

Immissionsprognose

**Ausbreitungsrechnung nach TA-Luft
zur Ermittlung der
Immissionssituation im
Geltungsbereich des
Bebauungsplanes Nr. 46 der
Gemeinde St. Michaelisdonn**

Untersuchte Parameter: Geruch

Kunde:

Amt Burg Sankt Michaelisdonn
für die Gemeinde St. Michaelisdonn
Holzmarkt 7
25712 Burg (Dithmarschen)

Berichtsnummer:

P20-050-IP/2020 vom 04.09.2020
Rev.00

Auftragsnummer: -

612-03/13.19.Ä



Berichtsnr.: P20-050-IP/2020
Status: Rev.00
Datum: 03.09.2020
Sachbearbeiter: Dr. Heike Hauschildt, Janina Güntzel

Auftraggeber: Amt Burg Sankt Michaelisdonn
Holzmarkt 7
25712 Burg

Standort: Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 46
der Gemeinde St. Michaelisdonn
für das Gebiet „westlich hinter der Bebauung der Eddelaker Straße (L 138)
zwischen Marner Straße (L 142) und dem Friedhof sowie östlich des Verbands-
vorfluters“
Gemarkung: St. Michaelisdonn (GMK3081)
Flur 2, Flurstücke: 190/12, 190/13, 190/14, 192/1, 193/2, 192/3, 193/10, 193/12
und 193/14

Auftragsdatum: 06.04.2020

Auftragsnummer des Kunden: 612-03/13.19.Ä

Berichtsumfang: 85 Seiten
(Bericht 34 Seiten, Anhang 51 Seiten)

Aufgabenstellung:

Die Gemeinde St. Michaelisdonn plant die Aufstellung des Bebauungsplanes 46 für das Gebiet „westlich hinter der Bebauung der Eddelaker Straße (L 138) zwischen Marner Straße (L 142) und dem Friedhof sowie östlich des Verbandsvorfluters“. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist die Geruchsbelastung im Geltungsbereich ausgehend von allen relevanten Emittenten im Umkreis von mindestens 600 m entsprechend der Vorgaben der Geruchsimmissionsrichtlinie GIRL 2008 sowie der VDI 3886-Blatt 1:2018 zu prüfen.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Berechnungsdurchführung und die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft 2002 (Partikelmodell AUSTAL2000) für die Komponenten Gerüche zusammengestellt.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17433-01-00

Olfasense GmbH; M-FB14-10

Vorlage erstellt: H. Horn-Angsmann, geprüft und freigegeben: 29.08.2019 Dr. H. Hauschildt

Inhaltsverzeichnis

1	FORMULIERUNG DER AUFGABE.....	4
1.1	AUFTRAGGEBER.....	4
1.2	PLANER	4
1.3	STANDORT.....	4
1.4	ANLAGE	5
1.5	ANLASS DER UNTERSUCHUNG	5
1.6	AUFGABENSTELLUNG.....	5
1.7	BETEILIGUNG WEITERER INSTITUTE.....	5
1.8	FACHLICH VERANTWORTLICHE DER MESSSTELLE NACH §29B BImSchG.....	5
1.9	SACHBEARBEITER	6
2	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN.....	7
2.1	GRENZWERTE ZUR VERMEIDUNG EINER GERUCHSBELÄSTIGUNG.....	7
2.2	VERHÄLTNISSMÄßIGKEITSGEBOT	9
3	ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN	9
3.1	GEOGRAPHISCHE LAGE	9
3.2	TOPOGRAPHIE	11
3.3	ORTSTERMIN	12
3.4	VORBELASTUNG.....	12
4	BEURTEILUNGSGEBIET, UNTERSUCHUNGSRAUM UND RECHENGBIET	13
4.1	GRUNDLAGEN.....	13
4.2	VORBELASTUNG - ZUSATZBELASTUNG - GESAMTBELASTUNG.....	13
4.3	BEURTEILUNGSGEBIET.....	13
4.4	UNTERSUCHUNGSRAUM	13
4.5	RECHENGBIET.....	14
5	BESCHREIBUNG DER ANLAGEN UND EMISSIONSQUELLEN.....	16
5.1	ART DER ANLAGE	16
5.2	BESCHREIBUNG DER ANLAGE	16
5.3	BETRIEBSZEITEN	17
5.3.1	Gesamtbetriebszeit.....	17
5.3.2	Emissionszeit nach Betreiberangaben	17
5.4	HERKUNFT DER EMISSIONSDATEN.....	17
5.5	EMISSIONSQUELLEN.....	18
5.5.1	Geruch.....	19
5.6	SCHORNSTEINHÖHENBERECHNUNG	20
5.7	ABGASFAHNENÜBERHÖHUNG	20
5.8	VORBELASTUNG.....	20
6	DURCHFÜHRUNG DER AUSBREITUNGSRECHNUNG	21

6.1	KOMPLEXES GELÄNDE	21
6.1.1	Berücksichtigung Geländeeinfluss	21
6.1.2	Berücksichtigung Gebäudeeinfluss.....	22
6.1.3	Windfeldmodell	22
6.2	METEOROLOGISCHE EINGANGSDATEN	22
6.2.1	Grundlagen.....	22
6.2.2	Auswahl meteorologischer Daten	22
6.2.3	Darstellung der Häufigkeitsverteilungen.....	23
6.2.4	Bodenrauigkeit.....	25
6.2.5	Anemometerstandort in der Ausbreitungsrechnung	26
6.2.6	Lokale Windsysteme	26
6.3	RECHENGBIET UND RECHENGITTER	26
6.4	STATISTISCHE UNSICHERHEIT	27
6.5	VORGEHENSWEISE	28
7	ERGEBNISSE DER AUSBREITUNGSRECHNUNG	29
7.1	<i>GESAMTBELASTUNG</i>	29
7.2	<i>SONDERFALLBETRACHTUNG NACH GIRL</i>	31
7.3	<i>PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG DER ERGEBNISSE</i>	31
8	ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG	32
	ANHANG – ANHANG 51 SEITEN	34



1 Formulierung der Aufgabe

1.1 Auftraggeber

Amt Burg Sankt Michaelisdonn
Für die Gemeinde St. Michaelisdonn
Holzmarkt 7
25712 Burg

1.2 Planer

Planungsbüro Philipp
Dithmarsenpark 50
25767 Albersdorf
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Bernd Philipp
Telefon: 04835-9783800

1.3 Standort

Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 46 der Gemeinde St. Michaelisdonn.

Planfläche: westlich hinter der Bebauung der Eddelaker Straße (L 138) zwischen Marner Straße (L 142) und dem Friedhof, sowie östlich des Verbandvorfluters.

Gemarkung: St. Michaelisdonn (GMK3081)

Flur: 2 Flurstücke: 190/12, 190/13, 190/14, 192/1, 192/2, 192/3, 193/10, 193/12, 193/14

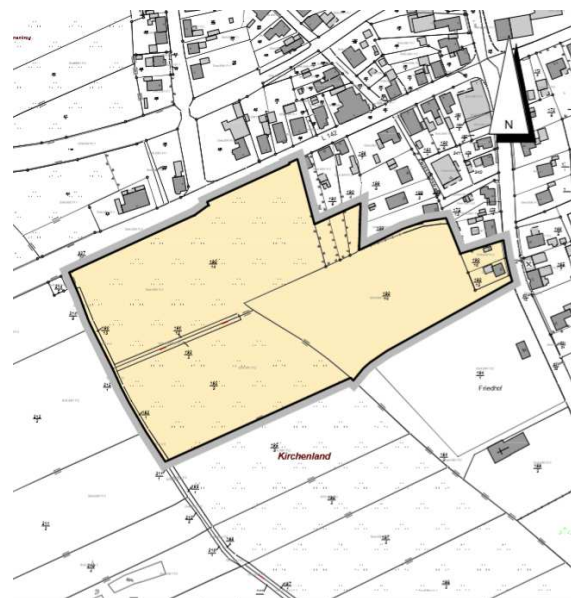
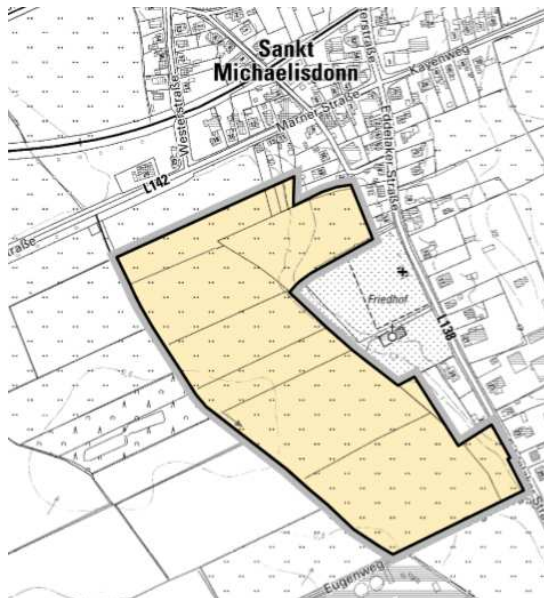


Abbildung 1.1: Geltungsbereich des Flächennutzungsplanes Nr. 19 sowie des Bebauungsplans Nr. 46 der Gemeinde St. Michaelisdonn. links: Geltungsbereich der 19. Änderung des Flächennutzungsplans; rechts: Geltungsbereich des Bebauungsplans 46

1.4 Anlage

Bebauungsplanverfahren.

Es werden die auf die Planfläche einwirkenden Betriebe erfasst. Im vorliegenden Fall handelt es sich um die kommunale Abwasserreinigungsanlage.

1.5 Anlass der Untersuchung

Die Gemeinde St. Michaelisdonn plant die Aufstellung des Bebauungsplanes 46 für das Gebiet „westlich hinter der Bebauung der Eddelaker Straße (L 138) zwischen Marner Straße (L 142) und dem Friedhof sowie östlich des Verbandsvorfluters“.

Die Planfläche soll als Wohngebiet ausgewiesen werden. Es ist daher nachzuweisen, dass auf der Planfläche keine erhebliche Geruchsbelastung vorliegt.

1.6 Aufgabenstellung

Es ist die Geruchsbelastung auf der Planfläche zu ermitteln. Hierzu sind die folgenden Teilschritte notwendig:

- Ortstermin zur Aufnahme der notwendigen Randdaten,
- Ermittlung der relevanten Emittenten im Umkreis von mindestens 600 m,
- Prüfung auf mögliche weitere Emittenten nach VDI 3886-Blatt 1: 2018,
- Ausbreitungsrechnung nach TA-Luft 2002 und GIRL 2008 und
- Auswertung der Ergebnisse

Die ermittelte Geruchsbelastung ist mit den zulässigen Immissionswert für Wohn- und Mischgebiete zu vergleichen.

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.

1.7 Beteiligung weiterer Institute

Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA-Luft für die DWD-Station Elpersbüttel, siehe Anhang 4.

Erstellt durch IfU GmbH, An der Autobahn 7, 09669 Frankenberg.

1.8 Fachlich Verantwortliche der Messstelle nach §29b BImSchG

Dr. Heike Hauschildt

Tel.-Nr.: (0431) 22012-0

hhauschildt@olfasense.com



Stellvertretend
Dipl.-Ing. Bettina Mannebeck
Tel.-Nr.: (0431) 22012-0
bmannebeck@olfasense.com

1.9 Sachbearbeiter

Janina Güntzel
Tel.-Nr.: (0431) 22012-116
jguentzel@olfasense.com

Verantwortliche der Ausbreitungsrechnung

Dr. Heike Hauschildt
Tel.-Nr.: (0431) 22012-0
hhauschildt@olfasense.com



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17433-01-00

Olfasense GmbH; M-FB14-10

Vorlage erstellt: H. Horn-Angsmann, geprüft und freigegeben: 29.08.2019 Dr. H. Hauschildt

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 und der Geruchsimmisionsrichtlinie GIRL.

2.1 Grenzwerte zur Vermeidung einer Geruchsbelästigung

Als Basis der Beurteilung wird die Geruchsimmisionsrichtlinie GIRL herangezogen. Die GIRL 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 GIRL kann eine erhebliche Belästigung ausgeschlossen werden, wenn die Immissionswerte (Tabelle 1 der GIRL) in Tabelle 2.1 für die Gesamtbelastung eingehalten werden.

Tabelle 2.1 Immissionswerte für Geruch entsprechend Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL): Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

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

* gilt für Gerüche aus Tierhaltungsanlagen

Darüber hinaus definieren die Auslegungshinweise zur GIRL weitere Abstufungen in Abhängigkeit der Gebietsnutzung. So dienen Dorfgebiete (BauNVO § 5 Abs. 1) u.a. der Unterbringung der Wirtschaftsstellen land- und forstwirtschaftlicher Betriebe, auf deren Belange vorrangig Rücksicht zu nehmen ist. Entsprechend Auslegungshinweisen wird dem durch die Festlegung eines Immissionswertes von 0,15 (15 % d. J.-Std.) Rechnung getragen, aber auch darauf hingewiesen, dass in begründeten Einzelfällen Werte bis 0,20 (20 % d. J.-Std.) am Rand des Dorfgebietes möglich sind.

Das Wohnen im Außenbereich ist mit einem geringeren immissionsschutzrechtlichen Schutzanspruch verbunden. Daher ist es möglich, nach Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles im Außenbereich einen Immissionswert von 0,25 (25 % d. J.-Std.) für Tierhaltungsgerüche heranzuziehen.

Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagen-typischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

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

„Beurteilungsflächen“ sind gemäß GIRL solche Flächen, in denen Menschen sich nicht nur vorübergehend aufhalten. Waldgebiete, Flüsse und ähnliches werden nicht betrachtet. Bei niedrigen Quellen soll die Größe der Flächen verkleinert werden, um die inhomogene Geruchsstoffverteilung innerhalb der Flächen zu berücksichtigen.

Im Beurteilungsgebiet ist nach GIRL für jede Beurteilungsfläche je nach Fragestellung die Kenngröße IV für die vorhandene Belastung, die zu erwartende Zusatzbelastung IZ sowie die Gesamtbelastung aus Vor- und Zusatzbelastung IG zu bestimmen.

Die Vorbelastung kann hierbei durch Rasterbegehungen oder durch Ausbreitungsrechnung bei Kenntnis aller Emissionsquellen im Untersuchungsraum ermittelt werden.

Die Bewertung der Geruchsmissionen erfolgt als Vergleich der ermittelten Gesamtbelastung zum Immissionswert IW.

Die Gesamtbelastung ist nicht zu bestimmen, sofern die erwartete Zusatzbelastung das Irrelevanzkriterium entsprechend der Anmerkungen der GIRL (Abschnitt 3.3) erfüllt. Hiernach muss die Zusatzbelastung IZ der gesamten Anlagen 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.

Im Falle der Beurteilung von Geruchsmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen, ist eine belastungsrelevante Kenngröße IG_B zu berechnen und diese anschließend mit den Immissionswerten IW aus Tabelle 2.1 zu vergleichen. Hierbei werden die Anteile der Geruchsmissionen (IG_n) entsprechend der Herkunft/Quelle (Tierart n) gewichtet zur Gesamtbelastung zusammengefasst. Der Gewichtungsfaktor f_n ist in Tabelle 2.2 für die einzelnen Tierarten angegeben. Nichtberücksichtigte Tierarten gehen mit einem Gewichtungsfaktor von 1 in die Bestimmung der belastungsrelevanten Kenngröße IG_B mit ein.

Die belastungsrelevante Kenngröße wird für die Vorbelastung zur Bewertung herangezogen. Bei der Berechnung des Einwirkbereichs der Betriebe wird auf die Berücksichtigung verzichtet.

Tabelle 2.2 Gewichtungsfaktoren f für die einzelnen Tierarten

Tierartspezifische Geruchqualität	Gewichtungsfaktor f_n
Mastgeflügel (Puten Masthähnchen)	1,5
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplattzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren (einschl. Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsmissionsbelastung nur unwesentlich beitragen) Mastbullen* Pferde*	0,5

*Ergänzt durch Studie der Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg

In einer Untersuchung im Auftrag der Bundesländer Bayern und Baden-Württembergs wurde die Geruchswahrnehmung an Hand von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Mastbullen und Pferde durchgeführt. Die Untersuchung verlief analog zu den Studien zur Ermittlung der Gewichtungsfaktoren der GIRL. Die Tabelle der Gewichtungsfaktoren in der GIRL 2008 kann nun um die Emissionen aus Mastbullenhaltung sowie Pferdehaltung ergänzt werden. Beide Haltungsrichtungen sind in ihrem Wirkungsbezug vergleichbar mit der von Milchkühen und werden

daher mit einem Faktor 0,5 belegt. Für die Pferdemistlagerung kann der Gewichtungsfaktor allerdings nicht herangezogen werden.

2.2 Verhältnismäßigkeitsgebot

Verhältnismäßigkeitsgebot (Erbguth; Schlacke 2006):

Staatliche „Maßnahmen als Mittel zur Erreichung eines zulässigen Zweckes“ müssen „geeignet, erforderlich und angemessen sein:

- Gebot der Geeignetheit: „Die Maßnahme ist nur geeignet, wenn sie den erstrebten Erfolg überhaupt zu erreichen vermag; ...
- Interventionsminimum: „Eine geeignete Maßnahme ist nur erforderlich, wenn nicht andere (gleich) geeignete Mittel zur Verfügung stehen, ...
- Gebot der Angemessenheit: „Eine notwendige Maßnahme ist nur angemessen, wenn sie nicht außer Verhältnis zum erstrebten Erfolg steht ...“

3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Geographische Lage

Die Gemeinde St. Michaelisdonn liegt im Westen Schleswig-Holsteins und gehört zum Kreis Dithmarschen. Sie befindet sich in direkter Nähe zur Nordseeküste und Mündung der Elbe. Südwestlich der Gemeinde befindet sich Hamburg. Es gibt eine Eisenbahnverbindung nach Hamburg und Westerland auf Sylt. Sie liegt verkehrsgünstig an vier Landesstraßen zwischen Brunsbüttel und Heide/Büsum. Die Landschaft ist bestimmt durch den Wechsel von Marsch zu Geest. Die Höhe über NHN beträgt 3m. In direkter Nähe befindet sich „der Kleve“, welcher nach der letzten großen Eiszeit die Steilküste zur Nordsee bildete. Dieser ist heute die Grenze zwischen Marsch und Geest.

Die Fläche der Gemeinde beträgt 23,06 km² bei einer Einwohnerzahl von 3.410 mit einer Bevölkerungsdichte von 148 Einwohnern je km².

Abbildung 3.1 zeigt die großräumige Lage des Untersuchungsgebiets (rot). Die Hauptverkehrsverbindungen sind die Marner Straße, die Trennewurther Straße, die Eddelaker Straße und die Burger Straße. Im Umkreis der Gemeinde befindet sich überwiegend landwirtschaftliche Nutzung, insbesondere Ackerbau.

