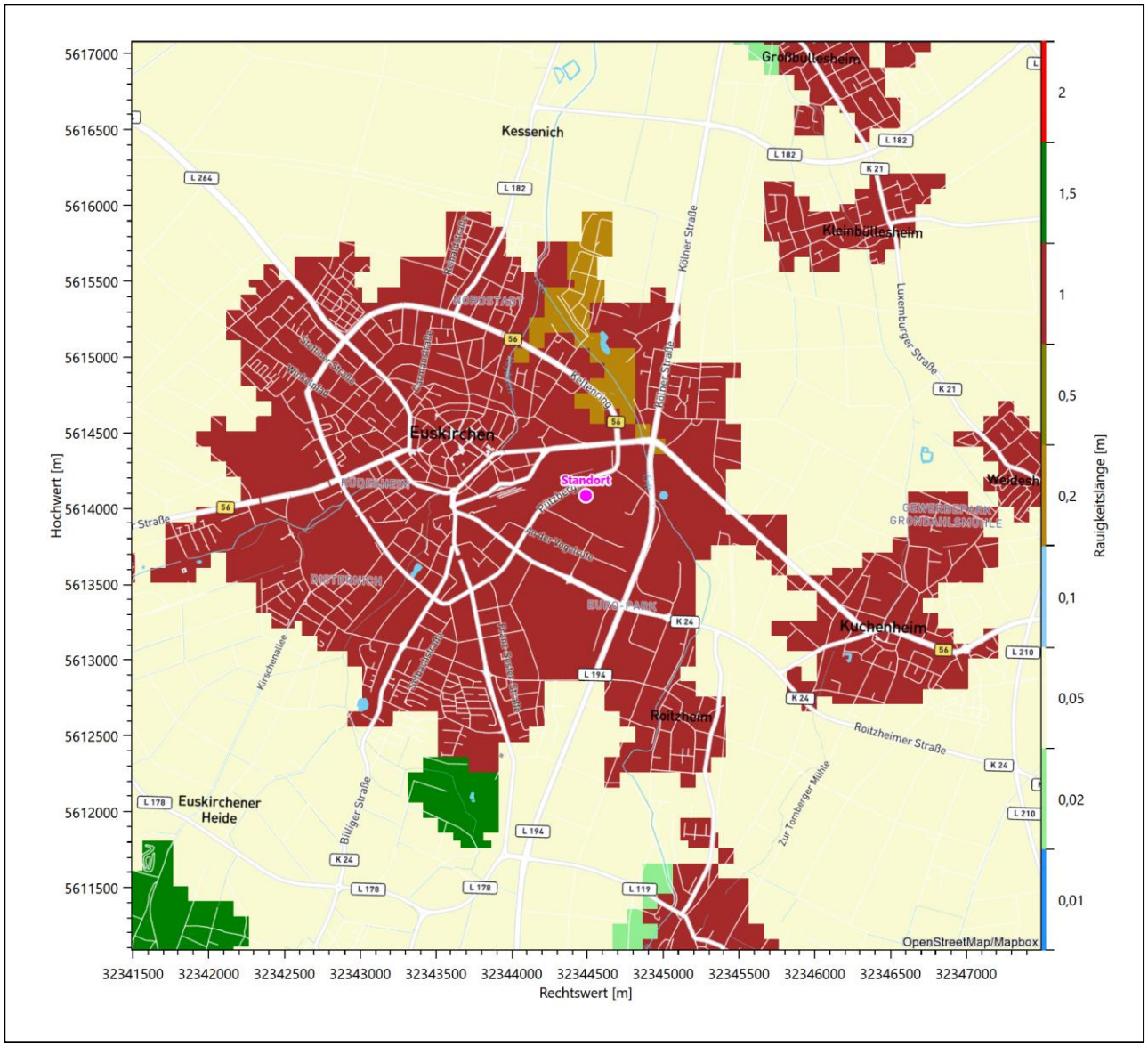


Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank

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

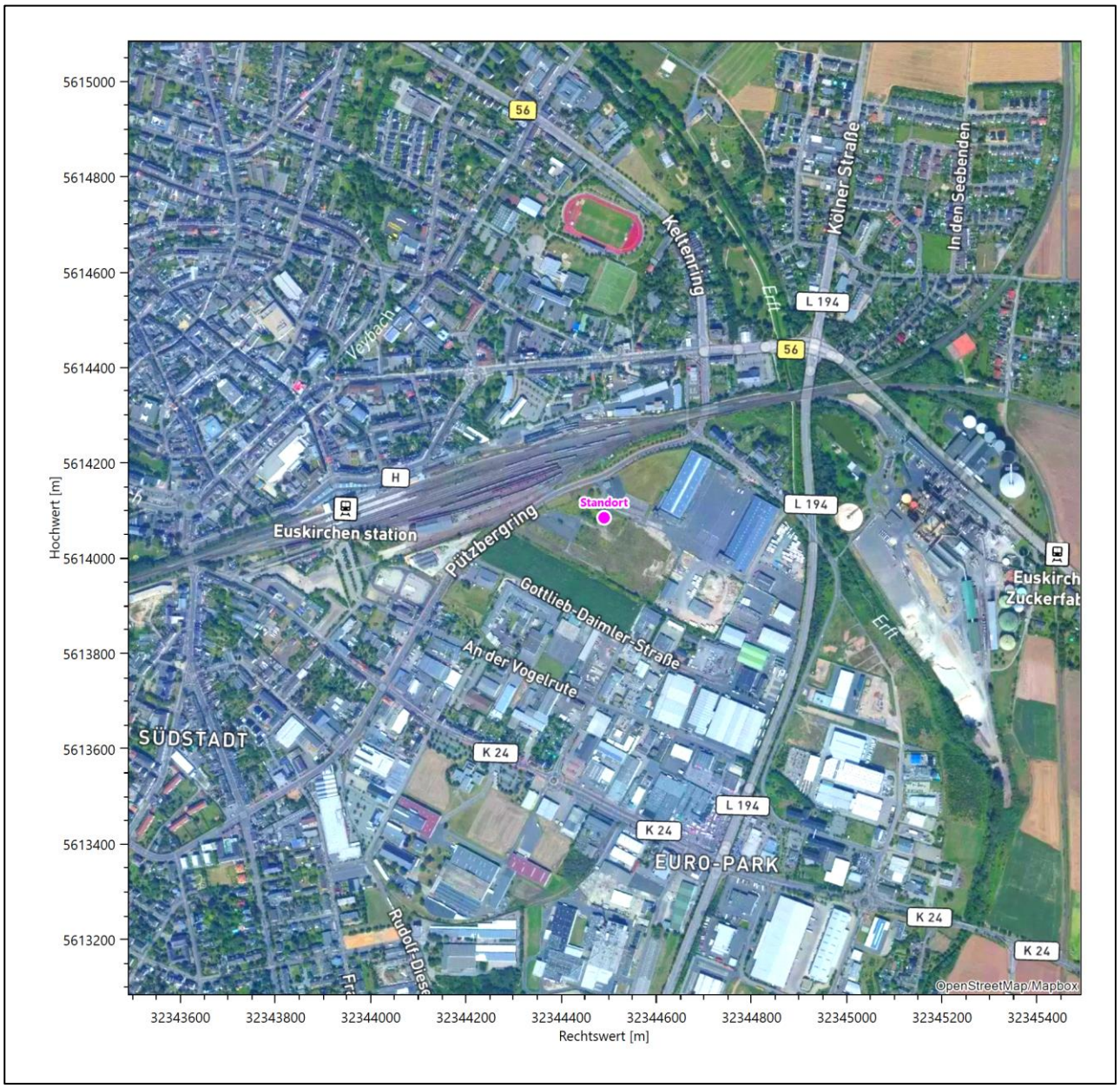


Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes

2.3 Orographie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 171 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch schwach gegliedert. Naturräumlich liegt Euskirchen in der Erftniederung, im Süden der Zülpicher Börde, einer Landschaft die von überwiegend ebenen Lössplatten in der Höhe von etwa 100 bis 200°m über NHN geprägt wird. Schnell gelangt man nach Süden hin über die Südliche Mechernicher Voreifel in den Münstereifeler Wald. Im südlichen Teil der Landschaft um Euskirchen bieten die von der Eifel kommenden eingeschnittenen Talzüge und Bäche eine gewisse Strukturierung. Die Erft, ein linker Nebenfluss des Rheines, fließt ungefähr 700 m ost-nordöstlich des Standortes, am Stadtrand von Euskirchen in Süd-Nord-Richtung. Die höchste Erhebung im Stadtgebiet ist der mit 411,5 m über NHN angegebene Hahnenberg, im Flamersheimer Wald,

südöstlich der Steinbachtalsperre gelegen, dies in 10 km südöstlicher Distanz zum Standort. Im Osten liegt der von Südosten nach Nordwesten verlaufende Höhenzug der Ville, der sich von 180 m über NHN im Süden bis etwa 110 m über NHN im Norden abdacht.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

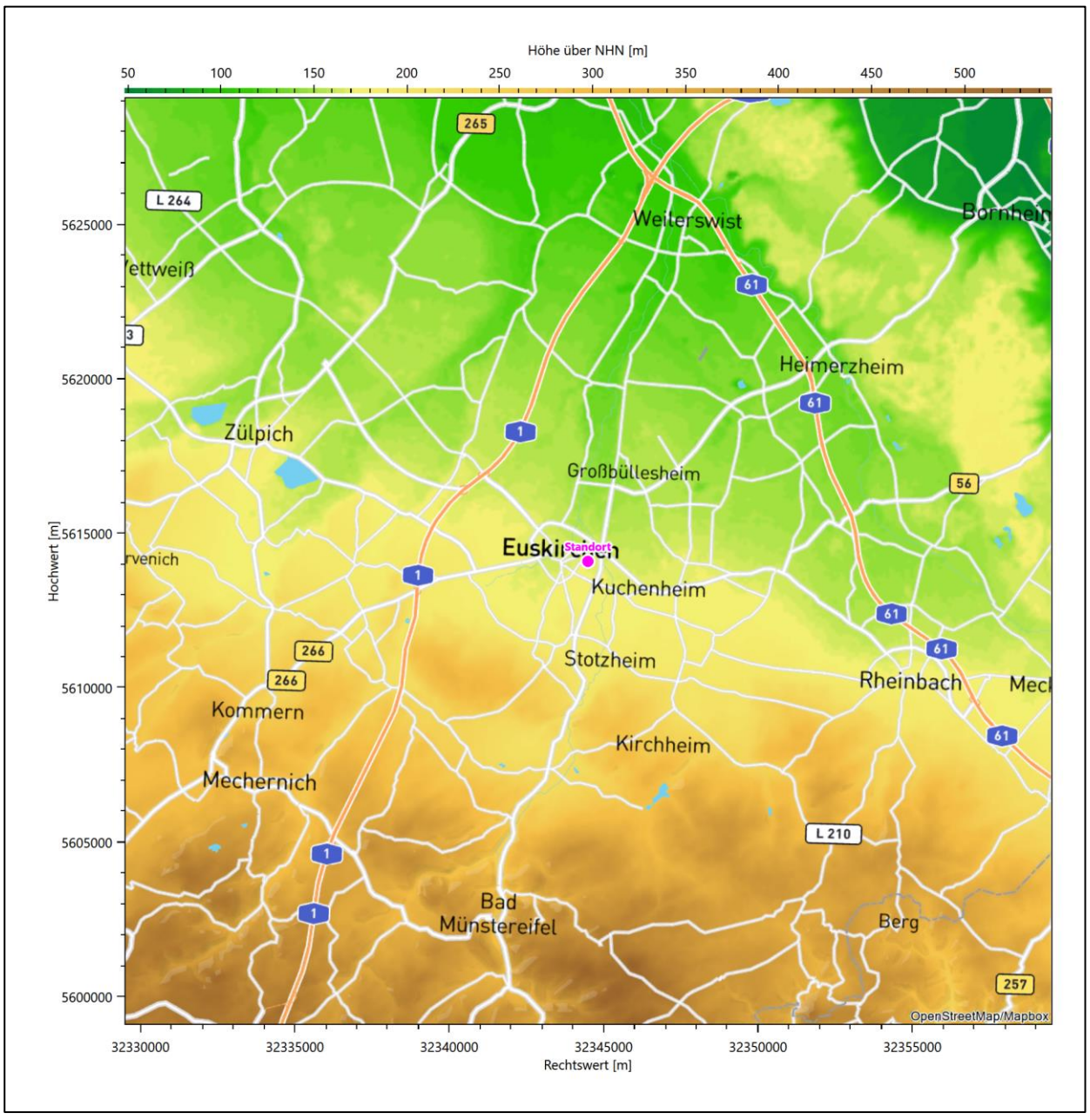


Abbildung 5: Orographie um den Standort

3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition

3.1 Hintergrund

Bei Ausbreitungsrechnungen in komplexem Gelände ist der Standort eines Anemometers anzugeben, wodurch die verwendeten meteorologischen Daten ihren Ortsbezug im Rechengebiet erhalten. Werden meteorologische Daten einer entfernteren Messstation in ein Rechengebiet übertragen, so findet die Übertragung hin zu dieser Ersatzanemometerposition (EAP) statt.

Um sicherzustellen, dass die übertragenen meteorologischen Daten repräsentativ für das Rechengebiet sind, ist es notwendig, dass sich das Anemometer an einer Position befindet, an der die Orografie der Standortumgebung keinen oder nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt. Nur dann ist sichergestellt, dass sich mit jeder Richtungsänderung der großräumigen Anströmung, die sich in den übertragenen meteorologischen Daten widerspiegelt, auch der Wind an der Ersatzanemometerposition im gleichen Drehsinn und Maß ändert. Eine sachgerechte Wahl der EAP ist also Bestandteil des Verfahrens, mit dem die Übertragbarkeit meteorologischer Daten geprüft wird.

In der Vergangenheit wurde die EAP nach subjektiven Kriterien ausgewählt. Dabei fiel die Auswahl häufig auf eine frei angeströmte Kuppenlage, auf eine Hochebene oder in den Bereich einer ebenen, ausgedehnten Talsohle. Mit Erscheinen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [2] wurde erstmals ein Verfahren beschrieben, mit dem die Position der EAP objektiv durch ein Rechenverfahren bestimmt werden kann. Dieses Verfahren ist im folgenden Abschnitt kurz beschrieben.

3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Ausgangspunkt des Verfahrens ist das Vorliegen einer Bibliothek mit Windfeldern für alle Ausbreitungsklassen und Richtungssektoren von 10° Breite. Die einzelnen Schritte werden für alle Modellebenen unterhalb von 100 m über Grund und jeden Modell-Gitterpunkt durchgeführt:

1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe von Bebauung, die als umströmtes Hindernis berücksichtigt wurde, werden nicht betrachtet.

2. Es werden alle Gitterpunkte aussortiert, an denen sich der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen die Windgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.

3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütemaße g_d (für die Windrichtung) und g_f (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsklassen berechnet, siehe dazu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [2], Abschnitt 6.1. Die Gütemaße g_d und g_f werden zu einem Gesamtmaß $g = g_d \cdot g_f$ zusammengefasst. Die Größe g liegt immer in dem Intervall [0,1], wobei 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den Daten der Anströmung bedeutet.

4. Innerhalb jedes einzelnen zusammenhängenden Gebiets mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden die Gesamtmaße g aufsummiert zu G.

5. In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe G wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von g aufweist. Dieser Ort wird als EAP festgelegt.

Das beschriebene Verfahren ist objektiv und liefert, sofern mindestens ein Gitterpunkt mit gleichsinnig drehendem Wind existiert, immer eine eindeutige EAP. Es ist auf jede Windfeldbibliothek anwendbar, unabhängig davon, ob diese mit einem prognostischen oder diagnostischen Windfeldmodell berechnet wurde.

3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

Für das in Abbildung 6 dargestellte Gebiet um den Anlagenstandort wurde unter Einbeziehung der Orographie mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [3] eine Windfeldbibliothek berechnet. Auf diese Bibliothek wurde das in Abschnitt 3.2 beschriebene Verfahren angewandt. In der Umgebung des Standortes wurde das Gütemaß g ausgerechnet. Die folgende Grafik zeigt die flächenhafte Visualisierung der Ergebnisse.

Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütemaß bis auf Werte von 0,59 absinkt. Maximal wird ein Gütemaß von 0,86 erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa 4,3 km südwestlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition

RW	32341950
HW	5610650

Für diese Position erfolgt im Folgenden die Prüfung der Übertragbarkeit der meteorologischen Daten.

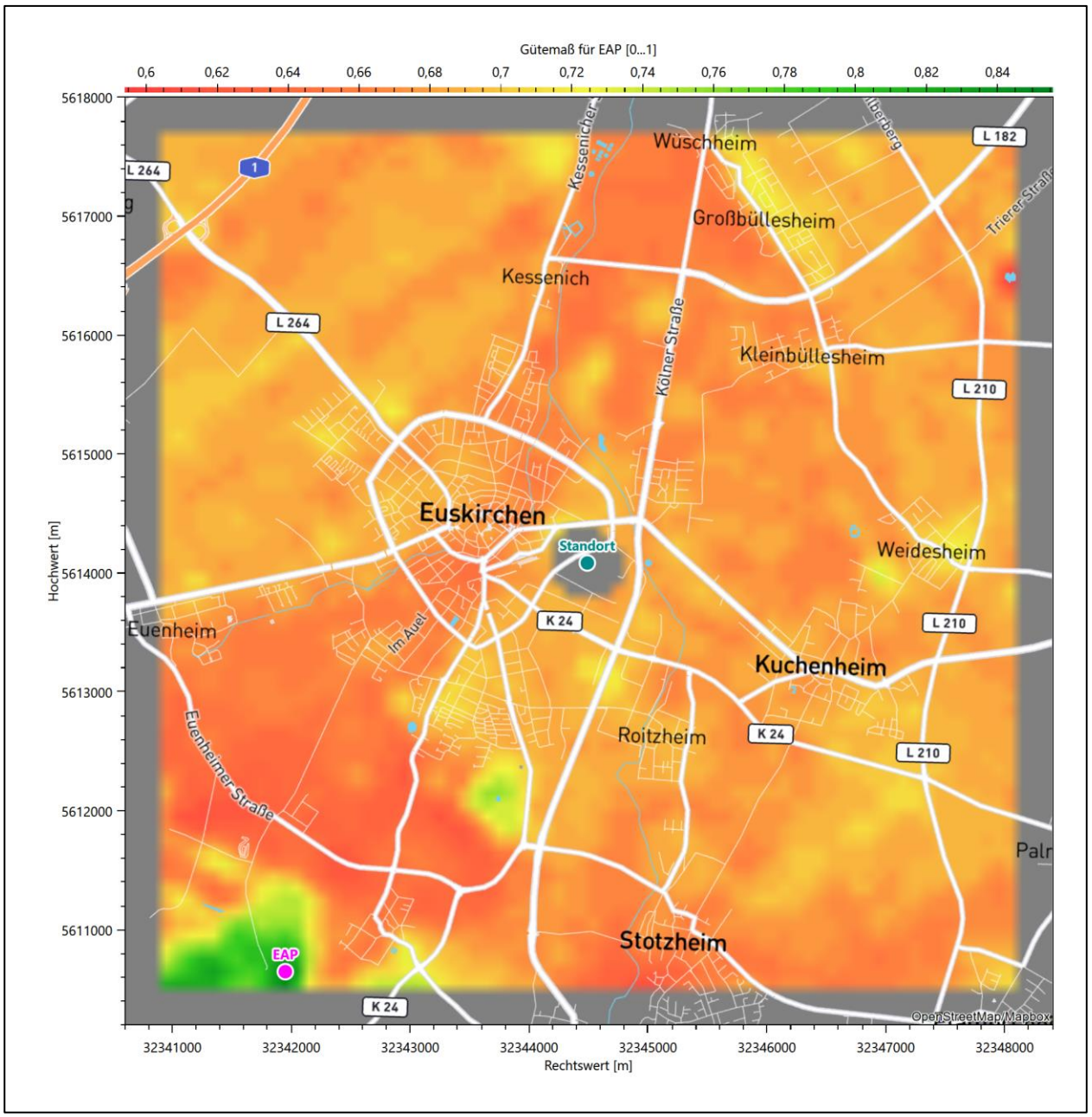


Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Die zweidimensionale Darstellung bezieht sich lediglich auf die ausgewertete Modellebene im Bereich von 13,8 m. Auf diese Höhe wurden im folgenden Abschnitt 4 die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten bezogen, um vergleichbare Werte zu bekommen.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der bestimmten Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort.

