Stadt Brunsbüttel

Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 79
„Industriegebiet Nordseite zwischen der Justus-von-Liebig-Straße, dem alten Josenburger Fleth und den bebauten Betriebsbereichen der SASOL“

Immissions- und Geruchsprognose

Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Immissions- und Geruchsprognose

für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 79 „Industriegebiet Nordseite zwischen der Justus-von-Liebig-Straße, dem alten Josenburger Fleth und den bebauten Betriebsbereichen der SASOL“ der Stadt Brunsbüttel

Datum: 17.01.2020

Unsere Zeichen:
IS-US3-STG/fx

Dokument:
Immissions- und Geruchsprognose B-Plan Nr. 79 - 17-01-2020.docx

Bericht Nr. 2906474/30
Das Dokument besteht aus 33 Seiten.
Seite 2 von 33

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Planungsbehörde:

Stadt Brunsbüttel
Albert-Schweitzer-Straße 9
25541 Brunsbüttel

Auftraggeber:

Sasol Germany GmbH
Fritz-Staiger-Str. 15
25541 Brunsbüttel

Stand: 17. Januar 2020

Fachlich Verantwortlicher: Dipl.-Biol. Walter Maier

Sachbearbeiter: Dipl.- Chem. Christian Albrecht

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV unter www.tuev-sued.de/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vorsitzender)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Christian Bauerschmidt, Thomas Kainz

Telefon: +49 711 7005-245
Telefax: +49 711 7005-492
www.tuev-sued.de/is

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Niederlassung Stuttgart
Abteilung Gutachten
Gottlieb-Daimler-Str. 7
70794 Filderstadt
Deutschland

Industrie Service

Inhaltsverzeichnis

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung 5
2.1 Vorliegende Unterlagen 5
2.2 Vorschriften und Richtlinien 5
4 Emissionen 10
5 Ermittlung der Immissionsbeiträge 11
5.1 Immissionswerte 11
5.2 Irrelevanzwerte der Zusatzbelastung 12
5.3 Ausbreitungsrechnung 13
5.3.1 Ausbreitungsrechnung für Gase 13
5.3.2 Ausbreitungsrechnung für Stäube 14
5.3.3 Bodenrauhigkeit 14
5.3.4 Beurteilungsgebiet 15
5.3.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten und Bebauung 15
5.3.6 Zeitreihe, Windrichtungsverteilung 16
5.3.7 Beurteilungspunkte 17
5.3.8 Rechenmodell 19
5.4 Ergebnisse der Immissionsprognose 20
6 Berechnung der Stickstoffeinträge 25
7 Zusammenfassende Bewertung 27
8 Anhang 29

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Emissionsdaten für das Bebauungsplangebiet Nr. 79
Tabelle 2: Immissionswerte der TA Luft für Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und Schwebstaub PM-10
Tabelle 3: Immissionswerte der GIRL
Tabelle 4: Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten für Stäube
Tabelle 5: Lage der Aufpunkte
Tabelle 6: Zusatzbelastung (BUP 1 - BUP 8) durch das B-Plangebiet Nr. 79

Tabelle 7: Zusatzbelastung (BUP 9 - BUP 15) durch das B-Plangebiet Nr. 79
Tabelle 8: Critical Load-Werte der Berner Liste für die in den FFH-Gebieten schutzbedürftigsten Lebensraumtypen

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lage des Standortes der Sasol Germany GmbH in Brunsbüttel (rote Markierung)
Abbildung 2: Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 79 (rote Markierung)
Abbildung 3: Natura 2000-Gebiete in der weiteren Umgebung
Abbildung 4: Windrose und Häufigkeitsverteilung von Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse der für den Sasol-Standort in Brunsbüttel repräsentativen meteorologischen Zeitreihe aus dem Jahr 2006.
Abbildung 5: Lage der im Anlagenumfeld befindlichen Immissionsorte
Abbildung 6: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch Stickstoffdioxid (NO_2) in µg/m³
Abbildung 7: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch Stickstoffoxide (NO_x) in µg/m³
Abbildung 8: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch Schwefeldioxid (SO_2) in µg/m³
Abbildung 9: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch Schwebstaub PM-10 in µg/m³
Abbildung 10: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch trockene und nasse Stickstoffdeposition in kg N /(ha*a)

Industrie Service

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Mit dem Bebauungsplan Nr. 79 „Industriegebiet Nordseite zwischen der Justus-von-Liebig-Straße, dem alten Josenburger Fleth und den bebauten Betriebsbereichen der SASOL“ soll die letzte noch nicht beplante Fläche der Sasol Germany GmbH westlich des bestehenden Werkes einer planungsrechtlichen Zweckbestimmung als Industriegebiet zugeführt werden. Somit sollen mit der Planung der Sasol Germany GmbH bauliche Erweiterungsmöglichkeiten gegeben werden.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 79 wurde die TÜV SÜD Industrie Service GmbH beauftragt, die durch die zukünftige Bebauung zu erwartenden Luftschadstoff- und Geruchsemissionen abzuschätzen und die daraus resultierenden Immissionen in der Umgebung des B-Plangebiets zu ermitteln. Hierbei wird auch der anlagenbedingte Stickstoffeintrag im Bereich benachbarter FFH-Gebiete berücksichtigt. Grundlage der Abschätzung sind die aktuellen Emissionsdaten gemäß der Umwelterklärung 2018 der Sasol Germany GmbH.

2 Beurteilungsgrundlage

2.1 Vorliegende Unterlagen

- Lageplan mit Standort der Gasturbine
- Gebäudeschnitte
- Angaben zu den Emissionsparametern
- Vorhabensbeschreibung

2.2 Vorschriften und Richtlinien

Die Begutachtung basiert auf den nachfolgend aufgeführten Vorschriften, jeweils in der aktuell gültigen Fassung

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft)

Außerdem wurden Anforderungen berücksichtigt, die sich aus folgenden einschlägigen VDI-Richtlinien ergeben:

- VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3: „Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Partikelmodell“ (Ausgabe September 2000)
- VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5: „Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle Depositionsparameter“ (Ausgabe April 2006)

3 Standort

Die Stadt Brunsbüttel liegt an der Mündung des Nord-Ostsee-Kanals in die Elbe und wird durch den Kanalverlauf in zwei Teile getrennt. Das Werksgelände der Sasol Germany GmbH befindet sich nördlich des Kanals im Industriegebiet Nord (Abbildung 1). In der flachen Landschaft schließt sich südwestlich das Siedlungszentrum mit dem Stadtkern von Brunsbüttel an. Nach Süden und Südosten hin finden sich weitere industrielle Nutzungen. Hier folgt auf der gegenüberliegenden Kanalseite das ausgedehnte Industriegebiet Süd. Nördlich und östlich des Standortes finden sich größtenteils landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie vereinzelte Siedlungen und Aussiedlerhöfe.

Abbildung 1: Lage des Standortes der Sasol Germany GmbH in Brunsbüttel (rote Markierung)

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 79 am westlichen Rand des Betriebsgeländes ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

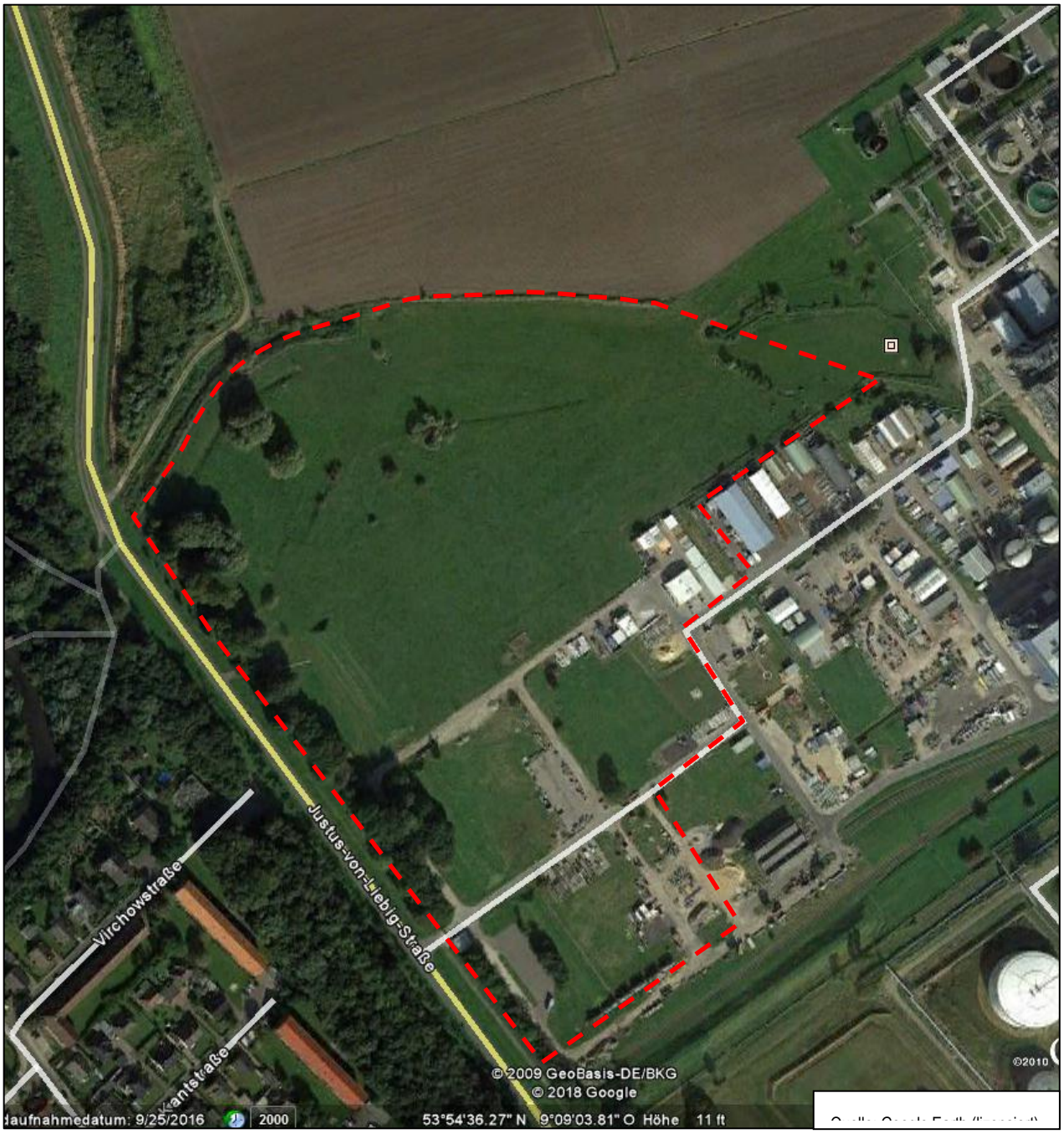

Abbildung 2: Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 79 (rote Markierung)

Hinsichtlich der geplanten industriellen Nutzung innerhalb des Plangebiets (B-Plan Nr. 79) wird von einer anteilig vergleichbaren Nutzung wie bislang innerhalb des Werksgeländes der Sasol Germany GmbH am Standort Brunsbüttel ausgegangen.

