

Bericht

Berichts-Nr.: 0836-IP/2008

*Immissionsprognose
zur Bestimmung der Geruch- und
Staubimmissionssituation im Bereich
des Bebauungsplanes Nr. 72
der Stadt Fehmarn – südwestlicher Bereich
des Hafens Burgstaaken*



ecoma®

Bekanntgegebene Messstelle nach
§§ 26, 28 BImSchG, Gruppe I, Bereich O und P

ecoma GmbH
Postfach 70 09 · 24170 Kiel
Germany

www.ecoma.de · info@ecoma.de
t 0049 4302-96699-0
f 0049 4302-96699-7

Berichtsnr.: 0836-IP/2008
Status: Rev. 00
Datum: 03.03.2010
Sachbearbeiter: Dr. Heike Hauschildt

Auftraggeber: Stadt Fehmarn
Ohrstraße 22
23769 Fehmarn

Standort: Diverse:
Beurteilungsgebiet:
Bebauungsplan Nr. 72, südwestlicher Teilbereich des Hafens
Burgstaaken
Klärwerk Fehmarn:
Menzelweg 1001
23769 Fehmarn
Getreide AG
Burgstaaken 61
23769 Fehmarn
Hafenräucherei:
Burgstaaken 81
23769 Fehmarn

Auftragsdatum: 03.09.2008 Auftragsnummer des Kunden: -

Berichtsumfang: 48 Seiten
6 Anlagen (Anlagenübersicht auf Seite 48)

Aufgabenstellung: Für den Gültigkeitsbereich des Bebauungsplanes Nr. 72 (südwestlicher Teil des Hafens Burgstaaken) soll eine Immissionsprognose für die Parameter Geruch und Staub erstellt werden. Die relevanten Emittenten im Einzugsbereich sind die Kläranlage Fehmarn, die Getreide AG und die Hafenräucherei.

Inhaltsverzeichnis

1	FORMULIERUNG DER AUFGABE	3
1.1	AUFTRAGGEBER	3
1.2	BETREIBER	3
1.3	STANDORT	3
1.4	ANLAGE	5
1.5	ANLASS DER UNTERSUCHUNG	5
1.6	AUFGABENSTELLUNG	5
1.7	BETEILIGUNG WEITERER INSTITUTE	5
1.8	FACHLICH VERANTWORTLICH	5
1.9	SACHBEARBEITER	5
2	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	6
2.1	DIE GERUCHSIMMISSIONSSCHUTZRICHTLINIE GIRL (PARAMETER GERUCH)	6
2.2	BEURTEILUNGSGRUNDLAGE FÜR DEN PARAMETER STAUB	6
3	ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN	7
3.1	ORTSTERMIN	8
3.2	BEURTEILUNGSGEBIET	8
4	BESCHREIBUNG DER ANLAGEN	10
4.1	ART DER ANLAGEN	10
4.2	BESCHREIBUNG DER ANLAGEN	10
4.3	BETRIEBSZEITEN	13
5	BESCHREIBUNG DER QUELLEN UND DER EMISSIONEN	15
5.1	MESSERGEBNISSE VORANGEGANGENER MESSUNGEN	15
5.2	EMISSIONSQUELLEN DER KLÄRANLAGE	17
5.3	EMISSIONSQUELLEN DER GETREIDE AG	21
5.4	EMISSIONSQUELLEN DER HAFENRÄUCHEREI	22
5.5	SCHORNSTEINHÖHENBERECHNUNG	23
5.6	ABLUFFTAHNENÜBERHÖHUNG	23
5.7	WINDINDUZIERTER QUELLEN	23
5.8	EMISSIONSKATASTER DER GESAMTANLAGE	24
5.9	PLAUSIBILITÄT DER EINGANGSDATEN	25
6	AUSBREITUNGSRECHNUNG	26
6.1	ALLGEMEINES	26
6.2	AUSBREITUNGSMODELL	26
6.3	METEOROLOGISCHE EINGANGSDATEN	27
6.4	BERÜCKSICHTIGUNG DES GEBÄUDEEINFLUSSES	32
6.5	BEURTEILUNGSGEBIET	33
6.6	LAGE DER QUELLEN, QUELLKONFIGURATION	34
6.7	BETRACHTETE IMMISSIONSORTE	36
6.8	VORBELASTUNG	37
6.9	VORGEHENSWEISE	37
7	ERGEBNISSE	39
7.1	BELASTUNG DURCH GERUCHSEMISSIONEN	39
7.2	BELASTUNG DURCH STAUBEMISSIONEN	40
7.3	VERGLEICH DER IMMISSIONSHÄUFIGKEITEN AUF DEN RELEVANTEN BEURTEILUNGSFLÄCHEN	45
7.4	PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG	45
8	ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG	46
9	LITERATURVERZEICHNIS	47
	ANHANG	48