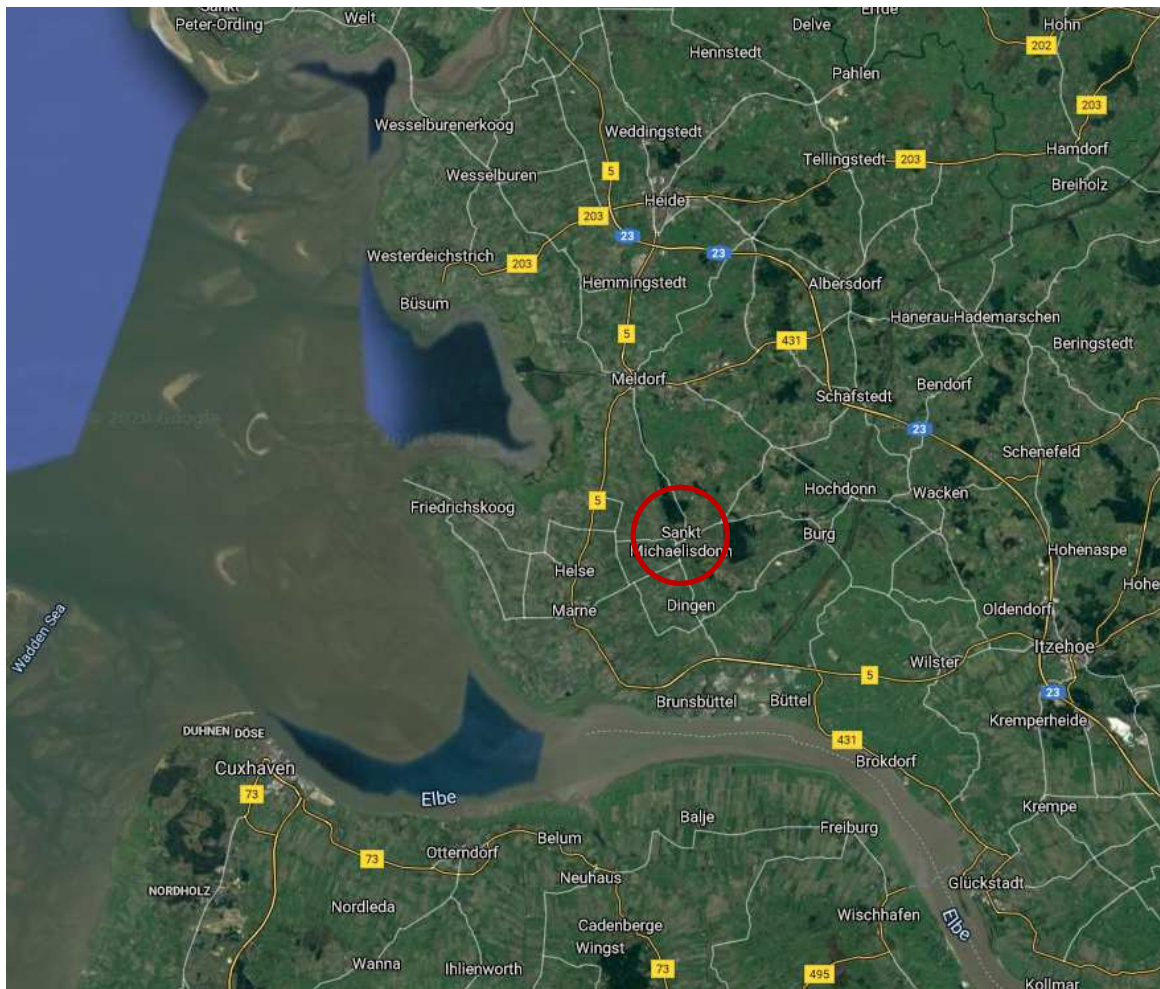


Abbildung 3.1: Großräumige Lage des Standortes und Untersuchungsgebietes (Kartenbasis:Googlemaps, 2020 GeoBasis-DE/BKG)

Im Umfeld des Vorhabens befindet sich überwiegend Landwirtschaft. Im Westen grenzt das Plangebiet an landwirtschaftlich genutzte Felder und im Nordosten an die Eddelaker Straße mit Wohnbebauung der Gemeinde. Südlich des Plangebietes liegt das Klärwerk der Gemeinde und ein Umspannwerk.

Abbildung 3.2 zeigt das Umfeld des Plangebiets (rot) mit der angrenzenden Landnutzung.



Abbildung 3.2: Umfeld des Vorhabens; rot: Geltungsbereich Bebauungsplan, gelbe und rote Fläche: Geltungsbereich Flächennutzungsplan (Kartenbasis 2020 DigitalGlobe).

3.2 Topographie

Sankt Michaelisdonn liegt topographisch an der Grenze von flachem Marschgelände und höher gelegener Geest. Das Gelände um Sankt Michaelisdonn ist überwiegend flach mit der Erhebung des Kleves auf Höhe der Burg (Dithmarschen). Diese Erhebung umfasst um die 60 m ü. NHN und ist der höchste Punkt der Umgebung. Das Gelände um die Gemeinde umfasst Höhen von 15 bis 37 m über NHN. Richtung Nordsee flacht das Gelände zunehmend ab. Sankt Michaelisdonn selbst liegt um die 0 m bis 7 m mit den höheren Topographien Richtung Nordosten.

3.3 Ortstermin

Die Besichtigung vor Ort fand am 06.05.2020 statt. Das Klärwerk wurde unter Absprache mit Herrn Schaner besichtigt. Frau Dr. Hauschildt und Frau Güntzel waren als Vertreterinnen der Firma Olfasense GmbH am Ortstermin anwesend.

3.4 Vorbelastung

Für die Ermittlung der Vorbelastung werden die geruchlich relevanten Betriebe im Umkreis von mindestens 1.000m nach TA-Luft hinsichtlich Ihres Einwirkens auf die Planfläche geprüft.



Abbildung 3.3: Kartendarstellung der Planfläche (rot: Bebauungsplan; gelb: Flächennutzungsplan) sowie der Umkreis von rund 1.000 m um die beiden überplanten Flächen; blau: relevanter Vorbelastungsbetrieb (Kartenbasis: AustalView 9.6.3)

Tabelle 3.1 listet die relevanten Vorbelastungsbetriebe des Planungsgebiets auf.

Tabelle 3.1 Relevante Vorbelastungsbetriebe im Umfeld der Planung. Herleitung der Relevanz siehe Anhang 4.

Bez. in Abb.	Beschreibung / Adresse	Anlage	Relevanz
Kläranlage	Engen Weg 25693 Sankt Michaelisdonn	Kommunale Abwassereinigung	Ja

4 Beurteilungsgebiet, Untersuchungsraum und Rechengebiet

4.1 Grundlagen

Sowohl die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) als auch die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) enthalten umfassende Ausführungen zur Festlegung des Beurteilungsgebietes (Areal, für das eine Beurteilung vorzunehmen ist), des Untersuchungsraums (für die Gesamtbelastungsermittlung: Bereich, in dem sich z.B. weitere Geruchsemittenten befinden, die relevant auf das Beurteilungsgebiet einwirken) und des Rechengebietes (TA Luft: 50-fache Schornsteinbauhöhe/Ver-einigung der Rechengebiete einzelner Quellen, Erweiterung bei besonderen Geländebedingungen).

4.2 Vorbelastung - Zusatzbelastung - Gesamtbelastung

Im Rahmen der Bauleitplanung wird die Immissionssituation im Geltungsbereich des Bebauungs-plans ermittelt. In diesem Fall entspricht die Vorbelastung aller im Umfeld vorhandener Betrieb der Gesamtbelastung auf der betrachteten Fläche.

4.3 Beurteilungsgebiet

Entsprechend der Fragestellung entspricht das Beurteilungsgebiet dem Geltungsbereich des Bebau-ungsplans Nr. 46 sowie des Geltungsbereichs der 19. Änderung des Flächennutzungsplans.

4.4 Untersuchungsraum

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

In der nachfolgenden Abbildung sind das Beurteilungsgebiet und die Lage aller in der Gesamtbelas-tung berücksichtigten Emittenten angegeben.





Abbildung 4.1: Darstellung Untersuchungsraum (Kreis, 1.000 m Radius), rot: Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 49; rot und gelb: Geltungsbereich des Flächennutzungsplans Nr. 19 (Kartengrundlage: AustalView 9.6.3).

4.5 Rechengebiet

Im Anhang 3 der TA Luft, Abschnitt 7, 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, zunächst, den o.g. Untersuchungsraum dar. Das Rechengebiet ist größer zu wählen als der Untersuchungsraum, soweit besondere orografische Verhältnisse dies erfordern.

Zur Wahl des Rechengitters innerhalb des Rechengebiets führt die TA Luft in Anhang 3 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 - soweit die Gesamtbelastung zu ermitteln ist - den Untersuchungsraum. 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 Untersuchungsraums liegt.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17433-01-00

Olfasense GmbH; M-FB14-10

Vorlage erstellt: H. Horn-Angsmann, geprüft und freigegeben: 29.08.2019 Dr. H. Hauschildt

5 Beschreibung der Anlagen und Emissionsquellen

5.1 Art der Anlage

Kommunale Abwasseranlage mit einer Größe von 12.300 EW. Die aktuelle Auslastung beträgt aktuell ca.6.500 EW.

5.2 Beschreibung der Anlage

Die kommunale Kläranlage stellt die Vorbelastung für die überplante Fläche dar.

Die Anlage besteht aus einem Verwaltungsgebäude (1), einer Halle mit geschlossenen Rechen/Sandfang (2), zwei Schlammstapelbehälter (3), ein Pumpwerk (4), zwei Belebungsbecken, von denen das Vordere unbelüftet (5) und das Hintere (6) belüftet ist. Zusätzlich befindet sich noch eine stillgelegte Nachklärung (7) und eine aktuell genutzte Nachklärung (8) auf dem Gelände. Neben dem Verwaltungsgebäude befindet sich noch ein Speicherbecken, welches als Trübwasserspeicher (9) genutzt wird. Die Anlage ist auf 12.300 EW ausgebaut und hat eine aktuelle Auslast von 6.500 EW. Der Schlamm wird stabilisiert im Stapelbehälter gelagert. Das Fassungsvermögen beträgt rund 8.000 m³.



Abbildung 5.1: Übersicht über die Lage der Anlagenteile des Klärwerks [Luftbild: bing.com/maps 2020]

In der Halle mit Sandfang/Rechenanlage befinden sich weiter auch die Austragscontainer für das Rechengut und das Sandfanggut. Die Rechen/Sandfang-Anlage ist geschlossen. Die Abluft wird auf der Westseite über einen Lüfter abgeführt. Die Halle selbst wird über einen Seitenwandlüfter in Richtung Norden entlüftet. Im Rahmen der Betriebsvorgänge zur Entnahme der Austragscontainer steht das Tor in der Arbeitszeit offen. Hier ist eine weitere diffuse Emissionsquelle.

Emissionsquellen sind die Becken und die Rechenhalle. Für die Halle ist der Lüfter sowie die diffuse Emission aus dem Tor zu berücksichtigen. Im Anhang 2 sind Fotos der Becken und Emissionsquellen der Anlage beigefügt.

Tabelle 5.1 Zusammenfassung der Emissionsquellen der Anlage und der berücksichtigten Luftbeimengung

Quell-Nr.	Anlagenteil	Beschreibung	Luftbeimengung	Zeitlicher Variabel	Variante
QUE_1	Rechengebäude Lüfter	Abluft aus der Raumluft, Lüfter Nordseite	Geruch	nein	Ist
QUE_1_b	Rechen/Sandfang	Abluft aus Rechen/Sandfanganlage, Lüfter Westseite	Geruch	nein	Ist
QUE_2	Rechengebäude Tor	Halle	Geruch	nein	Ist
QUE_3	Pumpwerk	Keine Abdeckung	Geruch	nein	Ist
QUE_4	Belebung	Keine Abdeckung	Geruch	nein	Ist
QUE_5	Nachklärbecken	Keine Abdeckung	Geruch	nein	Ist
QUE_6	Trübwasserspeicher	Keine Abdeckung	Geruch	nein	Ist
QUE_7	Schlammstapel	Keine Abdeckung	Geruch	nein	Ist
QUE_8	Schlammstapel	Keine Abdeckung	Geruch	nein	Ist

5.3 Betriebszeiten

5.3.1 Gesamtbetriebszeit

Die Gesamtbetriebszeit ist ganzjährig ganztätig.

5.3.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

Die Emissionszeit entspricht der Betriebszeit.

5.4 Herkunft der Emissionsdaten

Aus Messungen an kommunalen Kläranlagen unterschiedlicher Größe konnten die in Tabelle 5.2 genannten spezifischen Emissionen für die einzelnen Anlagenteile ermittelt werden.

Tabelle 5.2: Zusammenstellung der Messwerte an verschiedenen Kläranlagen

Anlagenteil	Spezifische Emission	
	Von	bis
	GE/m ² s	GE/m ² s
Einlaufbereich	0,06	0,33
Belüfteter Sandfang	0,14	5,56
Fettfang	0,56	11,11
Rechenmaterial	0,28	1,39
Material aus Fettabscheider	0,28	4,17
Material aus Sandfang	0,28	1,81
Vorklärung, Oberfläche	0,14	1,11
Vorklärung, Überlauf	0,14	1,39
Belebung: anaerober Teil	0,24	0,83
Belebung: anoxischer Teil	0,17	0,54
Belebung: aerober Teil	0,08	0,47
Nachklärung	0,04	0,14
Voreindicker	3,33	9,72
Nacheindicker	0,14	1,39
Entwässerter, stabilisierter Schlamm	0,17	4,44

5.5 Emissionsquellen

In Abschnitt 5.2 sind die emittierenden Anlagenteile benannt. In der Ausbreitungsrechnung werden die folgenden Emissionsquellen berücksichtigt. Die Randparameter der Quellen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Die Lage der Quellen ist in der Abbildung 5.1 dargestellt.

Tabelle 5.3 Randparameter der Emissionsquellen

Quell-Nr.	Beschreibung	Länge [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Durchmesser [m]	Volumenstrom [m ³ /s]	Quellparametrisierung (z.B. Volumenquelle)
QUE_1	Rechengebäude Lüfter			5	0,35	-	Flächenquelle, im Bereich der Lage des Lüfters
QUE_1_b	Rechen/Sandfanganlage Lüfter	15	2	5	0,35	-	Flächenquelle, im Bereich der Lage des Lüfters

Quell-Nr.	Beschreibung	Länge [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Durchmesser [m]	Volumenstrom [m]	Quellparametrisierung (z.B. Volumenquelle)
QUE_2	Rechengebäude Tor	5		5		-	Flächenquelle
QUE_3	Pumpwerk	5	2	1		-	Volumenquelle
QUE_4	Belebung	60	15	1		-	Volumenquelle
QUE_5	Nachklärbecken				13	-	Volumenquelle
QUE_6	Trübwasserspeicher	26	8	2		-	Volumenquelle
QUE_7	Schlammstapel			3	14	-	Volumenquelle
QUE_8	Schlammstapel			3	14	-	Volumenquelle



Abbildung 5.2: Lage der Quellen, QUE_1 – QUE_8, siehe Tabelle 5.3 (Kartenbasis: AustalView 9.6.3).

5.5.1 Geruch

Die Geruchsemission der einzelnen Becken der Kläranlage wurden aus der Beckengröße und der spezifischen Emission der Reinigungsstufe ermittelt. Die spezifische Emission stellt einen Mittelwert aus früheren Messungen an kommunalen Kläranlagen dar. Die spezifische Emission schwankt mit der Tageszeit und der Anlagengröße sowie der Abwasserzusammensetzung. Aus dem Wertespektrum wird für die hier betrachtete Anlage ein mittlerer Ansatz (siehe Tabelle 5.2) gewählt. Für die Abluft der Sandfang/Rechenanlage wird die Geruchsemission aus der Anlagengröße ermittelt. Die Emissionsquellen werden als vertikale Flächenquelle im Bereich des Seitenwandlüfters zur

Ableitung der Emission angesetzt. Der Geruch in der Raumluft des Rechengebäudes wird aus den offenen Containern zum Austrag des Sandfang- bzw. Rechengutes gebildet.

In Anhang 3 und Tabelle 5.3 und 5.4 zu diesem Bericht sind die emittierenden Anlagen und Betriebs-einheiten, zugehörigen Geruchsfrachten und Emissionszeiten tabellarisch zusammengefasst. Die Nummerierung der Emissionsquellen entspricht der in der Ausbreitungsrechnung verwendeten.

Alle Emissionsquellen werden als Ersatz-/Transferquellen mit einer Ausdehnung vom Boden in die Vertikale modelliert. Damit ist in der vorliegenden Konstellation eine konservative Abschätzung der bodennahen Immissionen sichergestellt (vgl. u.a. VDI 3738, Blatt 13, 2010). Die dabei angesetzten Werte ergeben sich aus der Tabelle in Anhang 3.

Tabelle 5.4 Zusammenfassung der Geruchsemissionen der Anlage (Variante 102)

Quell-Nr.	Beschreibung	Quellstärke [GE/s]	Quellstärke [MGE/h]	Anteil Jahresstunden
QUE_1	Rechengebäude Lüfter	170	0,6	8.760
QUE_1b	Rechengebäude Lüfter Sandfang/Rechen	450	1,62	8.760
QUE_2	Rechengebäude Tor	40	0,15	8.760
QUE_3	Pumpwerk	5	0,0	8.760
QUE_4	Belebung	490	1,7	8.760
QUE_5	Nachklärbecken	20	0,1	8.760
QUE_6	Trübwasserspeicher	60	0,2	8.760
QUE_7	Schlammstapel	770	2,8	8.760
QUE_8	Schlammstapel	770	2,8	8.760

5.6 Schornsteinhöhenberechnung

Eine Schornsteinhöhenberechnung ist im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

5.7 Abgasfahnenüberhöhung

Entfällt.

5.8 Vorbelastung

Im Falle einer Bauleitplanung entspricht die Vorbelastung der Gesamtbelastung. Die Anlagen/Betriebe der Vorbelastung sind daher unter dem Abschnitt Anlagen beschrieben.

6 Durchführung der Ausbreitungsrechnung

Es wurde mit dem Programm Austal2000 gearbeitet. Austal2000 ist ein Lagranges Partikelmodell und erfüllt die Anforderungen der TA-Luft 2002 bzw. der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3. Das Modell wird auf der Internetseite des Umweltbundesamtes bereitgestellt.

Die genutzte Austal2000 Version ist in der Protokolldatei (Anhang 6) 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

Die folgende Abbildung kennzeichnet den Bereich der eine Berücksichtigung von Gelände gemäß TA Luft Anhang 3, Abschnitt 11 notwendig macht.

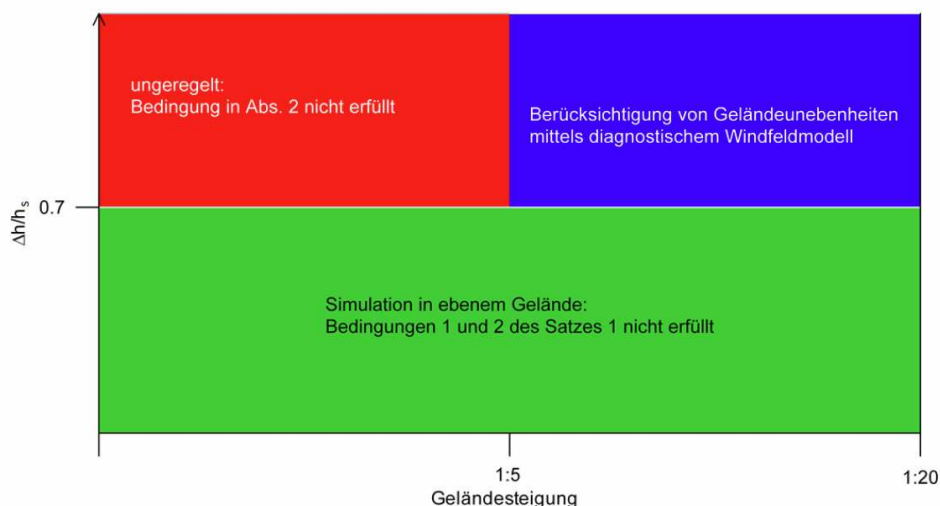


Abbildung 6.1: Berücksichtigung von Geländeebenenheiten

Aus der Abbildung 6.1 ist abzuleiten, dass für Höhendifferenzen (d_h) kleiner als dem 0,7-Fachen der Schornsteinbauhöhe oder Steigungen kleiner 1:20 das Geländeprofil nicht berücksichtigt werden muss (grüner Bereich in Bild Abbildung 6.1).