Industrie Service

Nachfolgende Abbildung 3 zeigt die in der Umgebung ausgewiesenen Natura 2000-Gebiete mit zum Teil hoher Empfindlichkeit gegenüber Stickstoffeinträgen.

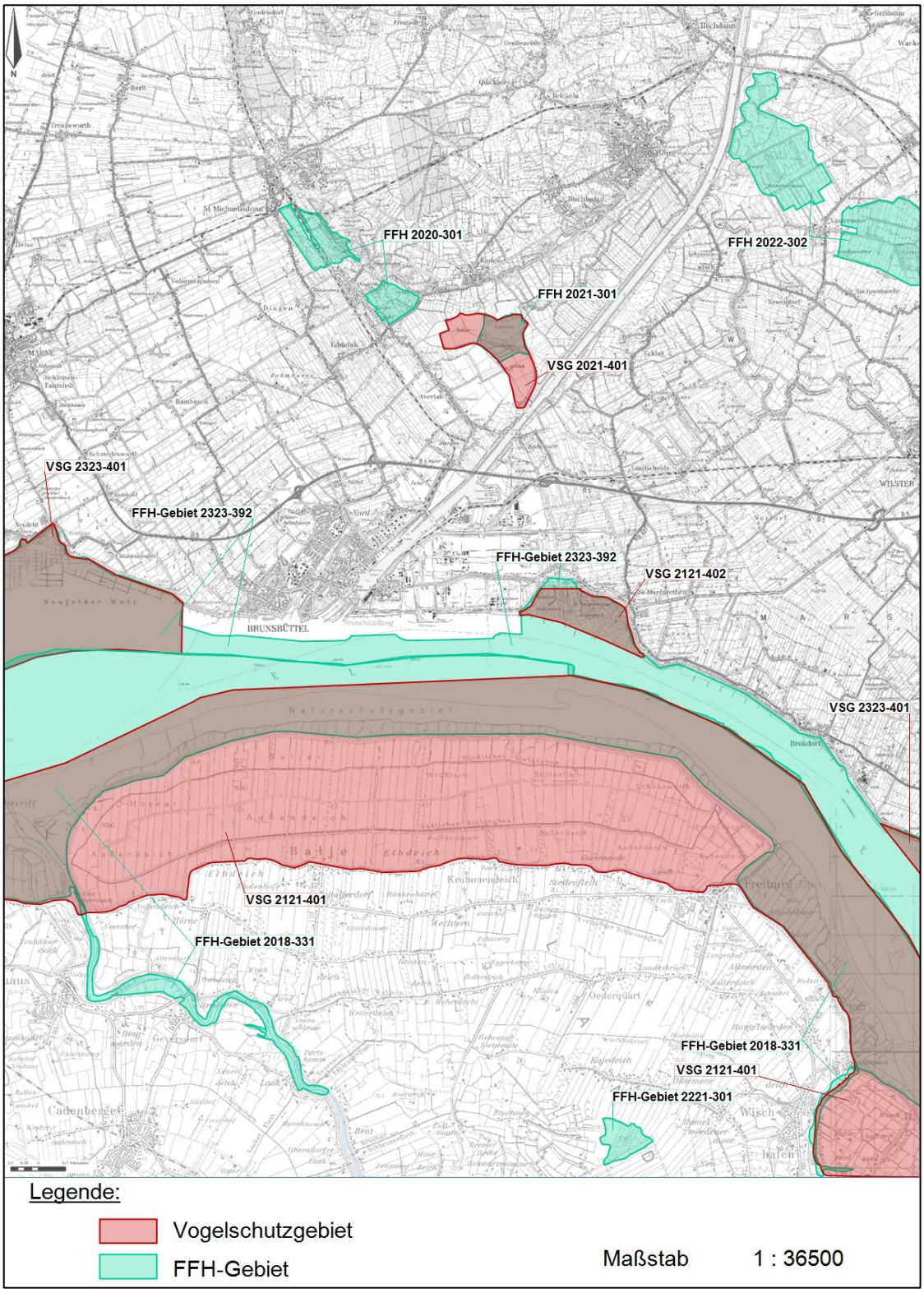

Abbildung 3: Natura 2000-Gebiete in der weiteren Umgebung

4 Emissionen

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 79 umfasst eine Gesamtfläche von 10,42 ha. Der westliche Randbereich des B-Plangebiets beinhaltet u.a. mehrere Sichtschutzwälle und ist daher von einer industriellen Bebauung ausgenommen. Im Rahmen der nachfolgenden Ausbreitungsrechnung wird konservativ von einer industriell bebauten Fläche von 8 ha ausgegangen. Dies entspricht einem Anteil von ca. 77% der Gesamtfläche des B-Plangebiets. Da aktuell noch keine detaillierte Planung hinsichtlich der zukünftig auf dem B-Plangebiet zu errichtenden industriellen Anlagen besteht, wird von einer anteilig vergleichbaren Nutzung wie bislang innerhalb des Werksgeländes der Sasol Germany GmbH am Standort Brunsbüttel ausgegangen.

Die Abschätzung der aus dem B-Plangebiet zukünftig zu erwartenden Schadstoffemissionen orientiert sich an den in der Umwelterklärung der Sasol Germany GmbH des Jahres 2018 für den Standort Brunsbüttel angegebenen, auf eine industrielle Nutzfläche von 30 ha bezogenen Emissionsdaten. Die sich daraus je Hektar ergebenden Jahresemissionen werden auf die o.g. industrielle Nutzfläche des B-Plangebiets Nr. 79 von 8 ha hochgerechnet. In der nachfolgenden Tabelle sind die der Ausbreitungsrechnung zugrunde gelegte Emissionsdaten zusammengefasst.

Tabelle 1: Emissionsdaten für das Bebauungsplangebiet Nr. 79

Schadstoff	**Emissionsmassenstrom Umwelterklärung 2018 [t/a bzw. MGE/a]**	**Emissionsmassenstrom [t/(ha*a) bzw. MGE/(ha*a)]**	**Emissionsmassenstrom B-Plan Nr. 79 [t/(a) bzw. MGE/(a)]**
SO_2	7	0,23	**1,9**
NO_x	255	8,5	**68,0**
CO	84	2,8	**22,4**
Partikel (PM-10)	57	1,9	**15,2**
Kohlenwasserstoffe	47	1,57	**12,5**
NH_3	0,5	0,02	**0,1**
Geruchsstoffe	189.000	6.300	**50.400**

Die Freisetzung der Schadstoffe wird im Rechenmodell zu je einem Drittel mit 3 übereinander liegenden horizontalen Flächenquellen in Höhen von 20 m, 40 m sowie 60 m über Grund abgebildet. Thermische und/oder impulsbedingte Abgasfahnenüberhöhungen werden konservativ nicht berücksichtigt. Der Anteil von direkt emittiertem NO_2 an den NO_x-Emissionen wird mit einem Wert von 10 % angesetzt. Als Emissionszeit wird ein kontinuierlicher Betrieb an 8.760 Jahresstunden zugrunde gelegt.

5 Ermittlung der Immissionsbeiträge

5.1 Immissionswerte

Für die zu betrachtenden Schadstoffe Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und Schwebstaub PM-10 werden in der TA Luft die in der nachfolgenden Tabelle wiedergegebenen Immissionswerte angegeben.

Tabelle 2: Immissionswerte der TA Luft für Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und Schwebstaub PM-10

Schadstoff	Konzentration/ Deposition	Mittelungszeit-raum	Zulässige Überschrei-tungshäufigkeit im Jahr	Schutzziel
Stickstoffdioxid	40 µg/m³	Jahr	---	Schutz der menschlichen Gesundheit
	200 µg/m³	1 Stunde	18	
Schwefeldioxid	50 µg/m³	Jahr	---	Schutz der menschlichen Gesundheit
	125 µg/m³	24 Stunden	3	
	350 µg/m³	1 Stunde	24	
	20 µg/m³ [1)]	Jahr	---	Ökosysteme
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	30 µg/m³ [1)]	Jahr	---	Vegetation
Schwebstaub (PM-10)	40 µg/m³	Jahr	---	Schutz der menschlichen Gesundheit
	50 µg/m³	24 Stunden	35	

[1)] gilt für Beurteilungspunkte mit einem Abstand > 5km zu Industrieanlagen, bebauten Gebieten oder Straßen sowie > 20 km zu Ballungsräumen

Die Einhaltung der genannten Schutzziele ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung an keinem Beurteilungspunkt die o.g. Immissionswerte überschreitet.

Für Geruchsimmissionen sind die in der GIRL (Geruchs-Immissions-Richtlinie) aufgeführten Immissionswerte (s. Tabelle 3) maßgeblich, die von der Gesamtbelastung aller anlagenspezifischen - d.h. ihrer Herkunft nach aus Anlagen erkennbaren, gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem abgrenzbaren - Gerüche nicht überschritten werden dürfen. Überschreitet die Gesamtbelastung den Immissionswert, so liegt eine erhebliche Geruchsbelästigung vor.

Tabelle 3: Immissionswerte der GIRL

Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/Industriegebiete	Dorfgebiete
0,10 (10 %)	0,15 (15 %)	0,15 (15 %)

5.2 Irrelevanzwerte der Zusatzbelastung

Eine Beurteilung der durch den Betrieb verursachten Zusatzbelastung auf Irrelevanz kann in Anlehnung an die TA Luft, Nr. 4.1 Buchstabe c) anhand der in Nr. 4.2.2, Nr. 4.3.2. und Nr. 4.4.3 dargelegten Irrelevanzwerte erfolgen.

Für die hier zu betrachtenden Schadstoffe sind in der TA Luft folgende Irrelevanzwerte festgelegt.