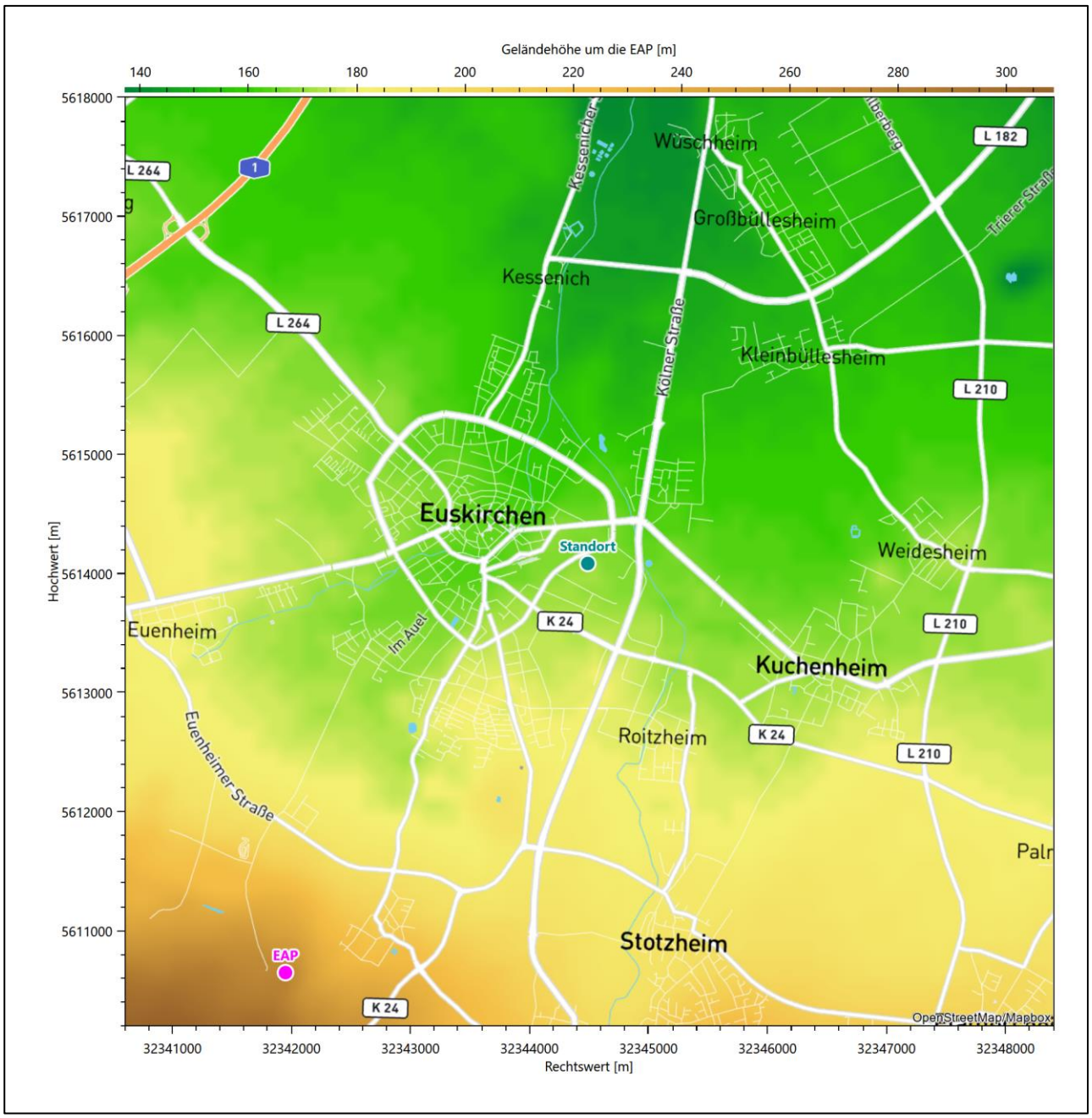


Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort

4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten

4.1 Allgemeine Betrachtungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die mittlere Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergibt sich hieraus für Nordrhein-Westfalen das Vorherrschen der westlichen bis südwestlichen Richtungskomponente. Das Geländerelief und die Landnutzung haben jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder der Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie beispielsweise Berg- und Talwinde oder Land-Seewind ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (wie z. B. Wiesen und Wiesenhängen) entsteht und der Geländeneigung folgend je nach ihrer Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Mächtigkeit und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können meist nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

4.2 Meteorologische Datenbasis

In der Nähe des untersuchten Standortes liegen sechs Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 8), die den Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [4] genügen.

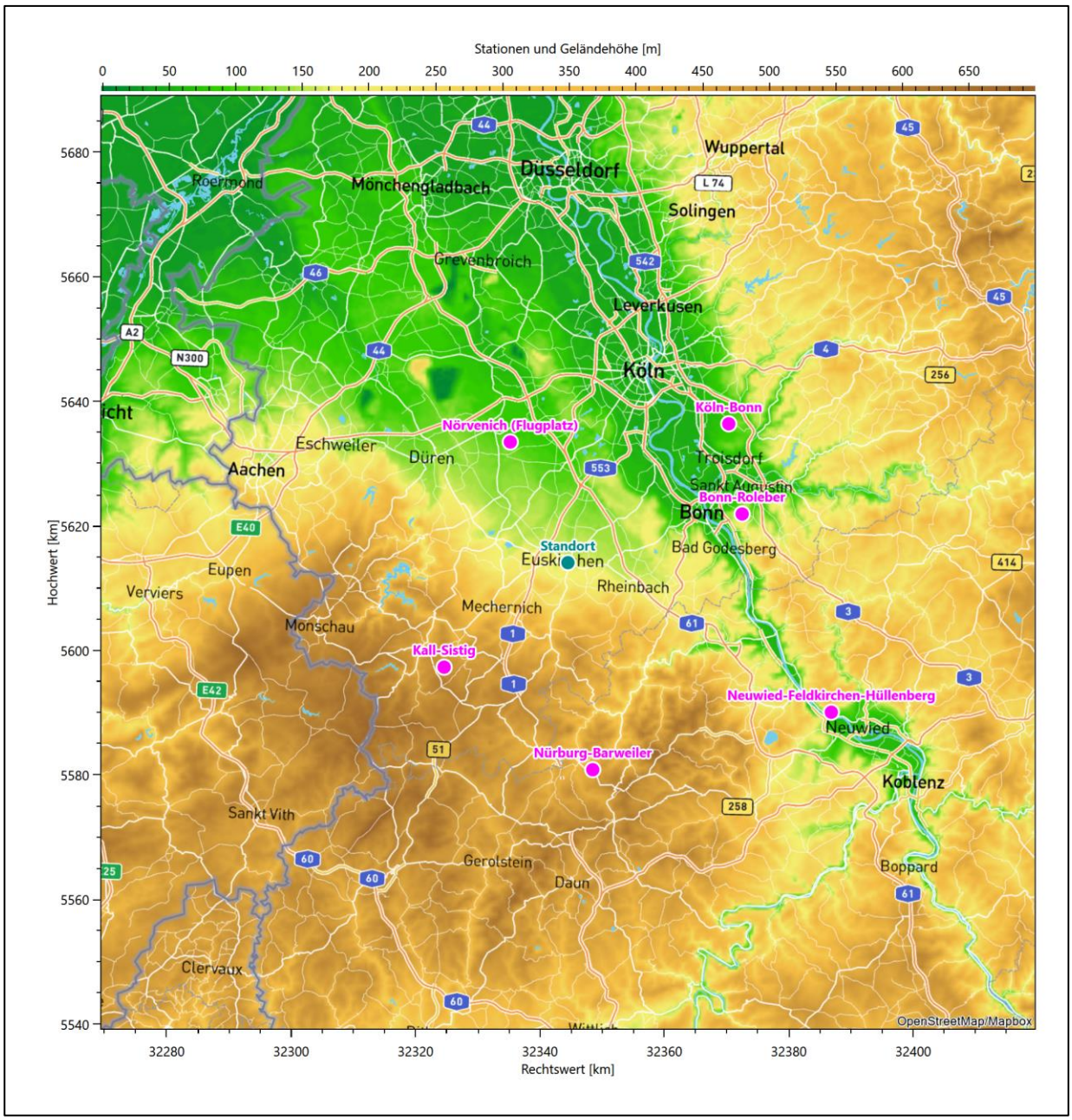


Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes

Die Messwerte dieser Stationen sind seit dem 1. Juli 2014 im Rahmen der Grundversorgung für die Allgemeinheit frei zugänglich. Für weitere Messstationen, auch die von anderen Anbietern meteorologischer Daten, liegt derzeit noch keine abschließende Bewertung vor, inwieweit die Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [4] erfüllt werden. Deshalb werden sie im vorliegenden Fall zunächst nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle gibt wichtige Daten der betrachteten Stationen an.

Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen

Station	Kennung	Entfernung [km]	Geberhöhe [m]	geogr. Länge [°]	geogr. Breite [°]	Höhe über NHN [m]	Beginn der Datenbasis	Ende der Datenbasis
Nörvenich (Flugplatz)	3623	21	10,0	6,6602	50,8294	111	01.04.2007	31.01.2020
Kall-Sistig	2497	26	10,0	6,5264	50,5014	505	01.04.2007	27.02.2020
Bonn-Roleber	603	29	10,0	7,1931	50,7349	159	01.04.2007	24.02.2020
Nürburg-Barweiler	3660	33	12,0	6,8697	50,3601	485	01.04.2007	27.02.2020
Köln-Bonn	2667	34	10,0	7,1575	50,8646	92	01.04.2007	27.02.2020
Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg	15044	49	10,0	7,4058	50,4517	199	01.10.2011	27.02.2020

Die folgende Abbildung stellt die Windrichtungsverteilung jeweils über den gesamten verwendeten Messzeitraum der Stationen dar.

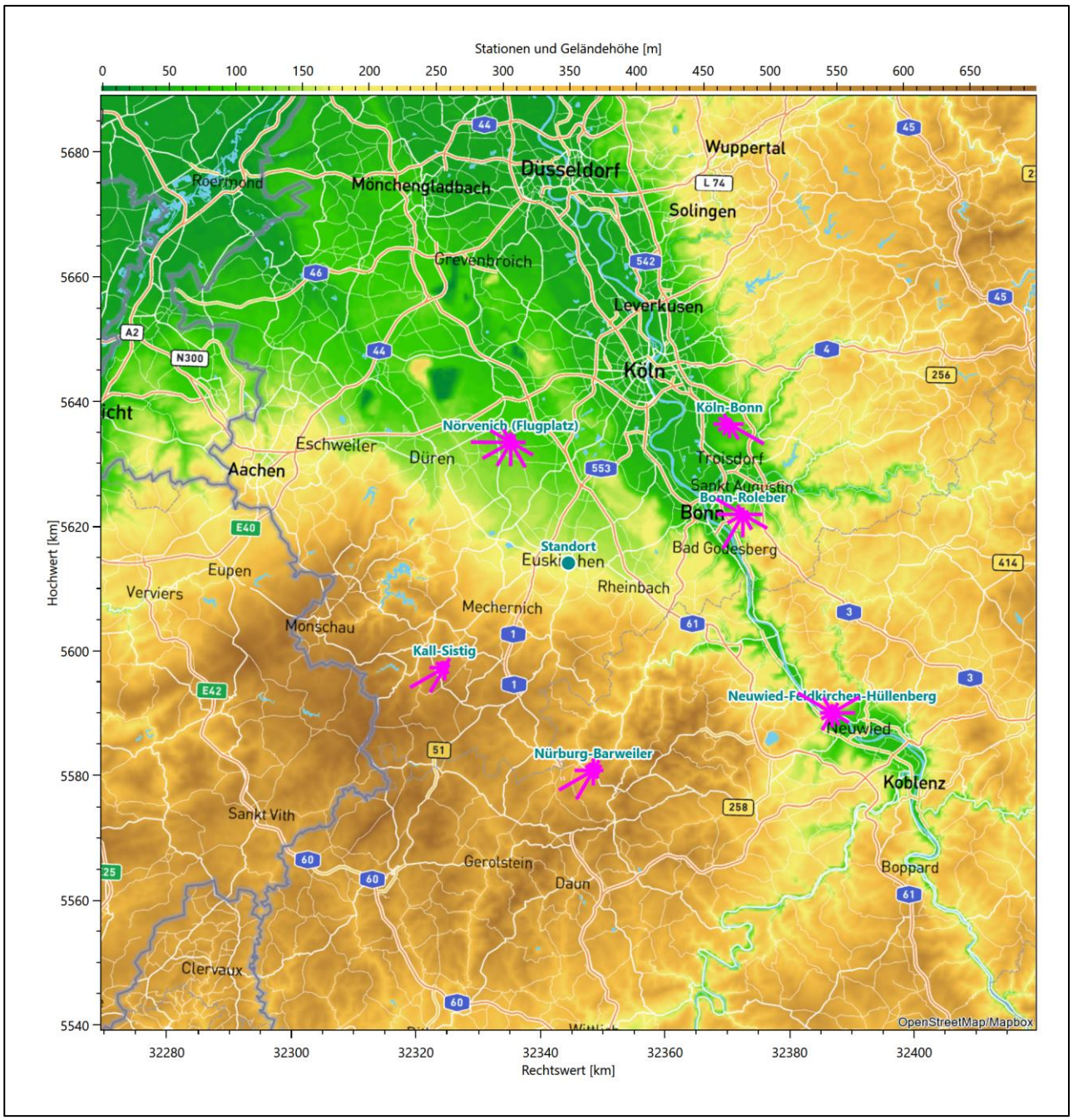


Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen

Die Richtungsverteilungen der sechs Bezugswindstationen lassen sich wie folgt charakterisieren:

Nörvenich (Flugplatz) hat sein Hauptmaximum aus Westen und folgt einer Achse nach Südost, wo ein stumpfes Nebenmaximum erkennbar ist.

Kall-Sistig hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten. Nur die südwestlichen Richtungsbeiträge dominieren, der überwiegende Teil der Verteilung ist schwach und relativ orientierungslos. Ein schwaches Nebenmaximum hebt sich aus Nord-Nordosten ab.

Die rechtsseitig oberhalb des Rheintals stehende Station Bonn-Roleber zeigt zum einen das typische südwestliche Hauptmaximum, scharf ausgebildet. Das nordöstliche Nebenmaximum aber fehlt, stattdessen

finden sich starke Nebenmaxima aus Nordwest und Südost, der Verteilung ist eine Nordwest-Südost-Achse überlagert.

Nürburg-Barweiler folgt weitgehend dem großräumig vorherrschenden Höhenwind mit einer dominanten südwestlichen Hauptwindrichtung und einem der Hauptwindrichtung ungefähr gegenüberliegenden Nebenmaximum vergleichsweise geringer Intensität. Nürburg-Barweiler liegt in Hochlagen der Eifel und ist deswegen kaum beeinflusst von regionalen und lokalen Kanalisierungseffekten.

Köln-Bonn ist stark regional geprägt mit einem auffälligen scharfen Hauptmaximum aus Ostsüdost. Die Verteilung folgt einer Achse nach Westnordwest mit einem wenig ausgeprägten Nebenmaximum aus Westen.

Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg hat das formale Hauptmaximum bei 300° aus West-Nordwesten. Ein primäres Nebenmaximum kommt aus Ost-Nordosten. Entgegen der üblichen südwestlichen Hauptanströmung ist der gesamte südwestliche Quadrant am schwächsten ausgeprägt.

4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort

Über die allgemeine Betrachtung in Abschnitt 4.1 hinausgehend wurde mit einer großräumigen prognostischen Windfeldmodellierung berechnet, wie sich Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort gestalten. Dazu wurde ein Modellgebiet gewählt, das den untersuchten Standort mit einem Radius von zehn Kilometern umschließt. Die Modellierung selbst erfolgte mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [3], die Antriebsdaten wurden aus den REA6-Reanalysedaten des Deutschen Wetterdienstes [5] gewonnen. Abweichend vom sonst üblichen Ansatz einer einheitlichen Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet (so gefordert von der TA Luft im Kontext von Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 3) wurde hier eine örtlich variable Rauigkeitslänge angesetzt, um die veränderliche Landnutzung im großen Rechengebiet möglichst realistisch zu modellieren. Die folgende Abbildung zeigt die ortsaufgelösten Windrichtungsverteilungen, die für das Untersuchungsgebiet ermittelt wurden.

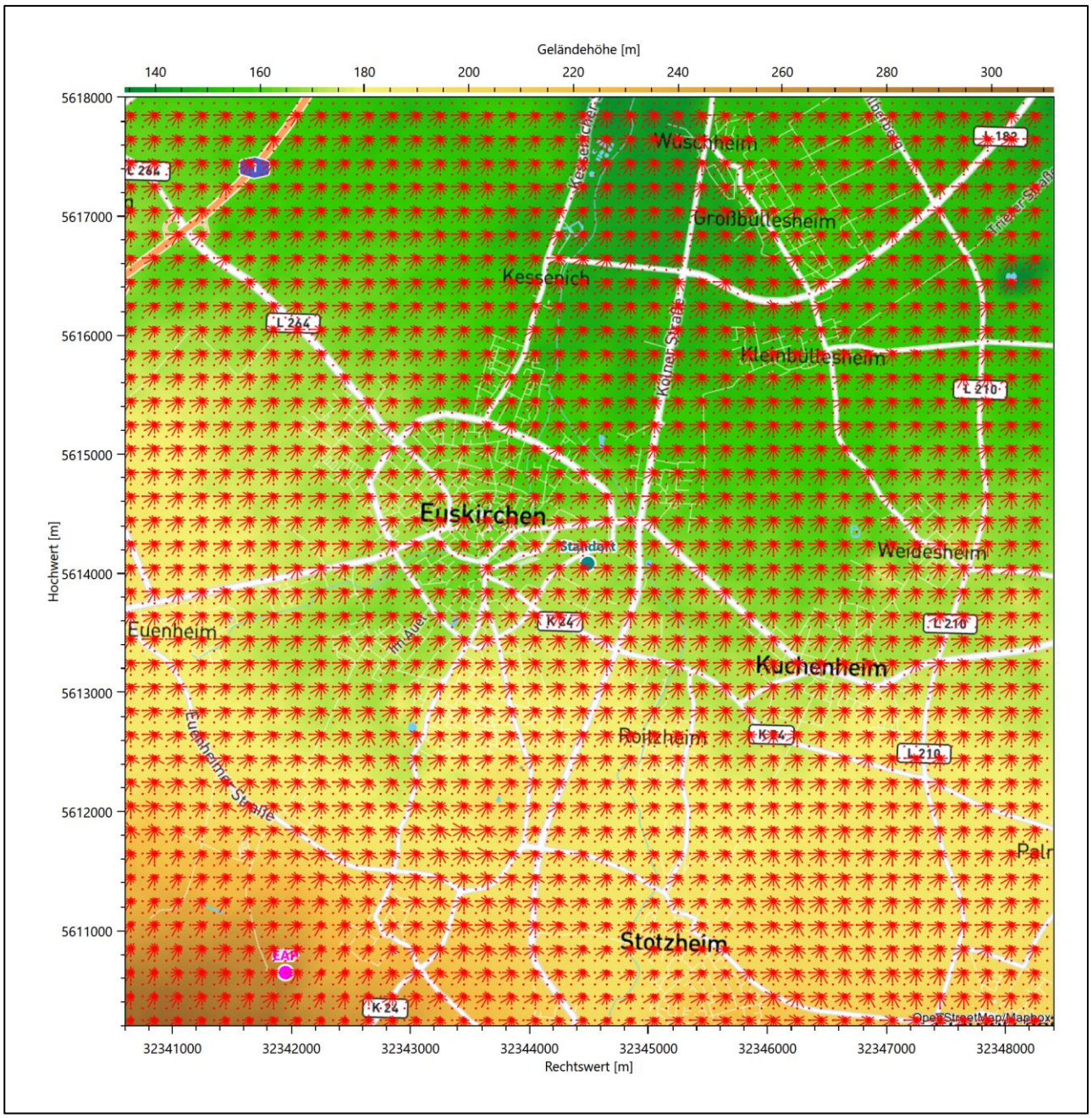


Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet

Mit den modellierten Windfeldern wurden die erwarteten Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen an der Ersatzanemometerposition in einer Höhe von 13,8 m berechnet. Die Verteilungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