Der Untersuchungsraum ist orographisch nicht gegliedert. Es treten keine relevanten Höhendifferenzen zum Emissionsort auf.

Auf eine Berücksichtigung des Geländeprofiles wird daher verzichtet.

6.1.2 Berücksichtigung Gebäudeeinfluss

Entfällt.

6.1.3 Windfeldmodell

Es erfolgt keine detaillierte Berechnung des Windfeldes.

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.

Die Station Elpersbüttel befindet sich in der Meldorfer Bucht südwestlich der Gemeinde Elpersbüttel. Die Station ist ca. 11 km nördlich des Plangebietes gelegen. Aufgrund der räumlichen Nähe und der geringen Prägung des Geländes ist die Station für das Untersuchungsgebiet übertragbar.

Aus der langjährigen Zeitreihe an Messdaten der Station Elpersbüttel hat das Büro ifu GmbH anhand der Vorgaben der VDI Richtlinie 3783 Blatt 20 eine Auswahl des repräsentativen Jahres durchgeführt. Die Dokumentation der Prüfung liegt der Immissionsprognose im Anhang 4 bei.

Die meteorologischen Daten gehen als Zeitreihe, AKTerm in die Berechnung ein. Als repräsentativer Zeitraum wurde im Rahmen der Prüfung aus dem Bezugszeitraum (2009- 2020) das Jahr 01.01.2016-31.12.2016 ausgewählt.

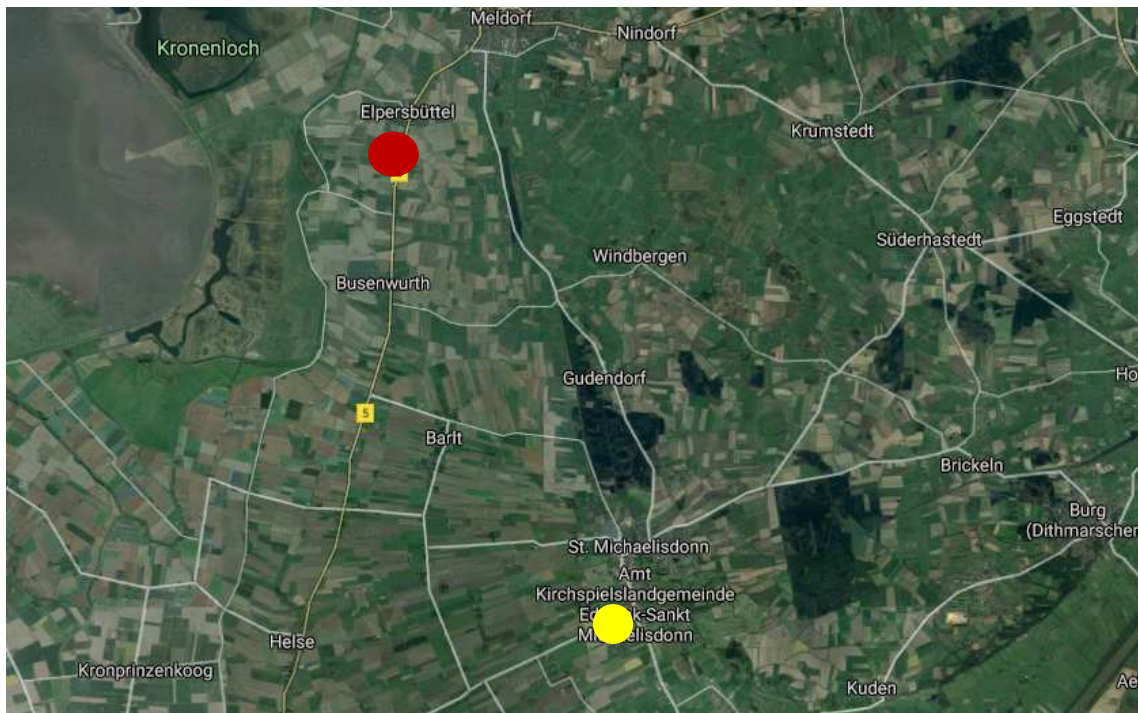


Abbildung 6.2: Geographische Lage der Wetterstation Elpersbüttel (roter Punkt); Plangebiet (gelber Punkt) (Googlemaps, 2020 GeoBasis-DE/BKG).

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.

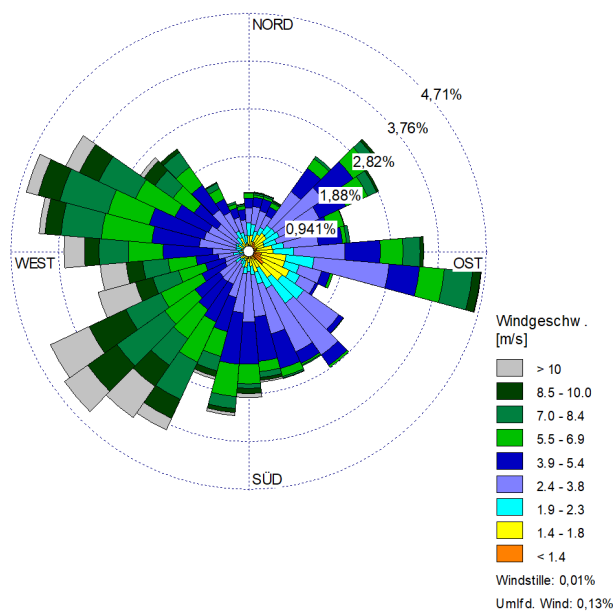


Abbildung 6.3: Richtungsabhängige Verteilung der Windgeschwindigkeiten, Station Elpersbüttel, Jahr 2016

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).

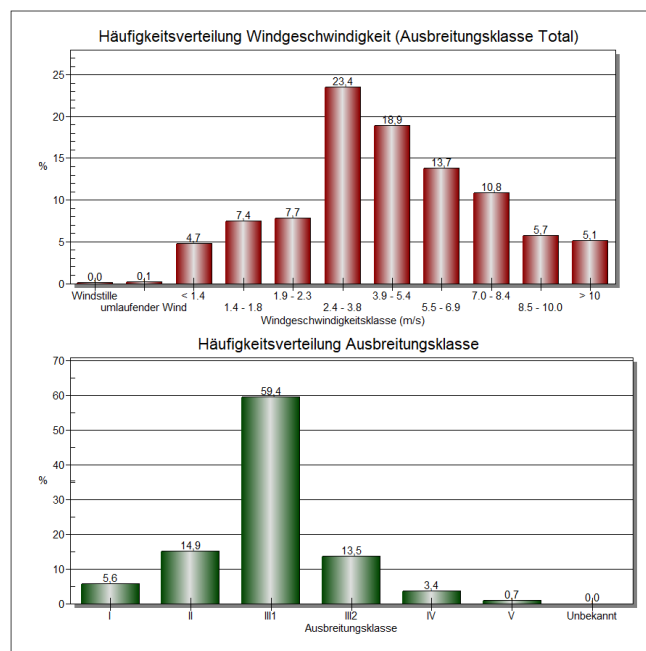


Abbildung 6.4: Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeiten/Ausbreitungsklassen, Station Elpersbüttel, Jahr 2016

Am häufigsten treten im Untersuchungsgebiet Windgeschwindigkeiten von 2,4 m/s bis 5,4 m/s auf. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei 4,84 m/s. Der Anteil der Windgeschwindigkeit unter 1 m/s liegt bei 0,01 %

Im untersuchten Zeitraum treten stabile bis neutrale Schichtungen (Ausbreitungsklasse III₁) am häufigsten auf. Stabile Schichtungen der Ausbreitungsklasse I treten mit einem Anteil von weniger als 10% relativ selten auf.

6.2.4 Bodenrauigkeit

Als weitere Größe fließt die Rauigkeit in die Ausbreitungsrechnung ein.

Die Rauigkeitslänge ist nach Tabelle 14 des Anhangs 3 der TA Luft (2002) aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters (Keil et al., 2005) zu bestimmen. Sie ist für ein kreisförmiges Gebiet um die Quelle festzulegen, dessen Radius das 10-fache der Bauhöhe der Quelle beträgt. Bei Quellhöhen < 20 m wird ein Radius von 100 m bis 200 m empfohlen.

Setzt sich das Gebiet (Radius das 10-fache der Quellhöhe) 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 6.5 ist das Corinekaster dargestellt, angegeben ist auch der Radius (600 m). Im Vergleich dazu ist in Abbildung 6.6 das Luftbild in dem Bereich dargestellt. Das Corine-Kataster gibt die Struktur im Luftbild gut wieder.



Abbildung 6.5: Auszug-Corine-Kataster (Quelle: AustalView 9.6.3).



Abbildung 6.6: Luftbild, Standortsituation (Quelle: AustalView 9.6.3).

Die mittlere Rauigkeitslänge wird von austal2000 mit $z_0 = 0,2$ m ausgegeben. Dieser Wert gibt die bei der Ortsbesichtigung vorgefundenen Gegebenheiten gut wieder.

6.2.5 Anemometerstandort in der Ausbreitungsrechnung

Bei Berechnungen ohne Geländemodell ist keine Anemometerposition zu wählen. Diese Anemometerhöhe ist abhängig von der angesetzten Bodenrauigkeit. Das Programm wählt aus der AKTerm eine Anemometerhöhe von 17,8 m.

6.2.6 Lokale Windsysteme

Der Untersuchungsraum ist orografisch nicht gegliedert, sodass das Auftreten lokaler Windsysteme, hier insbesondere nächtliche Kaltluftabflüsse, ausgeschlossen werden kann.

6.3 Rechengebiet und Rechengitter

Das Rechengebiet hat eine maximale Ausdehnung von 5,1 km x 3,2 km.

Es wird ein geschachteltes Rechengitter mit 8/16/32/64 m Rasterweite verwendet. Die Koordinatendaten und die Anzahl der Gitterzellen können der Aufstellung (austal2000.log) in Anhang 6 entnommen werden.

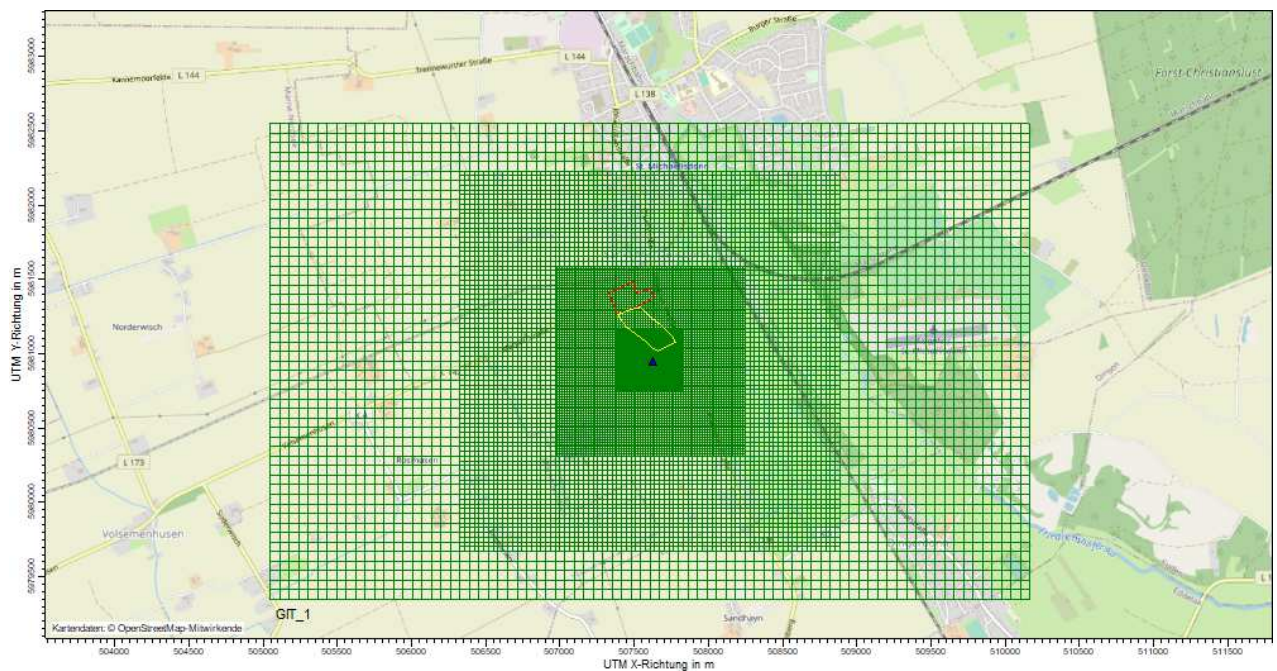


Abbildung 6.7: Rechengitter und Lage EAP (Dreieck) mit Gitterzellengröße 8m, 16m, 32m, 64m (innen nach außen).

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 q_s 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.

In Nr. 9 des Anhangs 3 der TA Luft (2002) ist festgelegt, dass die statistische Unsicherheit im Rechengebiet bei Bestimmung der Kenngröße für das Jahresmittel 3% des Jahres-Immissionswertes nicht überschreiten darf und bei der Kenngröße für den Tagesmittelwert 30% des Tages-Immissionswertes.

Für die Geruchsstundenhäufigkeit gibt austral2000 die statistische Unsicherheit als Absolutwerte in Prozent der Jahresstunden an. Es wird empfohlen bei Geruchsberechnungen eine Qualitätsstufe von mindestens +2 durchzuführen.

Die Berechnungen wurden mit einer Qualitätsstufe von $q_s = +2$ durchgeführt. In der Log-Datei im Anhang 6 ist die Qualitätsstufe dokumentiert. Eine Erhöhung der Qualitätsstufe zeigt keine Veränderung der Ergebnisse. Das Kriterium der TA-Luft wird sicher eingehalten.

In der folgenden Abbildung ist die statistische Unsicherheit für die Gesamtbelastung im Plan Zustand dargestellt.

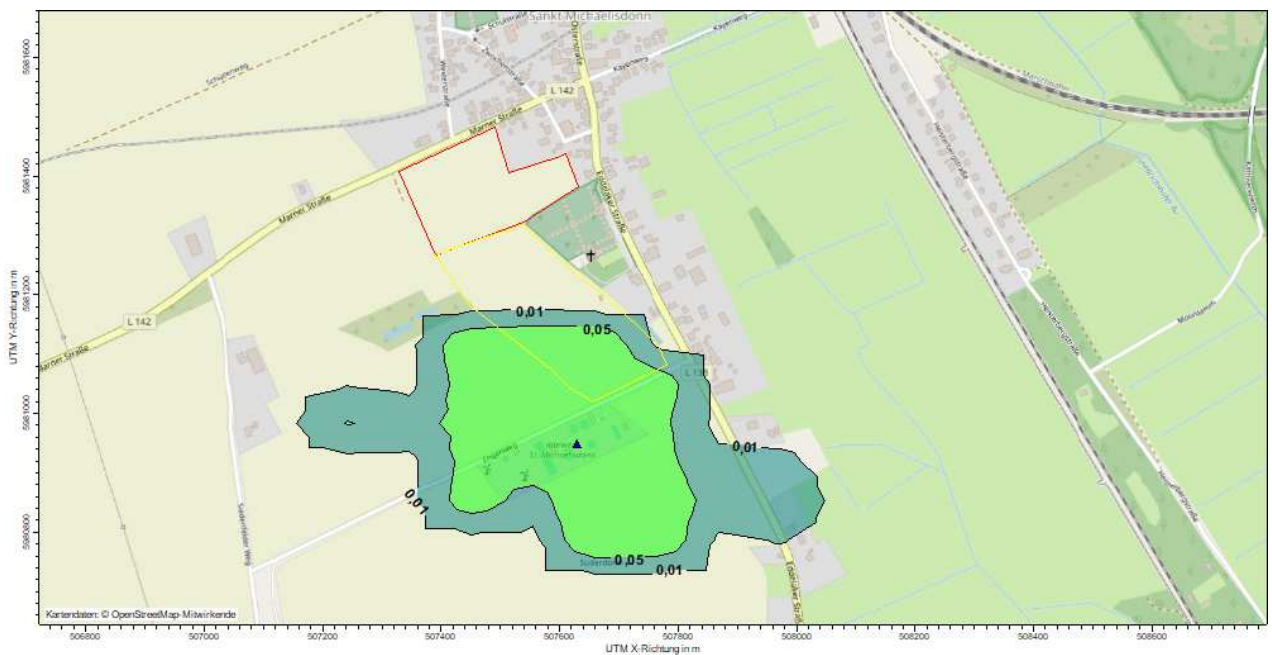


Abbildung 6.8: Darstellung statistische Unsicherheit in Prozent der Jahresstunden der Berechnung der Gesamtbelastung (Geruch) [BC-P20050-102]

6.5 Vorgehensweise

Die Ausbreitungsrechnung wurde für das folgende Szenario erstellt:

- Gesamtbelastung – BC-P20050-102
- Berücksichtigung der Kläranlage im derzeitigen genehmigten Zustand

Es wird ein weiteres Szenario betrachtet, das Ergebnis ist im Anhang dargestellt:

- Gesamtbelastung – BC-P20050-103
- Berücksichtigung der Kläranlage im derzeitigen genehmigten Zustand, mit Ansatz einer Minderung der Emissionen aus dem Rechengebäude. Minderung der geführten Abluft um 90%.

7 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

7.1 Gesamtbelastung

In den nachfolgenden Abbildungen wird die Immissionsituation für die entsprechend GIRL 2008 bewerteten Geruchshäufigkeiten zunächst in Form von Isoflächen (als ergänzende Information) auf Abbildung 7.1, im Anschluss als Beurteilungsflächen für die Immissionsorte auf Abbildung 7.2 dargestellt.

Für die Ermittlung der Geruchsimmisionsituation wurden die geruchemittierenden Betriebe im Umkreis der Planfläche entsprechend GIRL 2008 berücksichtigt. In diesem Fall handelt es sich um das Klärwerk südlich des Plangebiets.

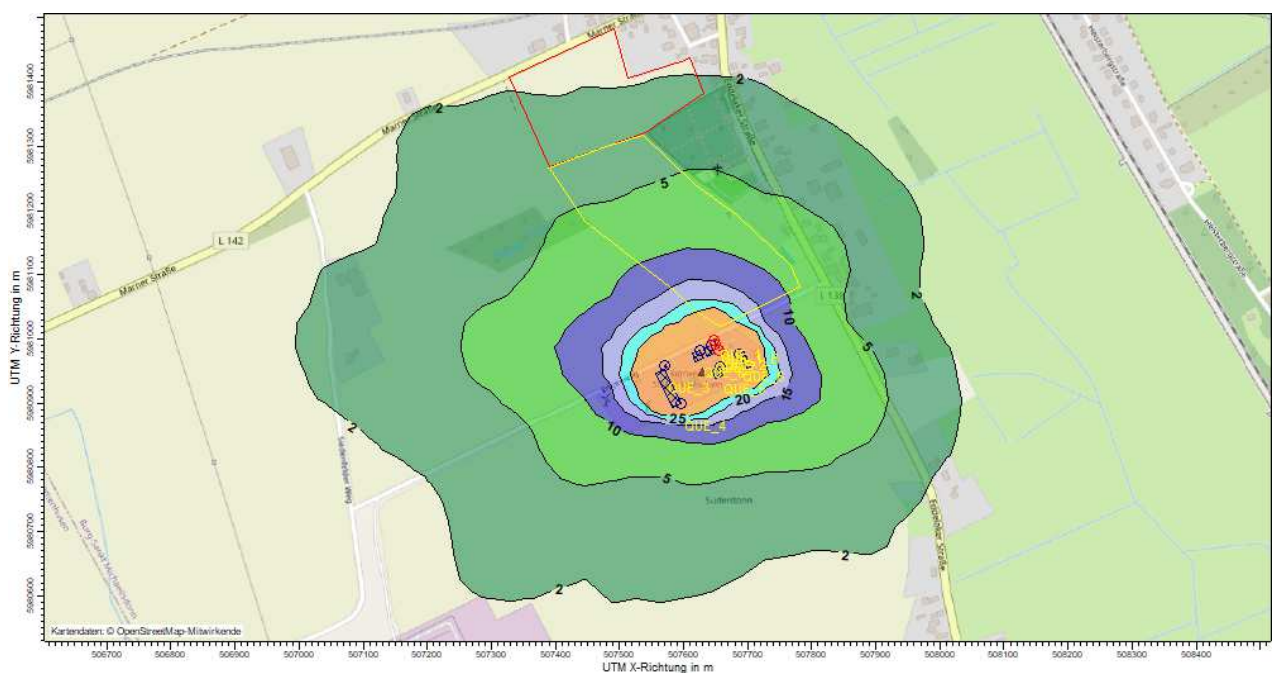


Abbildung 7.1: Isolethen der Geruchsbelastung in Prozent der Jahresstunden; roter Rahmen: Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 46; roter + gelber Rahmen: Geltungsbereich der 19. Änderung des Flächennutzungsplans (BC-20050-102).