- Stickstoffdioxid: 1,2 µg/m³, Nr. 4.2.2
- Stickstoffoxide, angegeb. als NO_2: 3 µg/m³, Nr. 4.4.3
- Schwefeldioxid 1,5 µg/m³, Nr. 4.2.2
- Schwefeldioxid 2 µg/m³, Nr. 4.4.3
- Schwebstaub (PM-10): 1,2 µg/m³, Nr. 4.2.2

Die Irrelevanzwerte beziehen sich auf die Jahresmittelwerte, so dass die berechneten Zusatzbelastungen für das Jahr (IJZ) mit diesen zu vergleichen sind.

Nach Nr. 3.3 der GIRL ist die Zusatzbelastung durch Geruchs-Immissionen als irrelevant anzusehen, wenn der von der zu beurteilenden Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 (2 %) überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung - Irrelevanzkriterium).

Für den Fall, dass die Immissionszusatzbelastung die Irrelevanzkriterien unterschreitet, ist der Immissionsbeitrag als unerheblich zu betrachten und nicht als Beitrag zum Entstehen oder zur Erhöhung schädlicher Umwelteinwirkungen anzusehen.

Überschreitet der Immissionsbeitrag die Irrelevanzgrenze, ist zu prüfen, ob die aus der bestehenden Vorbelastung und der vorhabenbedingten Zusatzbelastung zusammengesetzte Gesamtbelastung die Immissionswerte der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation oder von Ökosystemem bzw. die Immissionswerte der GIRL einhält. Werden diese Werte unterschritten, sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu befürchten.

5.3 Ausbreitungsrechnung

Nach Nr. 4.6.4 TA Luft sind die Kenngrößen für die Zusatzbelastung durch eine rechnerische Immissionsprognose (Ausbreitungsrechnung) zu bilden. Dabei ist gemäß Kapitel 1 des Anhangs 3 der TA Luft die Ausbreitungsrechnung für Gase und Stäube als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr oder auf Basis einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen nach dem in Anhang 3 beschriebenen Verfahren unter Verwendung des Partikelmodells der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 (Ausgabe September 2000) und unter Berücksichtigung weiterer im Anhang 3 aufgeführter Richtlinien durchzuführen.

Das Ausbreitungsmodell liefert bei einer Zeitreihenrechnung für jede Stunde des Jahres an den vorgegebenen Aufpunkten die Konzentration eines Stoffes (als Masse / Volumen) bzw. die Deposition (als Masse / Fläche * Zeit). Bei Verwendung einer Häufigkeitsverteilung berechnet das Ausbreitungsmodell die entsprechenden Jahresmittelwerte. Nach Nr. 4.6.4.2 Abs. 1 TA Luft ist die Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ) der arithmetische Mittelwert aller berechneten Einzelbeiträge an jedem Aufpunkt.

Die Kenngröße für die Immissions-Tages-Zusatzbelastung (ITZ) ist nach Nr. 4.6.4.2 Abs. 2 TA Luft

- bei Verwendung einer mittleren jährlichen Häufigkeitsverteilung der meteorologischen Parameter das 10-fache der für jeden Aufpunkt berechneten arithmetischen Mittelwerte IJZ oder
- bei Verwendung einer repräsentativen Zeitreihe der für jeden Aufpunkt berechnete höchste Tagesmittelwert.

Die Kenngröße für die Immissions-Stunden-Zusatzbelastung (ISZ) ist nach Nr. 4.6.4.2 Abs. 3 TA Luft der berechnete höchste Stundenmittelwert je Aufpunkt.

5.3.1 Ausbreitungsrechnung für Gase

Für Gase, für die keine Immissionswerte für Deposition festgelegt sind, wird die Ausbreitungsrechnung gemäß Kapitel 3 des Anhanges 3 der TA Luft ohne Berücksichtigung von Deposition durchgeführt. Für Ammoniak wird die Depositionsgeschwindigkeit v_d = 0,010 m/s verwendet.

Für die Stickstoffoxid-Emission wurde berücksichtigt, dass 10 % der NO_X-Emissionen direkt als NO_2 emittiert werden. 90 % der NO_X-Emissionen werden als NO emittiert und wandeln sich beim Transportprozess in der Atmosphäre teilweise in NO_2 um. Für die Berechnung der Umwandlung von NO in NO_2 werden die in Richtlinie VDI 3782 Blatt 1 (Ausgabe Dezember 2001) angegebenen Umwandlungszeiten verwendet.

5.3.2 Ausbreitungsrechnung für Stäube

Bei der Ausbreitungsrechnung für Stäube sind gemäß Kapitel 4 des Anhangs 3 der TA Luft trockene Deposition und Sedimentation zu berücksichtigen.

Die Berechnung ist für die in Tabelle 13 des Anhangs der TA Luft angegebenen Größenklassen der Korngrößenverteilung des Emissionsmassenstroms, angegeben als aerodynamischer Durchmesser d_a, durchzuführen, wobei jeweils die angegebenen Werte von Depositionsgeschwindigkeit v_d und Sedimentationsgeschwindigkeit v_s zu verwenden sind. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Tabelle 4: Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten für Stäube

Klasse	d_a in µm	v_d in m/s	v_s in m/s
1	kleiner 2,5	0,0041	0,00
2	2,5 bis 10	0,01	0,00
3	10 bis 50	0,05	0,04
4	größer 50	0,20	0,15

Die Ausbreitungsrechnung für eine Korngrößenklasse ist mit dem Emissionsmassenstrom der betreffenden Korngrößenklasse durchzuführen. Für die Berechnung der Deposition des gesamten Staubes sind die Depositionswerte der Korngrößenklassen zu addieren. Die Einzelwerte der Konzentration für PM-10 (aerodynamischer Durchmesser kleiner 10 µm) bestehen aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen 1 und 2.

Ist die Korngrößenklasse nicht im Einzelnen bekannt, dann ist PM-10 wie Staub der Klasse 2 zu behandeln. Für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser größer 10 µm ist für v_d der Wert 0,07 m/s und für v_s der Wert 0,06 m/s zu verwenden.

Im vorliegenden Fall wurde die Partikel-Emissionen zu 100 % der Größenklasse PM-10 zugeordnet.

5.3.3 Bodenrauhigkeit

Die Bodenrauhigkeit des Geländes wird gemäß Kapitel 5 des Anhangs 3 der TA Luft durch eine mittlere Rauhigkeitslänge z_0, die nach der Tabelle 14 des Anhangs 3 der TA Luft aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters (Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden) zu bestimmen ist, beschrieben.

Die Rauhigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10-fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauhigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauhigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Wert der Tabelle 14 des Anhangs 3 der TA Luft zu runden.

Im vorliegenden Fall ergibt sich aus dem CORINE-Kataster für die Rauhigkeitslänge z_0 ein gewichteter und gerundeter Wert von 0,5 m.

5.3.4 Beurteilungsgebiet

Das Beurteilungsgebiet ist die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht und in der die Zusatzbelastung mehr als 3,0 vom Hundert des Langzeitkonzentrationswertes beträgt. Bei Austrittshöhen der Emissionen von weniger als 20 m beträgt hierbei der Radius mindestens 1 km.

Im vorliegenden Fall ergäbe sich als Mindestanforderung für das Rechengebiet ein Radius von 2,5 km. Der Ausbreitungsrechnung wurde darüber hinausgehend jedoch ein ca. 35 km x 35 km großes Gebiet zugrunde gelegt, in dessen Zentrum das Betriebsgelände der Sasol Germany GmbH liegen und das die nächstgelegenen umgebenden Siedlungsbereiche mit Wohnbebauung sowie die im weiteren Umfeld befindlichen Natura 2000-Gebiete beinhaltet.

5.3.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten und Bebauung

Gemäß TA Luft sind Geländeunebenheiten in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem zweifachen der Freisetzungshöhe entspricht. Geländeunebenheiten werden in der Regel mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können.

Innerhalb des Rechengebietes treten keine nennenswerten Geländesteigungen auf. Das Gelände wurde innerhalb der Ausbreitungsrechnung nicht berücksichtigt.

Industrie Service

Gemäß TA Luft sind die Einflüsse der Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,2-fache der Gebäudehöhen oder haben Gebäude, für die diese Bedingung nicht erfüllt ist, einen Abstand von mehr als dem 6-fachen ihrer Höhe von der Emissionsquelle, kann in der Regel folgendermaßen verfahren werden:

1. Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauhigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend.
2. Beträgt die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen und ist eine freie Abströmung gewährleistet, können die Einflüsse mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind alle Gebäude, deren Abstand von der Emissisonsquelle geringer sind als das 6-fache der Schornsteinbauhöhe.

Da der Einfluss der Bebauung mit zu berücksichtigen ist, wurde mit einem geschachtelten Gitter gerechnet. Hierbei wurde im Nahbereich mit einer niedrigen Auflösung (Maschenweite) von 4 m gerechnet. Gemäß Kapitel 7 Abs. 2 des Anhangs 3 der TA Luft wurde in größerer Entfernung die Maschenweite mit 8 m, 16 m, 32 m, 64 m, 128 m, 256 m und 512 m proportional größer gewählt. Ort und Beitrag der Immissionsmaxima können bei diesen Maschenweiten mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

Die verwendeten Netze sind in der Datei *austal.log* im Anhang zu entnehmen.

Die Konzentration an den Aufpunkten ist gemäß Kapitel 7 Abs. 3 des Anhangs 3 der TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis in 3 m Höhe über dem Erdboden zu berechnen und damit repräsentativ für eine Höhe von 1,5 m über Flur.

5.3.6 Zeitreihe, Windrichtungsverteilung

Die Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 der TA Luft soll, auf Basis einer Zeitreihenrechnung, über ein Jahr erfolgen. Zur Durchführung wird eine sogenannte AK-Term-Datei benötigt, welche eine chronologische Reihenfolge der Stunden eines Jahres mit Angaben der stündlichen meteorologischen Kenndaten wie Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Ausbreitungsklasse darstellt.

Der Ausbreitungsrechnung wurde die vom DWD zur Verfügung gestellte AK-Term der DWD-Station Brunsbüttel für das Jahr 2006 zugrunde gelegt. Die Messstation für die Winddaten liegt ca. 1 km

südwestlich des Anlagenstandortes und damit innerhalb des Rechengebietes der Ausbreitungsrechnung. Für die Stabilitätsklassen wurde vom DWD auf Daten der Messstation Cuxhaven zurückgegriffen. Entsprechendes gilt für die Niederschlagsdaten, die zur Ermittlung der nassen Deposition notwendig sind. Als repräsentativ wurde vom DWD das Jahr 2006 befunden (siehe Anhang).