1 Formulierung der Aufgabe

1.1 Auftraggeber

Stadt Fehmarn

Ohrstraße 22

23769 Fehmarn

Ansprechpartner: Frau Rehnen

Telefonnr.: 04371-506-242

1.2 Betreiber

Klärwerk Fehmarn

Menzelweg 1001

23769 Fehmarn

Ansprechpartner: Herr Sievert

Telefonnr.: 04371-2490

Getreide AG

Burgstaaken 61

23769 Fehmarn

Ansprechpartner: Herr Gerhard (Silomeister)

Telefonnr.: 04371-3061;

Ansprechpartner in der Zentrale in Rendsburg: Herr Bengelsdorf; 04331-596-0

Hafenräucherei:

Burgstaaken 81

23769 Fehmarn

Telefonnr.: 04371-86010

1.3 Standort

Klärwerk Fehmarn

Menzelweg 1001

23769 Fehmarn

Gemarkung: Burgstaaken

Flur: 15 Flurstück: 26/6

Getreide AG

Burgstaaken 61

23769 Fehmarn

Hafenräucherei:

Burgstaaken 81

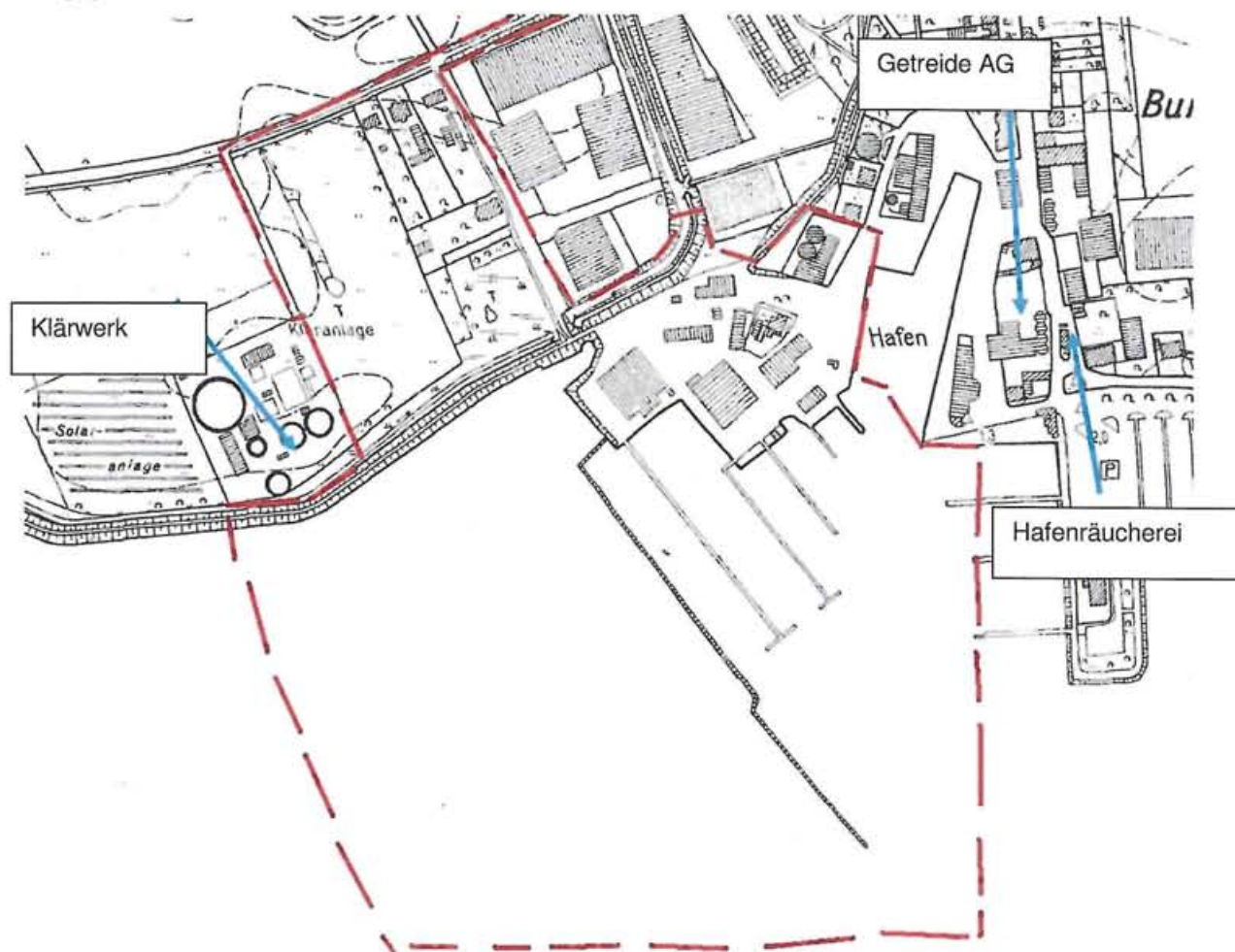
23769 Fehmarn

Beurteilungsgebiet: Bereich des Bebauungsplanes Nr. 72. (Abbildung 1.1 rot)

Gemarkung: Burgstaaken

Flur: 14

Abbildung 1.1 Bereich der Standort der betroffenen Anlagen sowie Kennzeichnung des Bebauungsplanbereiches



1.4 Anlage

Klärwerk:

Kommunale Kläranlage, ausgelegt für 40.000 Einwohnergleichwerte.