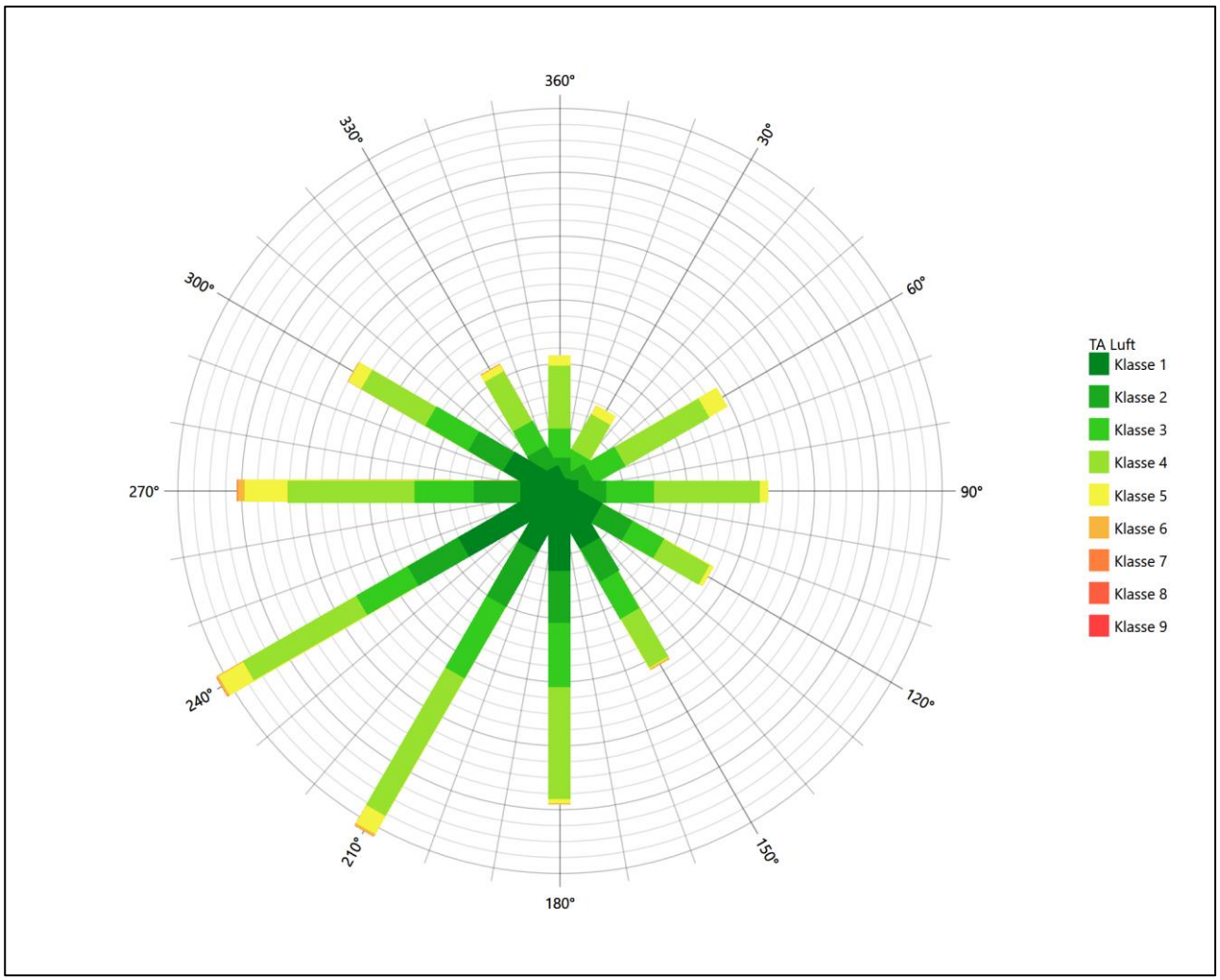


Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition

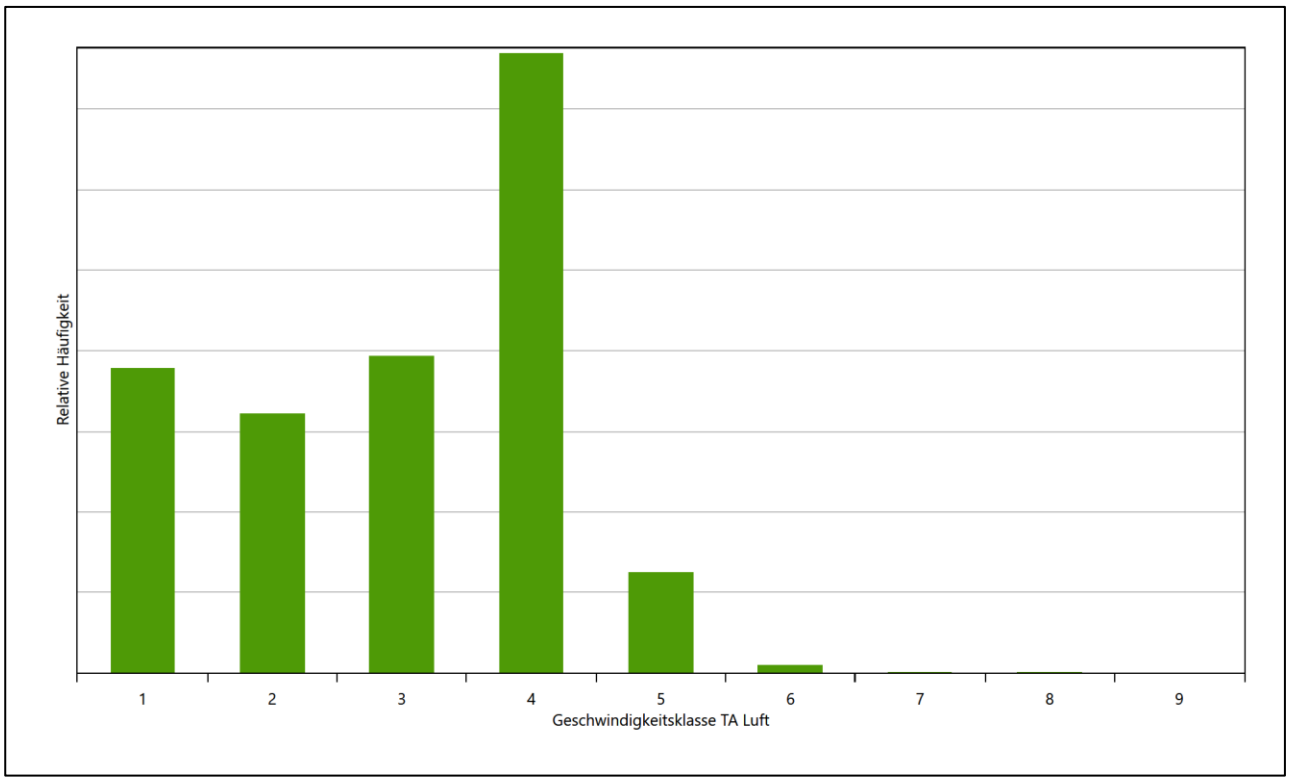


Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition

Als Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt sich der Wert 2,30 m/s.

Einen Erwartungswert für die mittlere Geschwindigkeit an der EAP liefert neben dem hier verwendeten prognostischen Model auch noch das Statistische Windfeldmodell (SWM) des Deutschen Wetterdienstes.

Das SW-Modell des Deutschen Wetterdienstes bildet die Grundlage für die DWD-Windkarten und -daten der Bundesrepublik Deutschland. Anhand von 218 Windmessstationen des DWD wurde die räumliche Verteilung des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussfaktoren, wie z. B. der Höhe über dem Meeresspiegel, der geographischen Lage, der Geländeform und der Landnutzung mittels statistischer Verfahren bestimmt.

Zusätzlich wurden die Stationsmesswerte hindernisbereinigt, das heißt der Einfluss von Einzelhindernissen auf die gemessene Windgeschwindigkeit wurde eliminiert. Das Verfahren ist im Europäischen Windatlas beschrieben. Mit Hilfe eines Rechenprogramms werden die Ergebnisse für den Bezugszeitraum 1981 bis 2000 im 200-m-Raster berechnet und beispielsweise in Windkarten umgesetzt. Mit dem SW-Modell werden zwischen den gemessenen und den berechneten Windgeschwindigkeiten nach Angaben des DWD im Mittel Abweichungen von ± 0.15 m/s erzielt.

Die aus dem Statistischen Windfeldmodell ermittelte und auf die Referenzhöhe (13,8 m) und die Referenzrauigkeit (vgl. den folgenden Absatz) korrigierte Windgeschwindigkeit liegt bei 3,58 m/s.

Für das Gebiet um die EAP wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Dabei wurde die Rauigkeit für die in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 (Tabelle 3) tabellierten Werte anhand der Flächennutzung sektorenweise in Entfernungsabständen von 100 m bis zu einer Maximalentfernung von 3000 m bestimmt und mit der Windrichtungshäufigkeit für diesen Sektor (10° Breite) gewichtet gemittelt. Dabei ergab sich ein Wert von 0,63 m.

Es ist zu beachten, dass dieser Wert hier nur für den Vergleich von Windgeschwindigkeitsverteilungen benötigt wird und nicht dem Parameter entspricht, der als Bodenrauigkeit für eine Ausbreitungsrechnung anzuwenden ist. Für letzteren gelten die Maßgaben der TA Luft, Anhang 3, Ziffer 5.

Um die Windgeschwindigkeiten für die EAP und die betrachteten Bezugswindstationen vergleichen zu können, sind diese auf eine einheitliche Höhe über Grund und eine einheitliche Bodenrauigkeit umzurechnen. Dies geschieht mit einem Algorithmus, der in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] veröffentlicht wurde. Als einheitliche Rauigkeitslänge bietet sich der tatsächliche Wert im Umfeld der EAP an, hier 0,63 m. Als einheitliche Referenzhöhe sollte nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] ein Wert Anwendung finden, der weit genug über Grund und über der Verdrängungshöhe (im Allgemeinen das Sechsfache der Bodenrauigkeit) liegt. Hier wurde ein Wert von 13,8 m verwendet.

Neben der graphischen Darstellung oben führt die folgende Tabelle numerische Kenngrößen der Verteilungen für die Messstationen und die modellierten Erwartungswerte für die EAP auf.

Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort

Station	Richtungsmaximum [°]	mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]	Schwachwindhäufigkeit [%]	Rauigkeitslänge [m]
EAP	210	2,30	10,0	0,63
Nörvenich (Flugplatz)	270	2,98	9,7	0,33
Kall-Sistig	240	4,00	5,0	0,40
Bonn-Roleber	210	3,07	6,2	0,67
Nürburg-Barweiler	240	3,44	3,7	0,56
Köln-Bonn	120	4,30	1,4	0,76
Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg	300	3,42	4,1	0,58

Die Lage des Richtungsmaximums ergibt sich aus der graphischen Darstellung. Für die mittlere Windgeschwindigkeit wurden die Messwerte der Stationen von der tatsächlichen Geberhöhe auf eine einheitliche Geberhöhe von 13,8 m über Grund sowie auf eine einheitliche Bodenrauigkeit von 0,63 m umgerechnet. Auch die Modellrechnung für die EAP bezog sich auf diese Höhe. Die Schwachwindhäufigkeit ergibt sich aus der Anzahl von (höhenkorrigierten bzw. berechneten) Geschwindigkeitswerten kleiner oder gleich 1,0 m/s.

Für das Gebiet um jede Bezugswindstation wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Die Ermittlung der Rauigkeit der Umgebung eines Standorts soll nach Möglichkeit auf der Basis von Windmessdaten durch Auswertung der mittleren Windgeschwindigkeit und der Schubspannungsgeschwindigkeit geschehen. An Stationen des Messnetzes des DWD und von anderen Anbietern (beispielsweise MeteoGroup) wird als Turbulenzinformation in der Regel jedoch nicht die Schubspannungsgeschwindigkeit, sondern die Standardabweichung der Windgeschwindigkeit in Strö-

mungsrichtung bzw. die Maximalböe gemessen und archiviert. Derzeit wird vom DWD sukzessive ein Verfahren zur Bestimmung der Rauigkeit um die Messstationen eingeführt.

Bis dieser Vorgang abgeschlossen ist und vergleichbare Daten für alle Stationen flächendeckend zur Verfügung stehen, wird auf eine alternative Vorgehensweise nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 zurückgegriffen. Diese ist anzuwenden, wenn zur Bestimmung der Rauigkeit keine zusätzlichen Turbulenzinformationen verwendet werden. Dabei wird die Rauigkeit für die in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 (Tabelle 3) tabellierten Werte anhand der Flächennutzung sektorenweise in Entfernungsabständen von 100 m bis zu einer Maximalentfernung von 3000 m bestimmt und mit der Windrichtungshäufigkeit für diesen Sektor (10° Breite) gewichtet gemittelt. Dabei ergeben sich die Werte, die in Tabelle 4 für jede Bezugswindstation angegeben sind.

4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen

Der Vergleich der Windrichtungsverteilungen stellt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] das primäre Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind.

Für die EAP liegt das Windrichtungsmaximum zwischen 210° aus Süd-Südwesten und 240° aus West-Südwesten. Im Rahmen einer Fehleranalyse der hier verwendeten Methoden sind beide Richtungskomponenten nicht zu unterscheiden, die Hauptanströmung kommt breit aus Südwesten. Der südwestliche Quadrant ist am stärksten ausgeformt. Ein Nebenmaximum hebt sich nur schwach aus östlicher Richtung ab, die Nebenanströmung ist zumindest zwischen 60° und 150° als eher orientierungslos zu bezeichnen, bei größtenteils unter 50 % der Maximumshäufigkeit. Mit dieser Windrichtungsverteilung sind die einzelnen Bezugswindstationen zu vergleichen.

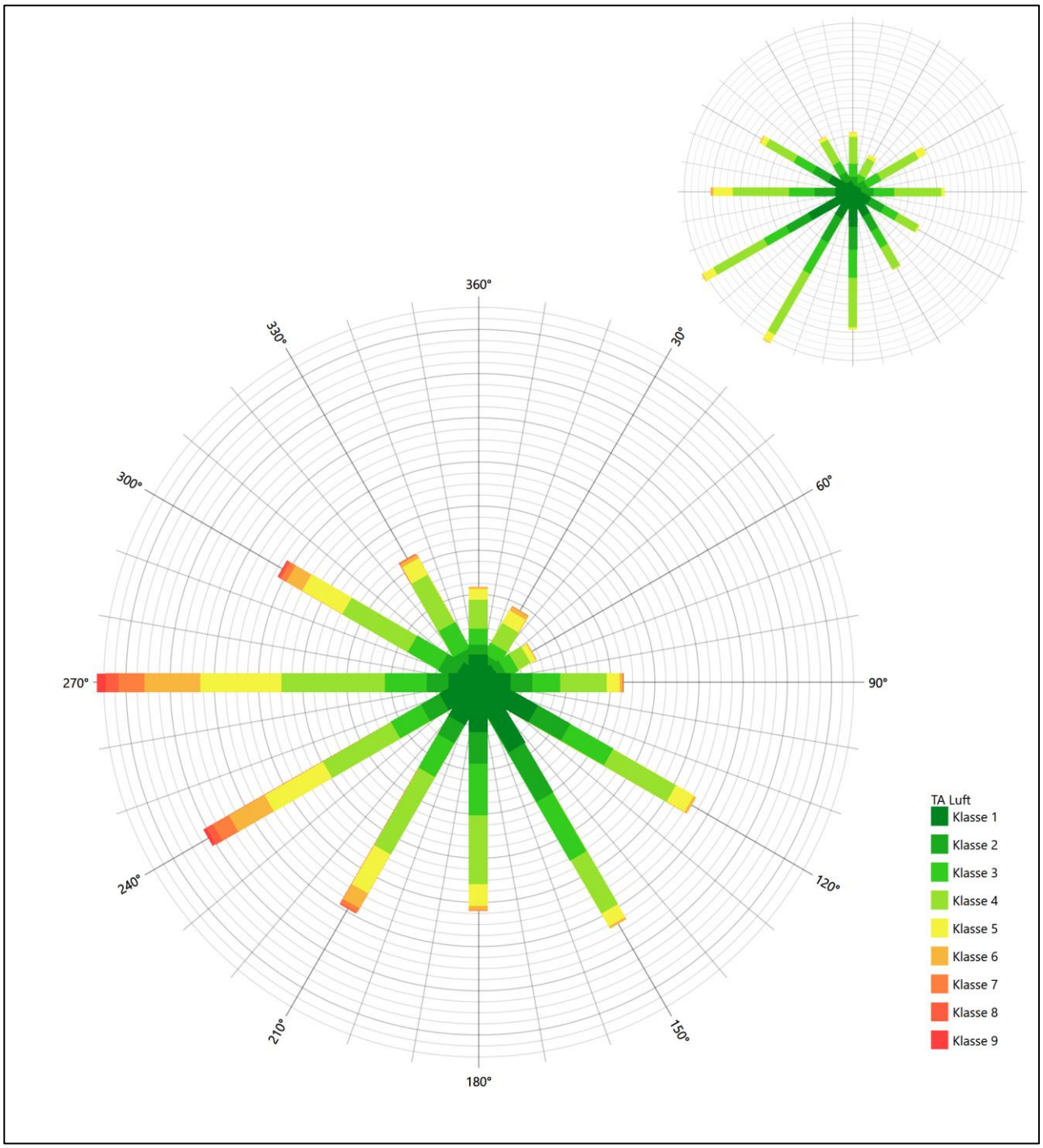


Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Nörvenich (Flugplatz) mit dem Erwartungswert

Die Station Nörvenich (Flugplatz) hat das formale Hauptmaximum bei 270° noch im benachbarten 30°-Sektor zur breiten Hauptanströmung an der EAP, wenngleich die Schwerpunkte strenggenommen bereits um mehr als 30° differieren. Die Nebenanströmung ist stärker südöstlich orientiert und entspricht damit der erwarteten „Orientierungslosigkeit“ der EAP in diesem Halbraum eher nicht. Diese Station sollte nicht übertragen werden.