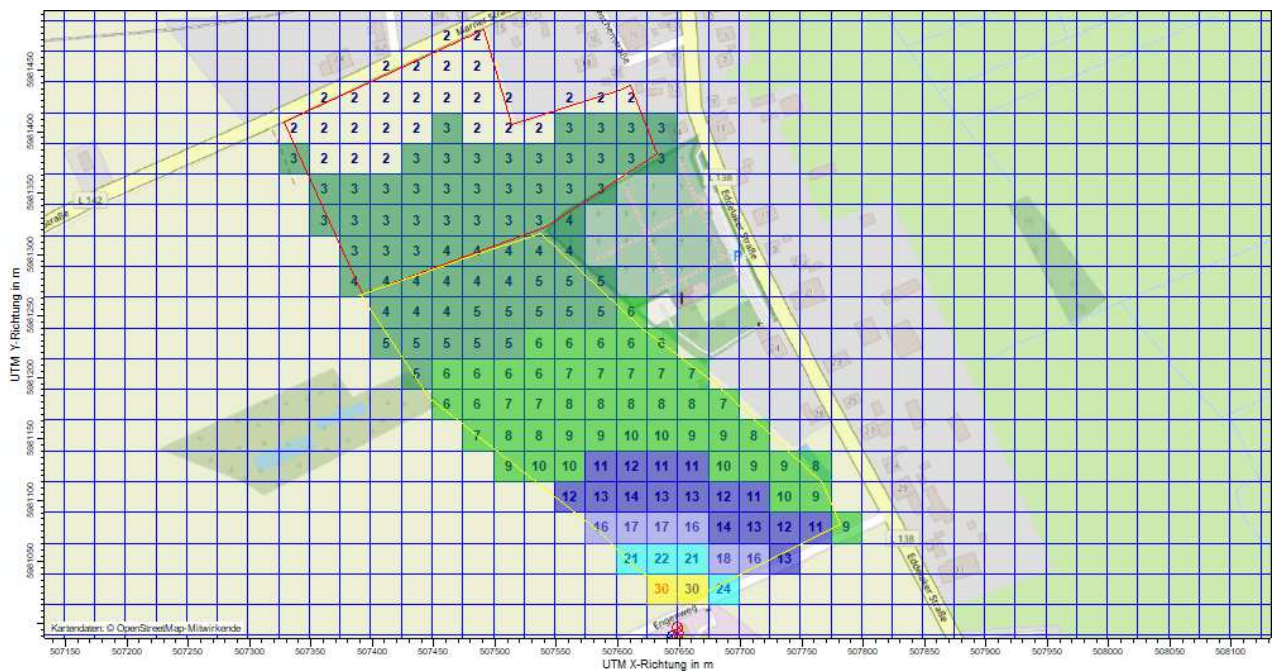


Abbildung 7.2: Geruchsbelastung angegeben in Jahreshäufigkeiten. Beurteilungsflächengröße 25 x25 m; roter Rahmen: Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 46; gelber Rahmen: Geltungsbereich Flächennutzungsplan (BC-P20050-102).

Die Geruchsbelastung im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 46 liegt unterhalb von 4 % der Jahresstunden ($I_{GB} = 0,04$). Im Bereich der Marnierstraße liegt die Geruchsbelastung im Bereich der Irrelevanz nach GIRL 2008. Der Immissionswert für Wohn- und Mischgebiete von 10% der Jahresstunden ($I_{GB}=0,10$) wird auf dieser Fläche somit sicher eingehalten.

In Gelb gekennzeichnet ist der Geltungsbereich der 19. Änderung des Flächennutzungsplanes. Der südliche Teil des Geltungsbereichs grenzt an die Kläranlage an. Bis zu einem Abstand von rund 125 m liegt die Geruchsbelastung oberhalb des Immissionswertes der GIRL für Wohn- und Mischgebiete von 10% der Jahresstunden. Bis ca. 75 m Abstand zur Kläranlage liegt die ermittelte Geruchsbelastung oberhalb des Immissionswertes für Gewerbe- und Industriegebiete von 15% der Jahresstunden.

Bei Kläranlagen ist die Minderung der Emissionen durch Abdecken der Becken oder, bei eingehausten Quellen, durch die Abreinigung von geführten Abluftströmen zu realisieren. Das Abdecken der Becken ist eine technisch aufwendige Lösung, die immer mit der Installation einer Abluftreinigungsanlage einhergeht. Die einfachere Lösung ist die Abreinigung der geführten Abluft aus der kombinierten Sandfang-/Rechenanlage und der Rechenhalle. Es wird daher in einer gesonderten Berechnung für diese beiden Seitenwandlüfter eine Abluftminderung um 90% angesetzt. Im Ergebnis nimmt die Geruchsbelastung geringfügig ab.

Bis zu einem Abstand von rund 100 m zur Kläranlage liegt die Geruchsbelastung oberhalb des Immissionswertes der GIRL für Wohn- und Mischgebiete von 10% der Jahresstunden. Bis ca. 50 m Abstand zur Kläranlage liegt die ermittelte Geruchsbelastung oberhalb des Immissionswertes für Gewerbe- und Industriegebiete von 15% der Jahresstunden.

Die genannten Immissionswerte der GIRL gelten für Flächen auf denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Im Wohn- und Mischgebiet sind dies die Bereiche mit tatsächlicher Wohnnutzung (inklusive der Terrassenflächen) und im Gewerbe- und Industriegebiet die Sozial- und Büroräume der Betriebe sowie die Bereiche mit Betriebsleiterwohnungen.

7.2 Sonderfallbetrachtung nach GIRL

Entsprechend GIRL reicht der reine Vergleich der ermittelten Immissionshäufigkeiten mit den Richtwerten zur Beurteilung der Erheblichkeit einer Belästigung nicht immer aus. Daher ist die Kontrolle, ob eine "Prüfung im Einzelfall" nach Nr. 5 notwendig ist, regelmäßiger Bestandteil einer GIRL-Bewertung.

Eine solche Beurteilung ist insbesondere vorzunehmen, wenn

- im Beurteilungsgebiet in besonderem Maße Geruchsmissionen auftreten, die durch die GIRL nicht erfasst werden (z.B. Kfz-Verkehr, Hausbrand),
- Gerüche auftreten, die hinsichtlich ihrer Art und/oder Intensität außergewöhnlich sind (z.B. Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche),
- ungewöhnliche Gebietsnutzungen vorliegen oder
- sonstige atypische Verhältnisse bestehen.

Für eine Beurteilung im Einzelfall ist zu berücksichtigen, dass nur die Geruchsmissionen als schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des §3 Abs. 1 BImSchG gelten, die erheblich sind. Die Erheblichkeit von Geruchsmissionen ist dabei keine absolut fest liegende Größe, sie kann im Rahmen der Einzelfallbeurteilung nur durch eine Abwägung der dann relevanten Faktoren ermittelt werden.

Bei einer solchen Beurteilung im Einzelfall sind in der Hauptsache folgende Beurteilungskriterien heranzuziehen:

- Charakter der Umgebung, insbesondere die in Bebauungsplänen festgelegte Nutzung der Grundstücke
- landes- oder fachplanerische Ausweisungen und vereinbarte oder angeordnete Nutzungseinschränkungen
- besonderer zeitlicher Verlauf der Geruchseinwirkungen (tages- und jahreszeitlich)
- Art der Geruchseinwirkungen (Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche können bereits eine Gesundheitsgefahr darstellen)
- Intensität (= Stärke) der Geruchseinwirkungen

Im vorliegenden Fall handelt es sich nicht um außergewöhnliche Emittenten, die z.B. Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche verursachen.

7.3 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

Die Gemeinde St. Michaelisdonn plant die Aufstellung des Bebauungsplanes 46 für das Gebiet „westlich hinter der Bebauung der Eddelaker Straße (L 138) zwischen Marner Straße (L 142) und dem Friedhof sowie östlich des Verbandsvorfluters“.

Die Planfläche soll als Wohngebiet ausgewiesen werden. Es ist daher nachzuweisen, dass auf der Planfläche keine erhebliche Geruchsbelastung vorliegt.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes wird auch der Flächennutzungsplan für St. Michaelisdonn angepasst. Der Geltungsbereich der 19. Änderung des Flächennutzungsplanes umfasst das Gebiet südlich der im Bebauungsplan Nr. 46 erfassten Fläche bis zum Engenweg. Die Beurteilung der Geruchsimmissionen soll auch den Geltungsbereich des Flächennutzungsplanes miteinschließen.

Als relevante Geruchsemissionen wurde die am Engenweg gelegene Kläranlage der Gemeinde St. Michaelisdonn ausgemacht. Die Kläranlage wurde mit der ausgelegten Anlagengröße angesetzt. Im Umkreis von 1.000 m wurden weiter keine Tierhaltungsbetriebe mit einem Tierbestand ausgemacht, deren Immissionen bis in das Plangebiet hineinreichen.

Die Geruchsbelastung im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 46 liegt unterhalb von 4 % der Jahresstunden ($I_{CB} = 0,04$). Im Bereich der Marnerstraße liegt die Geruchsbelastung im Bereich der Irrelevanz nach GIRL 2008. Der Immissionswert für Wohn- und Mischgebiete von 10% der Jahresstunden ($I_{CB}=0,10$) wird auf dieser Fläche somit sicher eingehalten.

Der Geltungsbereich der 19. Änderung des Flächennutzungsplanes grenzt im Süden an die Kläranlage an. In der aktuellen Anlagenauslegung der Kläranlage liegt die Geruchsbelastung bis zu einem Abstand von rund 125 m oberhalb des Immissionswertes der GIRL für Wohn- und Mischgebiete von 10% der Jahresstunden und bis ca. 75 m Abstand zur Kläranlage liegt die ermittelte Geruchsbelastung oberhalb des Immissionswertes für Gewerbe- und Industriegebiete von 15% der Jahresstunden.

Emissionsminderung bei Kläranlagen ist für die offenen Becken nicht leicht zu realisieren. Eine Minderung ist daher in diesem Falle nur für das Rechengebäude möglich. Die Emissionsquelle ist bezogen auf den Geltungsbereich des Flächennutzungsplanes die nächstgelegene. Da diese Quelle gefasst ist, kann hier eine Abluftreinigung installiert werden und so eine Minderung der Geruchsbelastung insgesamt erfolgen. Wird für die Kläranlage eine technisch einfach umsetzbare Minderung der Emissionen an den geführten Emissionsquellen angesetzt, so verringert sich der Abstand mit Überschreitung der Immissionswerte der GIRL um ca. 25 m. Ab einem Abstand von 100 m ist in diesem Falle der Immissionswert für Wohn- und Mischgebiete von 10% der Jahresstunden eingehalten. Bei einem Abstand von 75 m ist der Immissionswert für Gewerbe- und Industriegebiete von 15% der Jahresstunden eingehalten.

Die Geruchsimmissionsrichtlinie definiert Beurteilungsflächen als Flächen auf denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Im Bereich der Wohnnutzung entspricht dies dem Wohnhaus und der erweiterten Wohnnutzung (Terrasse); im Bereich der Gewerbe- und Industriegebiete den Büro- und Sozialräumen. Der Immissionswert stellt die Schwelle dar, ab der mit einer erheblichen

Geruchsbelastung gerechnet wird. Im vorsorgenden Immissionsschutz wird daher dieser Immissionswert herangezogen.

Die Auslegungshinweise zur GIRL geben die Möglichkeit zwischen zwei Nutzungsbereichen mit unterschiedlichen Immissionswerten einen Übergangsbereich zu definieren. In diesem festgelegten Bereich können Zwischenwerte definiert werden. Im Übergang von einem Gewerbegebiet zum Wohngebiet kann so auch ein Wert von 13% für die erste Häuserreihe festgelegt werden. Hier greift die gegenseitige Rücksichtnahme vor allem bei Bestandgeschützten Anlagen.

Die genehmigungsrechtliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse bleibt den zuständigen Behörden vorbehalten.



Unterschrift des Bearbeiters



Unterschrift des
Verantwortlichen (Immissionsprognose)

Das Gutachten ist als gesamtes Dokument digital signiert. Der Prüfvermerk und Hinweise zur digitalen Signatur sind im Anhang 8 angegeben

Anhang – Anhang 51 Seiten

Anhang 1: Literaturverzeichnis – 5 Seiten

Anhang 2: Fotodokumentation – 4 Seiten

Anhang 3: Eingangsdaten Emissionen – 1 Seite

Anhang 4: Auswahl repräsentatives Jahr – 31 Seiten

Anhang 5: Berechnung Minderung Kläranlage, 1 Seite

Anhang 6: Protokolldateien - 5 Seiten

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

Anhang 8: digitale Signatur, 1 Seite

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.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17433-01-00

Olfasense GmbH; M-FB14-10

Vorlage erstellt: H. Horn-Angsmann, geprüft und freigegeben: 29.08.2019 Dr. H. Hauschildt

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 08.06.2020)
- 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 08.06.2020)
- GIRL (2008): Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen (Geruchsmissions-Richtlinie - GIRL) in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008 (zweite ergänzte und aktualisierte Fassung). Bund/Länder-AG für Immissionsschutz (LAI), abrufbar u.a. auf der Internet-Seite des LANUV NRW - www.lanuv.nrw.de
- GIRL (2008): Geruchsmissionsrichtlinie des Landes Schleswig-Holstein mit Begründung und Auslegungshinweisen vom 04.09.2009; Gl.Nr. 2129.18 Amtsblatt Schleswig-Holstein 2009, S. 1006
- Hinweise zur Anwendung der Geruchsmissionsrichtlinie (GIRL) für Tierhaltungen und zum vorsorgenden Immissionsschutz in Schleswig-Holstein Gl.Nr. 21209.17, Amtsblatt Schleswig-Holstein 2008, S. 572
- Zweifelsfragen zur GIRL (2008) mit Stand 08/2017, Herausgeber: Länderausschuss Immissionen LAI; Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL Expertengremiums.
- MKULNV (2013): Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an Tierhaltungsanlagen – Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 19.02.2013
- MUNLV NRW (2008): Hinweise zur Anwendung der Geruchsmissionsrichtlinie (GIRL) für Tierhaltungsanlagen in Nordrhein-Westfalen, Schreiben vom 14.10.2008 des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen an die Kreise und kreisfreien Städte über die Bezirksregierungen Arnsberg, Detmold, Düsseldorf Köln und Münster, MUNLV Düsseldorf, Erlass VB5-8851.4.4 vom 29. Juli 1999 sowie Erlass V-4-8851.4.4 vom 11. Oktober 2004
- TA Luft (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002, veröffentlicht 30. Juli 2002, in Kraft getreten 1. Oktober 2002
- Abstandserlass NRW- Abstände zwischen Industrie- bzw. Gewerbegebieten und Wohngebieten im Rahmen der Bauleitplanung und sonstige für den Immissionsschutz bedeutsame Abstände (Abstandserlass), RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-3 - 8804.25.1 v. 6.6.2007

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. 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.

VDI 3783 Bl. 9 (2003): 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.

VDI 3783, Bl. 19 (2010): 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

Verwendete Software

AUSTAL2000 (2014): Programmsystem AUSTAL2000 zur Berechnung der Ausbreitung von Schadstoffen und Geruchsstoffen in der Atmosphäre – Version 2.6.11, © Umweltbundesamt, Berlin, 2002-2014, © Ing.-Büro Janicke, Dunum, 1989-2014, www.austal2000.de

AustalView (2014): Benutzeroberfläche zur Aufbereitung der Eingabedaten und Auswertung der Ergebnisse einer Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL2000, argusoft GmbH, Version 6.9.0

Weiterführende Literatur

Bahmann, W.; Schmonsees, N. (2006): Anwendbarkeit des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit Windfeldmodell TALdia im Hinblick auf die Gebäudeeffekte bei Ableitung von Rauchgasen über Kühltürme und Schornsteine, Immissionsschutz 4 06, S. 160-163. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co.

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

Hartmann, Uwe, Gärtner, Dr. Andrea, Hölscher, Markus, Köllner, Dr. Barbara; Janicke, Dr. Lutz; "Untersuchungen zum Verhalten von Abluftfahnen landwirtschaftlicher Anlagen in der Atmosphäre"; Langfassung zum Jahresbericht 2003; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

VGB (2006): VGB-Forschungsprojekt Nr. 262: Studie zur Anwendbarkeit des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit



Windfeldmodell TALdia im Hinblick auf die Gebäudeeffekte bei Ableitung von Rauchgasen über Kühltürme und Schornsteine, 16.01.2006, Autoren: Dipl.-Met. Wolfram Bahmann, Dipl.-Met. Nicole Schmonsees, Dr. Lutz Janicke, VGB – Verband der Großkraftwerksbetreiber. Essen: VGB Forschungsstiftung, Klinkestraße 27-31, 45136 Essen

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

DWD: meteorologische Daten, Bereitstellung der Datenbasis durch den Deutschen Wetterdienst

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.