Getreide AG:

Die Getreide AG betreibt in Burgstaaken einen Getreide- und Düngemittelumschlag. Nach Auskunft der Statistik des Hafens Burgstaaken wurden in den vergangenen 10 Jahren zwischen rund 43.000 to und 65.000 to Güter umgeschlagen. Hierbei handelte es sich im Wesentlichen um Weizen.

Hafenräucherei:

Fischräucherei der Fischergenossenschaft Fehmarn mit Verkauf.

1.5 Anlass der Untersuchung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 72 der Stadt Fehmarn soll die Immissionssituation im Bereich des überplanten Gebietes ermittelt werden. Die zu untersuchenden Parameter sind Staub und Geruch.

1.6 Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung beinhaltet die Aufnahme der relevanten Anlagen im Einflussbereich des überplanten Gebietes. Im Weiteren werden folgende Schritte bearbeitet:

- Erstellung des Emissionskatasters aller relevanten Anlagen für die Parameter Staub und Geruch
- Aufstellung der untersuchten Szenarien
- Festlegung der Modellkonfiguration für die Ausbreitungsrechnung
- Ausbreitungsrechnung nach La Grange Partikelmodell
- Darstellung der Ergebnisse als Belastungsflächendarstellung und als Isoliniendarstellung
- Erläuterung der ermittelten Immissionswerte im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 72.

1.7 Beteiligung weiterer Institute:

Keine

1.8 Fachlich Verantwortlich

Fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. Dietmar Mannebeck
Tel.-Nr.: (04302) 96699-0
d.mannebeck@ecoma.de

Stellvertretend fachlich Verantwortliche

Dr. Heike Hauschildt
Tel.-Nr.: (04302) 96699-0
h.hauschildt@ecoma.de

1.9 Sachbearbeiter

Dr. Heike Hauschildt
Tel.-Nr.: (04302) 96699-0
h.hauschildt@ecoma.de

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Die Geruchsimmissionsschutzrichtlinie GIRL (Parameter Geruch)

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wird die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL in der Fassung vom 29. Februar 2008) [3] herangezogen, die in Schleswig-Holstein als Beurteilungsgrundlage verwendet wird.

Die Relevanz von Gerüchen wird gemäß Geruchsimmissions-Richtlinie anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von „Geruchsstunden“ beurteilt.

Auf den Beurteilungsflächen, deren Größe üblicherweise 250 m x 250 m beträgt, sind folgende Immissionswerte einzuhalten Tabelle 2.1.

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

Wohn-/Mischgebiete	10 %
Gewerbe-/Industriegebiete	15 %

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 keinen erheblichen und somit schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des §3 BImSchG auszugehen.

„Beurteilungsflächen“ sind gemäß GIRL [3] 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 (Both, 1998) [5]. Da sowohl die Quellen der Kläranlage als auch die Quellen der Hafenräucherei vorwiegend niedrige Quellen sind, wird die Flächengröße auf 25 m x 25 m verkleinert. Dies bedeutet eine Verschärfung der Beurteilung.

2.2 Beurteilungsgrundlage für den Parameter Staub

In der TA-Luft [5] wird für den Parameter Staub die Einhaltung von drei Grenzwerten gefordert. Dies sind die mittlere Jahreskonzentration, die Deposition und die Anzahl der Überschreitungen der maximalen Tageskonzentration. Es wird daher die Ausbreitungssituation bezogen auf diese drei Grenzwerte betrachtet. Die Definition der Grenzwerte ist in Tabelle 2.2 angegeben.

Tabelle 2.2 Grenzwerte nach TA-Luft für den Parameter Staub

Grenzwert	Bezugszeitraum	Wert	Einheit
Konzentration	Jahresmittel	40	µg/m³
Höchste Konzentration	Tagesmittel	50	µg/m³
Überschreitungshäufigkeit	Tagesmittel	35	Tage
Deposition	Jahresmittel	0,35	g/(m² d)