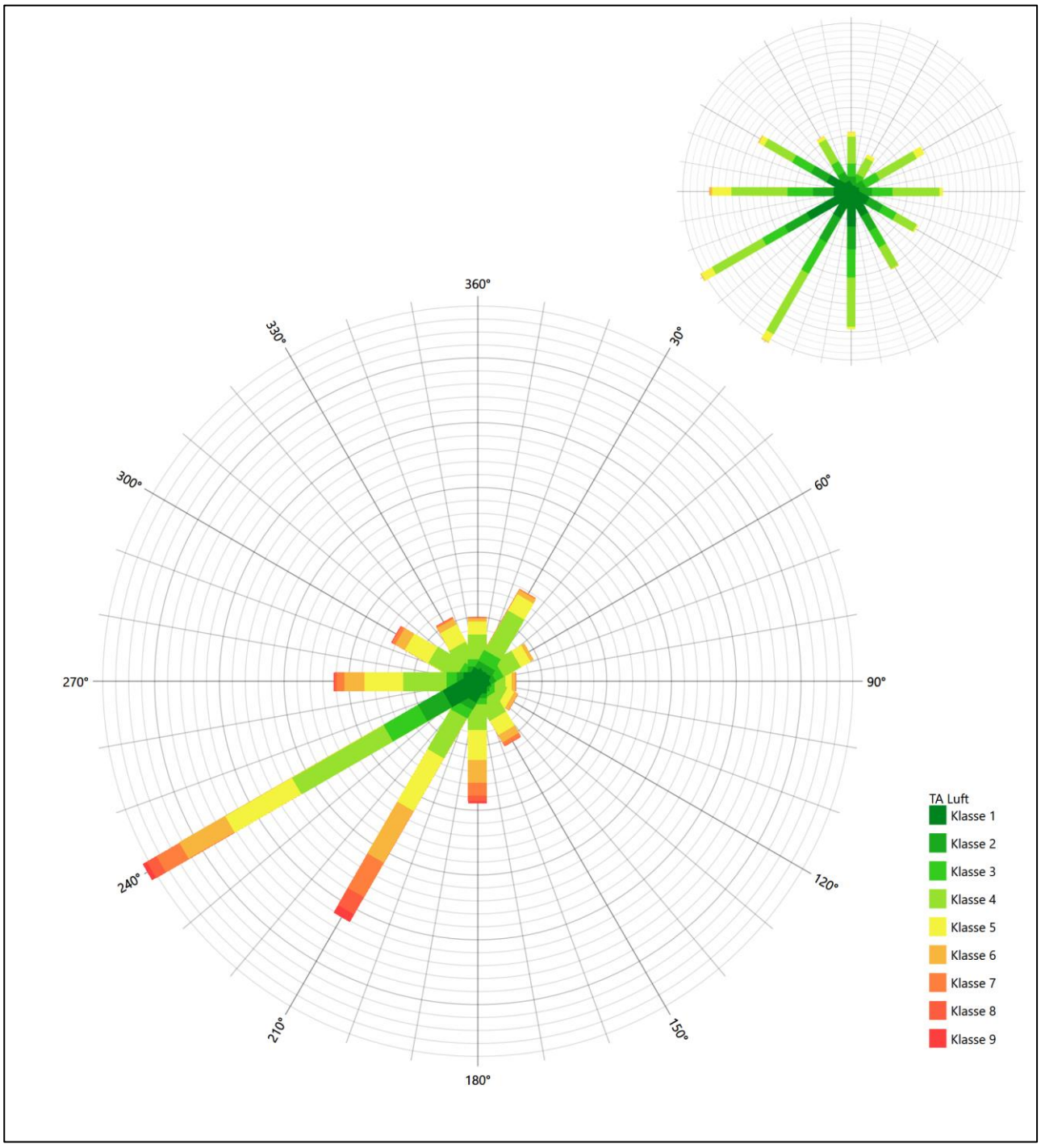


Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Kall-Sistig mit dem Erwartungswert

Die Station Kall-Sistig interpretiert mit ihrem vergleichsweise scharfen Hauptmaximum aus 240° zumindest eine Hälfte der erwarteten breiten südwestlichen Hauptwindrichtung der EAP, ist aber - im Ganzen der Verteilung! - viel enger kanalisiert, wodurch die Häufigkeit aus der 240°-Richtung diejenige an der EAP deutlich überschätzt. Der östliche Halbraum ist zwar mit Ausnahme der 30°-Richtungskomponente durchaus als orientierungslos zu beschreiben, aber auch deutlich zu schwach ausgeprägt. Hier liegt höchstens noch eine ausreichende Eignung zur Übertragung vor.

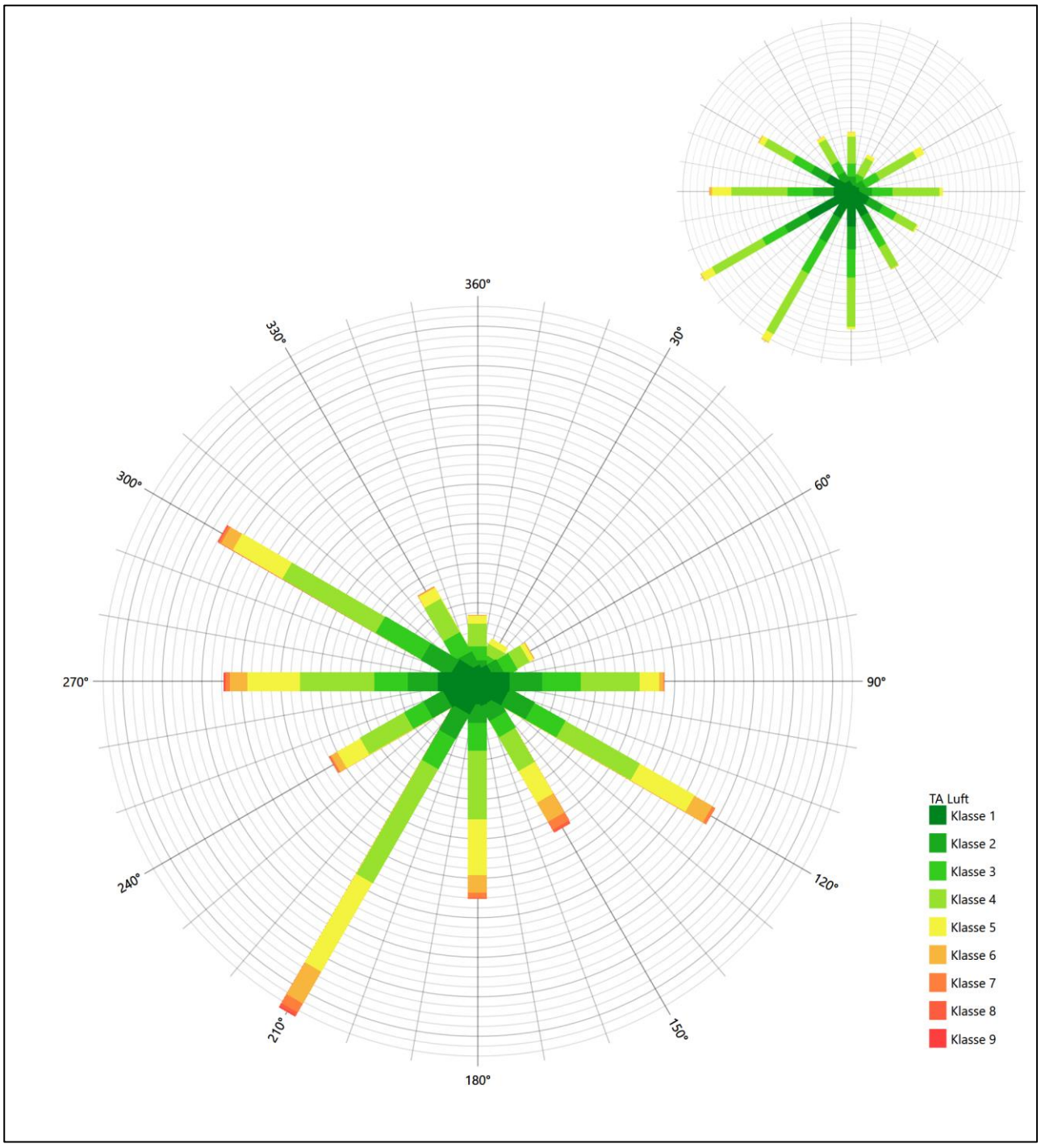


Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Bonn-Roleber mit dem Erwartungswert

Die Station Bonn-Roleber hat das scharfe Hauptmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten in der unteren Hälfte der erwarteten breiten Hauptanströmung an der EAP. Das primäre Nebenmaximum aus 300° hat aber keine Entsprechung in der Verteilung der EAP. Diese Station zeigt keine hinreichende Eignung zur Übertragung.

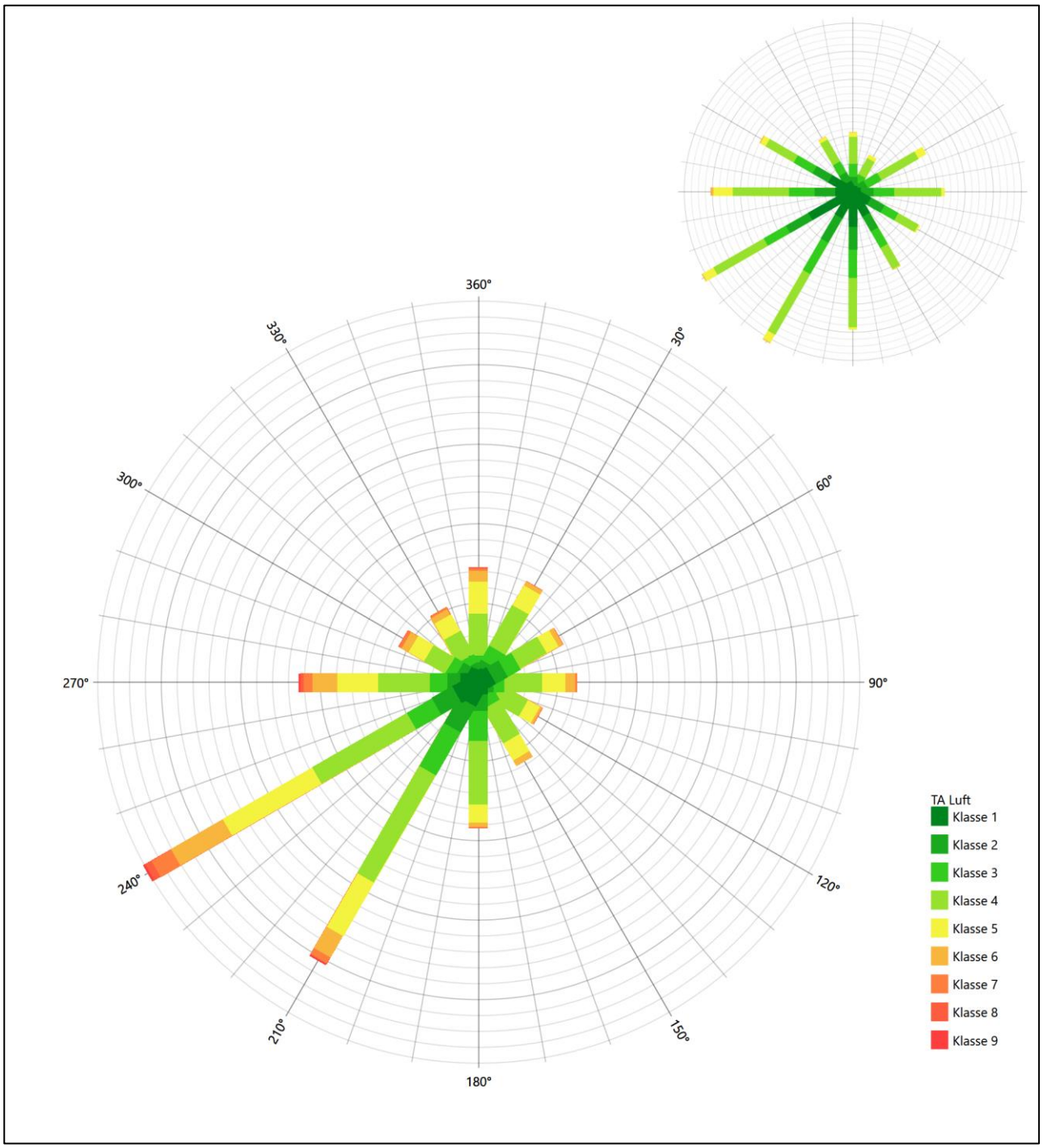


Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Nürburg-Barweiler mit dem Erwartungswert

Die Verteilung von Nürburg-Barweiler ist der der Station Kall-Sistig in Abbildung 14 sehr ähnlich, alles dort Gesagte kann hier wiederholt werden, mit dem kleinen Unterschied, dass Nürburg-Barweiler etwas weniger scharf kanalisiert ist, wodurch dieser Station im Zweifel gegenüber Kall-Sistig der Vorzug zu geben wäre. Auch Nürburg-Barweiler ist mithin ausreichend geeignet.

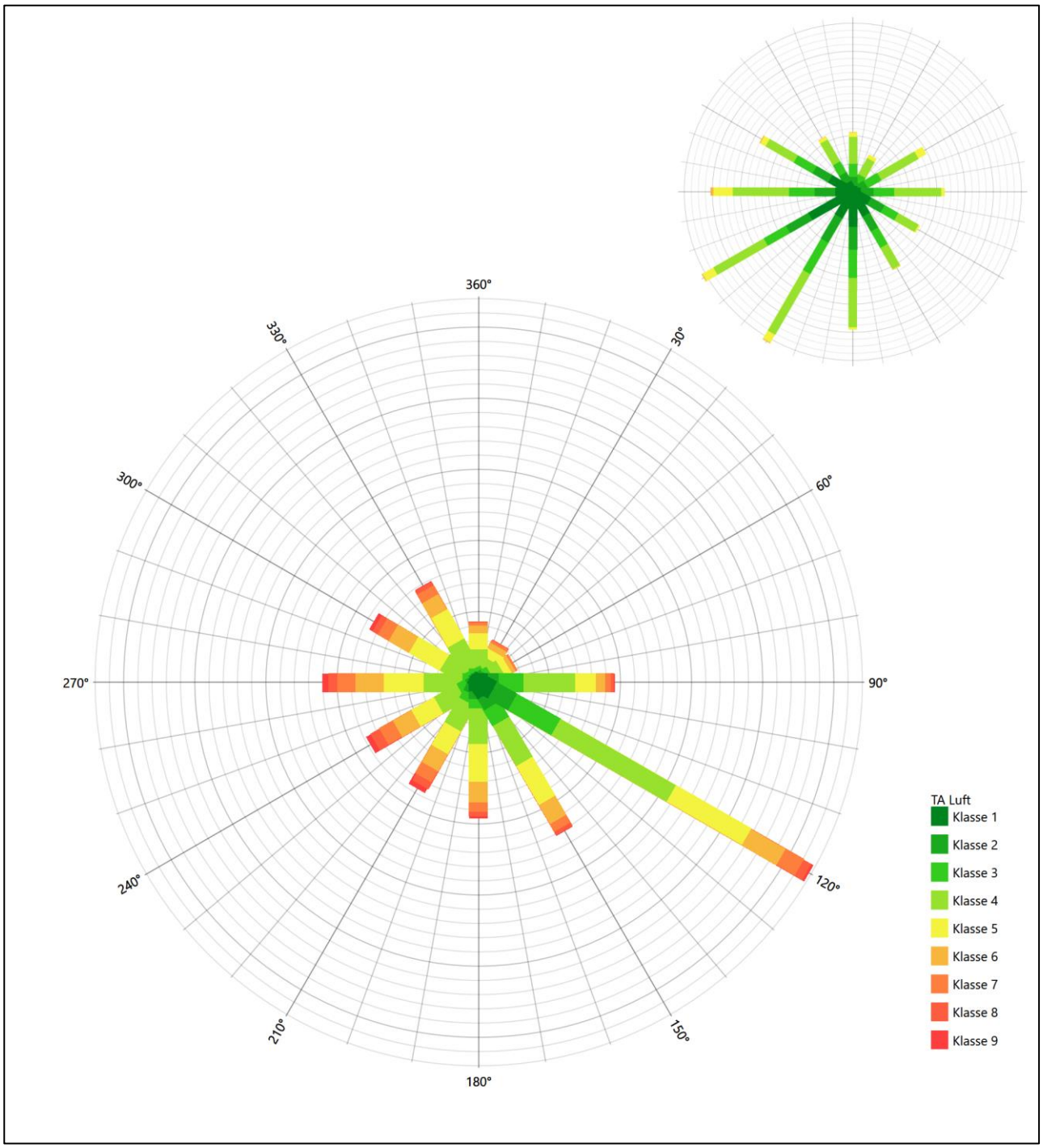


Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Köln-Bonn mit dem Erwartungswert

Die Station Köln-Bonn hat das formale Hauptmaximum bei 120° nicht mehr in benachbarten 30°-Sektoren zum Erwartungswert an der EAP. Sie ist deshalb ungeeignet übertragen zu werden.

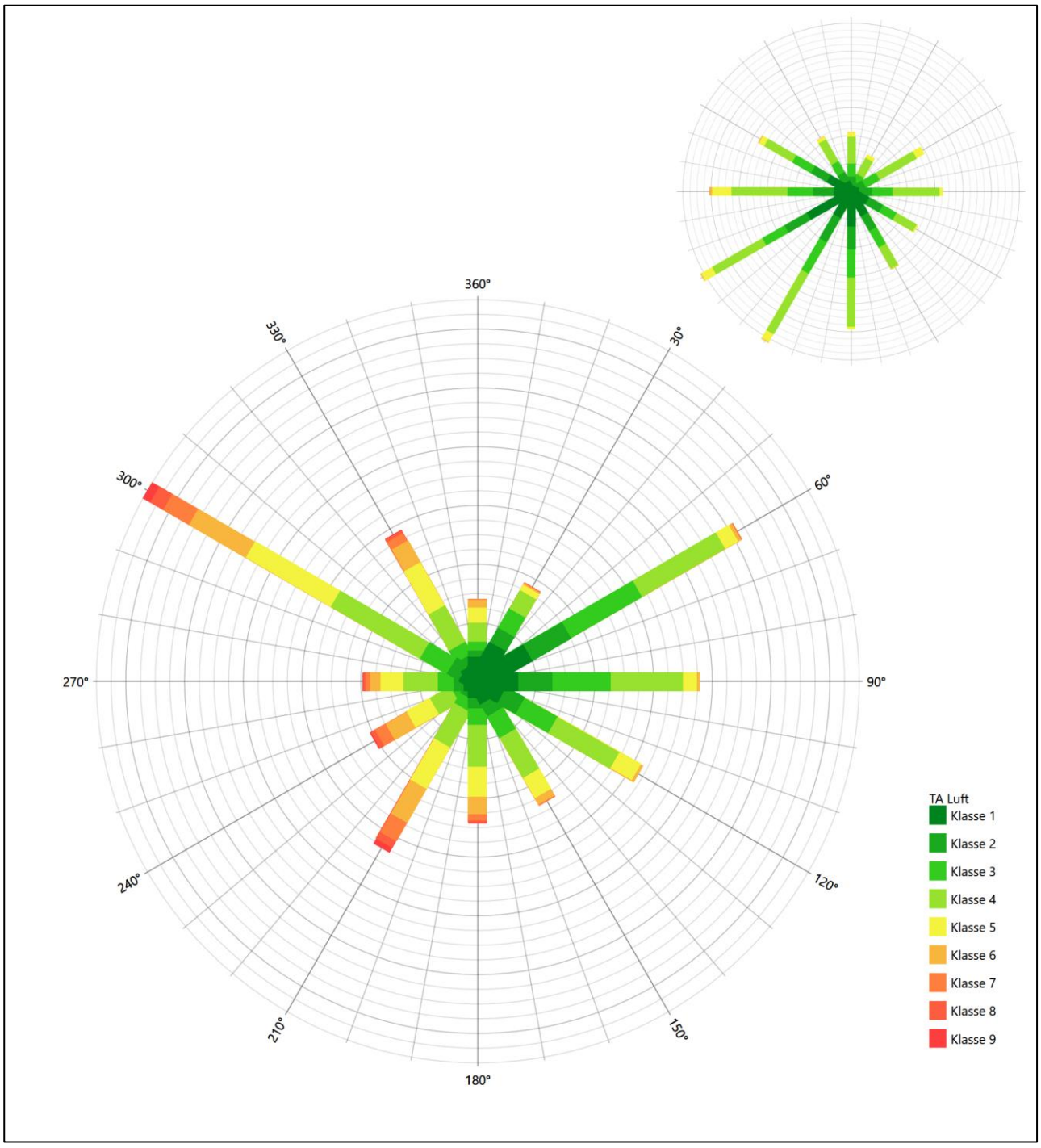


Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg mit dem Erwartungswert

Die Station Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg liegt mit einem formalen Hauptmaximum bei 300° aus West-Nordwesten nicht mehr in benachbarten 30°-Sektoren zum Erwartungswert an der EAP. Der südwestliche Quadrant ist nicht ansatzweise interpretiert. Sie ist deshalb ebenfalls ungeeignet übertragen zu werden.

Somit ist aus Sicht der Windrichtungsverteilung die Stationе Nürburg-Barweiler befriedigend für eine Übertragung geeignet, Kall-Sistig noch ausreichend. Nörvenich(Flugplatz), Bonn-Roleber, Köln-Bonn und Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg erwiesen sich zu einer Übertragung als ungeeignet.

Diese Bewertung orientiert sich an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+++“ einer befriedigenden, eine Kennung von „++“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Nürburg-Barweiler	++
Kall-Sistig	++
Nörvenich(Flugplatz)	-
Bonn-Roleber	-
Köln-Bonn	-
Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg	-

4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen

Der Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen stellt ein weiteres Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind. Als wichtigster Kennwert der Windgeschwindigkeitsverteilung wird hier die mittlere Windgeschwindigkeit betrachtet. Auch die Schwachwindhäufigkeit (Anteil von Windgeschwindigkeiten unter 1,0 m/s) kann für weitergehende Untersuchungen herangezogen werden.