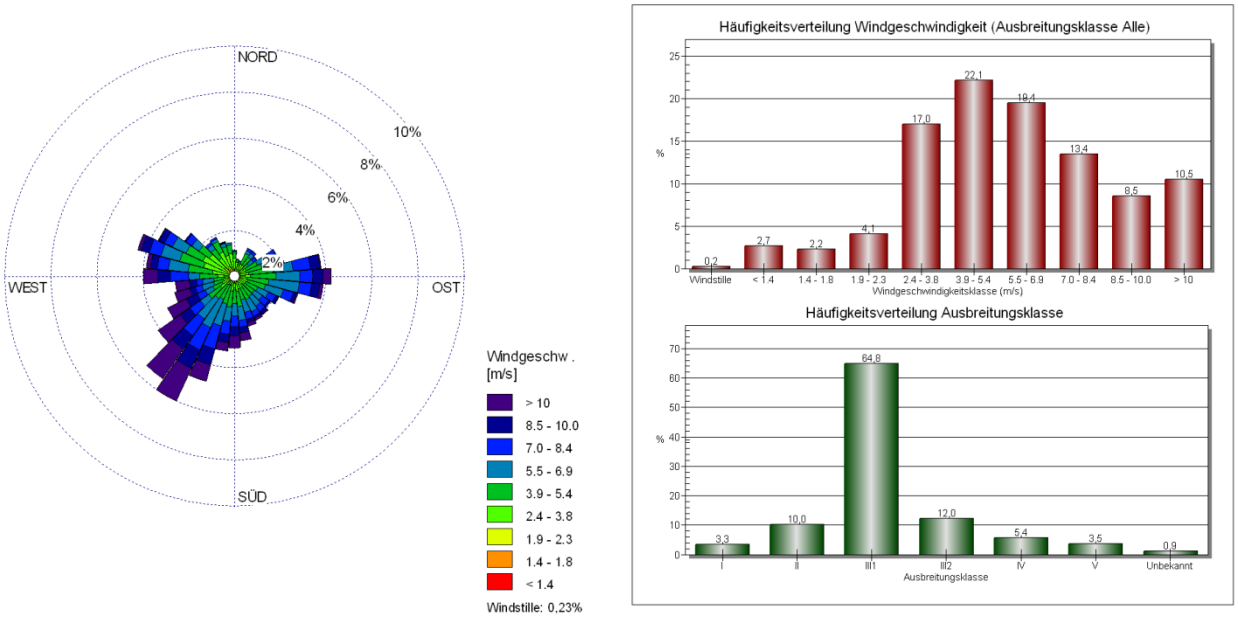

Abbildung 4: Windrose und Häufigkeitsverteilung von Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse der für den Sasol-Standort in Brunsbüttel repräsentativen meteorologischen Zeitreihe aus dem Jahr 2006.

5.3.7 Beurteilungspunkte

Zur Übersicht und Beurteilung der Immissionszusatzbelastung wurden in der näheren Anlagenumgebung 15 Aufpunkte festgelegt. Sie sollen eine Beurteilung der Punkte mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter ermöglichen. Die Beurteilungspunkte wurden entsprechend der in Nr. 4.6.2.6 TA Luft aufgelisteten Kriterien ausgewählt.

Als empfindliche, nicht nur vorübergehende Nutzung wurden Aufpunkte mit Wohnnutzung sowie weitere empfindliche Nutzungen wie Kindergärten, Schulen und Krankenhäuser in der näheren Anlagenumgebung gewählt, wo aufgrund der gegebenen meteorologischen Bedingungen und der Quellkonfiguration die vergleichsweise höchste Zusatzbelastung durch das geplante Vorhaben zu erwarten ist. Auch im Hinblick auf die bereits vorhandene Vorbelastung durch andere Quellen (einschließlich Hausbrand und Verkehr) ist unter Berücksichtigung der gegebenen Belastungsstruktur

an diesen Aufpunkten eine konservative Bewertung hinsichtlich der langfristigen Exposition wie auch für kurzzeitige Spitzenbelastungswerte möglich.

Die Auswahl der Aufpunkte berücksichtigt zudem Beurteilungspunkte, die im Rahmen bereits bestehender Immissionsprognosen am Standort Brunsbüttel betrachtet wurden.

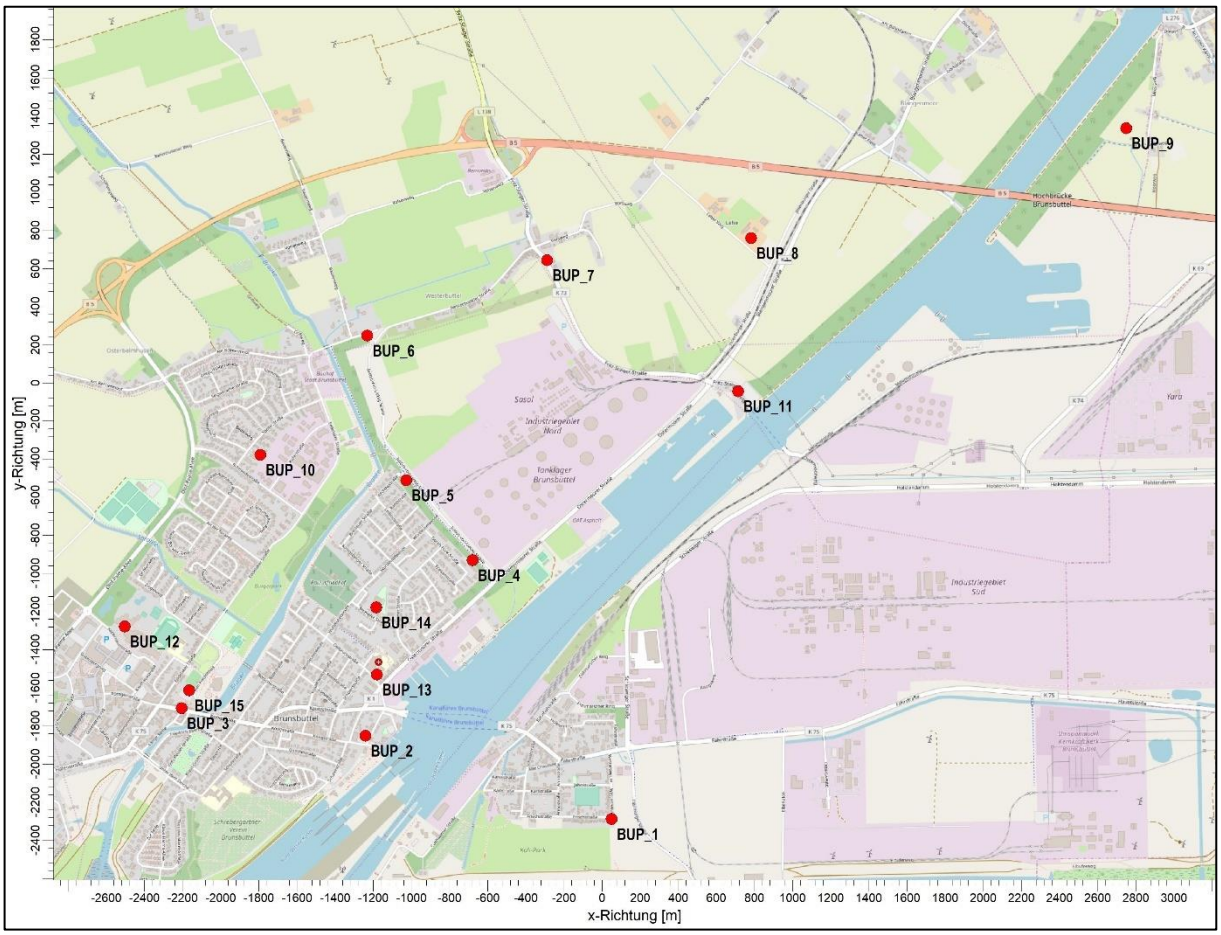

Abbildung 5: Lage der im Anlagenumfeld befindlichen Immissionsorte

Tabelle 5: Lage der Aufpunkte

Aufpunkt Nr.	Adresse	Nutzung
1	Brunsbüttel, Westerweute 48	Wohnen
2	Brunsbüttel, Schillerstraße 2	Wohnen
3	Brunsbüttel, Koogstraße 1	Wohnen
4	Brunsbüttel, Gorch-Fock-Straße 17	Wohnen
5	Brunsbüttel, Virchowstraße 13	Wohnen
6	Brunsbüttel, Westerbütteler Straße 15	Wohnen
7	Brunsbüttel, Fritz-Staiger-Straße 29	Wohnen
8	Lehe, Leher Weg 4	Wohnen
9	Kudensee, Moorweg 15	Wohnen
10	Brunsbüttel, Töpferstraße 4	Wohnen
11	Brunsbüttel Ostermoor	Wohnen
12	Brunsbüttel, Gymnasium, Kopernikusstraße 1	Schule
13	Brunsbüttel, Westküstenklinikum, Delbrückstraße 2	Klinik
14	Brunsbüttel, Paulus-Kindergarten-Nord, Memeler Straße 1a	Kindergarten
15	Brunsbüttel, Kindertagesstätte Spatzennest, Am Freizeitbad 1	Kindergarten

5.3.8 Rechenmodell

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß Anhang 3 der TA Luft mit dem Rechenmodell Austal2000, Version 2.6.11-WI-x unter der Benutzeroberfläche Austal View / Argusoft GmbH & Co. KG, Version 9.5.5.

Industrie Service

5.4 Ergebnisse der Immissionsprognose

Die Ausbreitungsrechnung wird unter den in Kapitel 4 aufgeführten Annahmen und Emissionsparametern durchgeführt. Die daraus resultierenden Immissionsbeiträge sind in den nachfolgenden Abbildungen und Tabellen angegeben.