3 Örtliche Gegebenheiten

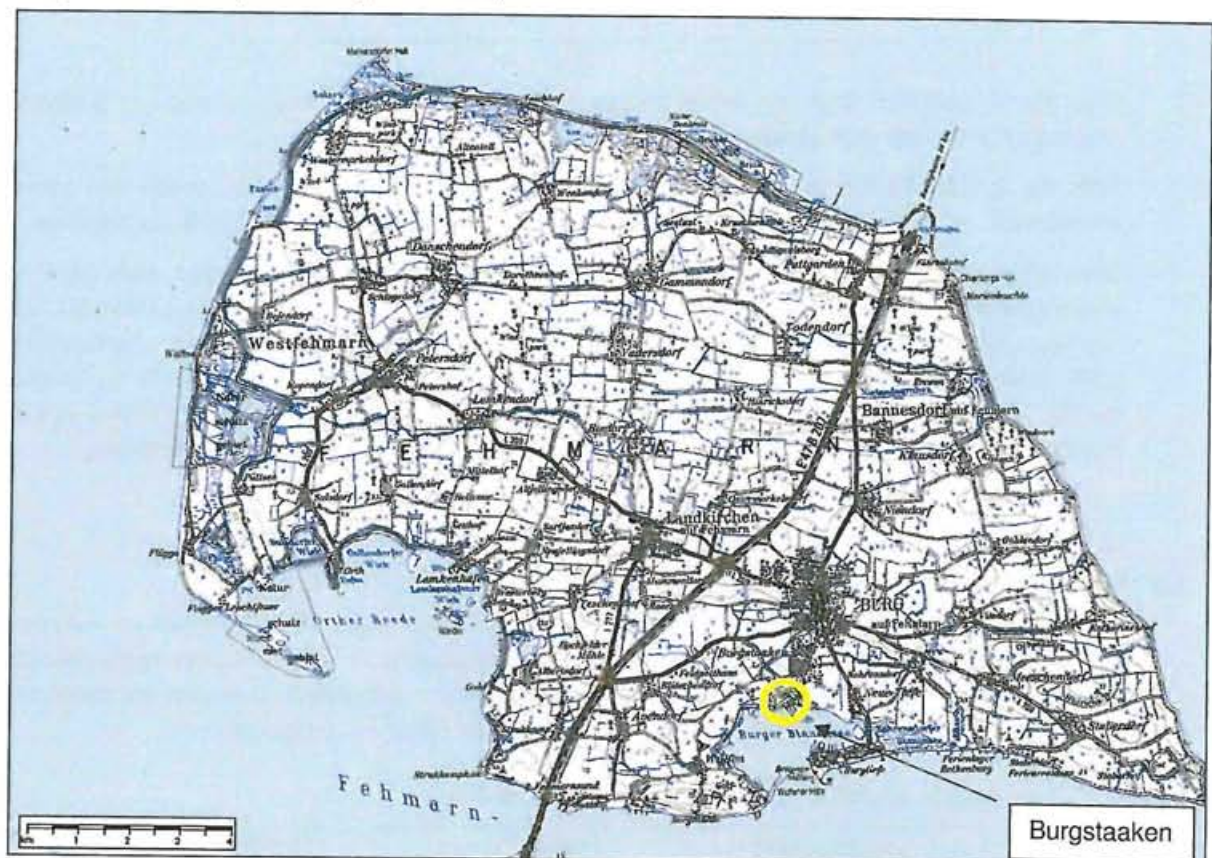
Fehmarn ist 185 km² groß, verfügt über rund 78 km Küstenlinie und liegt durch die Fehmarnsundbrücke mit der Halbinsel Wagrien verbunden zwischen Kieler Bucht und Mecklenburger Bucht in der Ostsee. Es beherbergt in Staberhuk den östlichsten und in Marienleuchte den nordöstlichsten Punkt Schleswig-Holsteins.

Fehmarn besitzt einige unterschiedliche Küstenlandschaften: Die Nordküste zwischen dem Markelsdorfer Huk und Puttgarden ist eine Dünenlandschaft mit Nehrungshaken und Strandseen. Die Ostküste ist steinig und besitzt eine Kliffküste.

Der Südstrand bei Burgtiefe und dem Wulfener Hals sind die südlichsten Sandstrände der Insel. Hier ist der Strand flach und liegt auf Meereshöhe; ebenso der Strand im Westen. Die Insel liegt meist nur knapp über NN; die höchste Erhebung ist der Hinrichsberg (27,2 m), diesem folgt der Wulfener Berg (26,5 m).

Das Beurteilungsgebiet befindet sich im südlichen Teil Fehmarns, an der nördlichen Küste des Burger Binnensees. In Abbildung 3.1 ist ein Plan von Fehmarn dargestellt, das Beurteilungsgebiet in Burgstaaken ist gekennzeichnet.

Abbildung 3.1 Fehmarn (Quelle Top25 Karten)