Themenbezogene Literatur

Geruch

Allgemeine Technische Regelwerke zu diesem Thema

DIN EN 13725 (2003): Europäische Norm EN 13725: 2003 (D): Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie, Europäisches Komitee für Normung, Juli 2003

DIN EN 16841-1 (2017) Außenluft - Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen - Teil 1: Rastermessung; Deutsche Fassung EN 16841-1:2016, gültig ab März 2017

DIN EN 16841-2 Außenluft - Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen - Teil 2: Fahnenmessung; Deutsche Fassung EN 16841-2:2016 gültig ab März 2017

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 3880 (2011) - Olfaktometrie - Statische Probenahme, Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure, Oktober 2011

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 3884 Bl. 1 (2015) - Olfaktometrie - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie -



Ausführungshinweise zur Norm DIN En 13725, Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure, Februar 2015

- 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

- Both, R.; B. Schilling (1997): Biofiltergerüche und ihre Reichweite - Eine Abstandsregelung für die Genehmigungspraxis. Vorgetragen und als Manuskript verteilt anlässlich der Tagung "Biologische Abluftreinigung" in Maastricht vom 28. - 29.04.1997
- 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. Klopfer. 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
- LUA NRW (2006b): Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissions-Richtlinie. Merkblatt 56. Essen: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, August 2006 – ISSN 0947-5788
- LANUV (2007): Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Ausbreitungsrechnungen für Geruchsimmissionen – Vergleich mit Messdaten in der Umgebung von Tierhaltungsanlagen, LANUV-Fachbericht 5, Recklinghausen 2007
- Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2008). Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW, Heft 35/2008
- Sucker, Müller, Both (2006) : Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Bericht zum Projekt Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft, Expositions-Wirkungsbeziehung, Geruchshäufigkeit, Intensität, Hedonik und Polaritätsprofile. Im Auftrag von: Mecklenburg-Vorpommern (UM), Niedersachsen (MU), Sachsen (SMUL), Nordrhein-Westfalen (MUNLV), Materialien 73; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 14. Juli 2006



B. Steinheider, G. Winneke (1992): "Materialienband zur Geruchsimmissionsrichtlinie in NRW - psychophysiologische und epidemiologische Grundlagen der Wahrnehmung und Bewertung von Geruchsimmissionen". Bericht des Medizinischen Instituts für Umwelthygiene an der Universität Düsseldorf im Auftrage des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf 1992

VDI (2007): Tagung „Gerüche in der Umwelt - innenraum- und Außenluft“, 13. und 14. November 2007, Bad Kissingen

VDI (2017): Tagung „Gerüche in der Umwelt“, 15. und 16. November 2017, Nürnberg, Beitrag: G. Winkler, Ableitung von tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren für Pferde und Mastbullen – Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Mastbullen, Pferde und Milchvieh.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17433-01-00

Vorlage erstellt: H. Horn-Angsmann,
geprüft und freigegeben: 12.11.2018 Dr. H. Hauschildt

Olfasense GmbH; M-FB14a-02

Fotodokumentation Ortstermin

Die Abbildung A.2.1 zeigt eine Übersicht, vom Eingang der Anlage aus gesehen, über das Gelände.



Abbildung A2.1 Blick vom Eingangsbereich über das Gelände der Kläranlage.

Die Abbildungen A.2.2-A.2.7 zeigen die verschiedenen Anlagenteile.



Abbildung A2.2 Halle mit Rechengut und Sandfang.



Abbildung A2.2 Schlammstapelbehälter mit 1000 m³ Fassungsvermögen.



Abbildung A2.3 Pumpwerk zwischen Schlammstapel und Belebung.



Abbildung A2.5 Vorderer, unbelüfteter Teil der Belebung.



Abbildung A2.6 Belebung



Abbildung A2.7 Nachklärung

Anhang 3
Immissionsprognose - Emissionsdaten Industrie

Projekt-Nr.:	P20-050-IP/2020
Projektname:	B-Plan Nr. 46 St. Michaelisdonn Variante 102

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Quelle	Länge	Breite	Höhe	Durchmesser	Fläche, je	Anzahl	Abluftstrom	Geruchsstoffkonzentration*	Spezifische Geruchsemission	Quellstärke	Quellstärke	Quellstärke	Quellstärke Ausbr. Gerundet	Em.-Zeit pro Tag	Zeit-raum	Em.-Zeit Woche	Em.-Tage	Em.-Zeit pro Jahr	
			m	m	m	m	m ²		m ³ /h	GE/m ³	GE/(m ² *s)	GE/h	MGE/h	GE/s	GE/s	[h/d]	[T.-Std.]	-	[d/a]	[h/a]	
	Vorbelastung																				
QUE_1	Rechengebäude	Lüfte Raumluft			5,0	0,35	0,1	1	2.000	300	-	600000	0,60	167	170	24				365	8.760
QUE_1_b	Rechengebäude	Lüfter aus Rechen und Sandfang, Westseite (Emission aus spezifischer Emission der Oberfläche Sandfang ermittelt)	15,0	2,0	5,0	0,35	0,1	1			15,00	1620000	1,62	450	450	24				365	8.760
QUE_2	Rechengebäude	Tor	5,0		5,0		25	1	500	300	-	150000	0,15	42	40	24				365	8.760
QUE_3	Pumpwerk		5,0	2	1,0		10	1			0,50	18000	0,0	5	5	24				365	8.760
QUE_4	Belebung		60,0	15	1,0		900	1			0,54	1749600	1,7	486	490	24				365	8.760
QUE_5	Nachklärbecken				1,0	13	133	1			0,14	67032	0,1	19	20	24				365	8.760
QUE_6	Trübwasserspeicher		26,0	8	2,0		208	1			0,30	224640	0,2	62	60	24				365	8.760
QUE_7	Schlammstapel				3,0	14	154	1			5,00	2772000	2,8	770	770	24				365	8.760
QUE_8	Schlammstapel				3,0	14	154	1			5,00	2772000	2,8	770	770	24				365	8.760
													Summe	2.770	2.775						

Variante 103 Plan-Variante Minderung an Rechengebäude

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Quelle	Länge	Breite	Höhe	Durchmesser	Fläche, je	Anzahl	Abluftstrom	Geruchsstoffkonzentration*	Spezifische Geruchsemission	Quellstärke	Quellstärke	Quellstärke	Quellstärke Ausbr. Gerundet	Em.-Zeit pro Tag	Zeit-raum	Em.-Zeit Woche	Em.-Tage	Em.-Zeit pro Jahr		
			m	m	m	m	m ²		m ³ /h	GE/m ³	GE/(m ² *s)	GE/h	MGE/h	GE/s	GE/s	[h/d]	[T.-Std.]	-	[d/a]	[h/a]		
	Vorbelastung														Minderung gelb:							
QUE_1	Rechengebäude	Lüfte Raumluft			5,0	0,35	0,1	1	2.000	300	-	600000	0,60	167	17	24					365	8.760
QUE_1_b	Rechengebäude	Lüfter aus Rechen und Sandfang, Westseite (Emission aus spezifischer Emission der Oberfläche Sandfang ermittelt)	15,0	2,0	5,0	0,35	0,1	1			15,00	1620000	1,62	450	45	24					365	8.760
QUE_2	Rechengebäude	Tor	5,0		5,0		25	1	500	300	-	150000	0,15	42	40	24					365	8.760
QUE_3	Pumpwerk		5,0	2	1,0		10	1			0,50	18000	0,0	5	5	24					365	8.760
QUE_4	Belebung		60,0	15	1,0		900	1			0,54	1749600	1,7	486	490	24					365	8.760
QUE_5	Nachklärbecken				1,0	13	133	1			0,14	67032	0,1	19	20	24					365	8.760
QUE_6	Trübwasserspeicher		26,0	8	2,0		208	1			0,30	224640	0,2	62	60	24					365	8.760
QUE_7	Schlammstapel				3,0	14	154	1			5,00	2772000	2,8	770	770	24					365	8.760
QUE_8	Schlammstapel				3,0	14	154	1			5,00	2772000	2,8	770	770	24					365	8.760
													Summe	2.770	2.217							

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

für die DWD-Station Elpersbüttel



Auftraggeber:	Olfasense GmbH Fraunhoferstr. 13 D-24118 Kiel	Tel.: +49 431 220 12
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Hartmut Sbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	AKJ.20200422	
Ort, Datum:	Frankenberg, 29. April 2020	
Anzahl der Seiten:	31	
Anlagen:	-	



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.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung	5
2 Beschreibung der Wetterstation	6
3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres	10
3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums	10
3.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde	14
3.3 Prüfung auf Plausibilität	18
4 Beschreibung der Datensätze	22
4.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge	22
4.1.1 Theoretische Grundlagen	22
4.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall	25
4.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse	26
4.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe	27
5 Zusammenfassung	28
6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung	29
7 Schrifttum	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station.....	6
Abbildung 2: Luftbild mit der Umgebung der Messstation.....	8
Abbildung 3: Orographie um den Standort der Wetterstation.....	9
Abbildung 4: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung	11
Abbildung 5: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	12
Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse	13
Abbildung 7: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum	16
Abbildung 8: Gewichtete σ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum.....	17
Abbildung 9: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	18
Abbildung 10: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	19
Abbildung 11: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	20
Abbildung 12: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	21
Abbildung 13: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit	24
Abbildung 14: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Elpersbüttel	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Koordinaten der Wetterstation	7
Tabelle 2: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Elpersbüttel	25
Tabelle 3: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Elpersbüttel.....	27

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft unter Verwendung der meteorologischen Daten der Station Elpersbüttel in Schleswig-Holstein.

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

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

2 Beschreibung der Wetterstation

Die zur Übertragung ausgewählte Station Elpersbüttel befindet sich südwestlich der kleinen Gemeinde Elpersbüttel, im Ortsteil Elpersbüttelerdeich.

Die Lage der Station in Schleswig-Holstein ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

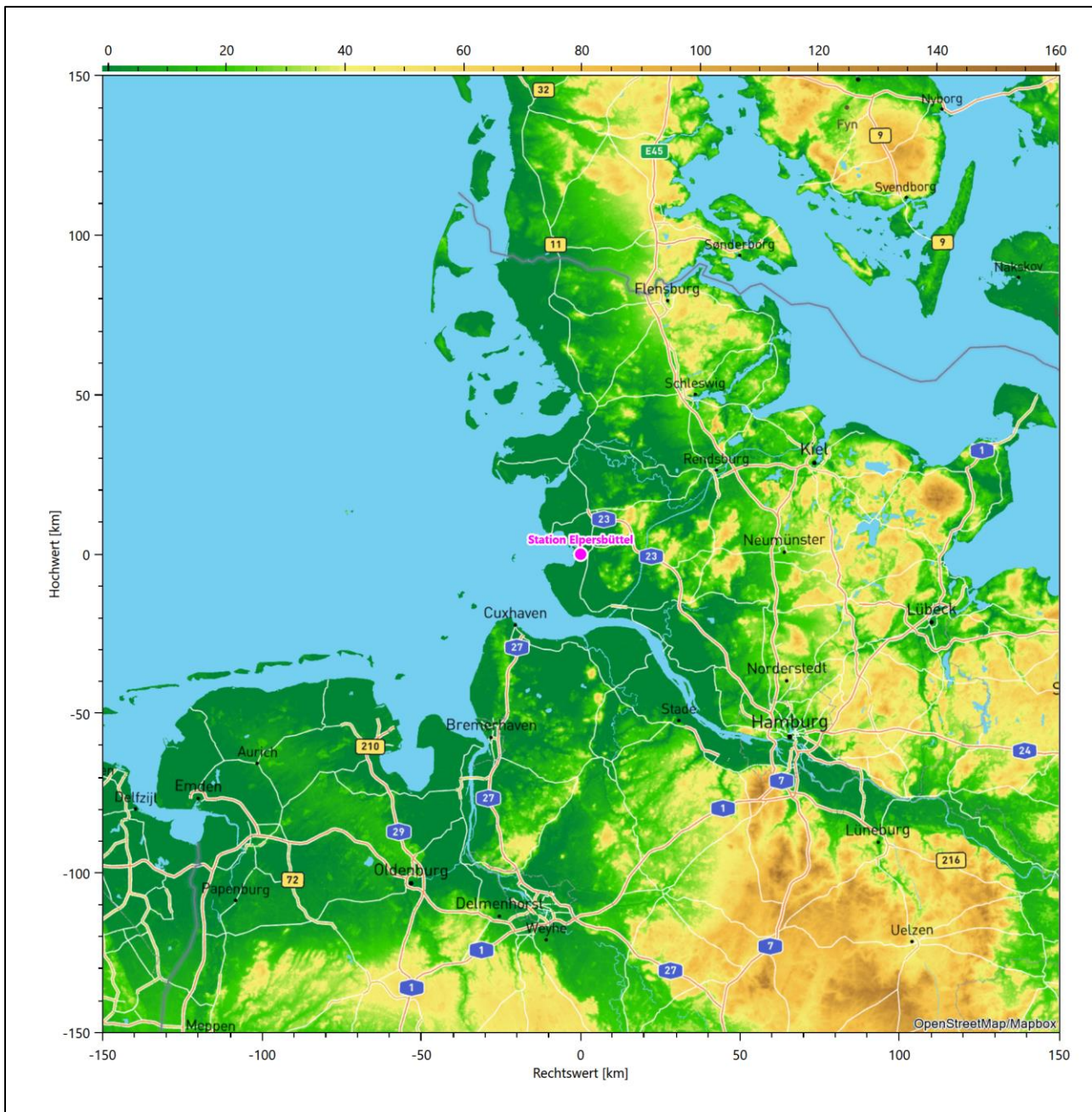


Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 3 m über NHN. Der Windgeber war während des hier untersuchten Zeitraumes in einer Höhe von 10 m angebracht.

Tabelle 1: Koordinaten der Wetterstation

Geographische Länge:	9,0105°
Geographische Breite:	54,0691°

Die Umgebung der Station ist im Wesentlichen von landwirtschaftlicher Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebaute Siedlungsgebiete wechseln sich mit landwirtschaftlichen Flächen, wenigen bewaldeten Arealen, der offenen Wasserfläche der Meldorfer Bucht und einer ansonsten ländlichen Verkehrswegef-
rastruktur ab.

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

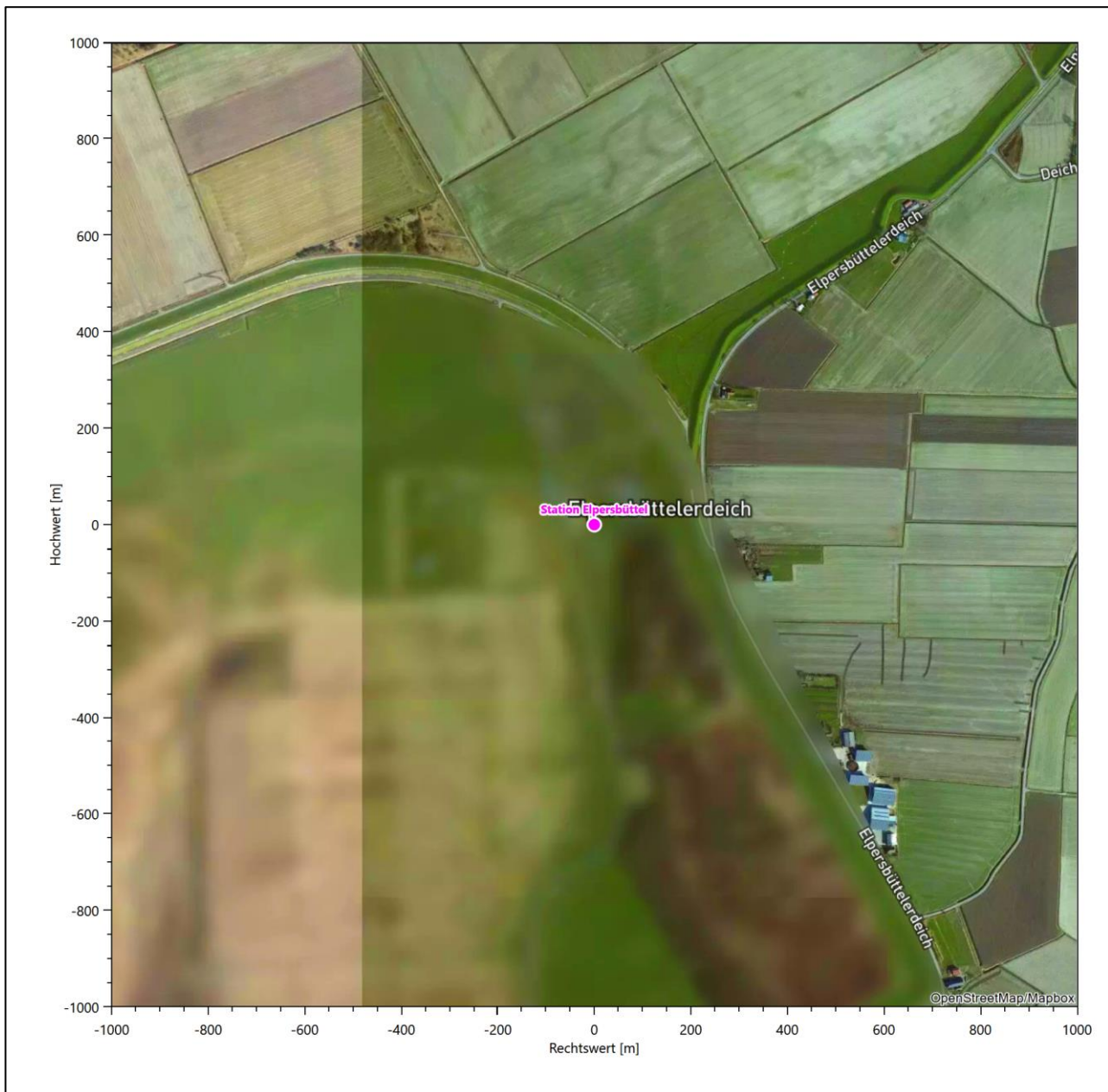


Abbildung 2: Luftbild mit der Umgebung der Messstation

Orographisch ist das Gelände nur schwach gegliedert. Es ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Elpersbüttel liegt am Übergang von der Dithmarscher Marsch in das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

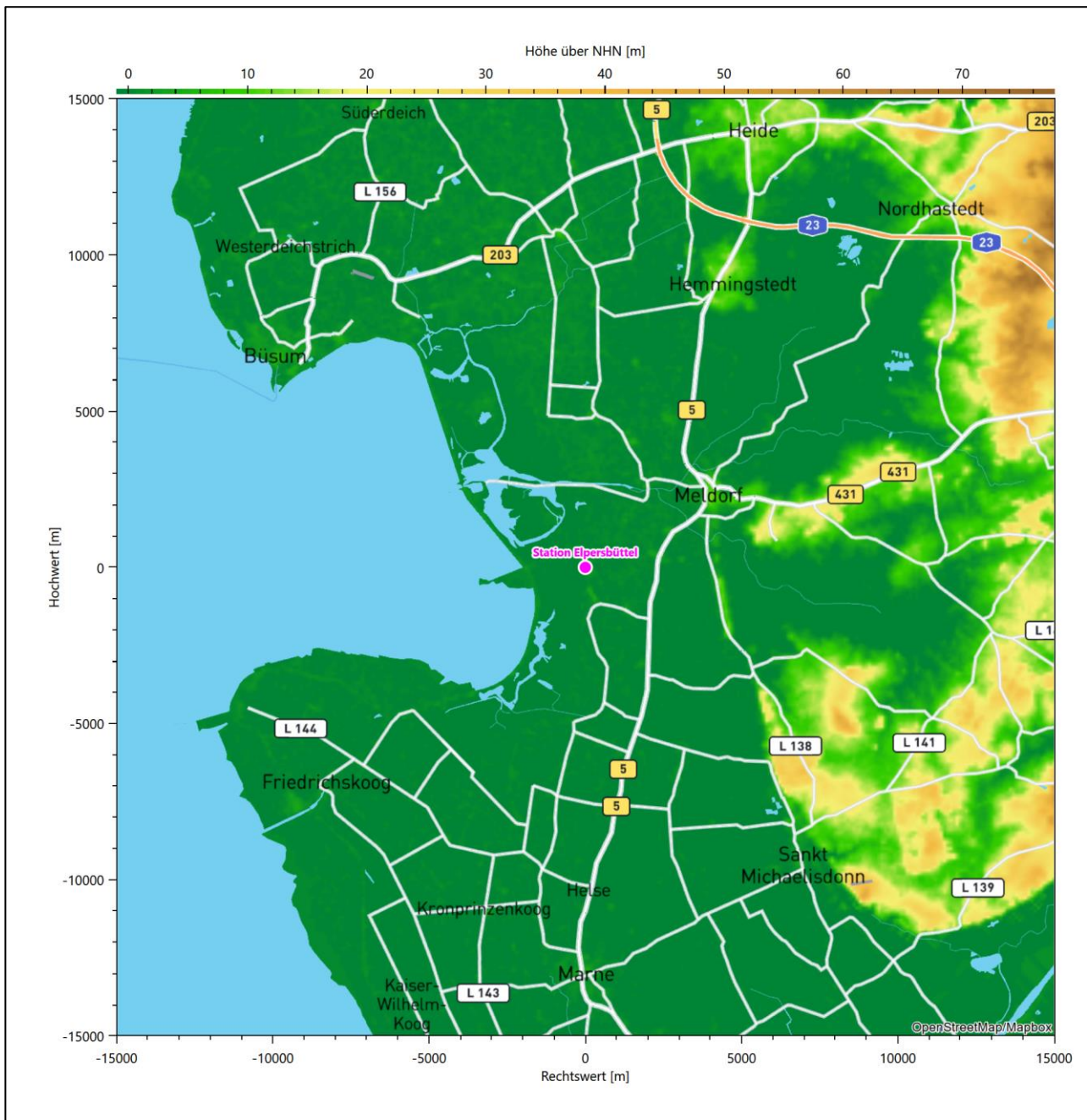


Abbildung 3: Orographie um den Standort der Wetterstation

3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

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

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

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

3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

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

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

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen der TA Luft, Anhang 3, Tabelle 18 [2] 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.