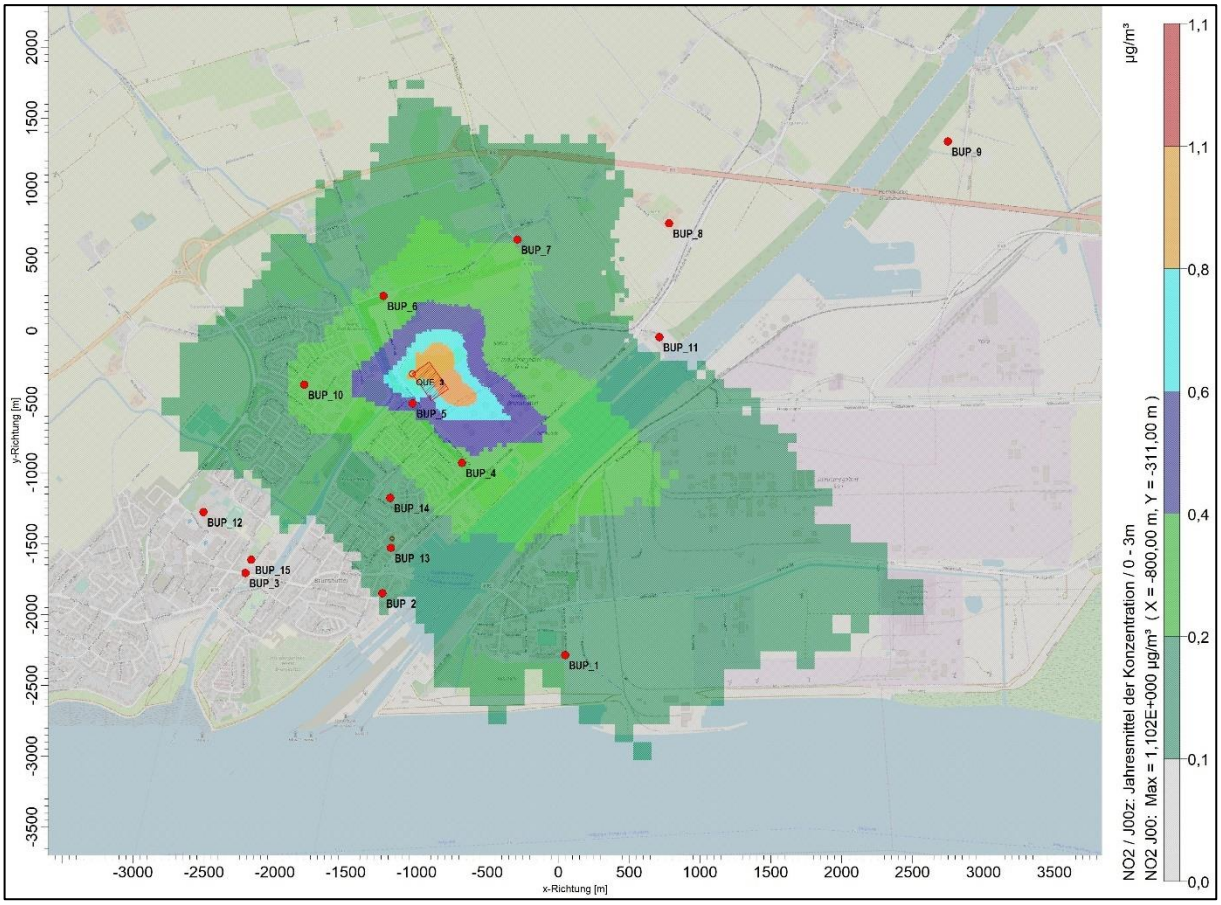

Abbildung 6: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch Stickstoffdioxid (NO_2) in µg/m³

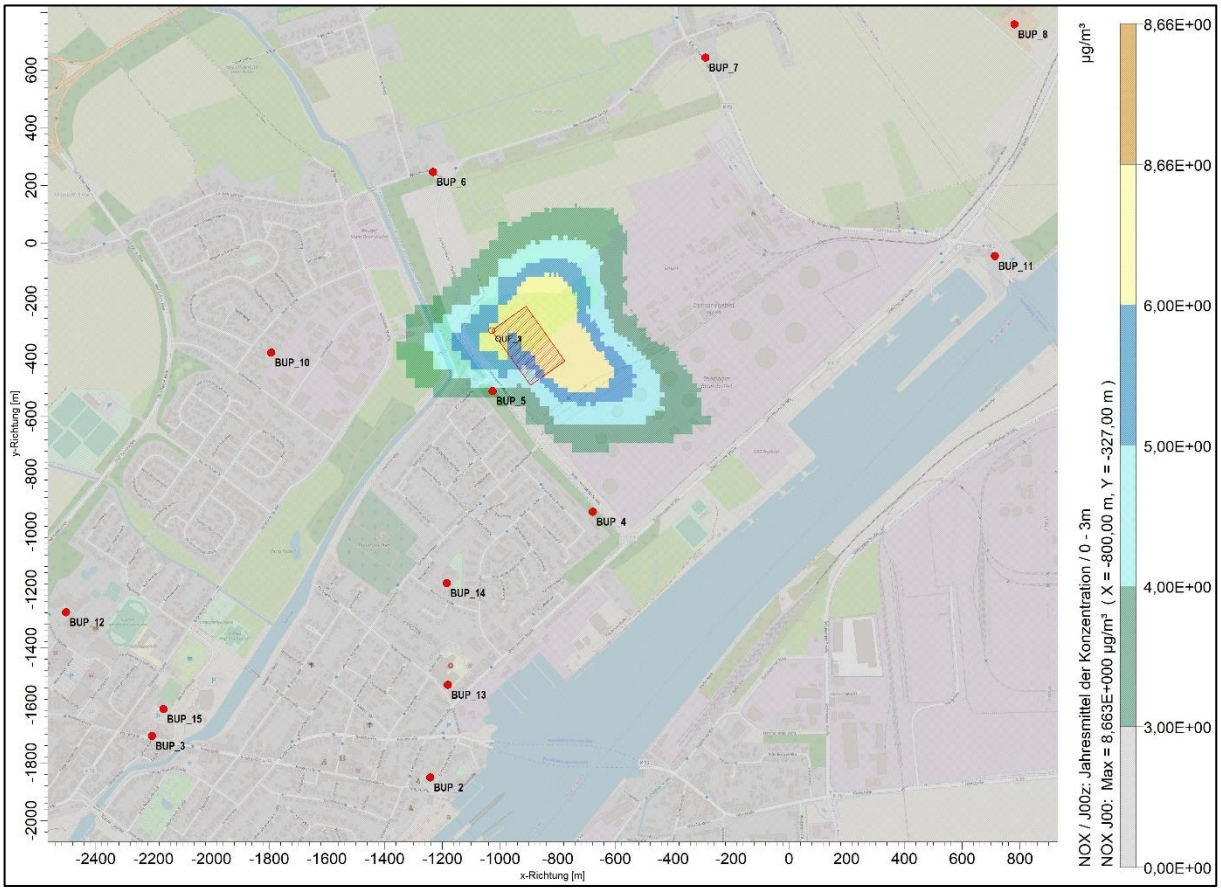

Abbildung 7: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch Stickstoffoxide (NO_x) in µg/m³

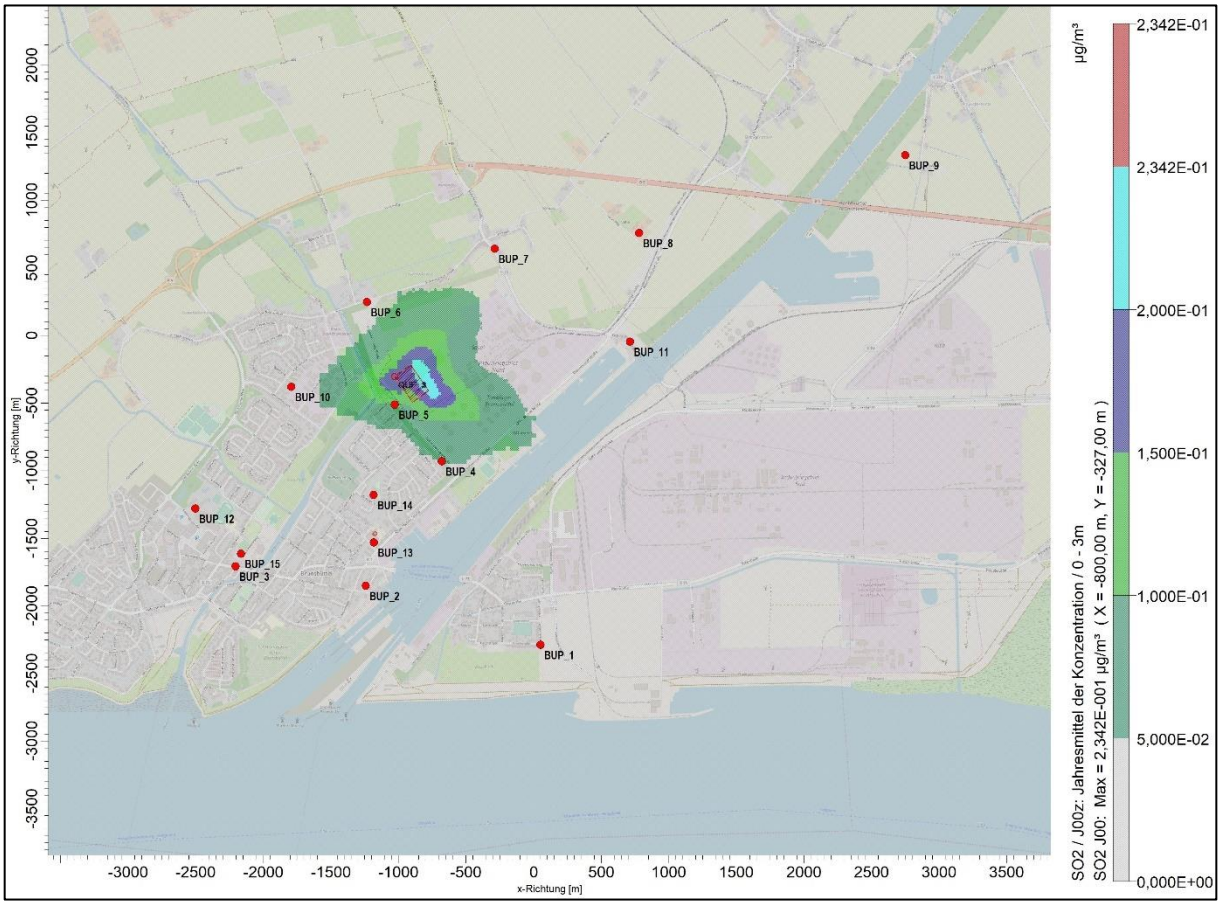

Abbildung 8: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch Schwefeldioxid (SO_2) in µg/m³