Einen Erwartungswert für die mittlere Geschwindigkeit an der EAP liefert neben dem hier verwendeten prognostischen Model auch noch das in 4.3 vorgestellte Statistische Windfeldmodell (SWM) des Deutschen Wetterdienstes. Für die EAP werden in 13,8 m Höhe von den beiden Modellen folgende mittleren Windgeschwindigkeiten erwartet:

Tabelle 6: EAP-Geschwindigkeiten verschiedener Modelle

Modell	Geschwindigkeit [m/s]
prognostisch	2,30
SWM	3,58
Mittelwert	2,94

Beiden Modellen wird in diesem Aspekt gleiches Gewicht beigemessen, weshalb als beste Schätzung der mittleren Windgeschwindigkeit an der EAP im Weiteren der Mittelwert 2,9 m/s zu Grunde gelegt wird.

Dem kommen die Werte von Nörvenich (Flugplatz), Bonn-Roleber, Nürburg-Barweiler und Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg mit 3 m/s, 3,1 m/s, 3,4 m/s bzw. 3,4 m/s (auch wieder bezogen auf 13,8 m Höhe und die EAP-Rauigkeit von 0,63 m) sehr nahe. Sie zeigen eine Abweichung von nicht mehr als ± 0,5 m/s, was eine gute Übereinstimmung bedeutet.

In einem Toleranzbereich von ± 1,0 m/s, was noch eine ausreichende Übereinstimmung darstellte, liegt keine der Stationen.

Die Stationen Kall-Sistig und Köln-Bonn liegen mit 4 m/s und 4,3 m/s deutlich höher und außerhalb von ± 1,0 m/s Abweichung und sind nicht mehr als übereinstimmend anzusehen.

Aus Sicht der Windgeschwindigkeitsverteilung sind also Nörvenich (Flugplatz), Bonn-Roleber, Nürburg-Barweiler und Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg gut für eine Übertragung geeignet. Kall-Sistig und Köln-Bonn sind mit einer Abweichung der mittleren Windgeschwindigkeit von mehr als 1,0 m/s gar nicht für eine Übertragung geeignet.

Diese Bewertung orientiert sich ebenfalls an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

Tabelle 7: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Nörvenich (Flugplatz)	++
Bonn-Roleber	++
Nürburg-Barweiler	++
Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg	++
Kall-Sistig	-
Köln-Bonn	-

4.6 Auswahl der Bezugswindstation

Fasst man die Ergebnisse der Ranglisten von Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung zusammen, so ergibt sich folgende resultierende Rangliste.

Tabelle 8: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen

Bezugswindstation	Bewertung gesamt	Bewertung Richtungsverteilung	Bewertung Geschwindigkeitsverteilung
Nürburg-Barweiler	++++	++	++
Kall-Sistig	-	++	-
Nörvenich (Flugplatz)	-	-	++
Bonn-Roleber	-	-	++
Neuwied-Feldkirchen-Hüllenberg	-	-	++
Köln-Bonn	-	-	-

In der zweiten Spalte ist eine Gesamtbewertung dargestellt, die sich als Zusammenfassung der Kennungen von Richtungsverteilung und Geschwindigkeitsverteilung ergibt. Der Sachverhalt, dass die Übereinstimmung der Windrichtungsverteilung das primäre Kriterium darstellt, wird darüber berücksichtigt, dass bei der Bewertung der Richtungsverteilung maximal die Kennung „++++“ erreicht werden kann, bei der Geschwindigkeitsverteilung maximal die Kennung „++“. Wird für eine Bezugswindstation die Kennung „-“ vergeben (Übertragbarkeit nicht gegeben), so ist auch die resultierende Gesamtbewertung mit „-“ angegeben.

In der Aufstellung ist zu erkennen, dass nur für Nürburg-Barweiler eine Eignung für eine Übertragung befunden wurde. Es sind darüber hinaus auch keine weiteren Kriterien bekannt, die einer Eignung dieser Station entgegenstehen könnten.

Nürburg-Barweiler wird demzufolge für eine Übertragung ausgewählt.

5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation

Die Station Nürburg-Barweiler befindet sich am nördlichen Rand der Ortschaft Barweiler, einer Ortsgemeinde des Landkreises Ahrweiler in Nordrhein-Westfalen. Die Lage der Station ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

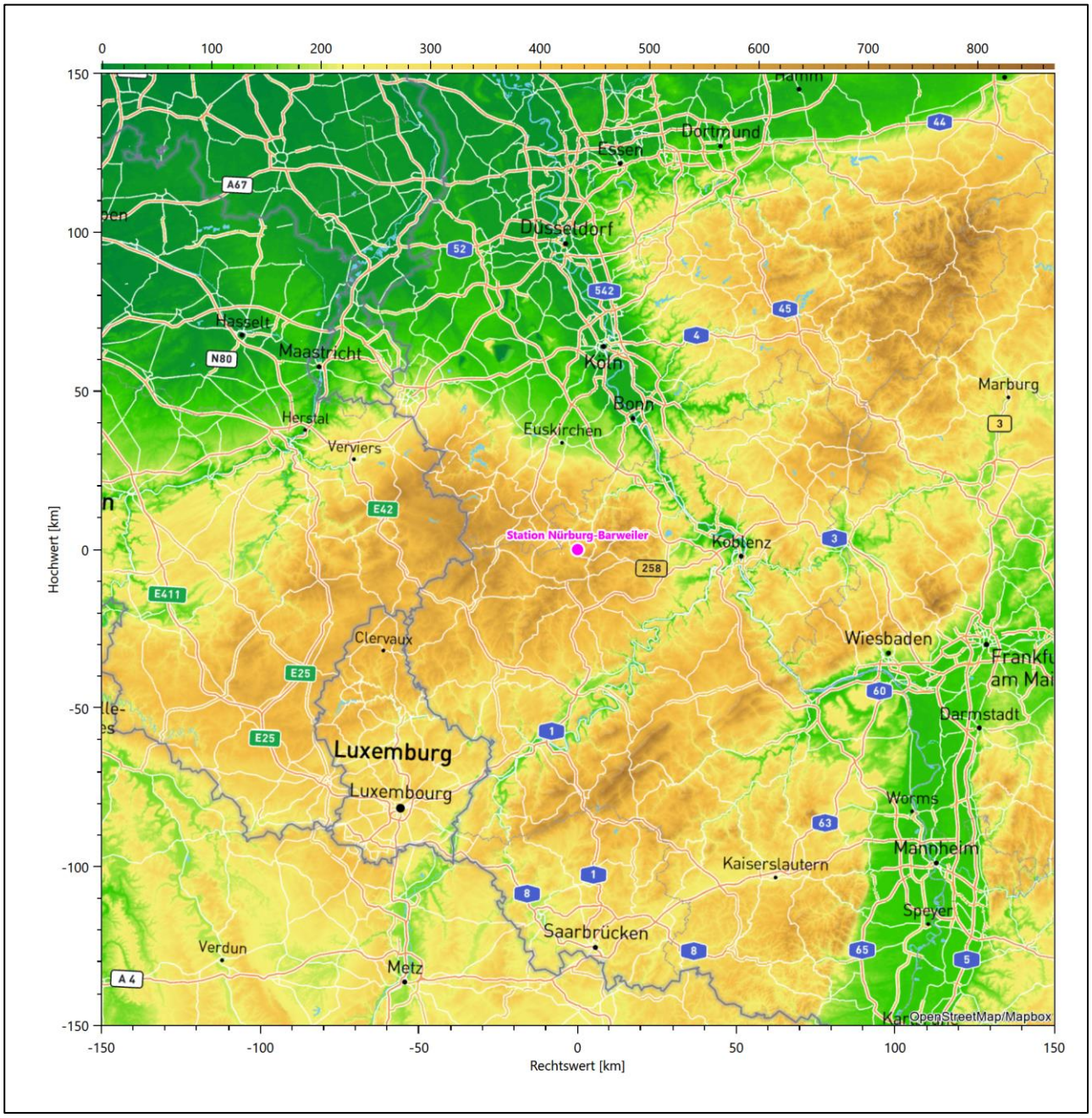


Abbildung 19: Lage der ausgewählten Station

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 485 m über NHN. Der Windgeber war während des hier untersuchten Zeitraumes in einer Höhe von 12 m angebracht.

Tabelle 9: Koordinaten der Wetterstation

Geographische Länge:	6,8697°
Geographische Breite:	50,3601°

Die Umgebung der Station ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Die Wohnbebauung Barweilers im Süden wechselt sich mit landwirtschaftlichen Flächen und Waldgebieten ab.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um die Station ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

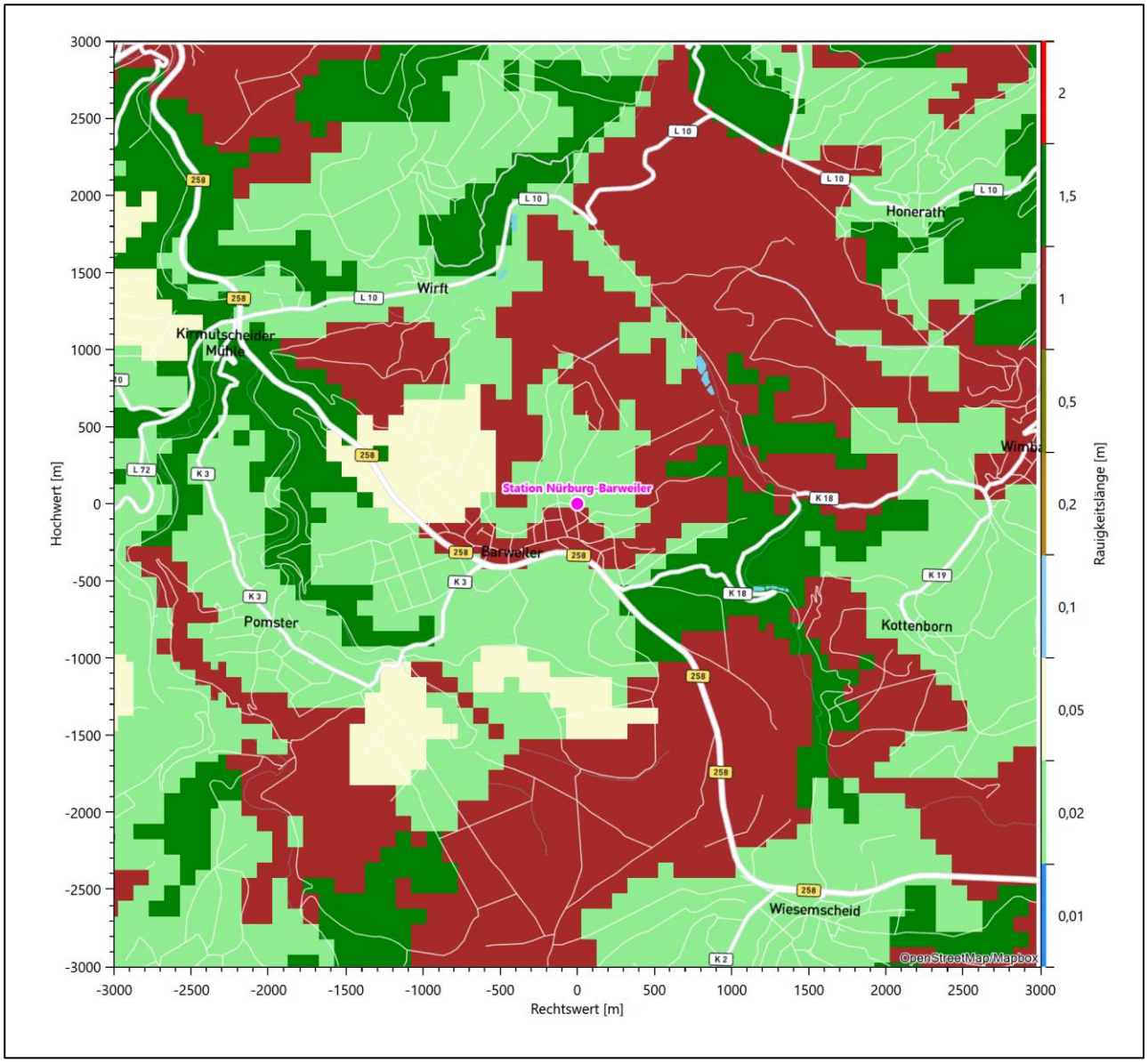


Abbildung 20: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank

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

Abbildung 21: Luftbild mit der Umgebung der Messstation

Die Station steht in den höheren Lagen der Eifel auf einem Bergrücken. Durch die gegen die Umgebung herausgehobene Lage ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

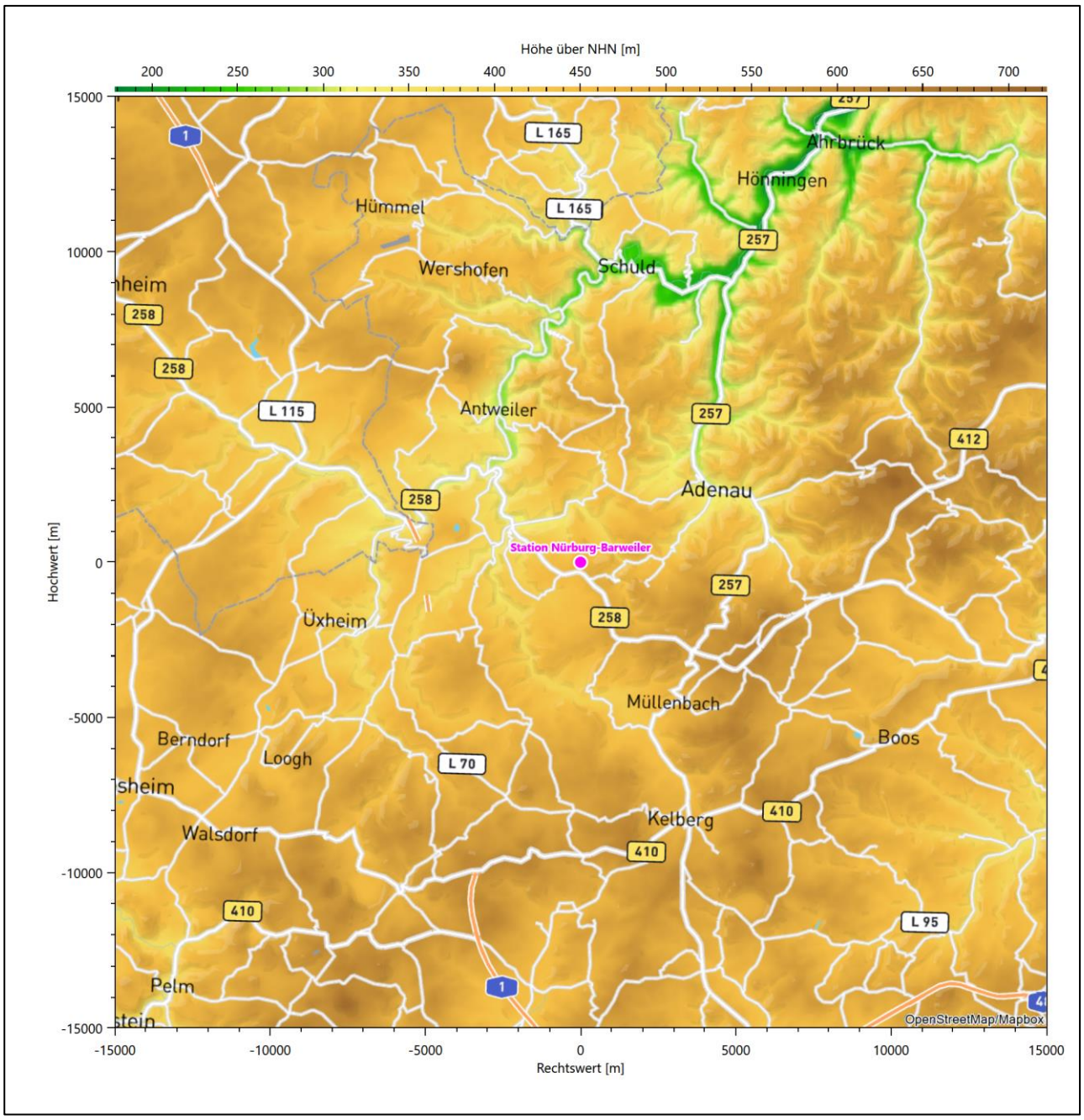


Abbildung 22: Orographie um den Standort der Wetterstation

6 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 der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] 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 6.1 bis 6.3 beschrieben.

6.1 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 der TA Luft, Anhang 3, Tabelle 18 [8] erfolgt. Schließlich wird auch die Verteilung der Ausbreitungsklassen im zeitlichen Verlauf über den Gesamtzeitraum untersucht.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Test auf Homogenität für die ausgewählte Station über die letzten Jahre.