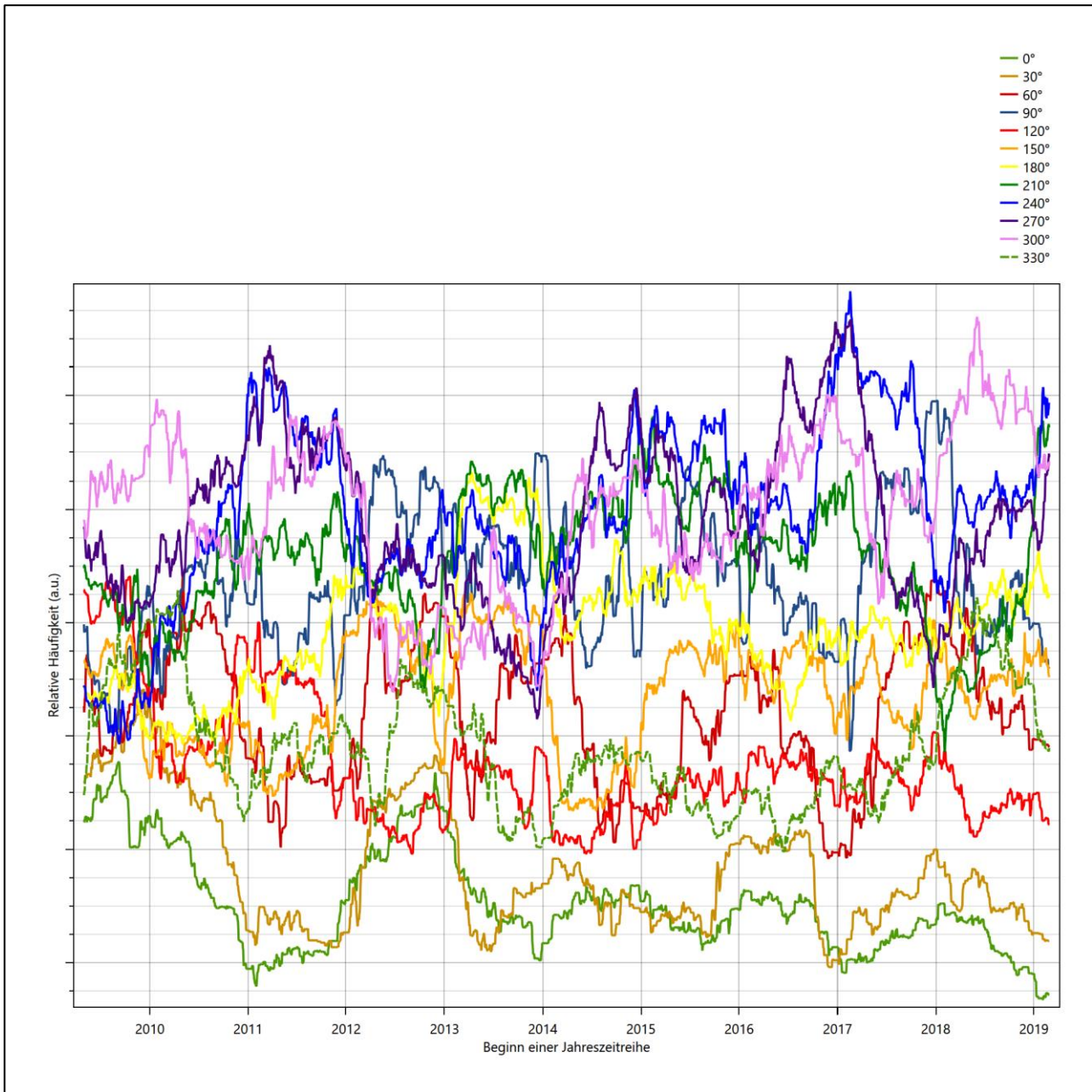


Abbildung 4: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung

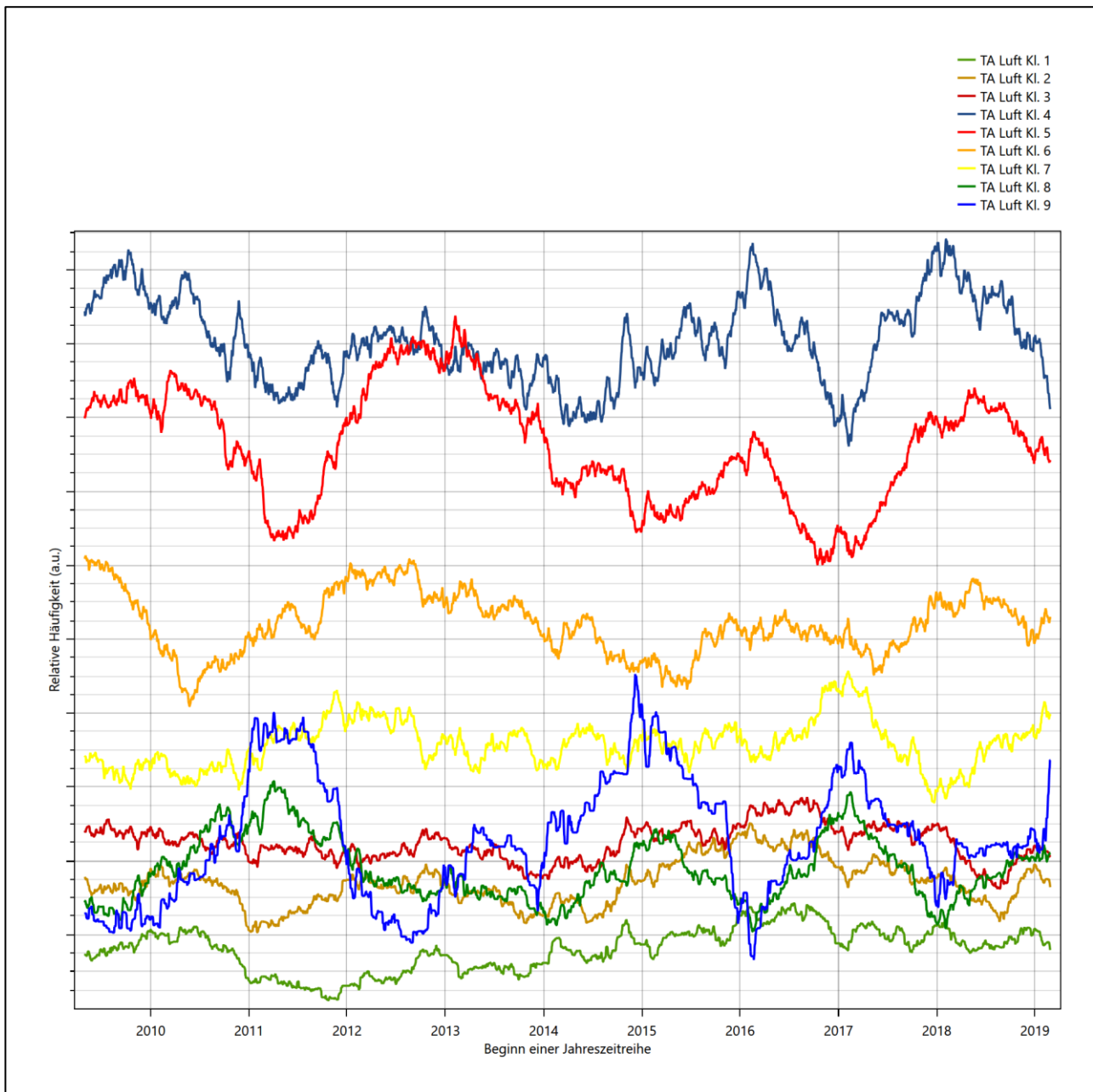


Abbildung 5: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung

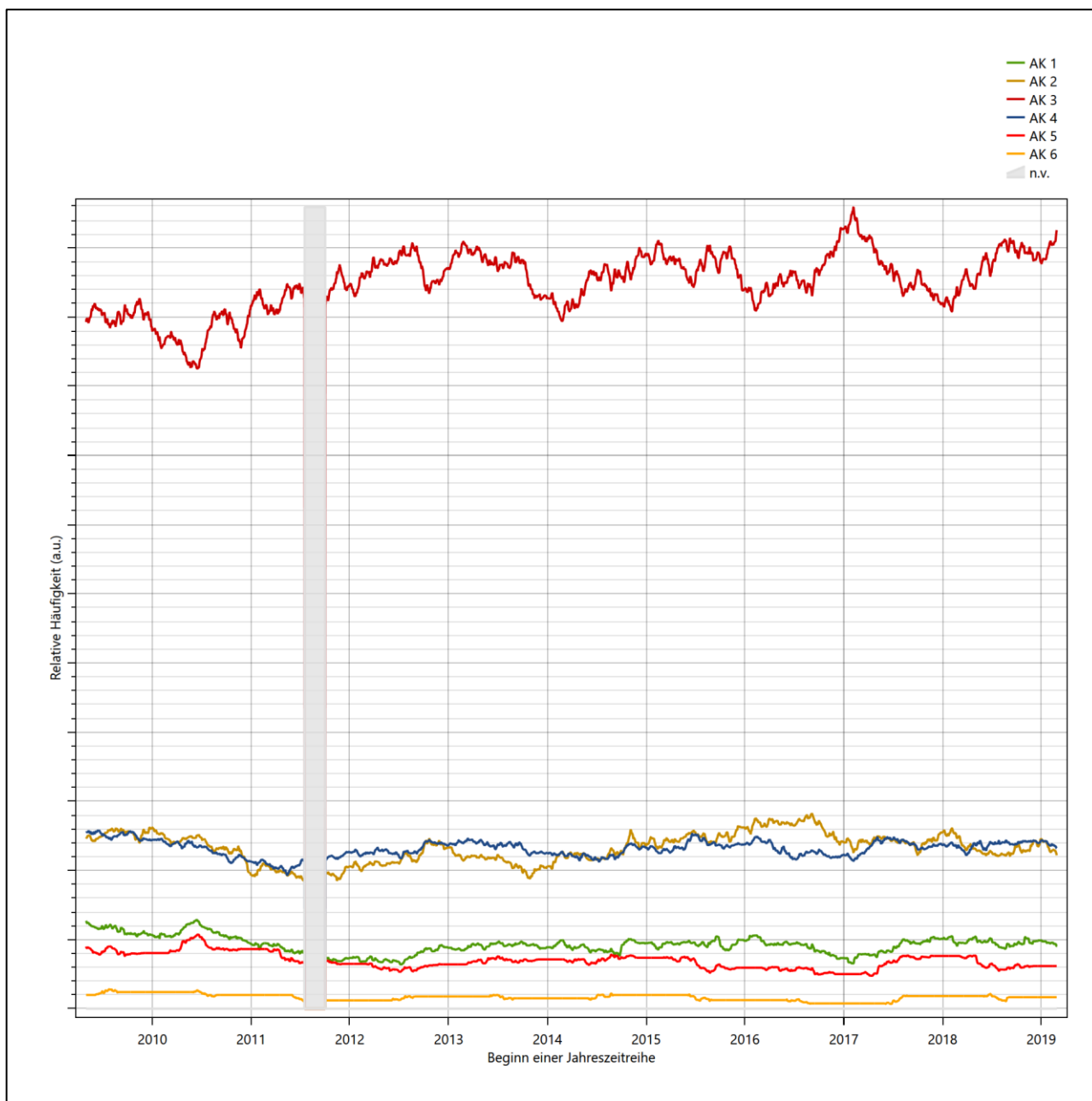


Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmesstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 01.05.2009 bis zum 27.02.2020 verwendet.

Grau dargestellte Bereiche in Abbildung 6 markieren Messlücken bei der Bestimmung des Bedeckungsgrades (notwendig für die Ermittlung der Ausbreitungsklassen), weshalb für diese Zeiträume keine Jahreszeitreihe mit der notwendigen Verfügbarkeit von 90% gebildet werden konnte. Diese Bereiche 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.

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

In diesem Schritt werden die bereits zum Zwecke der Homogenitätsprüfung gebildeten Verteilungen dem χ^2 -Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die innerhalb des Gesamtzeitraumes an einem 01. Januar beginnen, am 31. Dezember desselben Jahres enden und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind.

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

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

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

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

Als Ergebnis dieser Untersuchungen stehen für die einzelnen Testzeiträume jeweils vier Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Verteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die vier Werte gewichtet addiert, wobei die Windrichtung mit 0,46, die Windgeschwindigkeit mit 0,24, die Ausbreitungsklasse mit 0,25 und die Richtung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,15 gewichtet wird. Die Wichtungsfaktoren wurden aus VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] entnommen. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

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

Dabei werden nur die Zeitpunkte graphisch dargestellt, für die sich in Kombination mit Messungen der Bedeckung eine Jahreszeitreihe bilden lässt, die mindestens eine Verfügbarkeit von 90 % hat. 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 01.01.2016, was als Beginn des repräsentativen Jahres angesehen werden kann. Die repräsentative Jahreszeitreihe läuft dann bis zum 31.12.2016.

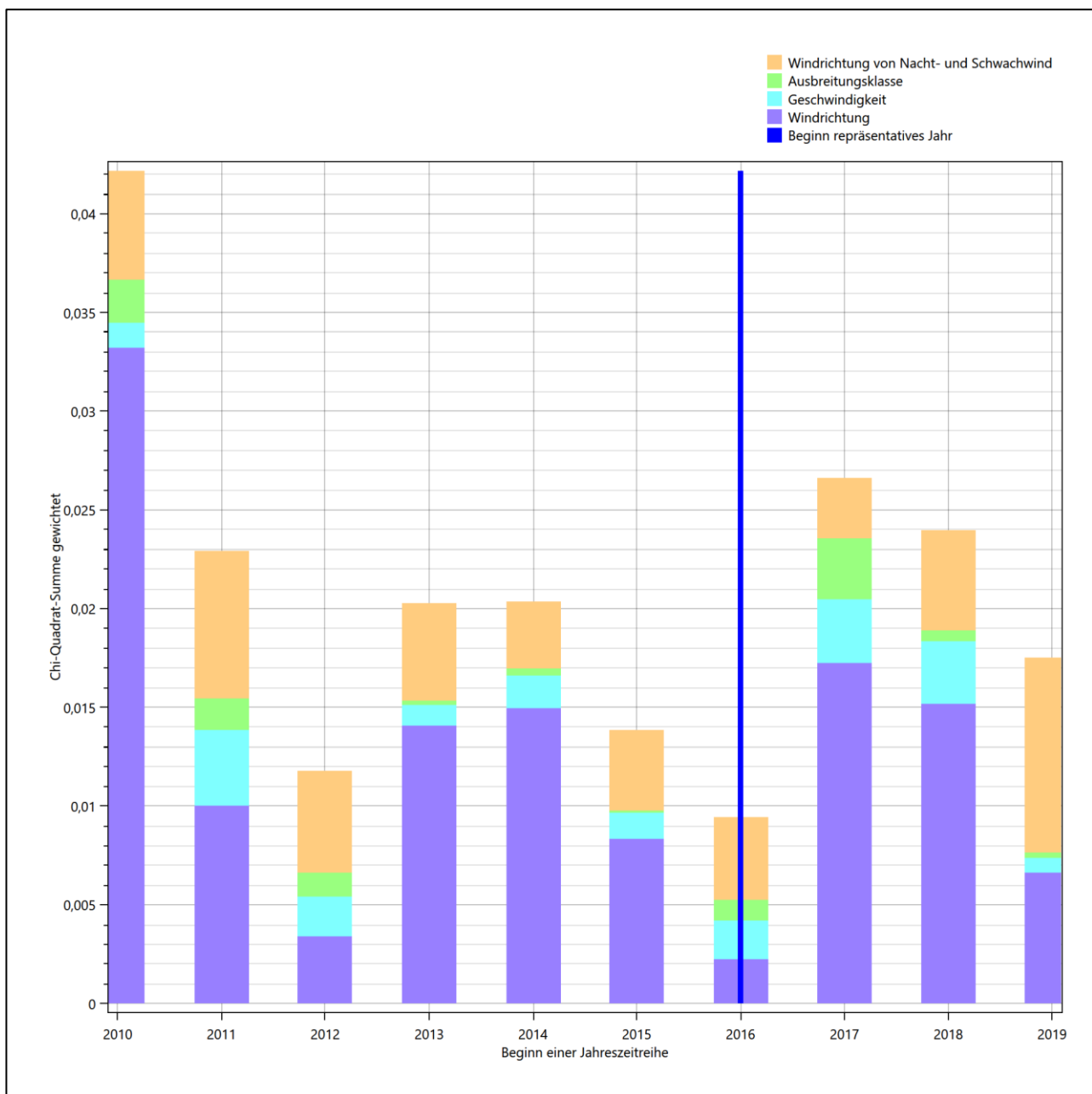


Abbildung 7: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

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 VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] (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.