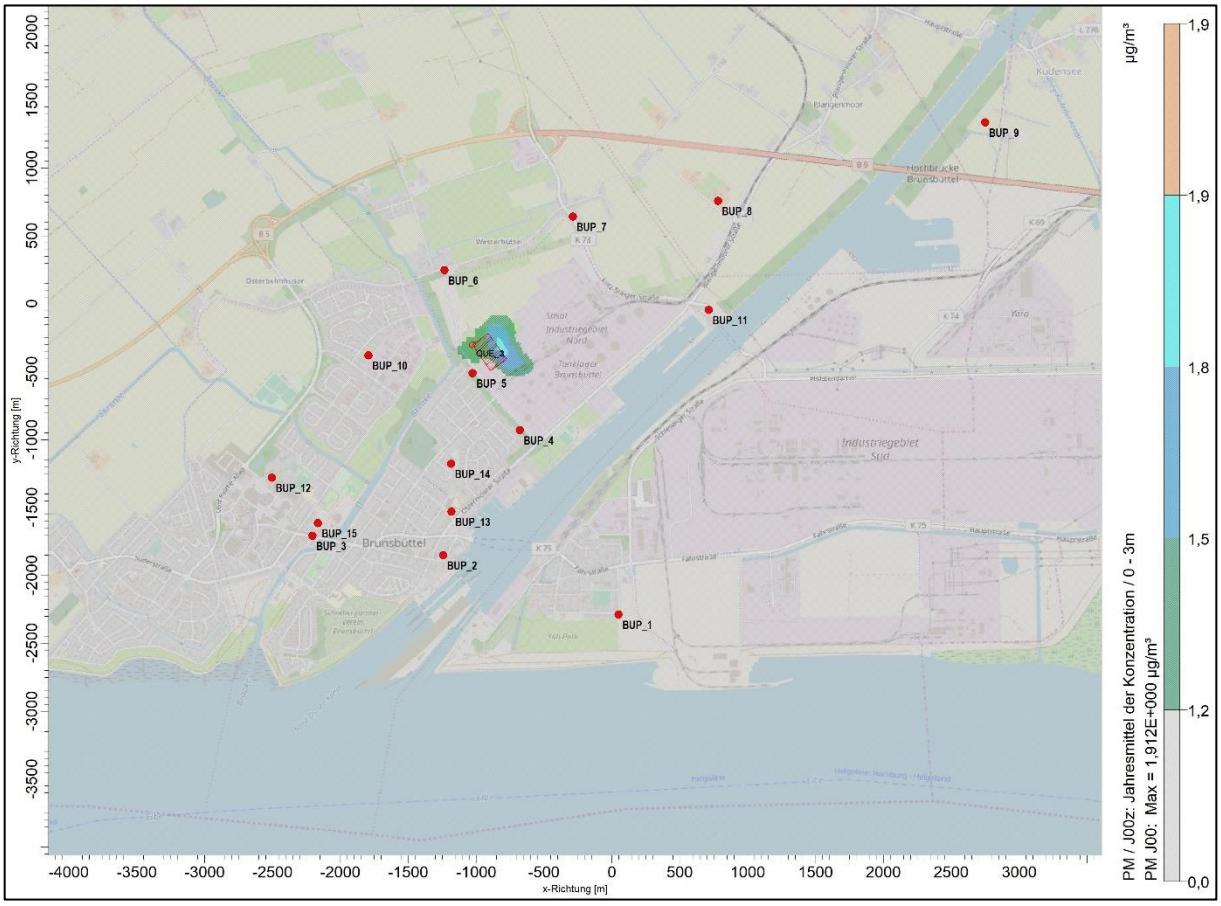

Abbildung 9: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch Schwebstaub PM-10 in µg/m³

Industrie Service

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten eine Zusammenfassung der an den betrachteten Aufpunkten ermittelten Immissionsbeiträge des B-Plangebiets Nr. 79 und eine Gegenüberstellung mit den Irrelevanzwerten nach der TA Luft. Die Werte wurden nach den Vorschriften der TA Luft gerundet.

Tabelle 6: Zusatzbelastung (BUP 1 - BUP 8) durch das B-Plangebiet Nr. 79

Schadstoff	Einheit	Immissionszusatzbelastung								TA Luft Irrelevanz
		BUP 1	BUP 2	BUP 3	BUP 4	BUP 5	BUP 6	BUP 7	BUP 8	
NO_2	µg/m³	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,2	0,2	0,1	1,2
NO_x	µg/m³	0	0	0	2	3	1	1	0	3
SO_2	µg/m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5
PM-10	µg/m³	0,1	0,1	0,1	0,4	0,8	0,3	0,2	0,1	1,2

Tabelle 7: Zusatzbelastung (BUP 9 - BUP 15) durch das B-Plangebiet Nr. 79

Schadstoff	Einheit	Immissionszusatzbelastung								TA Luft Irrelevanz
		BUP 9	BUP 10	BUP 11	BUP 12	BUP 13	BUP 14	BUP 15	---	
NO_2	µg/m³	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1		1,2
NO_x	µg/m³	0	1	0	0	0	1	0	---	3
SO_2	µg/m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,5
PM-10	µg/m³	0,0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	---	1,2

Die Irrelevanzkriterien für die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO_2), Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO_2) sowie Schwebstaub PM-10 werden an allen Beurteilungspunkten unterschritten bzw. eingehalten.

Gemäß 4.6.2.6, Abs. 6 TA Luft sind Beurteilungspunkte zur Überprüfung der Immissionswerte nach Nummer 4.4.1 so festzulegen, dass sie mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind. An den vorliegenden Aufpunkten im Nahbereich des B-Plangebiets Nr. 79 sind diese Voraussetzungen nicht gegeben.

Für die Geruchs-Immissionen ergab die Ausbreitungsrechnung einen Maximalwert innerhalb des Rechengebiets von 0,035 % der Jahresstunden. An allen Beurteilungspunkten ergaben sich keine zu erwartenden Geruchsstunden. Das Irrelevanzkriterium der GIRL wird deutlich unterschritten.

Ergänzend wird eine Überprüfung der möglichen Auswirkungen von Stickstoffoxid- und Ammoniak-Belastungen im Bereich der umliegenden FFH-Gebiete vorgenommen. Dies erfolgt im Rahmen der Berechnungen der Stickstoffeinträge in die FFH-Gebiete (siehe Kapitel 6).

6 Berechnung der Stickstoffeinträge

Zur qualifizierten Bewertung möglicher Schadstoffeinwirkungen auf Natura 2000-Schutzgebiete (vgl. Abbildung 2) sind über die oben dargestellten Stickstoffoxid-Immissionsbeiträge hinaus Gesamtstickstoffeinträge durch nasse und trockene Deposition der stickstoffhaltigen Schadstoffe NO, NO_2 und NH_3 zu betrachten.

Als Beurteilungswerte können die Critical Loads für Ökosysteme der Berner Liste herangezogen werden. Für sehr eutrophierungsempfindliche Lebensräume, z.B. Hoch- und Deckenmoore, liegen diese Critical Loads in einem Bereich zwischen 5 und 10 kg N/(ha*a). Für die anderen Lebensraumtypen liegen die Critical Loads zumeist im Bereich zwischen 10 und 20 kg N/(ha*a). Als Schwelle, bei deren Unterschreiten die projektbedingten Stoffeinträge in ein Natura 2000-Gebiet als irrelevant anzusehen sind, d.h. ein kausaler Wirkungsbeitrag nicht mehr angenommen und diesbezüglich keine FFH-Vorprüfung erforderlich ist, ist ein Wert von 3 % des jeweiligen Critical Loads heranzuziehen.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Critical Load-Werte und die daraus abgeleiteten Irrelevanzschwellen für die jeweils empfindlichsten Lebensraumtypen in den umgebenden FFH-Gebieten zusammen.

Tabelle 8: Critical Load-Werte der Berner Liste für die in den FFH-Gebieten schutzbedürftigsten Lebensraumtypen

FFH-Gebiet	Lebensraumtyp	Critical Load-Wert [kg N/ha*a]	Irrelevanzschwelle [kg N/ha*a]
Vaaler Moor und Herrenmoor	Hoch- und Deckenmoor	5 - 10	0,15
Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen	Auenwälder	10 - 20	0,3
Klev- und Donnlandschaft bei St. Michaelisdonn	Nährstoffarme Flachmoore, Heiden, Eichenwälder	10 - 20	0,3
Unterelbe	Flachland-Mähwiesen	20 - 30	0,6

Der Gesamt-Stickstoffeintrag aus dem B-Plangebiet Nr. 79 ergibt sich aus der Summe der Einzelbeiträge von NO_2, NO und NH_3 und wurde konservativ aus deren jeweiligen Immissionskonzentrationen abgeschätzt. Die nachfolgende Abbildung weist flächendeckend die abgeschätzten Stickstoffeinträge durch die trockene und nasse Stickstoffdeposition in der weiteren Anlagenumgebung aus.