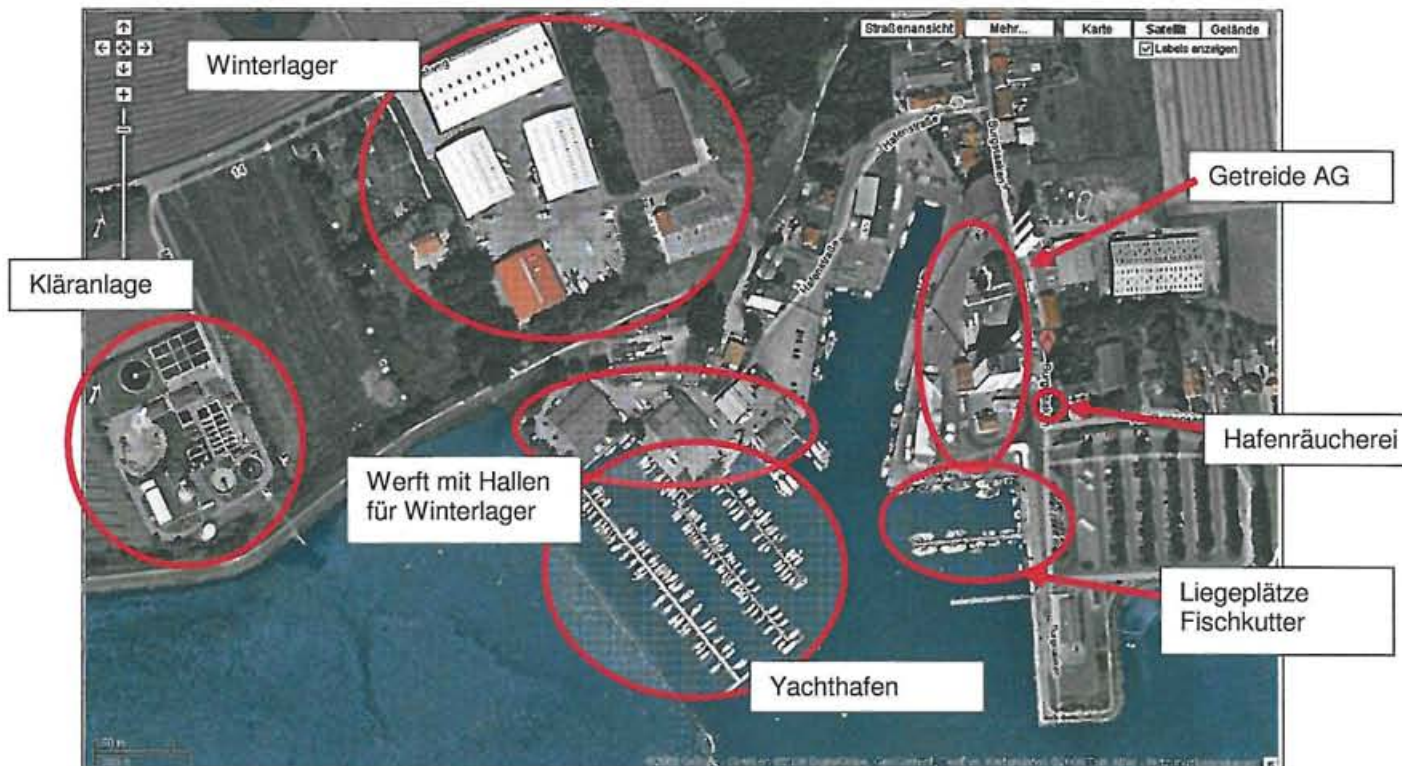


Burgstaaken ist der stadteigene Hafen. Der Hafen unterteilt sich in einen Fischereihafen, in dem die Kutter anlegen und auch einen Direktverkauf von frischem Fisch anbieten sowie einen Yachthafen im Bereich der Werft und einem Frachtschiffbereich. Im Frachtschiffbereich findet ein Umschlag von verschiedenen Gütern wie Steine, Düngemittel, Weizen und Fisch statt.

3.1 Ortstermin

Am Ortstermin, 12.09.2008 wurde der Bereich des Hafens in Burgstaaken begangen. In Abbildung 3.2 findet sich ein Luftbild des Hafens mit der Kennzeichnung der relevanten Betriebe. Eine Fotodokumentation des Ortstermins findet sich im Anhang 1.

Abbildung 3.2 Luftbild (Quelle: www.google.de) mit Kennzeichnung des Bebauungsplanbereiches und der Emissions-relevanten Anlagen und Betriebe.