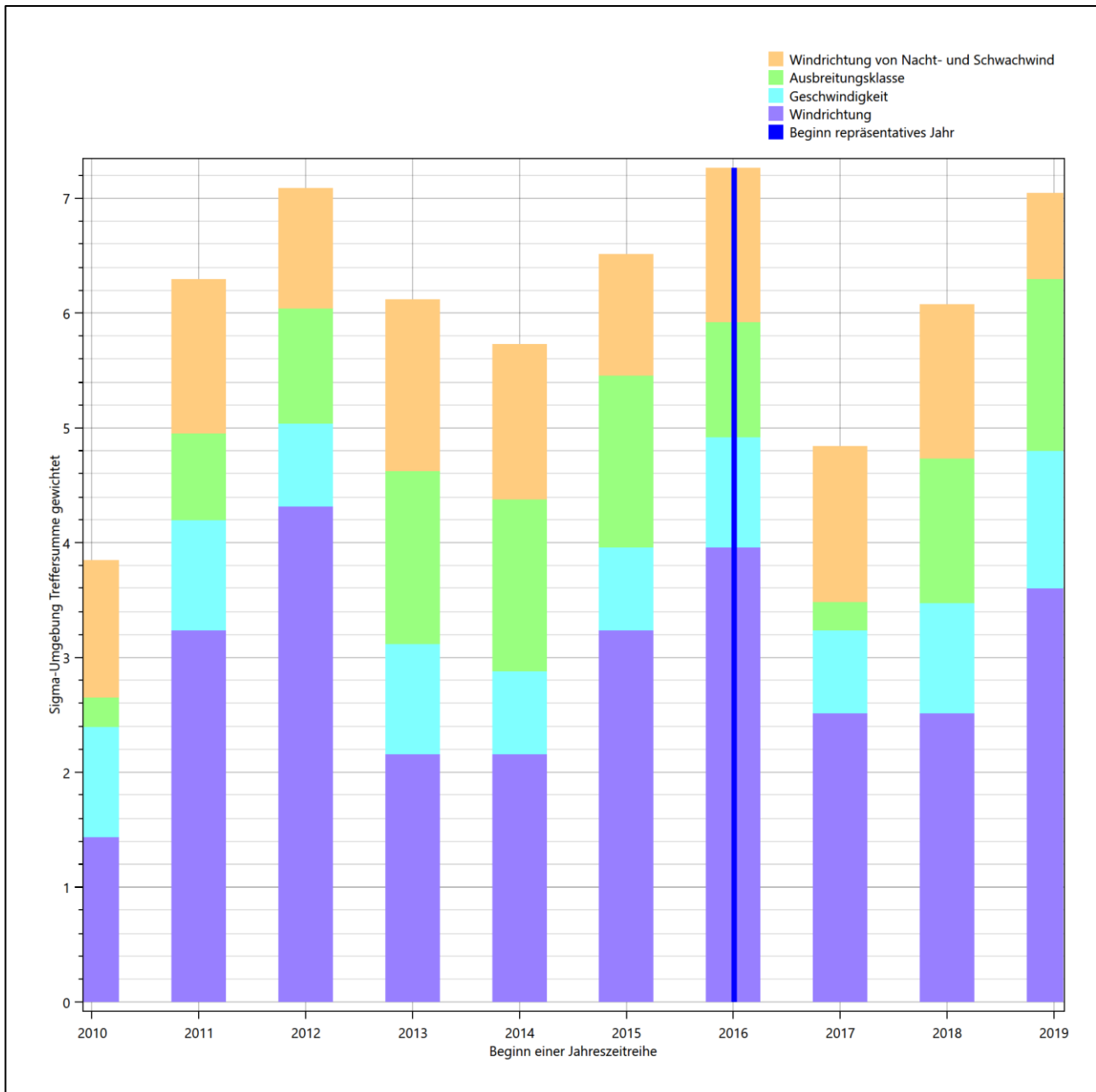


Abbildung 8: Gewichtete σ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Erfahrungsgemäß wird für das aus dem χ^2 -Test gefundene repräsentative Jahr vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016 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 100 % 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.

3.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016. 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.

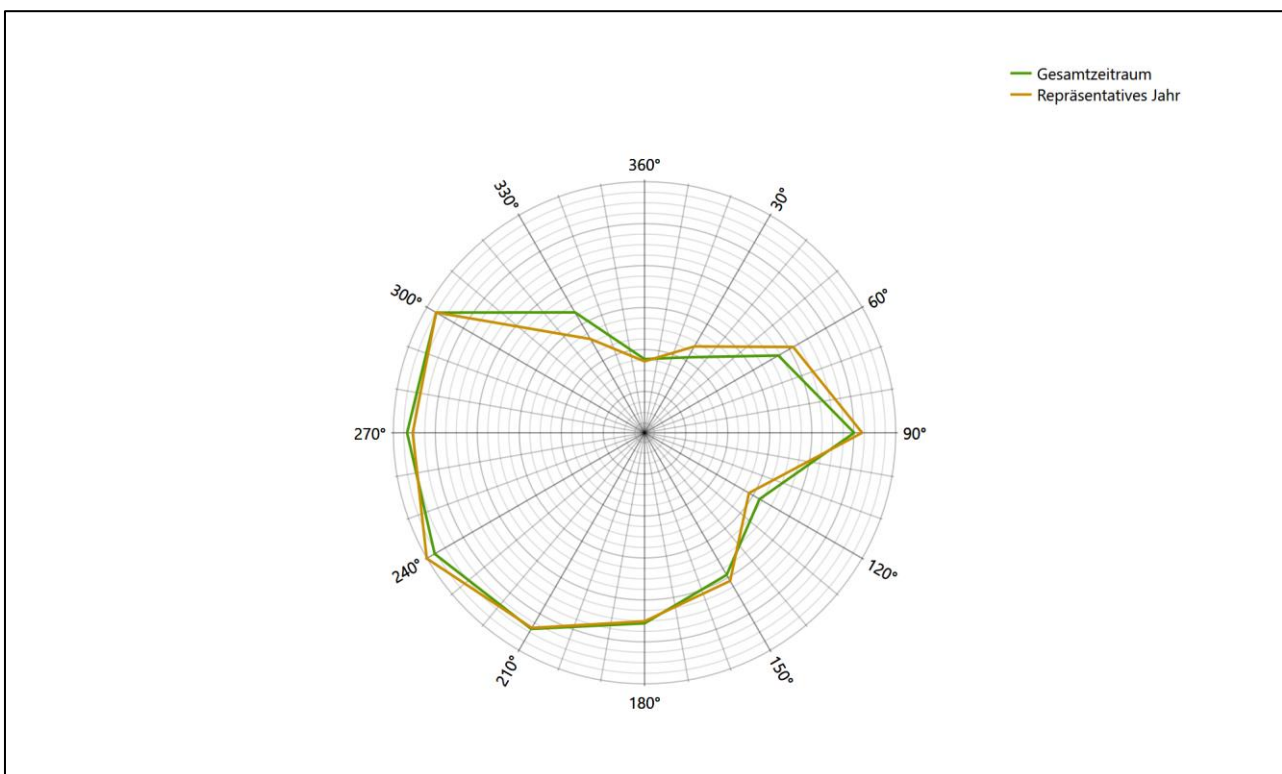


Abbildung 9: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

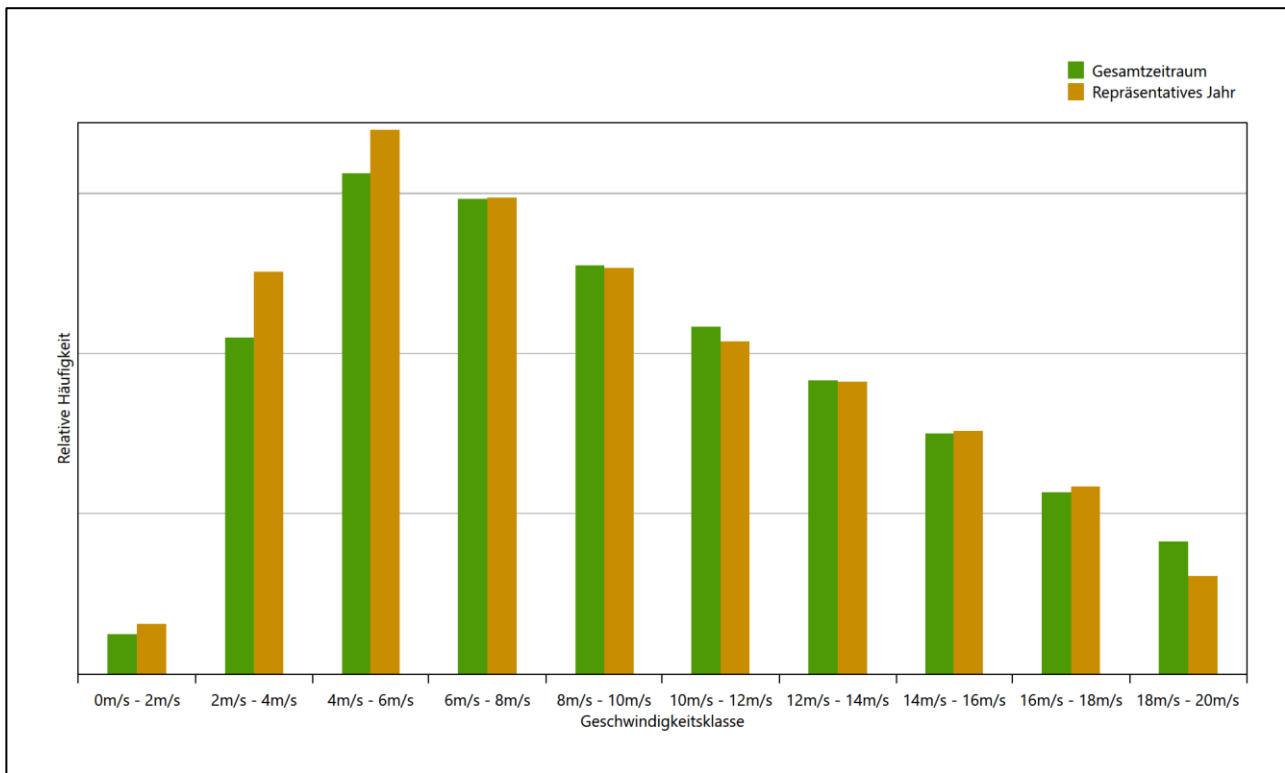


Abbildung 10: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

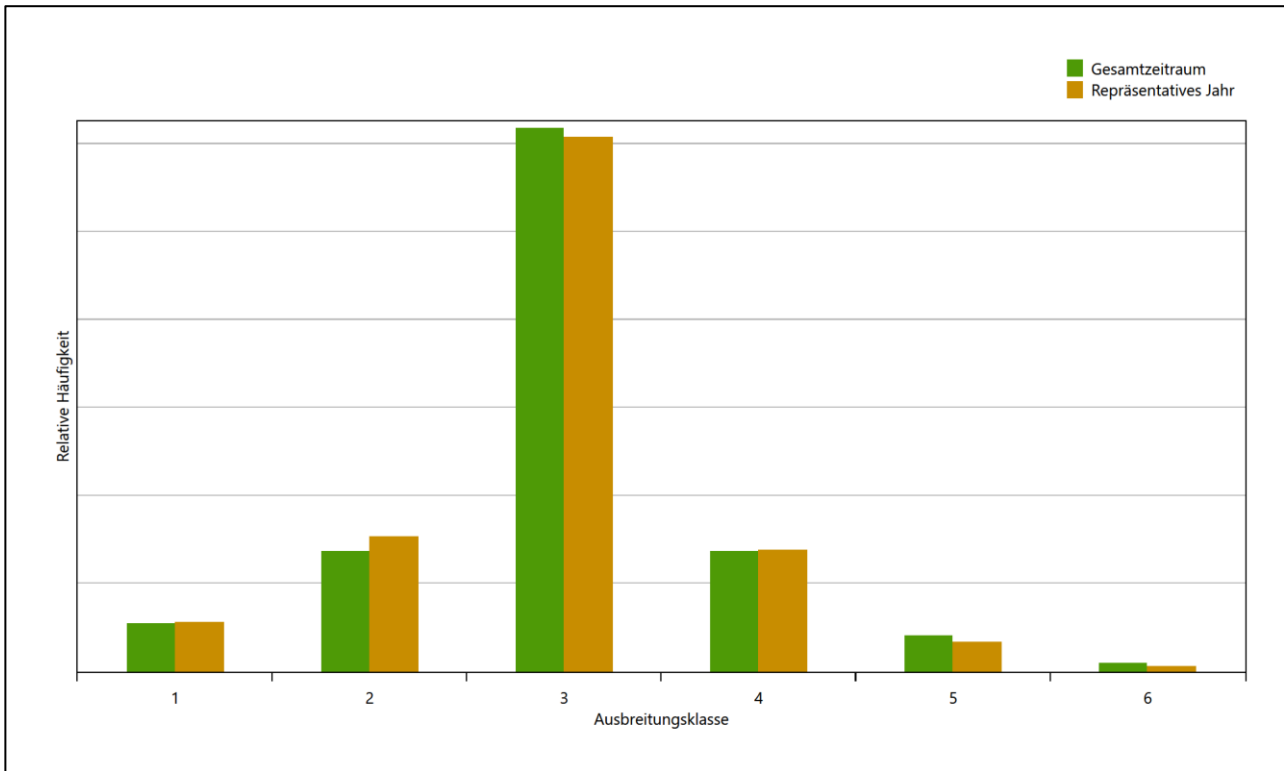


Abbildung 11: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

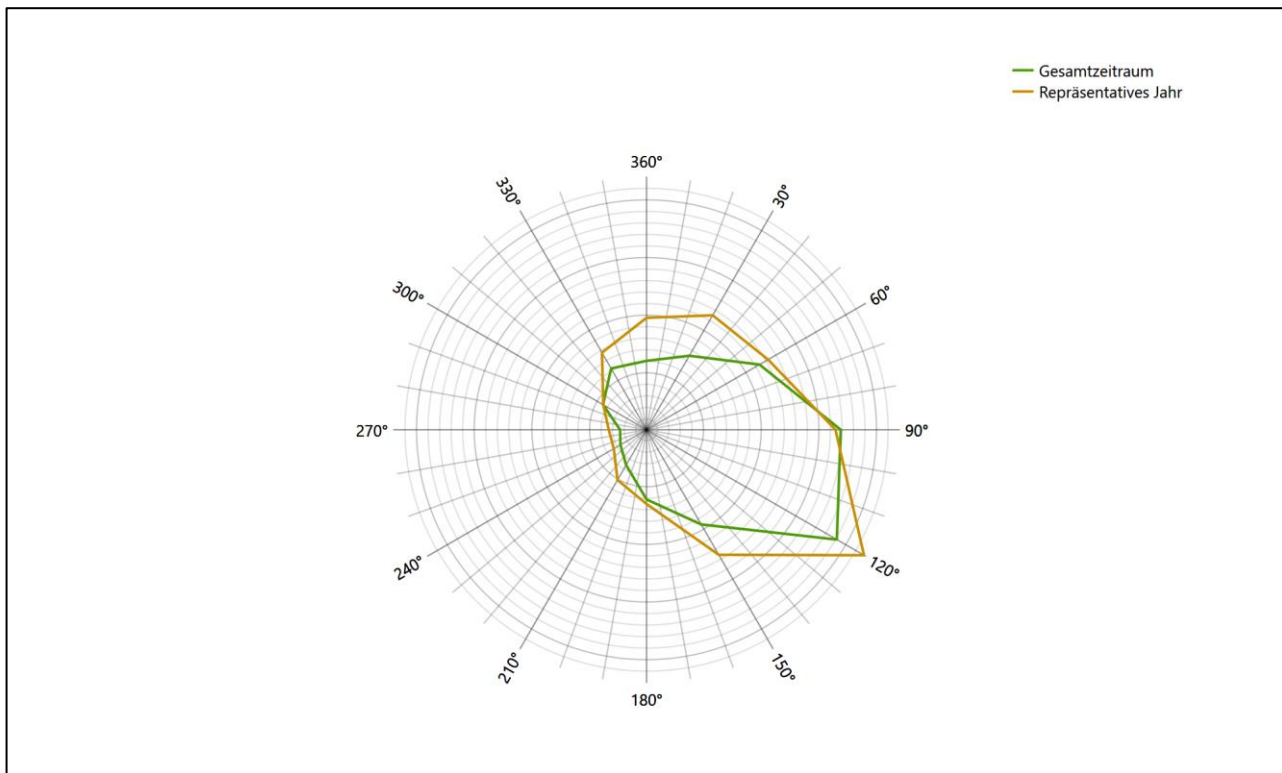


Abbildung 12: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

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

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016 ein repräsentatives Jahr für die Station Elpersbüttel im betrachteten Gesamtzeitraum vom 01.05.2009 bis zum 27.02.2020 ist.

4 Beschreibung der Datensätze

4.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge

4.1.1 Theoretische Grundlagen

Die Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge wird gemäß dem DWD-Merkblatt „Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“ [3] vorgenommen. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist, dass die Rauigkeitsinformation über luvseitig des Windmessgerätes überströmte heterogene Oberflächen aus den gemessenen Winddaten extrahiert werden kann. Insbesondere Turbulenz und Böigkeit der Luftströmung tragen diese Informationen in sich.

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

Zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit aus diesen Messwerten muss die Art des Messgerätes Berücksichtigung finden, da eine Trägheit der Apparatur Einfluss auf die Dynamik der Windmessdaten ausübt. In diesem Zusammenhang müssen Dämpfungsfaktoren bestimmt werden, die sich für digital, nicht trägheitslose Messverfahren nach den Verfahren von Beljaars (Dämpfungsfaktor A_B) [4], [5] und für analoge nach dem Verfahren von Wieringa (Dämpfungsfaktor A_W) [6], [7] ermitteln lassen.

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

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

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

$$\bar{u}_i \geq \bar{u}_{min} = 5 \text{ms}^{-1} \quad (2)$$

und

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

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

Das folgende Schema zeigt den Ablauf des Verfahrens je nach verwendeter Gerätetechnik.

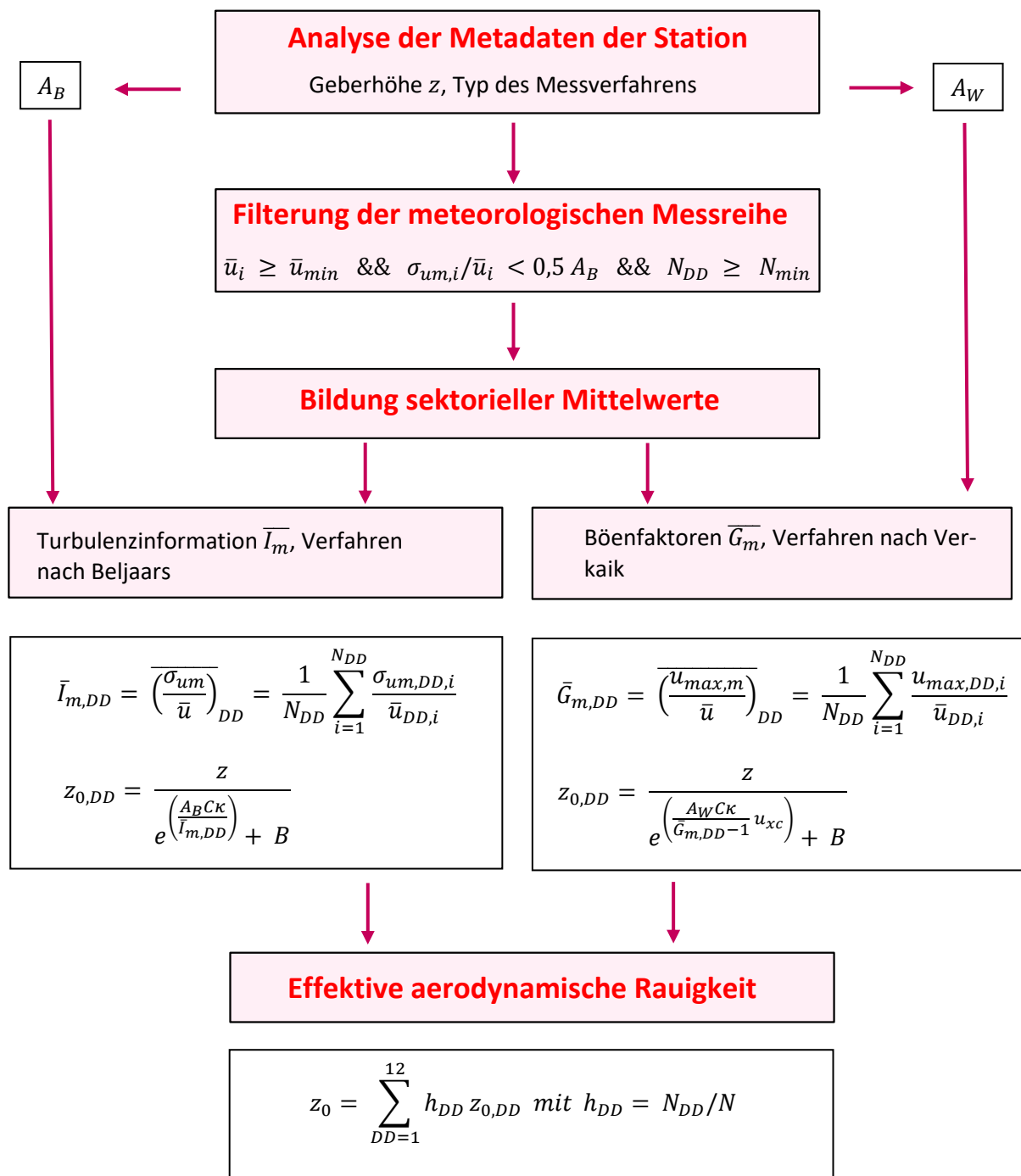


Abbildung 13: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit

Im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [3] stellt sich der Algorithmus zur Berechnung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit über die nachfolgend beschriebene Schrittfolge dar. Zunächst müssen die Metadaten der Station nach Höhe des Windgebers über Grund (Geberhöhe z) und nach Art des Messverfahrens

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

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

4.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall

Die effektive aerodynamische Rauigkeit musste im vorliegenden Fall für die Station Elpersbüttel und den Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016 bestimmt werden. Als Messwertgeber wurde aus den Daten des Deutschen Wetterdienstes das System „Windsensor Classic 4.3303“ (Windmessung, elektr.) entnommen. Damit steht zur Rauigkeitsbestimmung das Verfahren nach Beljaars zur Verfügung. Für den Parameter A_B ergibt sich dabei ein Wert von 0,9. Die Von-Karman-Konstante κ wird konventionsgemäß mit 0,4 angesetzt, weiterhin sind B konventionsgemäß mit 6 und C mit 2,5 angesetzt.