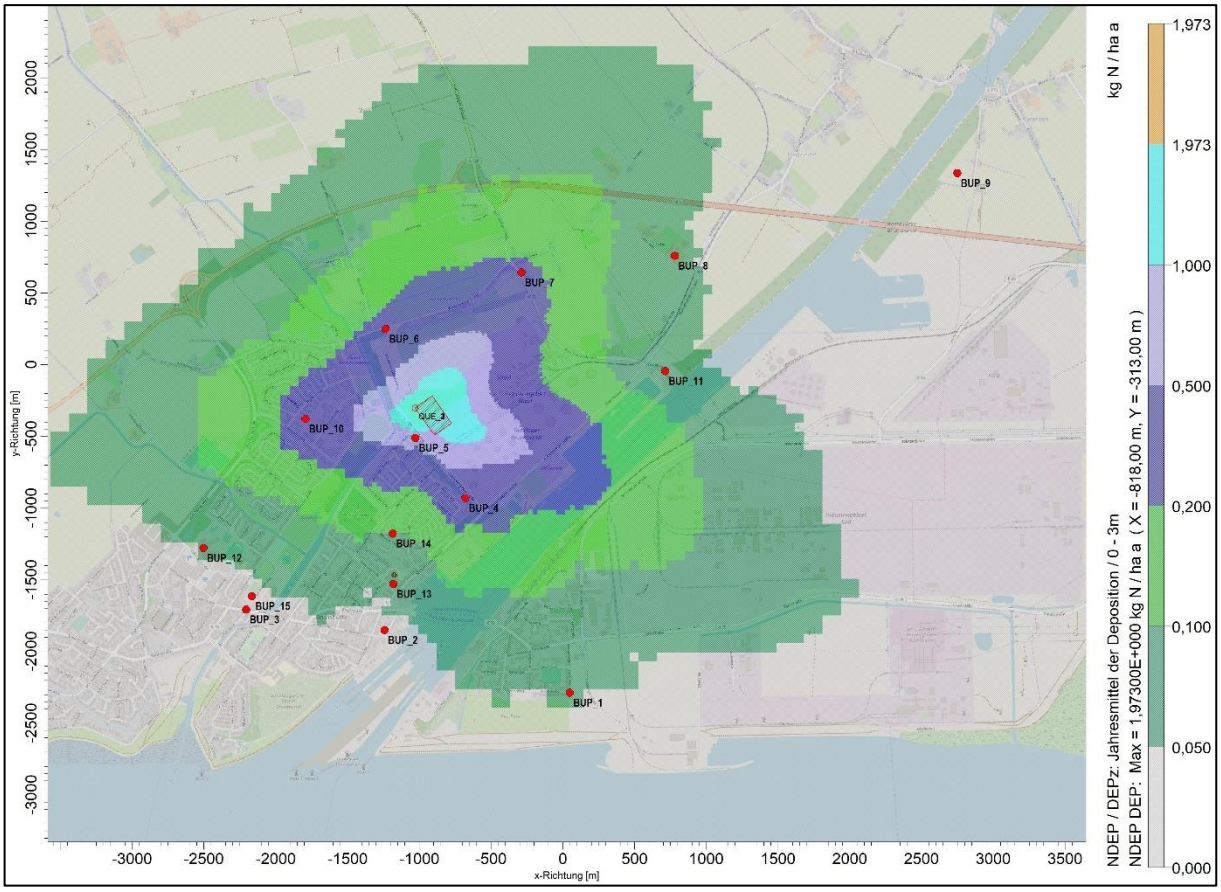

Abbildung 10: Immissions-Zusatzbelastung durch das B-Plangebiet Nr. 79 im Jahresmittel (IJZ) durch trockene und nasse Stickstoffdeposition in kg N /(ha*a)

Im Bereich des nächstgelegenen Natura-2000-Gebietes (FFH-Gebiet 2323-392 Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen) unterschreitet der Stickstoffeintrag 0,05 kg N/(ha*a). Somit ist für alle stickstoffempfindlichen Lebensräume wie insbesondere die nächstgelegenen FFH-Gebiete eine sichere und deutliche Unterschreitung des jeweiligen Irrelevanzkriteriums abzuleiten.

7 Zusammenfassende Bewertung

Mit dem Bebauungsplan Nr. 79 „Industriegebiet Nordseite zwischen der Justus-von-Liebig-Straße, dem alten Josenburger Fleth und den bebauten Betriebsbereichen der SASOL“ soll die letzte noch nicht beplante Fläche der Sasol Germany GmbH westlich des bestehenden Werkes einer planungsrechtlichen Zweckbestimmung als Industriegebiet zugeführt werden. Somit sollen mit der Planung der Sasol Germany GmbH bauliche Erweiterungsmöglichkeiten gegeben werden.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 79 wurde die TÜV SÜD Industrie Service GmbH beauftragt, die durch die zukünftige Bebauung zu erwartenden Luftschadstoff- und Geruchsemissionen abzuschätzen und die daraus resultierenden Immissionen in der Umgebung des B-Plangebiets zu ermitteln. Hierbei wurde auch der anlagenbedingte Stickstoffeintrag im Bereich benachbarter FFH-Gebiete berücksichtigt. Grundlage der Abschätzung waren die aktuellen Emissionsdaten gemäß der Umwelterklärung 2018 der Sasol Germany GmbH.

Für die betrachteten Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO_2), Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO_2) und Schwebstaub PM-10 ergab sich an allen Beurteilungspunkten eine Unterschreitung der jeweiligen Irrelevanzkriterien. Die Immissionsbeiträge aus dem B-Plangebiet Nr. 79 sind damit als irrelevant und nicht als Beitrag zum Entstehen oder zur Erhöhung schädlicher Umwelteinwirkungen zu sehen.

Für die Geruchs-Immissionen ergab die Ausbreitungsrechnung einen Maximalwert innerhalb des Rechengebiets von 0,035 % der Jahresstunden. An allen Beurteilungspunkten ergaben sich keine zu erwartenden Geruchsstunden. Das Irrelevanzkriterium der GIRL wird deutlich unterschritten.

Ergänzend wurde eine Überprüfung der möglichen Auswirkungen von Stickstoffoxid- und Ammoniak-Belastungen im Bereich der umliegenden FFH-Gebiete vorgenommen. Dazu wurden die zu durch trockene und nasse Deposition zu erwartenden Stickstoffeinträge auf Basis der Immissionskonzentrationen von NO_2, NO sowie NH_3 konservativ abgeschätzt.

Im Bereich des nächstgelegenen Natura-2000-Gebietes (FFH-Gebiet 2323-392 Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen) unterschreitet der Stickstoffeintrag 0,05 kg N/(ha*a). Somit ist für alle stickstoffempfindlichen Lebensräume wie insbesondere die nächstgelegenen FFH-Gebiete eine sichere und deutliche Unterschreitung des jeweiligen Irrelevanzkriteriums abzuleiten.

Industrie Service

Zusammenfassend sind durch die zukünftige industrielle Bebauung innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 79 keine Beiträge zum Entstehen oder zur Erhöhung von schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten.

Dipl.-Biol. Walter Maier

Dipl.-Chem. Christian Albrecht

8 Anhang

Log-Datei „AUSTAL2000“ **B-Plan Nr. 79**

2019-01-30 14:10:49 AUSTAL2000 gestartet

```
  Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
  Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
  Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

  ================================================
  Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
  ================================================

  Arbeitsverzeichnis: D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Sasol/BPLAN79/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "ADMIN-ARLT".

============================== Beginn der Eingabe ============================
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austal2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\austal2000.settings"
> ti "BPLAN79"                          'Projekt-Titel
> gx 3510847                            'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5975807                            'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 3                                  'Qualitätsstufe
> az "Bruns06_rr.akterm"                'AKT-Datei
> xa -458.00                            'x-Koordinate des Anemometers
> ya -2416.00                           'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4          8          16         32         64         128        256        512        'Zellengröße (m)
> x0 -814       -846       -1006      -1454      -2542      -4718      -9070      -17774     'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 220        118        80         68         68         68         68         68         'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -437       -469       -629       -1173      -2261      -4437      -8789      -17493     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 170        94         68         68         68         68         68         68         'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> os +SCINOTAT
> xq -1028.68   -1028.68   -1028.68
> yq -301.43    -301.43    -301.43
> hq 20.00      40.00      60.00
> aq 233.01     233.01     233.01
> bq 145.92     145.92     145.92
> cq 0.00       0.00       0.00
> wq 305.13     305.13     305.13
> vq 0.00       0.00       0.00
> dq 0.00       0.00       0.00
> qq 0.000      0.000      0.000
> sq 0.00       0.00       0.00
> lq 0.0000     0.0000     0.0000
> rq 0.00       0.00       0.00
> tq 0.00       0.00       0.00
> so2  0.019444444 0.019444444 0.019444444
> no   0.42222222  0.42222222  0.42222222
> no2  0.072222222 0.072222222 0.072222222
> nox  0.71944444  0.71944444  0.71944444
> nh3  0.0027777778 0.0027777778 0.0027777778
> odor 527.77778   527.77778   527.77778
> pm-1 0.16111111  0.16111111  0.16111111
> pm-2 0          0          0
> pm-u 0          0          0
> xp 49.31     -1241.86   -2205.31   -679.40    -1026.37   -1232.44   -288.72    781.16     2748.95    -1792.40   713.57     -2503.56   -
1181.28   -1184.72   -2165.50
```

> yp -2286.77 -1850.15 -1706.79 -929.46 -511.00 247.99 643.53 759.19 1335.70 -377.81 -43.99 -1278.17 -1529.37 -1177.45 -1613.28
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
> rb "poly_raster.dmna" 'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Sasol/BPLAN79/lib"
============================== Ende der Eingabe ==============================

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Anzahl CPUs: 8
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 36.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 2 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=55, j=52.
>>> Dazu noch 64 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:
0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0
30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0
60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 76.0 82.0 91.0 100.0 150.0
200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0

Festlegung des Rechennetzes:
dd 4 8 16 32 64 128 256 512
x0 -814 -846 -1006 -1454 -2542 -4718 -9070 -17774
nx 220 118 80 68 68 68 68 68
y0 -437 -469 -629 -1173 -2261 -4437 -8789 -17493
ny 170 94 68 68 68 68 68 68
nz 24 39 39 39 39 39 39 39

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.446 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

AKTerm "D:/Ausbreitungsrechnung/Austal_View/Sasol/BPLAN79/erg0008/Bruns06_rr.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=30.1 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 97.9 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm d7882475

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).
33305 times wdep>1
...
...
...
4624 times wdep>1

==
*** Auflistung ausgeschriebener Ergebnisdateien aus Platzgründen entfernt ***
==

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

Maximalwerte, Deposition
==========
NH3 DEP : 8.967e-002 kg/(ha*a) (+/- 0.7%) bei x= -818 m, y= -313 m (2: 4, 20)
PM DEP : 1.625e-004 g/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x= -784 m, y= -347 m (1: 8, 23)
==========

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
==========
SO2 J00 : 2.342e-001 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= -800 m, y= -327 m (1: 4, 28)
SO2 T03 : 1.298e+000 µg/m³ (+/- 5.8%) bei x= -706 m, y= -433 m (2: 18, 5)
SO2 T00 : 2.021e+000 µg/m³ (+/- 5.4%) bei x= -790 m, y= -541 m (3: 14, 6)
SO2 S24 : 3.699e+000 µg/m³ (+/- 22.7%) bei x= -790 m, y= -541 m (3: 14, 6)
SO2 S00 : 1.238e+001 µg/m³ (+/- 16.1%) bei x= -598 m, y= -589 m (3: 26, 3)
NOX J00 : 8.663e+000 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= -800 m, y= -327 m (1: 4, 28)
NO2 J00 : 1.102e+000 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= -800 m, y= -311 m (1: 4, 32)
NO2 S18 : 3.781e+001 µg/m³ (+/- 5.9%) bei x= -974 m, y= -181 m (5: 25, 33)
NO2 S00 : 1.596e+002 µg/m³ (+/- 37.1%) bei x= -966 m, y= 19 m (3: 3, 41)
NH3 J00 : 2.965e-002 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= -800 m, y= -311 m (1: 4, 32)
PM J00 : 1.912e+000 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= -800 m, y= -327 m (1: 4, 28)
PM T35 : 5.715e+000 µg/m³ (+/- 16.3%) bei x= -738 m, y= -433 m (2: 14, 5)
PM T00 : 1.607e+001 µg/m³ (+/- 5.4%) bei x= -790 m, y= -541 m (3: 14, 6)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
==========
ODOR J00 : 3.499e-002 % (+/- 0.0) bei x= -678 m, y= -461 m (3: 21, 11)
==========