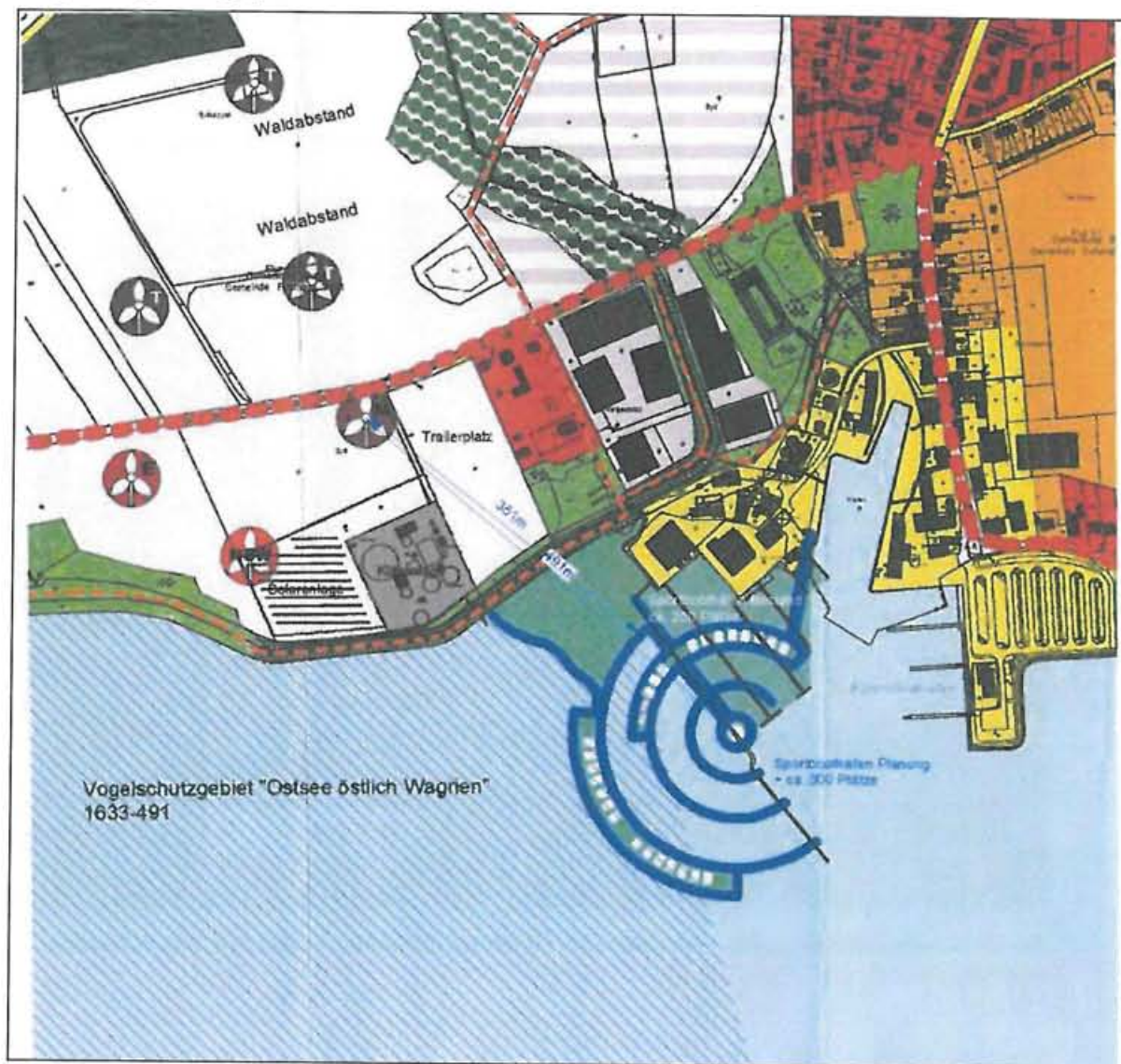


Als Emissions-relevant wurden am Ortstermin folgende Betriebe ausgemacht: die Kläranlage, die Hafenräucherei und die Getreide AG.

3.2 Beurteilungsgebiet

Der Bebauungsplan Nr. 72 soll überarbeitet werden. In Abbildung 1.1 ist der Bereich des Bebauungsplanes eingetragen. Im Bereich des bestehenden Yachthafen soll ein neuer Yachthafen als Atollanlage entstehen. Es sollen Steganlagen entstehen, die mit Häusern bebaut werden. Als Nutzung der Häuser ist sowohl Wohnen, Ferienwohnen als auch eine Nutzung für gewerbliche Zwecke angedacht. In Abbildung 3.3 ist der Entwurf der Anlage dargestellt. Die Beurteilung der Geruchs- und Staubemissionen ist für den Bereich des geplanten Yachthafen notwendig.

Abbildung 3.3 Lage des geplanten Yachthafens.



4 Beschreibung der Anlagen

4.1 Art der Anlagen

Klärwerk Fehmarn:

Kommunale Kläranlage, ausgelegt für 40.000 Einwohnergleichwerte.

Getreide AG:

Die Getreide AG betreibt in Burgstaaken einen Getreide- und Düngemittelumschlag. Nach Auskunft der Statistik des Hafens Burgstaaken wurden in den vergangenen 10 Jahren zwischen rund 43.000 to und 65.000 to Güter umgeschlagen. Hierbei handelte es sich im Wesentlichen um Getreide.

Hafenräucherei:

Fischräucherei mit Verkauf.