Um für jeden Windrichtungssektor wenigstens sechs Einzelmessungen bei neutraler Schichtung zu erreichen, genügte bei einem Schwellwert \bar{u}_{min} von $5,0 \text{ ms}^{-1}$ der ursprüngliche Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016 und musste nicht ausgedehnt werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der pro Windrichtungssektor verwendeten Einzelmessungen und die daraus ermittelten Sektorenrauigkeiten angegeben.

Tabelle 2: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Elpersbüttel

Sektor um	Anzahl der Einzelmessungen	Rauigkeit im Sektor [m]
0°	237	0,164
30°	419	0,048
60°	1057	0,070
90°	1427	0,174
120°	66	0,577
150°	292	0,163
180°	1446	0,014
210°	3528	0,006
240°	4795	0,005
270°	3754	0,008
300°	3504	0,024

330°	956	0,034
------	-----	-------

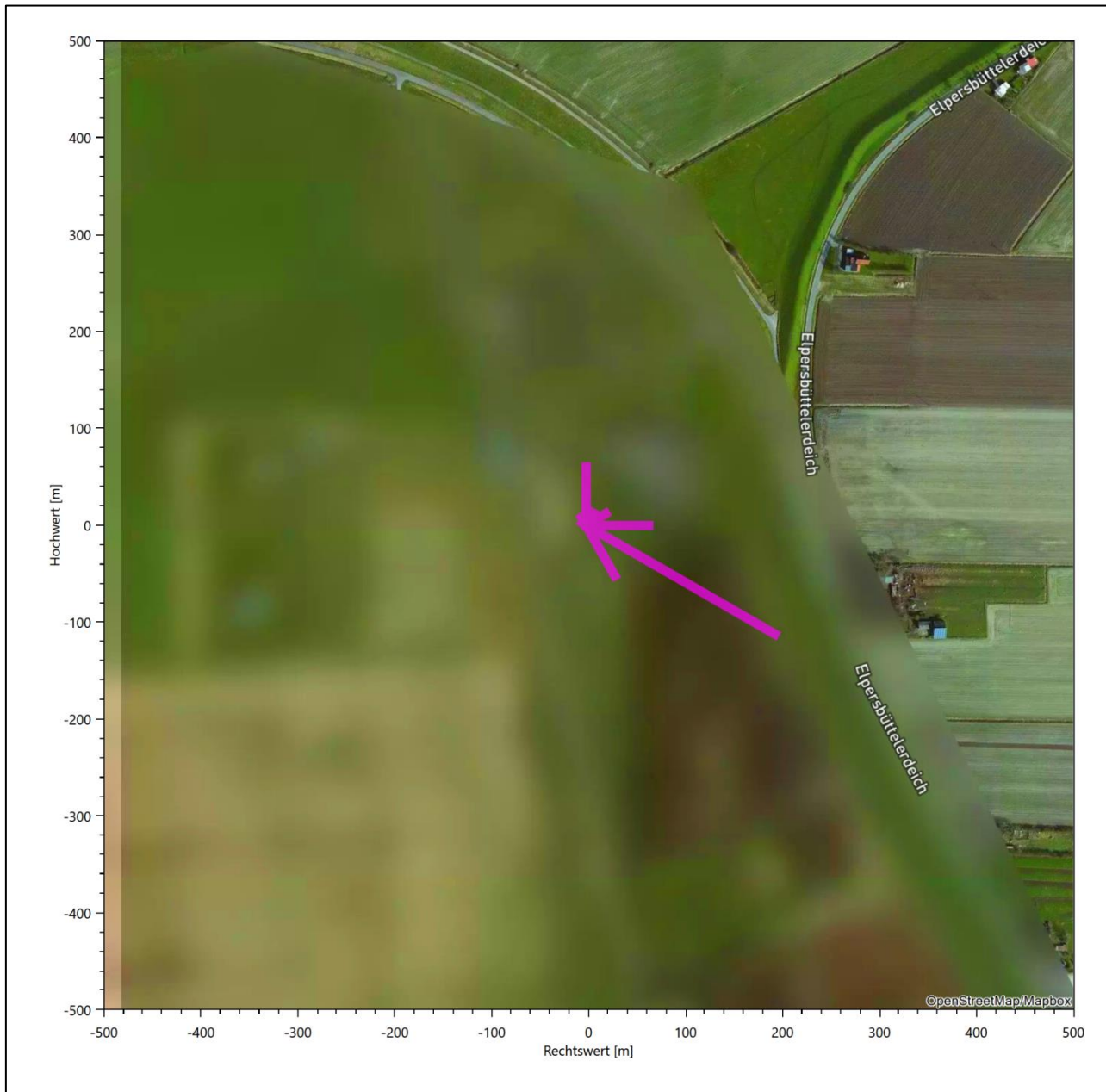


Abbildung 14: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Elpersbüttel

Aus der mit den Anströmhäufigkeiten gewichteten Mittelung ergibt sich schließlich für die Station Elpersbüttel eine effektive aerodynamische Rauigkeit von 0,031 m.

4.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

Die für Ausbreitungsrechnungen notwendigen Informationen zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen der Windmessung (Station Elpers-

büttel) 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 Elpersbüttel wurde nach dem im Abschnitt 4.1 beschriebenen Verfahren berechnet. Für Elpersbüttel ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016 einen Wert von etwa 0,031 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [8] entnommen.

Tabelle 3: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Elpersbüttel

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	7,1	8,7	11,5	14,3	17,8	24,3	31,4	36,9	41,6

4.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe


Aus den Messwerten der Station Elpersbüttel für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft in Anhang 3 Ziffer 8 [2] 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 Jahrestunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 98 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 3 wurden im Dateikopf hinterlegt.

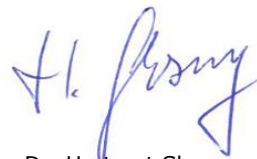
5 Zusammenfassung

Als repräsentatives Jahr für die Station Elpersbüttel wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 01.05.2009 bis zum 27.02.2020 das Jahr vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016 ermittelt.

Frankenberg, am 29. April 2020



Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -



Dr. Hartmut Sbosny
- freigegeben -

6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

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

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.4	Repräsentatives Jahr			
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 / 14
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 / 14
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.1 / 10
7.1	Erstellung des Zieldatensatzes			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 26
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

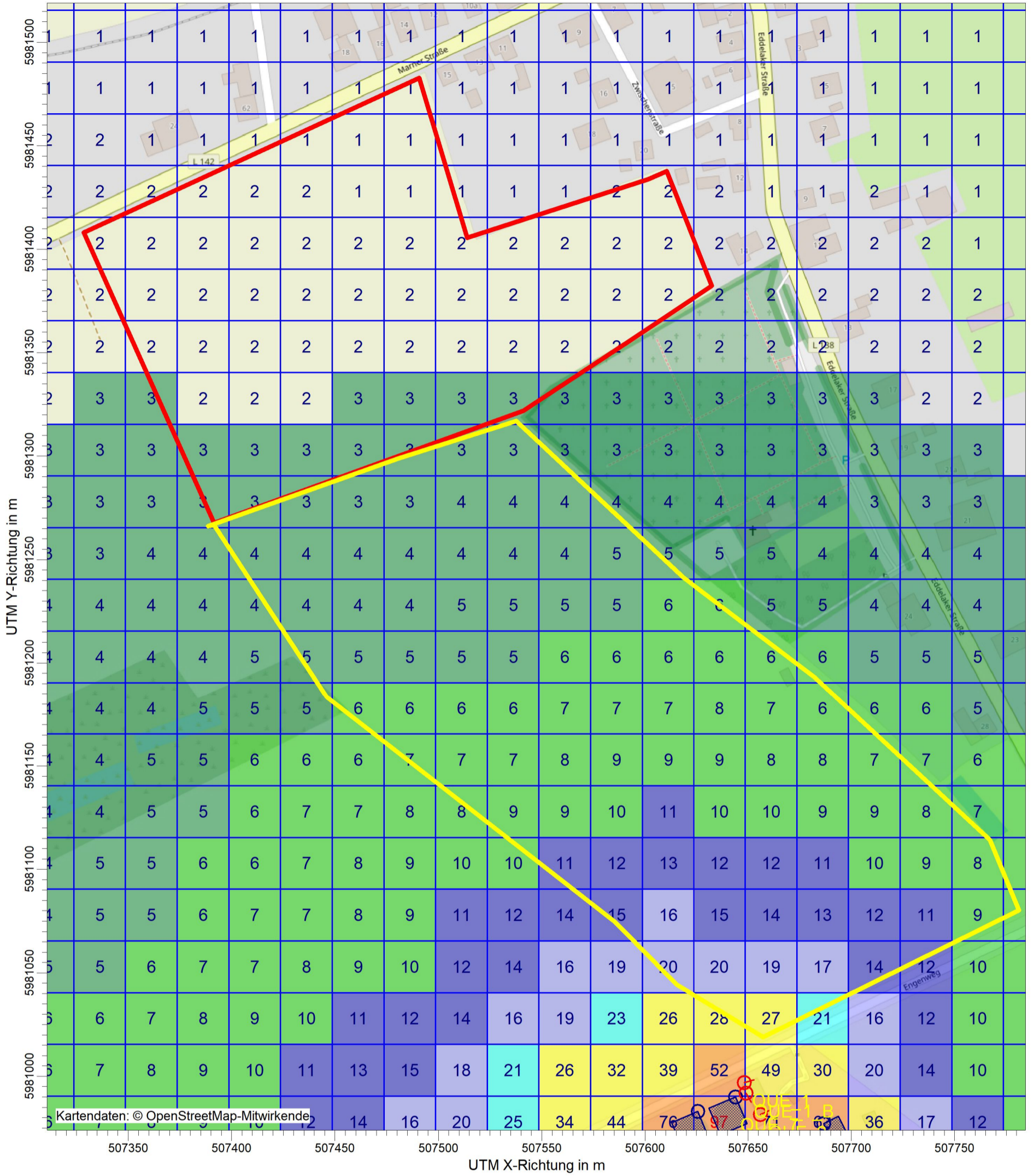
7 Schrifttum

- [1] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [2] 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.
- [3] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [4] A. C. M. Beljaars, „The influence of sampling and filtering on measured wind gusts,“ *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Nr. 4, pp. 613-626, 1987.
- [5] A. C. M. Beljaars, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review,“ *Instruments and Observing Methods*, Nr. Reports No. 31, 1987.
- [6] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country,“ *Boundary-Layer Meteorology*, Nr. 3, pp. 424-441, 1973.
- [7] J. Wieringa, „An objective exposure correction method for average wind speeds measured at sheltered location,“ *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Nr. 102, pp. 241-253, 1976.
- [8] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [9] Lasat 3.3, „Ing.-Büro Janicke,“ 1998-2013. [Online]. Available: <http://www.janicke.de/de/lasat.html>.
- [10] 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.
- [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] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [19] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Synthetische Windstatistiken Baden-Württemberg Hinweise für Anwender,“ Februar 2007. [Online]. Available:

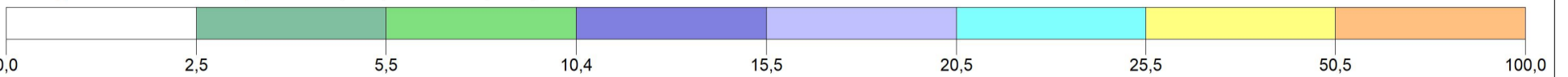
http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise_fuer_anwender.pdf. [Zugriff am 13 02 2018].

- [20] Petrich, R., „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.

PROJEKT-TITEL:
Gesamtbelastung Klärwerk mit Aktivkohlefilter-Ansatz



ODOR_MOD / ASWz: Jahres-Häufigkeit von Geruchstunden (Auswertung) / 0 - 3m
 ODOR_MOD ASW: Max = 97 (X = 507636,22 m, Y = 5980977,86 m)



BEMERKUNGEN:

FIRMENNAME:

Olfasense GmbH

EINHEITEN:

BEARBEITER:

Janina Güntzel

QUELLEN:

9

MAßSTAB:

1:2.000

0 0,05 km



DATUM:

24.08.2020

PROJEKT-NR.:

P20-050-IP/2020

Protokolldateien austal2000.log

Erläuterung zu Parametern der Protokolldatei

qs	Qualitätsstufe zur Festsetzung der Freisetzungsrates von Partikeln
os	Zeichenkette zur Festlegung von Optionen (z.B. NESTING: statt eines Rechnernetzes werden geschachtelte Netze generiert)
dd	Maschenweite des Rechnernetzes [m]
x0, y0	Ursprungskordinaten des jeweiligen Rechengitters [m]
n(x,y,z)	Anzahl der Gittermaschen in x-/y-/z-Richtung
z0	Rauigkeitslänge, spiegelt die Bodenrauigkeit 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]
qq	Wärmestrom [MW]
odor	Unbewerteter Geruchsstoff [GE/s]
odor_nnn	Geruchsstoff mit Bewertungsfaktor [GE/s]

Anhang 6

zu Bericht Nr. P20-050-IP/2020 Status: Rev.00 Stand: 04.09.2020

Seite 2 von 5

Berechnung Vorbelastung: BC-P20050-102

2020-06-16 08:10:06 -----

TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x

Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014

Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52

Das Programm läuft auf dem Rechner "ONDE-100".

===== Beginn der Eingabe =====

```
> ti "BC-P20050-102"          'Projekt-Titel
> ux 32507650                'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5981669                 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                    'Rauigkeitslänge
> qs 2                       'Qualitätsstufe
> az "..\1200.akterm"        'AKT-Datei
> xa -20.00                  'x-Koordinate des Anemometers
> ya -720.00                 'y-Koordinate des Anemometers
> dd 8    16    32    64    'Zellengröße (m)
> x0 -267   -683  -1323  -2603  'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 56    80    80    80    'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -926  -1358  -1998  -2318  'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 52    80    80    50    'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> xq -1.87  -79.27 -53.50 36.68  -5.99  -24.24  6.68  5.94  -0.89
```

Anhang 6

zu Bericht Nr. P20-050-IP/2020 Status: Rev.00 Stand: 04.09.2020

Seite 3 von 5

```
> yq -672.04 -709.86 -769.97 -691.91 -678.97 -686.03 -713.51 -687.39 -677.19
> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> aq 0.00 5.00 60.00 26.00 14.00 14.00 13.00 0.00 0.00
> bq 5.00 2.00 15.00 8.00 14.00 14.00 13.00 5.00 5.00
> cq 5.00 1.00 1.00 2.00 3.00 3.00 1.00 5.00 5.00
> wq -75.10 -64.90 115.79 -63.51 203.09 202.44 201.80 -66.00 210.00
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 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
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> odor_100 170 5 490 60 770 770 20 40 450
===== Ende der Eingabe =====
```

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.

Anhang 6

zu Bericht Nr. P20-050-IP/2020 Status: Rev.00 Stand: 04.09.2020

Seite 4 von 5

AKTerm "./././1200.akterm" mit 8784 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe $h_a=17.8$ m verwendet.

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 97.6 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme AKTerm 172a206e

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"

TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 4)

TMT: Datei "././odor-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"

TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 4)

TMT: Datei "././odor_100-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor_100-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "././odor_100-j00z02" ausgeschrieben.

Anhang 6

zu Bericht Nr. P20-050-IP/2020 Status: Rev.00 Stand: 04.09.2020

Seite 5 von 5

TMT: Datei "./odor_100-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "./odor_100-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "./odor_100-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "./odor_100-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "./odor_100-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-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 % (+/- 0.0) bei x= -87 m, y= -730 m (1: 23, 25)

ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= -87 m, y= -730 m (1: 23, 25)

ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ?) bei x= -87 m, y= -730 m (1: 23, 25)

=====

2020-06-16 12:11:59 AUSTAL2000 beendet.

Formblatt

Dok.-Nr. M-FB43
 Gültig ab: 29.08.19
 Revision: 06

Prüfliste zur Immissionsprognose

**Anhang 7**

Berichtsnr.: P20-050-IP/2020 Rev.00

Gutachten Datum: 04.09.2020

Gutachten Titel: Immissionsprognose – Ausbreitungsrechnung nach TA-Luft zur Ermittlung der
 Immissionssituation im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 46 der Gemeinde St. Michaelisdonn

Verfasser: Janina Güntzel

Geprüft: Dr. Heike Hauschildt

Datum: 22.07.2020 (Entwurf 2)

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	Kap. 5	
	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 (Unterkannte) 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	

Formblatt

Dok.-Nr. M-FB43
 Gültig ab: 29.08.19
 Revision: 06

Prüfliste zur Immissionsprognose



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?	-	X	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	
4.7.2	Bei AKS: zeitliche Repräsentanz begründet	-		Kap. 6 u. Anh. 4	
	Bei Jahreszeitreihe: Auswahl des Jahres der Zeitreihe begründet		X	Kap.6 u. Anh. 4	
	Wurde eine Synthetische Windstatistik aus mesoskaliger Modellierung verwendet Modelltyp, Name, räumliche Auflösung, Anzahl der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsklassen	-		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	-		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	-	X	Kap.6 u. Anh. 1	

Formblatt

Dok.-Nr. M-FB43
 Gültig ab: 29.08.19
 Revision: 06

Prüfliste zur Immissionsprognose



	die Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen abgeleitet.				
	Bei Berücksichtigung von Bebauung: Vorgehensweise detailliert dokumentiert	-		Kap. 6, Anh. 1	
	Bei Verwendung eines Windfeldmodells: Lage der Rechengitter und auf gerasterten Gebäudegrundflächen dargestellt	-		Kap. 6, Anh. 4.	
4.9.3	Bei nicht ebenen Gelände: Geländesteigung und Höhendifferenz zum Emissionsort geprüft und dokumentiert	-		Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
	Aus Geländesteigung und Höhendifferenz Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten abgeleitet	-		Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
	Bei Berücksichtigung von Geländeunebenheiten: Vorgehensweise detailliert beschrieben	-		Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
4.10	Statistische Sicherheit				
	Statistische Unsicherheit der ausgewiesenen Immissionskenngrößen angegeben	-	X	Anhang 5, Kap.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	-		Kap.7	
4.11.3	Ergebnisse der Berechnungen verbal beschrieben	-	X	Kap.7	
4.11.4	Protokolle der Rechenläufe beigefügt	-	X	Anh.5	
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

Digitale Signatur

Umfang signiertes Dokument:

Bericht mit 8 Anhängen, insgesamt 86 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.