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
==========

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15						
xp	49	-1242	-2205	-679	-1026	-1232	-289	781	2749	-1792
714	-2504	-1181	-1185	-2166						
yp	-2287	-1850	-1707	-930	-511	248	644	759	1336	-378
-44	-1278	-1529	-1178	-1613						
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						

SO2 J00 1.114e-002 2.6% 9.561e-003 3.6% 7.141e-003 3.2% 4.927e-002 1.6% 9.367e-002 0.9% 3.500e-002 1.5% 2.987e-002 1.3% 8.534e-003 2.4% 2.779e-003 3.7% 3.509e-002 1.2% 1.119e-002 1.5% 8.285e-003 1.4% 1.298e-002 3.0% 1.734e-002 2.6% 8.144e-003 3.1% µg/m³
SO2 T03 1.672e-001 19.4% 1.776e-001 13.6% 1.067e-001 9.4% 5.262e-001 13.0% 7.575e-001 5.8% 5.749e-001 7.0% 1.847e-001 7.5% 7.556e-002 34.5% 2.632e-002 49.3% 2.837e-001 7.9% 1.070e-001 10.6% 9.404e-002 5.4% 2.044e-001 19.5% 2.693e-001 11.7% 1.288e-001 15.6% µg/m³
SO2 T00 1.962e-001 13.4% 3.011e-001 18.9% 1.563e-001 17.0% 8.402e-001 9.8% 8.849e-001 5.2% 8.557e-001 8.6% 3.799e-001 12.8% 1.262e-001 14.6% 5.177e-002 16.7% 6.787e-001 6.9% 1.679e-001 10.7% 1.293e-001 8.4% 3.548e-001 14.5% 3.404e-001 15.1% 1.855e-001 14.9% µg/m³
SO2 S24 8.258e-001 25.4% 7.929e-001 30.5% 5.562e-001 32.6% 2.513e+000 27.4% 2.105e+000 20.3% 1.651e+000 18.8% 6.627e-001 29.3% 3.482e-001 29.0% 1.697e-001 45.6% 1.126e+000 19.0% 5.613e-001 30.8% 4.676e-001 25.8% 1.111e+000 23.2% 1.294e+000 39.3% 6.543e-001 66.8% µg/m³
SO2 S00 1.701e+000 25.4% 5.157e+000 24.9% 1.258e+000 22.0% 4.531e+000 26.9% 5.171e+000 26.3% 3.850e+000 17.8% 3.244e+000 23.4% 8.953e-001 46.8% 5.056e-001 26.3% 2.685e+000 20.7% 1.821e+000 19.5% 2.071e+000 14.4% 4.058e+000 22.2% 3.862e+000 25.3% 1.911e+000 22.1% µg/m³
NOX J00 4.120e-001 2.6% 3.537e-001 3.6% 2.642e-001 3.2% 1.823e+000 1.6% 3.465e+000 0.9% 1.295e+000 1.5% 1.105e+000 1.3% 3.157e-001 2.4% 1.028e-001 3.7% 1.298e+000 1.2% 4.138e-001 1.5% 3.065e-001 1.4% 4.801e-001 3.0% 6.413e-001 2.6% 3.013e-001 3.1% µg/m³
NO2 J00 1.223e-001 3.3% 1.030e-001 4.4% 6.865e-002 4.0% 3.382e-001 2.0% 4.814e-001 1.1% 2.455e-001 2.2% 1.887e-001 2.0% 7.549e-002 4.0% 3.287e-002 5.8% 2.293e-001 1.7% 9.547e-002 2.4% 7.145e-002 2.0% 1.278e-001 3.7% 1.513e-001 3.4% 7.751e-002 3.8% µg/m³
NO2 S18 1.118e+001 20.7% 9.530e+000 22.9% 6.270e+000 32.2% 2.231e+001 31.1% 1.393e+001 29.2% 1.521e+001 32.7% 7.078e+000 63.0% 4.545e+000 42.4% 3.065e+000 45.3% 1.238e+001 30.1% 6.900e+000 20.9% 5.105e+000 27.2% 1.237e+001 41.3% 1.382e+001 39.9% 8.167e+000 38.6% µg/m³

NO2 S00 2.476e+001 37.2% 7.224e+001 25.8% 1.369e+001 22.5% 4.330e+001 27.1% 3.666e+001 27.0% 2.813e+001 32.7% 3.592e+001 37.4% 1.623e+001 82.0% 1.138e+001 74.8% 2.432e+001 26.8% 3.477e+001 20.6% 2.930e+001 14.4% 5.049e+001 21.7% 4.922e+001 25.7% 1.984e+001 22.5% µg/m³
NH3 DEP 2.404e-003 2.5% 2.048e-003 3.7% 1.744e-003 3.5% 1.355e-002 1.8% 3.267e-002 1.0% 1.094e-002 1.7% 1.040e-002 1.4% 2.699e-003 2.4% 7.433e-004 3.5% 1.175e-002 1.2% 2.920e-003 2.9% 2.259e-003 2.8% 2.939e-003 3.2% 4.119e-003 2.6% 2.032e-003 3.3% kg/(ha*a)
NH3 J00 8.187e-004 2.3% 7.150e-004 3.3% 5.956e-004 2.9% 4.573e-003 1.4% 1.096e-002 0.8% 3.670e-003 1.3% 3.356e-003 1.1% 8.697e-004 2.1% 2.490e-004 3.1% 3.810e-003 1.0% 1.052e-003 1.2% 7.761e-004 1.3% 9.903e-004 2.8% 1.417e-003 2.3% 6.814e-004 2.7% µg/m³
PM DEP 7.063e-006 2.8% 5.935e-006 4.0% 4.573e-006 3.8% 3.311e-005 2.0% 6.441e-005 1.1% 2.358e-005 1.9% 2.075e-005 1.6% 5.839e-006 2.8% 1.785e-006 4.0% 2.421e-005 1.3% 6.944e-006 3.6% 5.380e-006 3.1% 8.325e-006 3.5% 1.108e-005 2.9% 5.394e-006 3.6% g/(m²*d)
PM J00 8.186e-002 2.4% 7.058e-002 3.4% 5.415e-002 3.1% 3.826e-001 1.5% 7.562e-001 0.9% 2.774e-001 1.5% 2.394e-001 1.3% 6.686e-002 2.3% 2.127e-002 3.4% 2.796e-001 1.1% 8.610e-002 1.4% 6.444e-002 1.4% 9.658e-002 2.9% 1.300e-001 2.5% 6.196e-002 2.9% µg/m³
PM T35 2.904e-001 21.2% 2.049e-001 57.7% 1.867e-001 25.7% 1.812e+000 12.3% 2.633e+000 12.1% 7.854e-001 22.1% 7.303e-001 10.5% 1.867e-001 24.2% 7.170e-002 26.1% 1.159e+000 14.8% 3.073e-001 10.1% 2.309e-001 9.4% 2.561e-001 29.5% 4.370e-001 16.9% 1.778e-001 17.3% µg/m³
PM T00 1.391e+000 12.6% 2.100e+000 18.7% 1.112e+000 16.8% 6.412e+000 9.3% 7.168e+000 5.2% 6.433e+000 8.1% 2.866e+000 12.7% 9.794e-001 14.4% 3.991e-001 16.8% 5.177e+000 6.8% 1.206e+000 10.6% 9.800e-001 8.2% 2.537e+000 14.2% 2.381e+000 14.9% 1.333e+000 14.5% µg/m³
ODOR J00 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 0.000e+000 0.0 %
==========

==========

2019-01-31 07:49:37 AUSTAL2000 beendet.

Deutscher Wetterdienst
Abteilung Klima- und Umweltberatung

Az.: KU1A/12-A811

Ermittlung eines repräsentativen Jahres

Ort: Brunsbüttel

Bezugszeitraum: 2000 – 2007

Repräsentatives Jahr: 2006

Für die Station Brunsbüttel wurde aus einer 8 - jährigen Reihe (Bezugszeitraum 2000 bis 2007) ein "für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr" ermittelt. (gem. TA Luft 2002 Kap., 4.6.4.1) Dies wird in einem standardisierten Verfahren durchgeführt. Die Hauptkriterien zur Auswahl in der Reihenfolge ihrer Wichtung sind:

1. Häufigkeiten der Windrichtungsverteilung und ihre Abweichungen
2. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeit
3. Berücksichtigung von Nacht- und Schwachwindauswahl
4. Häufigkeiten der Grosswetterlagen nach Hess/Brezowski („Katalog der Großwetterlagen Europas“, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Offenbach a.M., 1969)

Es wird das Jahr ausgewählt, das in der Windrichtungsverteilung der langjährigen Bezugsperiode am nächsten liegt. Dabei werden zuerst primäre und sekundäre Maxima der Windrichtung verglichen. Alle weiteren Windrichtungen werden in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten mit abnehmender Gewichtung ebenso verglichen und bewertet.

Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeiten (ff) werden ebenso auf ihre Ähnlichkeiten im Einzeljahr mit der langjährigen Bezugsperiode verglichen. Das Jahr mit der niedrigsten Abweichungssumme wird ermittelt. Diese Bewertungen werden für das Gesamtkollektiv und für die Auswahl der Nacht- und Schwachwindlagen durchgeführt (ff $\leq$ 3 m/s).

Das so primär aus Windrichtung und sekundär aus Windgeschwindigkeit ermittelte „ähnlichste Jahr“ wird nun verglichen auf Übereinstimmung in den Großwetterlagen.

Für den Standort Brunsbüttel wurde aus der oben genannten Bezugsperiode und nach den aufgeführten Kriterien das Jahr 2006 als repräsentativ ausgewählt.

Offenbach, den 14. Mai 2012

Dipl.-Met. Johann Hessel
Leiter KU 11

Dipl.-Met. Andreas Walter
Bearbeiter