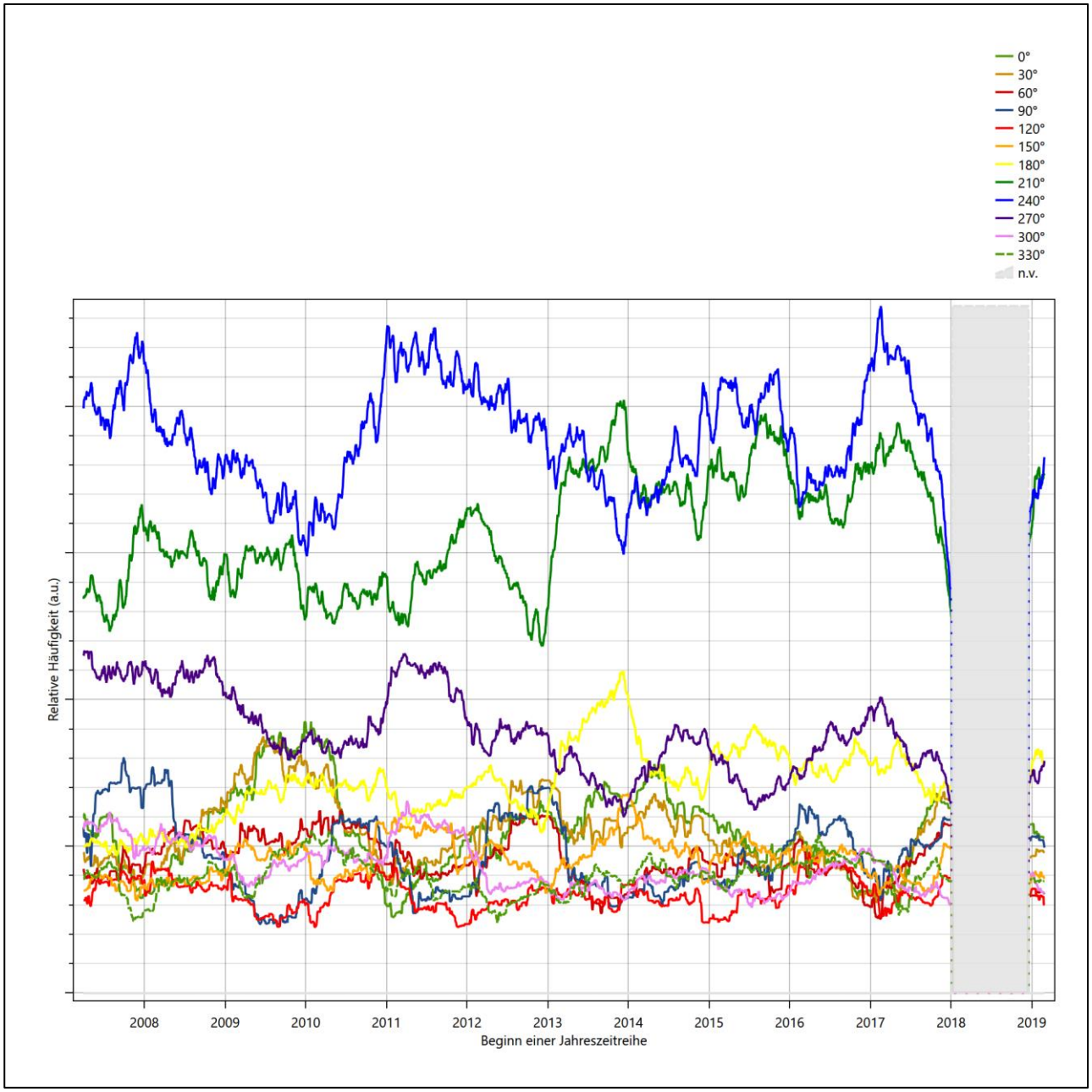


Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung

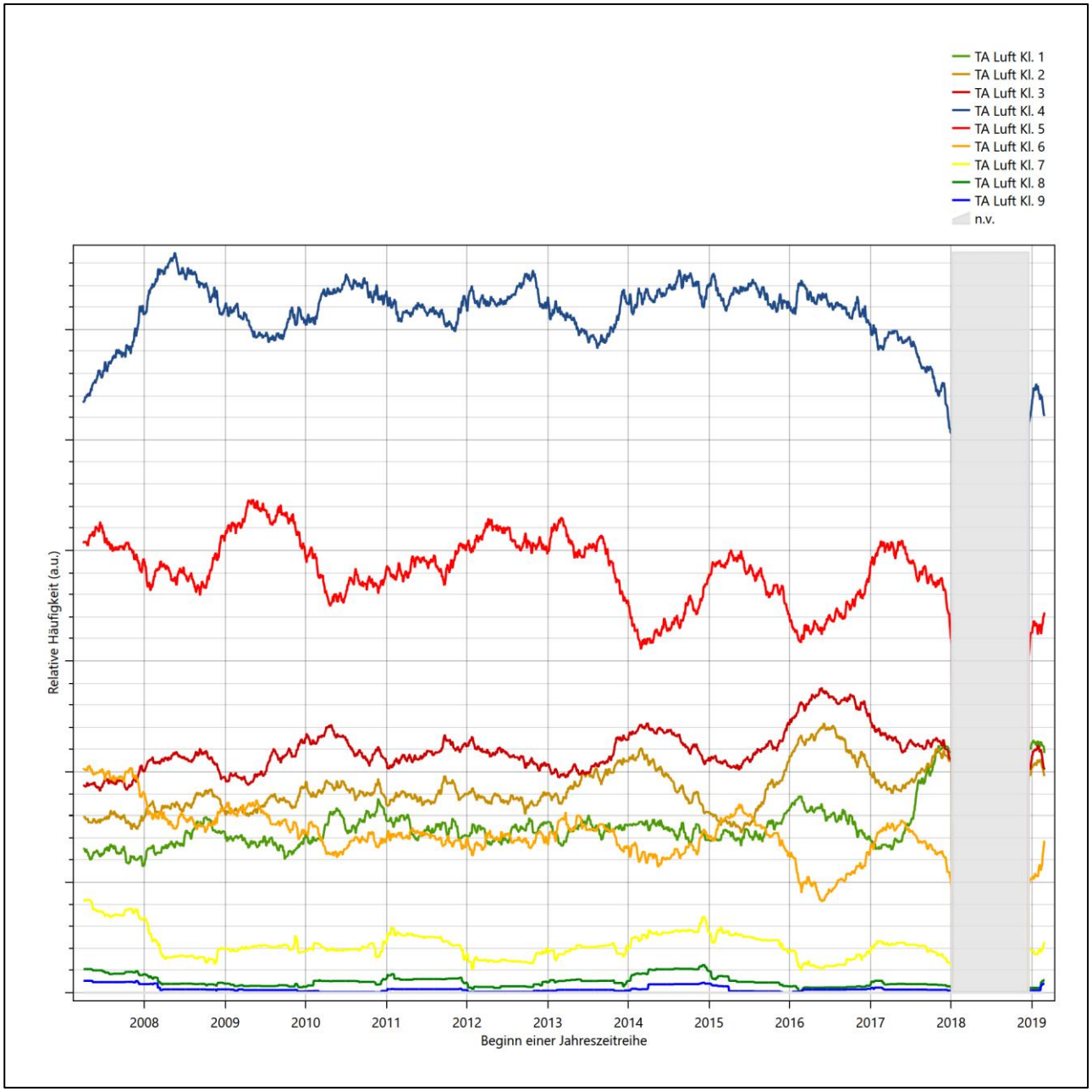


Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung

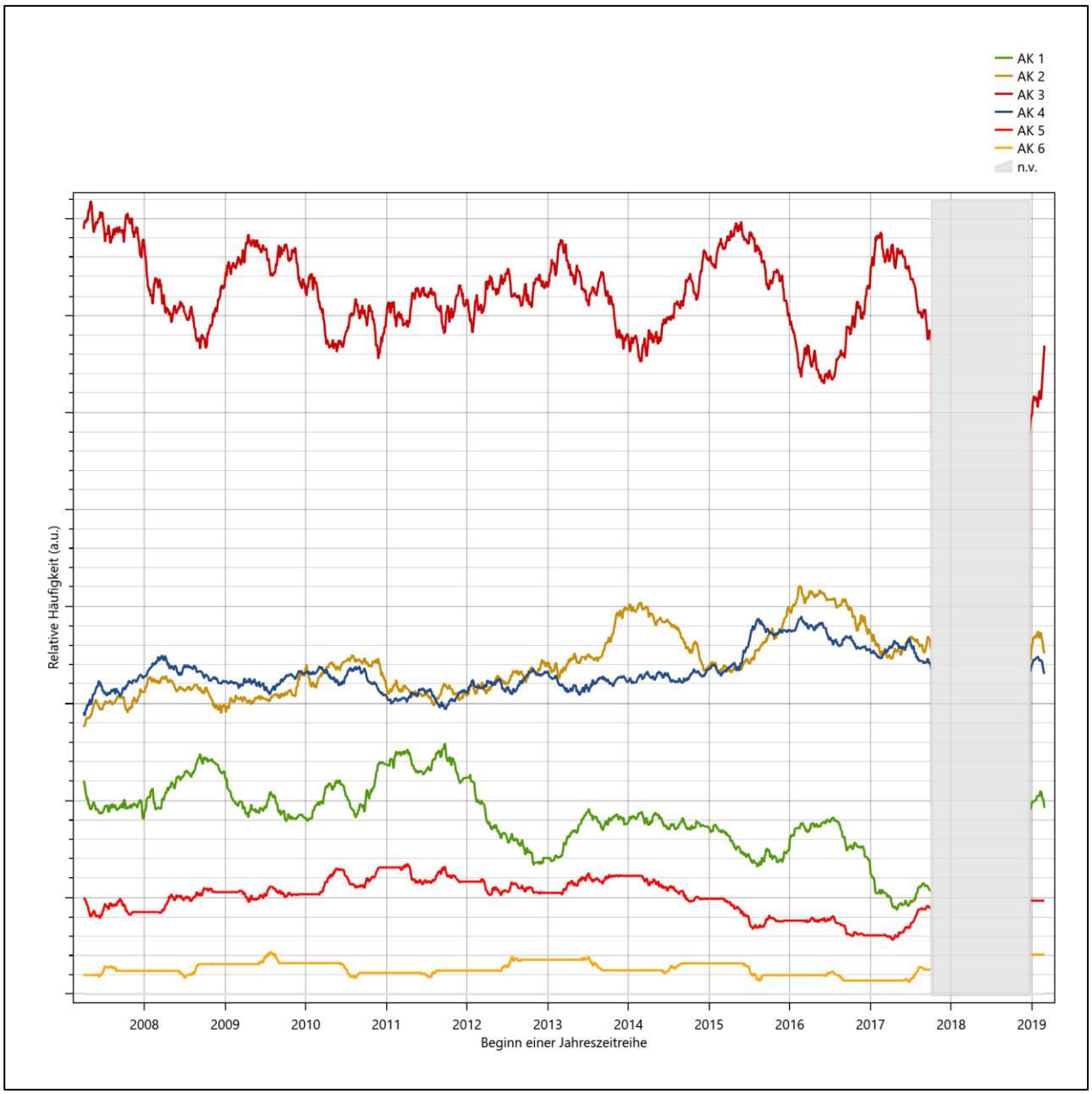


Abbildung 25: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 01.04.2007 bis zum 27.02.2020 verwendet.

Die grau dargestellten Bereiche in Abbildung 23 und Abbildung 24 markieren Messlücken schon bei der Bestimmung der Windverteilung. Die zusätzlichen grauen Bereiche in Abbildung 25 bedeuten, dass es zudem Messlücken bei der Bestimmung des Bedeckungsgrades gab (notwendig für die Ermittlung der Ausbreitungsklassen), weshalb in all diesen Zeiträumen keine Jahreszeitreihe mit der notwendigen Verfügbarkeit von 90 % gebildet werden kann. Dieses Zeiträume werden auch später bei der Bestimmung des repräsentativen Jahres nicht mit einbezogen.

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.

6.2 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.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die an den einzelnen Tagen des Gesamtzeitraumes beginnen, jeweils 365 Tage lang sind und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind. Die Einzelzeiträume müssen dabei nicht unbedingt einem Kalenderjahr entsprechen. Eine Veröffentlichung dazu [9] hat gezeigt, dass bei tageweise gleitender Auswahl des Testdatensatzes die Ergebnisse hinsichtlich der zeitlichen Repräsentativität besser zu bewerten sind als mit der Suche nur nach Kalenderjahren.

Im Einzelfall sollte im Hinblick auf die Vorgaben von TA Luft und BImSchG dabei geprüft werden, ob bei gleitender Auswahl ein Konflikt mit Zeitbezügen entsteht, die ausdrücklich für ein Kalenderjahr definiert sind. Für den Immissions-Jahreswert nach Kapitel 2.3 der TA Luft trifft dies nicht zu, er ist als Mittelwert über ein Jahr (und nicht unbedingt über ein Kalenderjahr) zu bestimmen. Hingegen sind Messwerte für Hintergrundbelastungen aus Landesmessnetzen oft für ein Kalenderjahr ausgewiesen. Diese Messwerte wären dann nicht ohne weiteres mit Kenngrößen vergleichbar, die für einen beliebig herausgegriffenen Jahreszeitraum berechnet wurden. Nach Kenntnis des Gutachters liegt ein solcher Fall hier nicht vor.

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 0,46, 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 der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] 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. Ausgesparte Bereiche stellen Messzeiträume an der Station dar, in denen aufgrund unvollständiger Bedeckungsdaten keine Zeitreihe mit dieser Verfügbarkeit zu erstellen ist (siehe oben).

Ebenfalls zu erkennen ist der Beginn des Testzeitraumes (Jahreszeitreihe), für den die gewichtete χ^2-Summe den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Dieser Testzeitraum ist als eine Jahreszeitreihe anzusehen, die dem gesamten Zeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Dies ist im vorliegenden Fall der 15.11.2014, was als Beginn des repräsentativen Jahres angesehen werden kann. Die repräsentative Jahreszeitreihe läuft dann bis zum 15.11.2015.

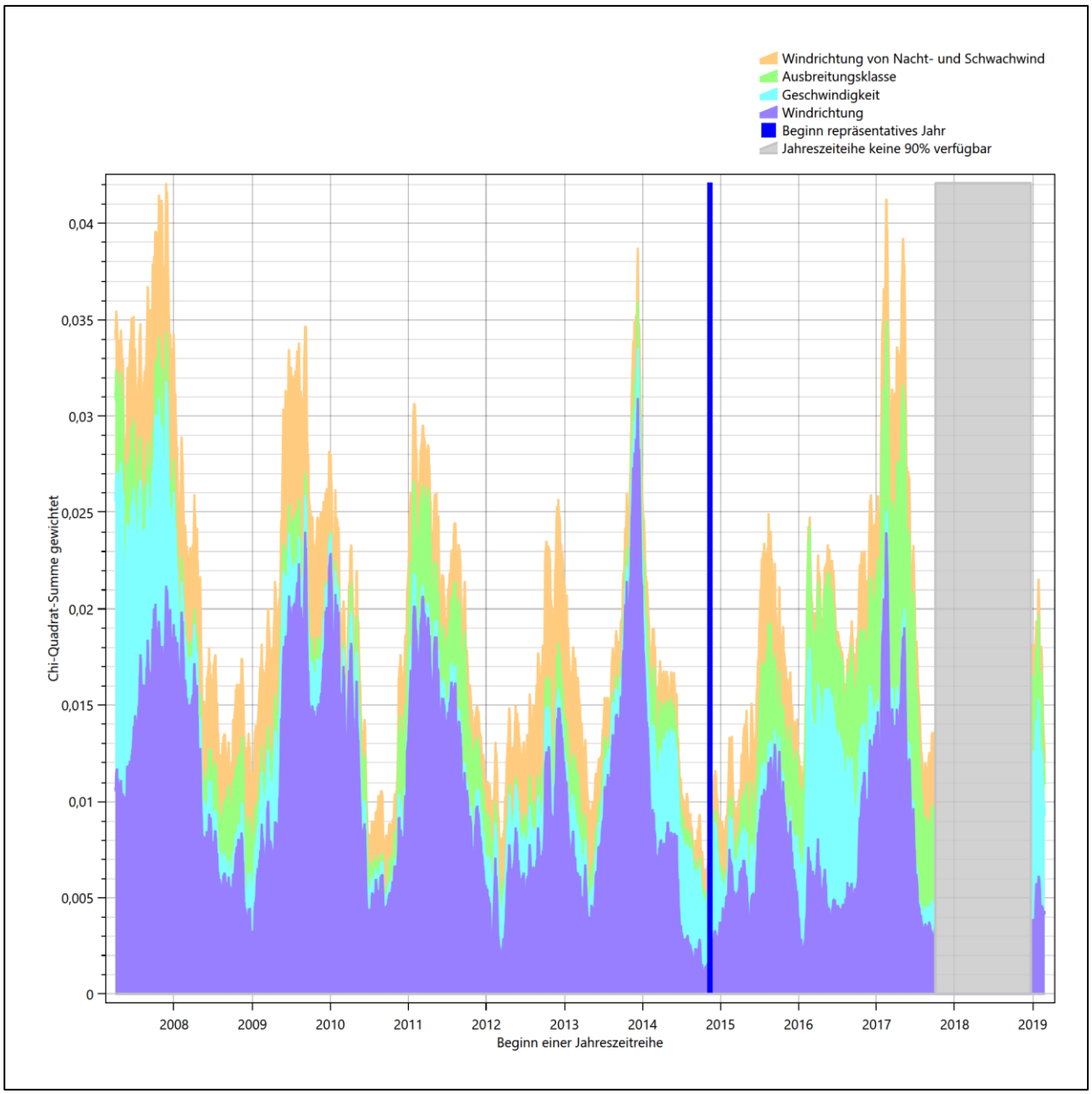


Abbildung 26: Gewichtete χ^2-Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Die zunächst mit Auswertung der gewichteten χ^2-Summe durchgeführte Suche nach dem repräsentativen Jahr wird erweitert, indem auch geprüft wird, ob das gefundene repräsentative Jahr in der σ-Umgebung der für den Gesamtzeitraum ermittelten Standardabweichung liegen. Auch diese Vorgehensweise ist im Detail in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] (Anhang A3.1) beschrieben.

Für jede Verteilung der zu bewertenden Parameter (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse, Richtung der Nacht- und Schwachwinde) wird die Standardabweichung über den Gesamtzeitraum bestimmt. Anschließend erfolgt für jeden Einzelzeitraum die Ermittlung der Fälle, in denen die Klassen der untersuchten Parameter innerhalb der Standardabweichung des Gesamtzeitraumes (σ-Umgebung) liegen.

Die Anzahl von Klassen, die für jeden Parameter innerhalb der σ-Umgebung des Gesamtzeitraumes liegen, ist wiederum ein Gütemaß dafür, wie gut der untersuchte Einzelzeitraum mit dem Gesamtzeitraum übereinstimmt. Je höher die Anzahl, umso besser ist die Übereinstimmung. In Anlehnung an die Auswertung der gewichteten χ^2-Summe wird auch hier eine gewichtete Summe aus den einzelnen Parametern gebildet, wobei die gleichen Wichtefaktoren wie beim χ^2-Test verwendet werden.

In der folgenden Grafik ist diese gewichtete Summe zusammen mit den Beiträgen der einzelnen Parameter für jeden Einzelzeitraum dargestellt.

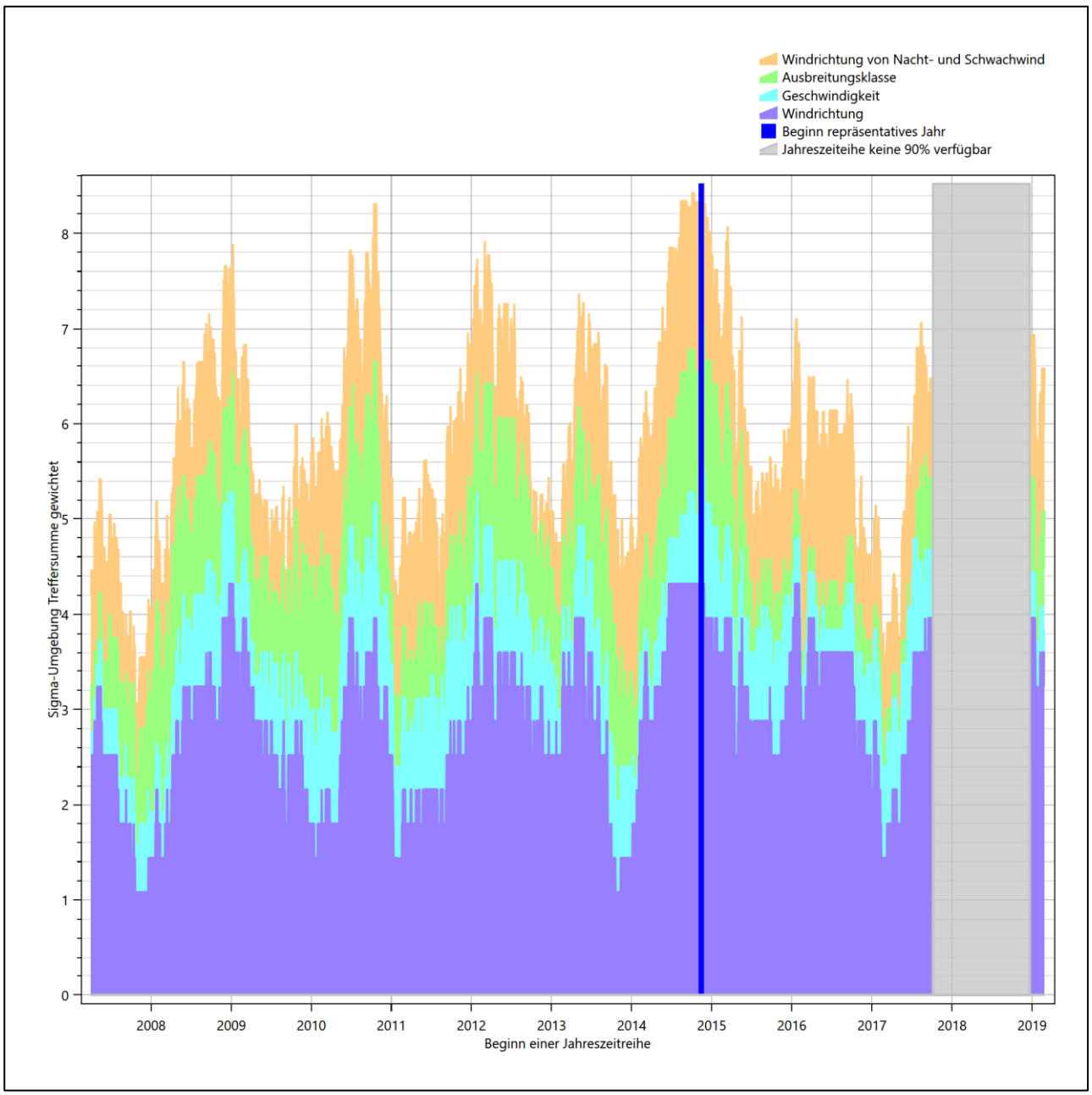


Abbildung 27: Gewichtete σ-Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Erfahrungsgemäß wird für das aus dem χ^2-Test gefundene repräsentative Jahr vom 15.11.2014 bis zum 15.11.2015 nicht auch immer mit dem Maximum der gewichteten σ-Umgebung-Treffersumme zusammen-

fallen. Im vorliegenden Fall lässt sich jedoch für das repräsentative Jahr feststellen, dass 97 % aller anderen untersuchten Einzelzeiträume eine schlechtere σ-Umgebung-Treffersumme aufweisen. Dies kann als Bestätigung angesehen werden, dass das aus dem χ^2-Test gefundene repräsentative Jahr als solches verwendet werden kann.

6.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 15.11.2014 bis zum 15.11.2015. 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.