4.2 Beschreibung der Anlagen

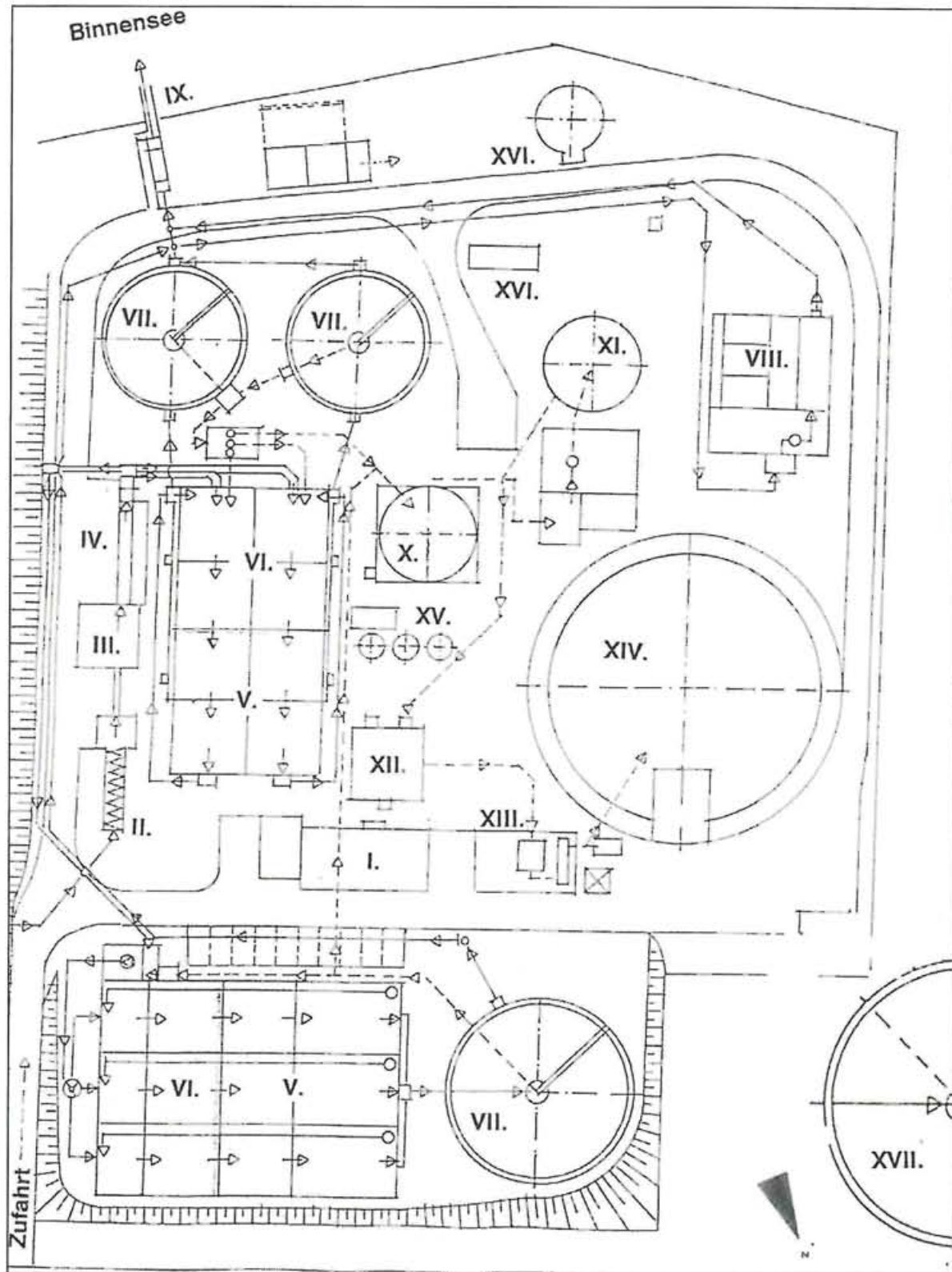
Klärwerk Fehmarn:

Es handelt sich um das kommunale Klärwerk Stadt Fehmarn. Es werden ausschließlich häusliche Abwässer aufbereitet. Die Kläranlage ist auf eine Reinigungskapazität von 40.000 Einwohnergleichwerten ausgelegt.

Das Klärwerk besteht im Wesentlichen aus folgenden Anlagenteilen:

- I. Maschinen- und Betriebsgebäude mit Schaltwarte
- II. Schneckenhebewerk, Pumpschnecken sind eingehaust
- III. Rechenanlage, geschlossenes Gebäude
- IV. Sandfang mit Fettfang
- V. Belebungsbecken
- VI. Denitrifikationsbecken
- VII. Nachklärbecken
- VIII. Flockungsfiltration
- IX. Auslauf
- X. Voreindicker (Überschussschlamm)
- XI. Faulturm
- XII. Nacheindicker
- XIII. Siebbandpresse
- XIV. Schlamm-polder
- XV. Phosphatfällung
- XVI. Gastank
- XVII. Ausgleichsbecken

Abbildung 4.1 Schemaplan des Klärwerks Fehmarn. (Plan vom Anlagenbetreiber ergänzt um das Ausgleichsbecken (XVII) sowie den Nordpfeil)



Abwasserbehandlung

Das Abwasser gelangt zunächst über eingehauste Pumpschnecken (II) in die eingehauste Rechenanlage (III) (Trommelsiebe). Diese Reinigungsstufe dient der mechanischen Reinigung von Grobstoffen. Die Abluft wird aus der Raumluft abgeführt und direkt an die Außenluft abgegeben. Nach Passieren der Rechenanlage gelangt das Wasser in einen Sandfang (IV) mit parallel liegendem Fettfang.

Nach der mechanischen Reinigung wird das Wasser in die Belebungsstufe geleitet, wobei das Abwasser zuerst die Denitrifikation (VI) und dann in den Belebungsbereich gelangt. Im zentralen Bereich der Anlage befindet sich ein Belebungsbecken und Denitrifikation mit jeweils 2 parallel beschickten Gräben. Im Norden der Anlage befindet sich ein weiteres Belebungsbecken mit Denitrifikation bestehend aus jeweils 3 Gräben. Das Abwasser gelangt von der Belebung in die drei Nachklärbecken, wobei zwei Becken im südlichen Anlagenbereich und eins im nördlichen Bereich liegen.