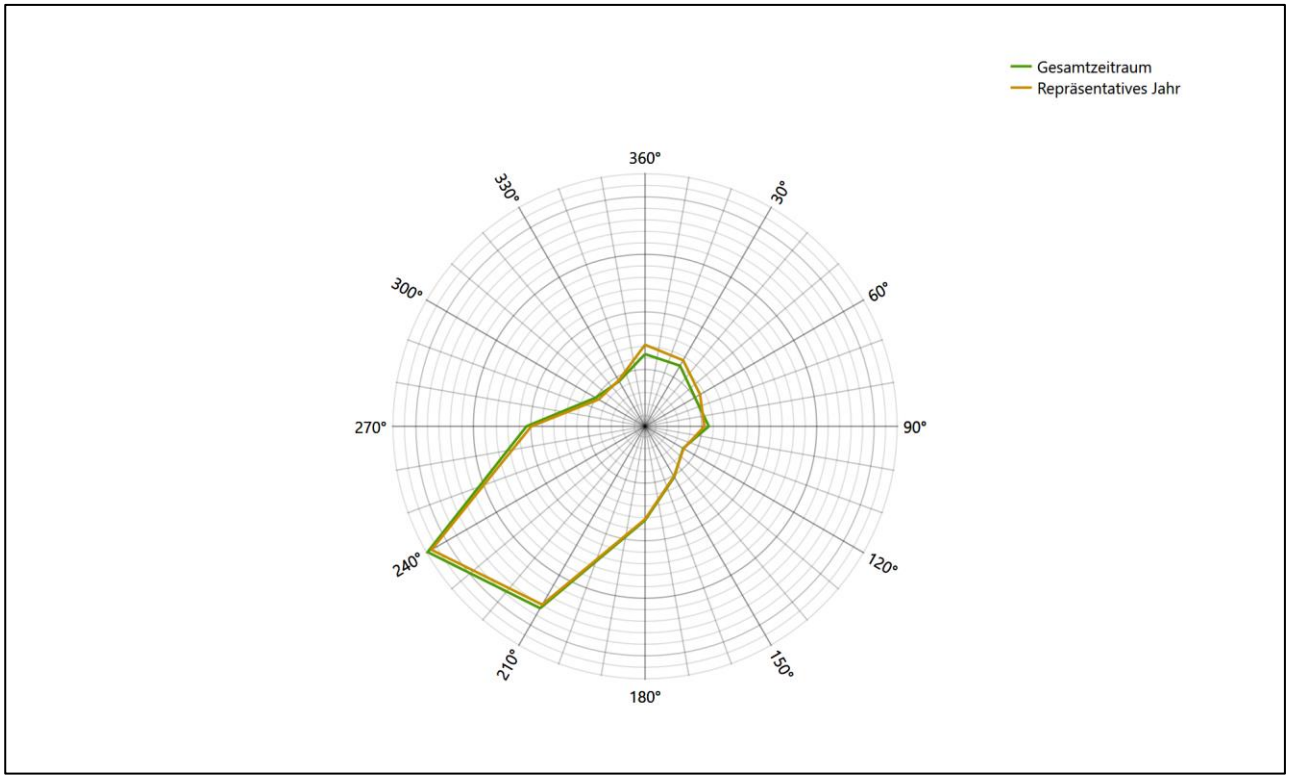


Abbildung 28: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

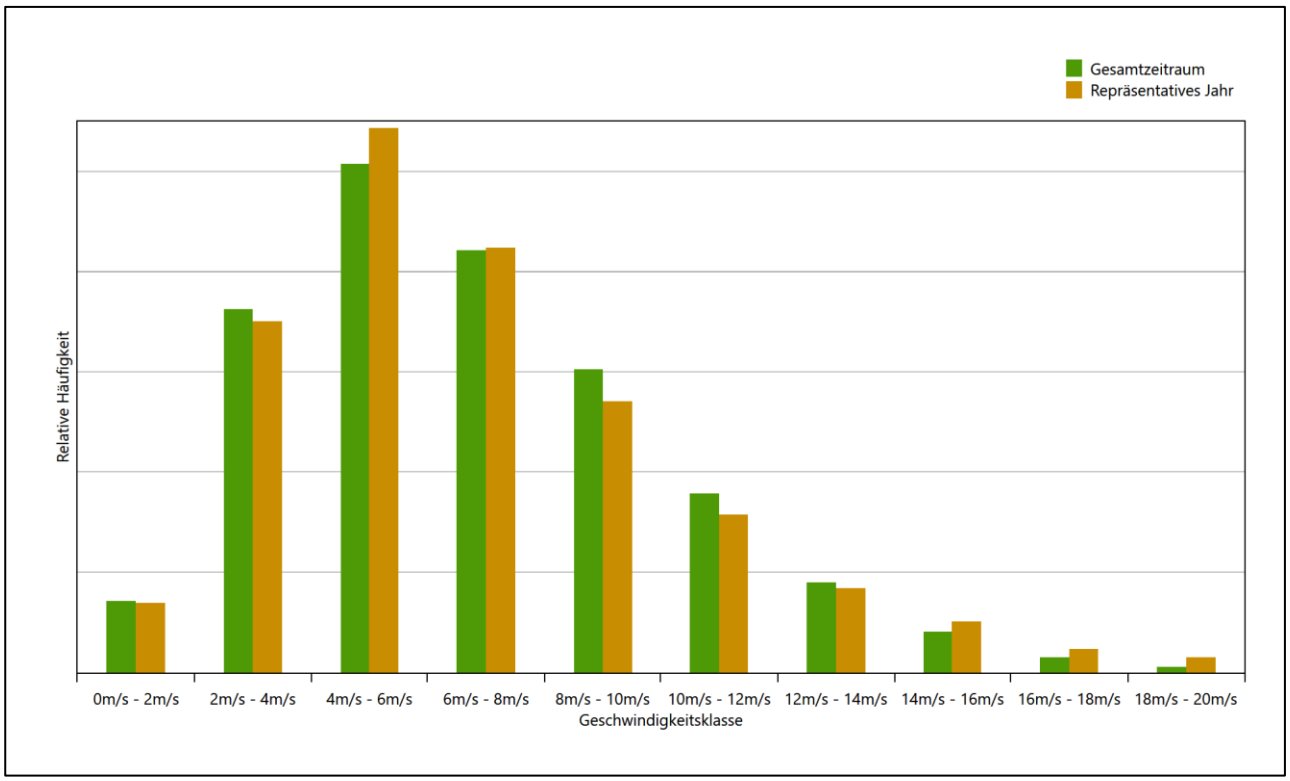


Abbildung 29: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

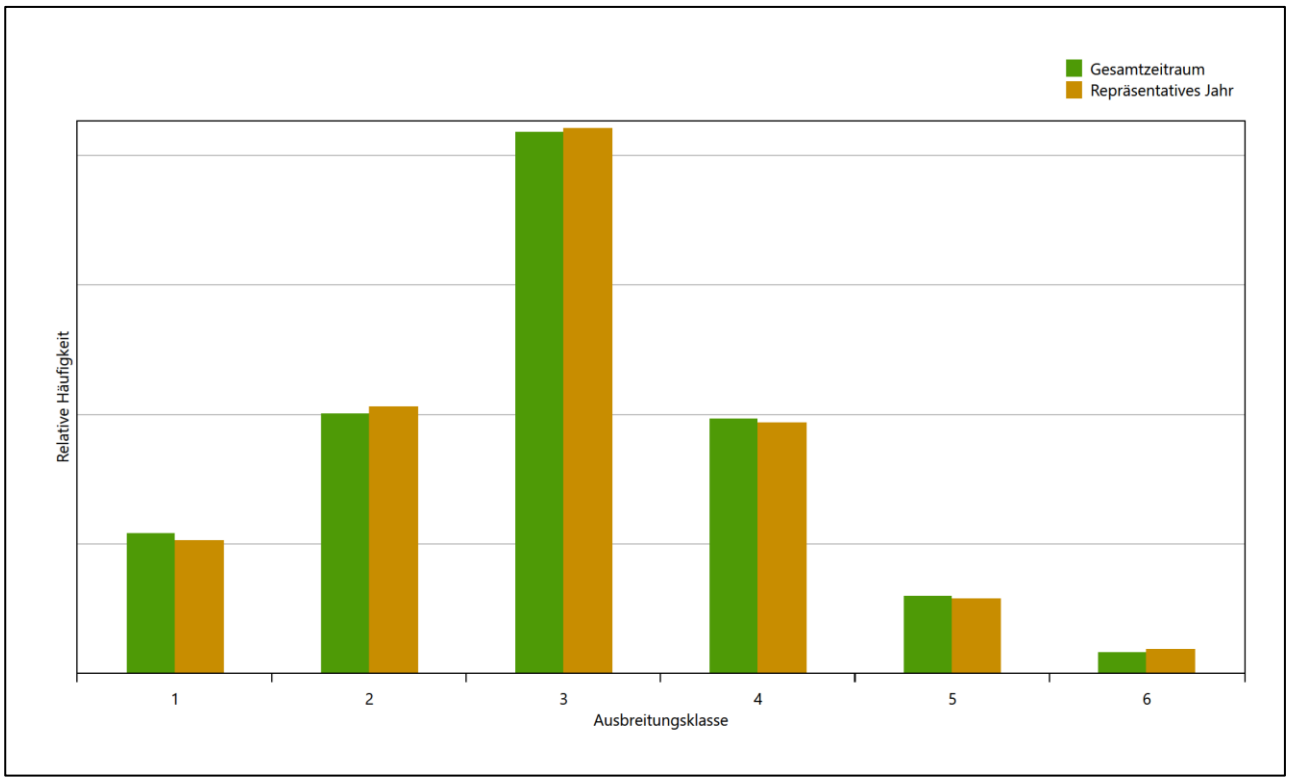


Abbildung 30: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

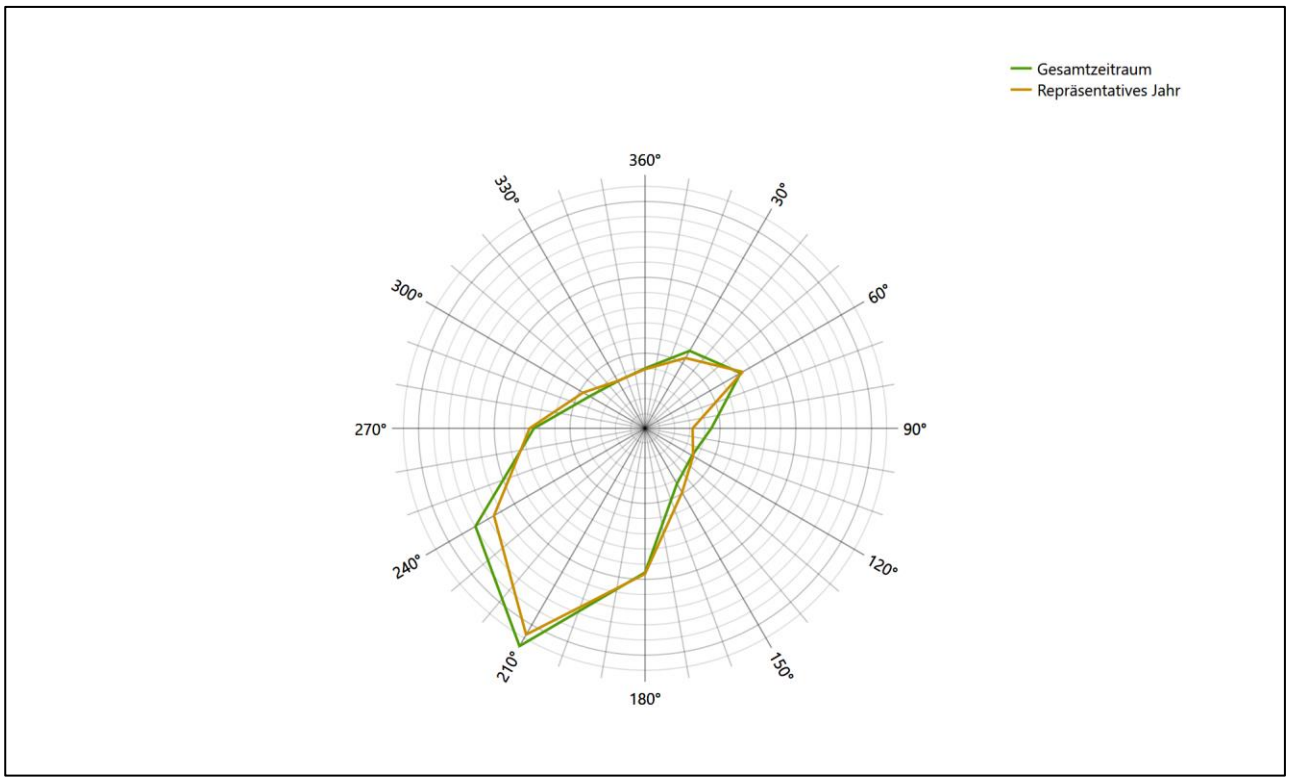


Abbildung 31: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

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 15.11.2014 bis zum 15.11.2015 ein repräsentatives Jahr für die Station Nürburg-Barweiler im betrachteten Gesamtzeitraum vom 01.04.2007 bis zum 27.02.2020 ist.

7 Beschreibung der Datensätze

7.1 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 Nürburg-Barweiler) 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 Nürburg-Barweiler 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 Nürburg-Barweiler ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 15.11.2014 bis zum 15.11.2015 einen Wert von 0,56 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] entnommen.

Tabelle 10: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Nürburg-Barweiler

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	4,0	4,0	4,0	4,5	6,6	11,2	17,2	22,3	26,9

7.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Nürburg-Barweiler für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft in Anhang 3 Ziffer 8 [8] 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 98 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 15.11.2014 bis zum 15.11.2015 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 10 wurden im Dateikopf hinterlegt.

8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung

Die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten von den Messstationen wurde für einen Aufpunkt etwa 4,3 km südwestlich des Standortes (Rechtswert: 32341950, Hochwert: 5610650) geprüft. Dieser Punkt wurde mit einem Rechenverfahren ermittelt, und es empfiehlt sich, diesen Punkt auch als Ersatzanemometerposition bei einer entsprechenden Ausbreitungsrechnung zu verwenden. Dadurch erhalten die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist es wichtig, eine korrekte Festlegung der Bodenrauigkeit vorzunehmen, die die umgebende Landnutzung entsprechend würdigt. Nur dann kann davon ausgegangen werden, dass die gemessenen Windgeschwindigkeiten sachgerecht auf die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet skaliert werden.

Die zur Übertragung vorgesehenen meteorologischen Daten dienen als Antriebsdaten für ein Windfeldmodell, das für die Gegebenheiten am Standort geeignet sein muss. Bei der Ausbreitungsrechnung ist zu beachten, dass lokale meteorologische Besonderheiten wie Kaltluftabflüsse nicht in den Antriebsdaten für das Windfeldmodell abgebildet sind. Dies folgt der fachlich etablierten Ansicht, dass lokale meteorologische Besonderheiten über ein geeignetes Windfeldmodell und nicht über die Antriebsdaten in die Ausbreitungsrechnung eingehen müssen. Die Dokumentation zur Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose) muss darlegen, wie dies im Einzelnen geschieht.

Die geprüfte Übertragbarkeit der meteorologischen Daten gilt prinzipiell für Ausbreitungsklassenzeitreihen (AKTERM) gleichermaßen wie für Ausbreitungsklassenstatistiken (AKS). Die Verwendung von Ausbreitungsklassenstatistiken unterliegt mehreren Vorbehalten, zu denen aus meteorologischer Sicht die Häufigkeit von Schwachwindlagen gehört (Grenzwert für die Anwendbarkeit ist 20 %).

9 Zusammenfassung

Für den zu untersuchenden Standort in Euskirchen wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 3 der TA Luft übertragen lassen.

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den UTM-Koordinaten 32341950, 5610650.

Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Nürburg-Barweiler die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 01.04.2007 bis zum 27.02.2020 das Jahr vom 15.11.2014 bis zum 15.11.2015 ermittelt.

Frankenberg, am 3. April 2020

Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -

Dr. Hartmut Sbosny
- freigegeben -

10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
5	**Allgemeine Angaben**			
	Art der Anlage		☒	1 / 5
	Lage der Anlage mit kartografischer Darstellung		☒	2.1 / 6
	Höhe der Quelle(n) über Grund und NHN		☒	1 / 5
	Angaben über Windmessstandorte verschiedener Messnetzbetreiber und über Windmessungen im Anlagenbereich		☒	4.2 / 15
	Besonderheiten der geplanten Vorgehensweise bei der Ausbreitungsrechnung	☒	☐	
5	**Angaben zu Bezugswindstationen**			
	Auswahl der Bezugswindstationen dokumentiert (Entfernungsangabe, gegebenenfalls Wegfall nicht geeigneter Stationen)		☒	4.2 / 15
	Für alle Stationen Höhe über NHN		☒	4.2 / 17
	Für alle Stationen Koordinaten		☒	4.2 / 17
	Für alle Stationen Windgeberhöhe		☒	4.2 / 17
	Für alle Stationen Messzeitraum und Datenverfügbarkeit		☒	4.2 / 17
	Für alle Stationen Messzeitraum zusammenhängend mindestens 5 Jahre lang		☒	4.2 / 17
	Für alle Stationen Beginn des Messzeitraums bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend		☒	4.2 / 17
	Für alle Stationen Rauigkeitslänge		☒	0 / 23
	Für alle Stationen Angaben zur Qualitätssicherung vorhanden		☒	4.2 / 15…18
	Lokale Besonderheiten einzelner Stationen	☐	☒	4.2 / 15…18
6	**Prüfung der Übertragbarkeit**			
6.2.1	Zielbereich bestimmt und Auswahl begründet	☐	☒	3.3 / 12
6.2.2	Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		☒	0 / 18…24
6.2.2	Erwartungswerte für Windgeschwindigkeitsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		☒	0 / 18…24
6.2.3.2	Messwerte der meteorologischen Datenbasis auf einheitliche Rauigkeitslänge und Höhe über Grund umgerechnet		☒	0 / 18…24
6.2.3.1	Abweichung zwischen erwartetem Richtungsmaximum und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 30° verglichen		☒	4.4 / 24

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.2.3.2	Abweichung zwischen Erwartungswert des vieljährigen Jahresmittelwerts der Windgeschwindigkeit und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 1,0 $m \cdot s^{-1}$ verglichen		☒	4.5 / 31
6.1	Als Ergebnis die Übertragbarkeit der Daten einer Bezugswindstation anhand der geprüften Kriterien begründet (Regelfall) oder keine geeignete Bezugswindstation gefunden (Sonderfall)		☒	4.6 / 32
6.3	**Sonderfall**			
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Vorgehensweise und Modellansätze dokumentiert und deren Eignung begründet	☒	☐	
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Nachweis der räumlichen Repräsentativität der angepassten Daten	☒	☐	
6.4	**Repräsentatives Jahr**			
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	☐	☒	6.2 / 42
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)	☐	☒	6.2 / 42
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend	☐	☒	6.1 / 38
7.1	**Erstellung des Zieldatensatzes**			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		☒	7.1 / 50
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	☒	☐	
	Sonstiges			
7.2	Bei Besonderheiten im Untersuchungsgebiet: Hinweise für die Ausbreitungsrechnung und Angaben, unter welchen Voraussetzungen die Verwendung der bereitgestellten meteorologischen Daten zu sachgerechten Ergebnissen im Sinne des Anhangs zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft führt	☐	☒	8 / 51

11 Schrifttum

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

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

[3] D. Öttl, „Documentation of the prognostic mesoscale model GRAMM (Graz Mesoscale Model) Vs. 17.1," Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, 2017.

[4] 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.

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

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

[7] 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.

[8] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,* vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511); in aktueller Fassung.

[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] Lasat 3.3, „Ing.-Büro Janicke," 1998-2013. [Online]. Available: http://www.janicke.de/de/lasat.html.

[11] metSoft GbR, Dr. Klaus Bigalke, Dipl.-Ing. Matthias Rau, Dr. Christoph Winkler, „Meteorologische Software," [Online]. Available: http://www.metsoft.de/. [Zugriff am 2016].

[12] Deutscher Wetterdienst, „Handbuch Testreferenzjahre von Deutschland für mittlere, extreme und zukünftige Witterungsverhältnisse," Offenbach, 2014.

[13] Deutscher Wetterdienst, „TRY - Die neuen Testreferenzjahre für Deutschland," 2017. [Online]. Available: http://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/try_zu-bbsr.html. [Zugriff am 31. Januar 2017].

[14] 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.

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

[16] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Synthetische Windstatistiken Baden-Württemberg Hinweise für Anwender," Februar 2007. [Online]. Available: http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise_fuer_anwender.pdf. [Zugriff am 13 02 2018].

Anhang 6

Protokolldateien austal.log

Erläuterung zu Parametern der Protokolldatei

qs	Qualitätsstufe zur Festsetzung der Freisetzungsrate von Partikeln
os	Zeichenkette zur Festlegung von Optionen (z.B. NESTING: statt eines Rechennetzes werden geschachtelte Netze generiert)
dd	Maschenweite des Rechennetzes [m]
x0, y0	Ursprungskoordinaten des jeweiligen Rechengitters [m]
n(x,y,z)	Anzahl der Gittermaschen in x-/y-/z-Richtung
z0	Rauigkeitslänge, spiegelt die Bodenrauhigkeit wider
xp,yp	Koordinaten von Monitorpunkten (Beurteilungspunkten) [m]
gx,gy	Koordinaten-Nullpunkt in Gauß-Krüger-Koordinaten
ux,uy	Koordinaten-Nullpunkt in UTM-Koordinaten.
as	Dateiname der Ausbreitungsklassenstatistik (AKS)
az	Name der meteorologischen Zeitreihe (AKTerm)
ha	Anemometerhöhe [m]
xa,ya	Koordinaten des Anemometers [m]
yq,yq	Koordinaten der Quelle [m]
aq,bq	Ausdehnung der Quelle in x und y Richtung [m]
wq	Drehwinkel der Quelle [°]
dq	Durchmesser der Quelle [m]
vq	Austrittsgeschwindigkeit [m/s]
nh3	Ammoniak, NH3 [g/s]
xx	Unbekannt (nicht genannter Stoff, Berechnung ohne Deposition)
odor	Unbewerteter Geruchsstoff [GE/s]
odor_nnn	Geruchsstoff mit Bewertungsfaktor [GE/s]
pm	Staub allgemein (pm-1, pm-2, pm-3, pm-4, pm-u) [g/s]

austal.log: BC-20040-GI1

```
2022-05-04 15:25:39 -----------------------------------------------------------
TalServer:20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3

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

  Arbeitsverzeichnis: 20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "ONDE-100".

============================== Beginn der Eingabe ==============================
> ti "P20-040-IP DWK Euskirchen"          'Projekt-Titel
> ux 32342004                             'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5612303                              'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 4                                                  'Qualitätsstufe
> z0 1.00                                 'Rauigkeit
> az "3660.akterm"                        'AKT-Datei
> xa -54.00                               'x-Koordinate des Anemometers
> ya -1653.00                             'y-Koordinate des Anemometers
> dd 8         16        32        64        'Zellengröße (m)
> x0 1668      1268      628       -1292     'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 220       160       120       120       'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 816       416       -224      -2144     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 220       160       120       120       'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 16.0 20.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "P20-040-DWK_Euskirchen.grid"        'Gelände-Datei
> xq 2487.23   2359.26   2380.69   3173.70   3226.57   3122.11   3190.91   3193.24   3178.29   3197.51   3154.33   3156.21   2453.70   2453.34   2674.18   2664.13
> yq 917.88    885.58    968.20    1739.05   1854.40   1787.97   1850.25   1858.71   1874.35   1846.94   1890.09   1900.59   1465.33   1455.09   2080.64   2106.33
> hq 70.00     1.00      0.50      63.20     19.00     5.00      25.00     24.00     13.50     22.00     17.00     17.00     16.00     1.50      12.00     1.50
> aq 0.00      12.89     127.79    0.00      0.00      20.00     0.00      13.70     0.00      0.00      0.00      2.60      0.00      8.95      0.00      7.65
> bq 0.00      2.94      173.26    0.00      0.00      10.00     0.00      2.00      0.00      0.00      0.00      1.00      0.00      4.50      0.00      11.02
> cq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      5.00      0.00      1.50      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> wq 0.00      254.62    251.43    0.00      0.00      319.69    0.00      53.50     0.00      0.00      0.00      317.20    0.00      335.60    0.00      271.15
```

```
> dq 2.00      0.00      0.00      2.20      0.90      0.00      0.90      0.00      0.80      1.20      0.60      0.00      0.50      0.00      0.50      0.00
> vq 15.21     0.00      0.00      17.50     10.00     0.00      10.00     0.00      10.00     10.00     7.00      0.00      7.00      0.00      7.00      0.00
> tq 40.00     0.00      0.00      70.00     0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> 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    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      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    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      0.00      0.00
> odor ?       37        45        ?         411       19425     1842      2385      202       5858      14        380       ?         ?         ?         ?
> rb "poly_raster.dmna"                  'Gebäude-Rasterdatei
============================== Ende der Eingabe ==============================

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

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 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 36.0 m.
Festlegung des Rechennetzes:
dd     8    16    32    64
x0   1668  1268   628  -1292
nx    220   160   120   120
y0    816   416  -224 -2144
ny    220   160   120   120
nz     10    21    21    21
------------------------------
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.16 (0.16).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.16 (0.14).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.17 (0.14).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.21 (0.20).
Die Zeitreihen-Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.2 m verwendet.
Die Angabe "az 3660.akterm" wird ignoriert.

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

```
================================================================================
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 1)
TMT: Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "20040-DWK_Euskirchen/_BC-20040-GI1-3/odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
================================================================================

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

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit  bei z=1.5 m
=====================================================
ODOR    J00 : 100.0 %    (+/-  0.1 ) bei x= 3104 m, y= 1772 m (1:180,120)
================================================================================

2022-05-09 06:18:19 AUSTAL beendet.
```

Anmerkung: die rechnerischen Ansätze und Dimensionen der diffusen Quellen, z.B. Fläche Platzgerüche (z.B. mal eine offene Tür im Lager o.ä) werden gemäß den Erkenntnissen aus dem Ortstermin positioniert. Die Quellstärken werden konservativ angesetzt, da diese durchgängig zum Betrieb und in alle Richtungen emittieren. Die Dimensionen (Länge aq zu Breite bq) entsprechen der Grafik in Kapitel 5.2, die angesetzte Quellstärken dem Anhang 3.

austal.log: BC-20040-G1-2 – Auszug zeitreihe.dmna

```
remark "E:\Lakes\AUSTAL_View\P20-040-DWK_Euskirchen\P20-040-DWK_Euskirchen.aus" / "zeitreihe_sources_var_emis_20220428-1053.xlsx" / "zeitreihe_scenarios_20220428-1053.xml"
form  "te%20lt" "ra%5.0f" "ua%5.1f" "lm%7.1f" "01.odor%10.3e" "04.odor%10.3e" "13.odor%10.3e" "14.odor%10.3e" "15.odor%10.3e" "16.odor%10.3e"
locl  "C"
mode  "text"
ha  4.0  4.0  4.0  4.5  6.6  11.2  17.2  22.3  26.9
z0  0.50
d0  3.00
artp  "ZA"
sequ  "i"
dims  1
size  44
lowb  1
hghb  8760
*
 2014-11-15.01:00:00  126   3.4  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.02:00:00  156   2.0   133.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
 2014-11-15.03:00:00  115   1.4   133.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
 2014-11-15.04:00:00   81   1.2   133.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
 2014-11-15.05:00:00  131   2.9  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
 2014-11-15.06:00:00  160   2.6  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
 2014-11-15.07:00:00  157   3.0  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
 2014-11-15.08:00:00  152   4.0  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
 2014-11-15.09:00:00  144   4.9  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 0.000e+000 0.000e+000
 2014-11-15.10:00:00  154   4.6  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.11:00:00  161   4.0  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.12:00:00  174   3.8  -199.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.13:00:00  180   3.3  -199.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.14:00:00  181   3.8  -199.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.15:00:00  185   3.1  -199.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.16:00:00  190   2.4  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.17:00:00  232   2.3  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.18:00:00  250   2.7  1893.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.19:00:00  261   1.7   133.0 0.000e+000 2.322e+005 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.20:00:00  263   1.6   133.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.21:00:00  253   1.8   133.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
 2014-11-15.22:00:00  256   1.4   133.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
```

2014-11-15.23:00:00 241 1.5 28.0 0.000e+000 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.00:00:00 263 1.2 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.01:00:00 279 0.9 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.02:00:00 254 1.6 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-16.03:00:00 278 1.2 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-16.04:00:00 287 0.7 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-16.05:00:00 247 1.0 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-16.06:00:00 275 1.0 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-16.07:00:00 260 1.3 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-16.08:00:00 246 1.6 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-16.09:00:00 253 1.3 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-16.10:00:00 211 1.4 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.11:00:00 218 1.6 1893.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.12:00:00 188 1.5 -80.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.13:00:00 199 2.1 -199.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.14:00:00 223 3.0 -199.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.15:00:00 221 2.9 -199.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.16:00:00 207 2.5 1893.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.17:00:00 201 2.4 1893.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.18:00:00 180 2.7 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.19:00:00 171 2.5 133.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.20:00:00 172 2.9 1893.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.21:00:00 184 3.1 1893.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.22:00:00 190 3.2 1893.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-16.23:00:00 175 3.6 1893.0 1.570e+005 2.322e+005 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-17.00:00:00 155 3.6 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-17.01:00:00 176 3.7 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-17.02:00:00 176 3.4 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-17.03:00:00 175 3.4 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-17.04:00:00 170 3.5 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-17.05:00:00 154 3.6 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-17.06:00:00 144 4.5 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-17.07:00:00 148 3.7 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-17.08:00:00 138 3.9 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-17.09:00:00 146 3.7 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 2.500e+003 5.000e+001 0.000e+000 0.000e+000
2014-11-17.10:00:00 161 3.2 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
2014-11-17.11:00:00 148 4.2 1893.0 1.570e+005 0.000e+000 2.500e+003 5.000e+001 2.100e+003 5.000e+001
... (Stundenzahl gesamt 8.760 h, unvollständige Datensätze 172 davon 43 mit Emissionszeitanteilen, vollständige Datensätze 8,588)

Anhang 7

Berichtsnr.: P22-043-IP/2022 Rev.00 Gutachten Datum: 31.05.2022

Gutachten Titel: Immissionsprognose – Ausbreitungsrechnung nach TA Luft zur Ermittlung der Immissionssituation im Umfeld des Bebauungsplangebietes Nr. 140 „Ehem. Westdeutsche Steinzeugwerke“ in Euskirchen

Verfasser: Dr. Heike Hauschildt

Geprüft: H. Horn-Angsmann Datum: 05.05.2022 (Entwurf)

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkte	Entfällt*	Vorhanden	Im Gutachten behandelt in Abschnitt	Nachvollziehbar (Behörde)
4.1	**Aufgabenstellung**				
	Allgemeine Angaben aufgeführt	-	X	Kap.1	
4.1.1	Vorhabensbeschreibung dargelegt	-	X	Kap. 1.5 1.6	
	Ziel der Immissionsprognose erläutert	-	X	Kap. 1.5 1.6	
4.1.2	Beurteilungsgrundlagen dargestellt	-	X	Kap.2	
4.2	**Örtliche Verhältnisse**				
	Ortsbesichtigung dokumentiert	-	X	Kap.3 u. Anh. 2	
4.2.1	Umgebungskarte (mit Maßstab und Nordpfeil)	-	X	Kap 3	
	Geländestruktur (Orografie) beschrieben	-	X	Kap 3	
4.2.2	Nutzungsstruktur beschrieben mit eventuellen Besonderheiten	-	X	Kap 3	
	Angabe der maßgeblichen Immissionsorte, tabellarisch und kartographisch sortiert nach Schutzgütern	-	X	Kap 3	
4.3	**Anlagenbeschreibung**				
	Anlage beschrieben	-	X	Kap 5	
	Anlagenpläne enthalten	-	X	Anhang 2, Anh. 1	
	Emissionsquellenplan enthalten (Maßstab, Nordpfeil)		X	Kap. 5	
4.4	**Schornsteinhöhenbestimmung**				
4.4	Schornsteinhöhenberechnung durchgeführt?	X		Kap.5	
4.4.1	Werden neue Schornsteine errichtet?	X		Kap. 5	
	Werden bestehende Schornsteine verändert?	X		Kap. 5	
	Benachbarte Schornsteine: Emissionen zusammengefasst?	X		Kap. 5	
4.4.1	Wurden umliegende Bebauung, Bewuchs und Geländeunebenheiten berücksichtigt?	X		Kap. 5	
4.4.2	Schornsteinhöhe über Ausbreitungsrechnung bestimmt? (Geruch)	X		Kap 5	
4.5	**Quellen und Emissionen**				
4.5.1	Quellstruktur (Punkt-, Linien-, Flächen-, Volumenquellen) beschrieben	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
	Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung, Höhe (Unterkante) der Quellen tabellarisch aufgeführt	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.2	Bei Zusammenfassung von Quellen zu Ersatzquellen: Eignung des Ansatzes begründet		X	Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.3	Emissionen beschrieben	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
	Emissionsparameter hinsichtlich ihrer Eignung bewertet	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
	Emissionsparameter tabellarisch aufgeführt	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.3.1	Bei Ansatz zeitlich veränderlicher Emissionen: zeitliche Charakteristik der Emissionsparameter dargelegt.	X		Kap.5 u. Anh. 3	
	Bei Ansatz windinduzierte Quellen (Stallanlagen, Klärbecken, Halden): Ansatz begründet und beschrieben		X	Kap.5 u. Anh. 3	

4.5.3.2	Bei Ansatz einer Abluftfahnenüberhöhung: Voraussetzung für die Berücksichtigung einer Überhöhung geprüft (Quellhöhe, Abluftgeschwindigkeit, Umgebung, usw.)	X		Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.3.3	Bei Berücksichtigung von Stäuben: Verteilung der Korngrößenklassen angegeben	X		Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.3.4	Bei Berücksichtigung von Stickstoffoxiden: Aufteilung in NO, NO2 Emissionen erfolgt	X		Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.4	Zusammenfassende Tabelle aller Emissionen vorhanden?	-		Kap.5 u. Anh. 3	
4.6	**Deposition**				
	Dargelegt, ob Depositionsberechnung erforderlich	x	-	Kap. 1.6, Kap. 2 u. Anh. 1	
	Bei erforderlicher Depositionsberechnung: rechtliche Grundlagen (z.B. TA-Luft) aufgeführt	x	-	Kap. 1.6, Kap. 2 u. Anh. 1	
	Bei Betrachtung von Deposition: Depositionsgeschwindigkeit dokumentiert	x	-	Kap. 1.6, Kap. 2 u. Anh. 1	
4.7	**Meteorologische Daten**				
	Meteorologische Datenbasis beschrieben	-	X	Kap.6	
	Bei Verwendung übertragener Daten: Stationsname, Höhe über NHN, Anemometerhöhe, Koordinaten und Höhe der Anemometerposition, Messzeitraum angeben	X		Kap.6	
	Bei Messungen am Standort: Höhe über Grund, Gerätetyp, Messzeitraum, Datenerfassung und Auswertung beschrieben	X		Kap. 6	
	Bei Messungen am Standort: Karte und Fotos vom Standort vorgelegt	X		Kap. 6	
	Häufigkeitsverteilung der Windrichtung (Windrose) grafisch dargestellt	-	X	Kap.6	
	Bei Ausbreitungsklassenstatistik: Jahresmittel der Windgeschwindigkeit und Häufigkeitsverteilung (in TA-Luft Stufen) angegeben? Anteil in % < 1m/s (Stundenmittel) angegeben		X	Kap. 6	
4.7.1	Räumliche Repräsentanz der Messungen für Rechengebiet begründet	-	X	Kap.6	
	Übertragungsprüfung vor: Verfahren angeben und ggf. beschreiben	-	x	Kap.6 u. Anh. 5	
4.7.2	Bei AKS: zeitliche Repräsentanz begründet	X		Kap. 6 u. Anh. 5	
	Bei Jahreszeitreihe: Auswahl des Jahres der Zeitreihe begründet		X	Kap.6 u. Anh. 5	
	Wurde eine Synthetische Windstatistik aus mesoskaliger Modellierung verwendet Modelltyp, Name, räumliche Auflösung, Anzahl der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsklassen	X		Kap.6 u. Anh. 5	
4.7.3	Einflüsse von lokalen Windsystemen (Berg-/Tal-, Land-/Seewinde, Kaltluftabflüsse)	-	X	Kap. 6	
	Bei Vorhandensein wesentlicher Einflüsse von lokalen Windsystemen berücksichtigt	x		Kap.6	
4.8	**Rechengebiet**				
4.8.1	Bei Schornsteinen: TA-Luft Rechengebiet: Radius mindestens 50 x größte Schornsteinhöhe		X	Kap. 6	
	Bei Gerüchen: Größe an relevante Nutzung angepasst (Wohn-Misch-Gewerbegebiet, Außenbereich) angepasst		X	Kap. 6	
	Auflösung: Rasterschrittweite < Schornsteinbauhöhe (innerhalb 10 Schornsteinhöhen)		X	Kap.6	
4.8.2	Rauhigkeitslänge aus CORINE Kataster oder eigene Festlegung begründet		X	Kap.6	
	Bei Rauhigkeitslänge aus eigener Festlegung: Eignung begründet		X	Kap. 6	
4.9	**Komplexes Gelände**				
4.9.1	Anforderungen an Windfeldmodell angesprochen, Eignung nachgewiesen		X	Kap.6, u. Anh. 1	

4.9.2	Prüfung auf vorhandene Bebauung im Abstand von der Quelle kleiner als das Sechsfache der Gebäudehöhe, daraus die Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen abgeleitet.	-	X	Kap.6 u. Anh. 1	
	Bei Berücksichtigung von Bebauung: Vorgehensweise detailliert dokumentiert		x	Kap. 6, Anh. 1	
	Bei Verwendung eines Windfeldmodells: Lage der Rechengitter und auf gerasterten Gebäudegrundflächen dargestellt		x	Kap. 6, Anh. 4.	
4.9.3	Bei nicht ebenen Gelände: Geländesteigung und Höhendifferenz zum Emissionsort geprüft und dokumentiert	X		Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
	Aus Geländesteigung und Höhendifferenz Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten abgeleitet	X		Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
	Bei Berücksichtigung von Geländeunebenheiten: Vorgehensweise detailliert beschrieben		x	Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
4.10	**Statistische Sicherheit**				
	Statistische Unsicherheit der ausgewiesenen Immissionskenngrößen angegeben	-	X	Anhang 6	
4.11	**Darstellung der Ergebnisse**				
4.11.1	Ergebnisse kartographisch dargestellt? Maßstabsangabe, Legende, Nordpfeil	-	X	Kap. 7	
	beurteilungsrelevante Immissionswerte im Kartenausschnitt enthalten		X	Kap. 7	
	Geeignete Skalierung der Ergebnisdarstellung vorhanden	-	X	Kap. 7	
4.11.2	Bei entsprechender Aufgabenstellung: Tabellarische Ergebnisangabe für die relevanten Immissionsorte aufgeführt		X	Kap.7	
4.11.3	Ergebnisse der Berechnungen verbal beschrieben	-	X	Kap.7	
4.11.4	Protokolle der Rechenläufe beigefügt	-	X	Anh.6	
4.11.5	Verwendete Messberichte, Technische Regeln, Verordnungen und Literatur vollständig angegeben. Fremdgutachten, Eingangsdaten, Zitate von weiteren Unterlagen	-	X	Anh.1	

Entfällt/Vorhanden: mindestens eine Kennzeichnung je Zeile
Entfällt: schattiert; sonst: Prüfung auf jeden Fall erforderlich

Anhang 8

Digitale Signatur

Umfang signiertes Dokument:
Bericht mit 8 Anhängen, insgesamt 113 Seiten (inkl. Deckblatt)

Digitale Signatur

Dieses Dokument ist digital signiert. Die Signatur befindet sich am Seitenende.
Das Zertifikat ist von D-Trust ausgestellt und geprüft.

Weitere Informationen:

D-Trust ist ein Unternehmen der Bundesdruckereigruppe mit Sitz in Berlin. Weitere Informationen zu D-Trust finden Sie unter http://www.d-trust.de/ .

Die Zertifikatsprüfung kann über die Software DigiSeal Reader verifiziert werden. Die Software ist freiverfügbar und kann unter https://www.secrypt.de/produkte/digiseal-reader/ bezogen werden.

Dokument unterschrieben
von: Heike Hauschildt
am: 01.06.2022 07:31
Ort: Kiel
Digitaler Bericht