Im östlichen Teil des Geländes befindet sich die Flockungsfiltration (VIII) in einem geschlossenen Gebäude. Nach Aussage des Anlagenbetreibers sind die Gebläse zur Be- und Entlüftung des Gebäudes überwiegend nicht in Betrieb.

Das geklärte Wasser wird in den Binnensee eingeleitet.

Schlamm- und Trübwasserbehandlung

Der Rohschlamm wird direkt in den Faulturm (XI) geleitet. Im Voreindicker (X) wird Überschussschlamm zwischengelagert. Der anaerob stabilisierte Schlamm aus dem Faulbehälter gelangt dann in den Nacheindicker (XII). Von hier wird über Siebbandpressen (XIII) entwässert. Die Lüftung des Gebäudes (XIII) wird nach Betreiberanlagen nicht kontinuierlich genutzt. Der stabilisierte entwässerte Schlamm wird im Schlamm-polder (XIV) gelagert. Der Schlamm wird regelmäßig wöchentlich abgefahren

Das Trübwasser aus der Schlamm-entwässerung wird dem Zulauf wieder zugegeben.

Im Schlamm-polder (XIV) wird neben dem entwässerten Schlamm auch Sand aus dem Kanalnetz gelagert.

Das im Faulturm entstehende Klärgas wird in einem Blockheizkraftwerk energetisch verwertet und direkt abgeleitet.

Getreide AG

Die Getreide AG betreibt auf ihrem Gelände in Burgstaaken einen Getreide – und Düngemittelumschlag. Daten der Getreide AG wurden vom Silomeister und vom Staatlichen Umweltamt Kiel, Herrn Jänisch eingeholt.

Die Anlieferung des Getreides erfolgt mit LKWs über eine Schüttgosse. Die Schüttgosse befindet sich in einem geschlossenen Gebäude. Der Annahmebereich wird abgesaugt. Die Abluft wird über einen Staubfilter gereinigt und oberhalb des Annahmebereiches in ca. 7 m Höhe abgeführt. Die Leistung der Annahmegosse beläuft sich auf 120 to/h bis 150 to/h.

Die Einlagerung erfolgt in zwei Silos. Der Transport zwischen den Silos erfolgt über das Transportsystem, das auch zur Schiffsbeladung genutzt wird. Das angenommene Getreide wird, wenn nötig, getrocknet und in die Silos gefüllt. Im Silo wird das Getreide gekühlt. Die Abluft der Getreidetrocknung und der Kühlung wird zusammen mit der Abluft der Schüttgosse abgeführt.

Die Abluft der Entstaubungsanlage wird in 20 m Höhe abgeführt. Auch hier ist ein Staubfilter zur Emissionsminderung installiert.

Der Abtransport des Getreides erfolgt über Schiffe. Die Schiffsbeladung mit Getreide aus den Silos erfolgt über Trogkettenförderer, die in einem Turm mit Becherförderern enden. Die Trogkettenförderer haben eine Förderleistung von 100 to/h und der Becherförderer von 200 to/h. Vom Becherförderer gelangt das Getreide über ein Fallrohrsystem in das Schiff.

Sowohl der Becherförderer als auch die Trogkettenförderer sind mit Staubfiltern ausgestattet. Das Filtergut wird dem Getreidestrom wieder zugeführt. Die Abgasströme der Filter beinhalten maximal 20 mg/m^3 .

Aus den statistischen Daten der Jahre 1996 – 2007 des Hafens Burgstaaken ergeben sich für die Anlieferung von Düngemitteln per Schiff Mengen von 1.000 to bis 7.400 to pro Jahr. Weiter wurden Steine und Fisch über den Seeweg angeliefert. Die Umschlagsmengen im Ausfuhrbereich belaufen sich im oben genannten Zeitraum auf 40.000 to bis 65.000 to, im Wesentlichen handelt es sich hier um Weizen, Gerste und Raps.

Hafenräucherei

Die Hafenräucherei in Burgstaaken wird von der Fischergenossenschaft Fehmarn als Schau-Räucherei betrieben. Es wird im Heißrauchverfahren Fisch geräuchert. Die Mengen sind an den Bedarf angepasst. Im Sommer wird daher täglich geräuchert, im Winter ca. 2 mal in der Woche. Beginn der Arbeiten in der Räucherei ist gegen 4 Uhr, das Räuchern selbst beginnt etwas später. Gegen 9 Uhr ist laut Auskunft des Betreibers das Räuchern abgeschlossen.

Die Fischräucherei hat 4 Räucheröfen. 2 Räucheröfen werden elektrisch betrieben und haben eine angeschlossene Rauchgasverbrennung. Dem Schornstein entweichen nur Luft und Wasserdampf.

Bei den 2 Altonaer Öfen ist kein normaler Rauchabzug installiert. Hier ist ein Frischluft-Bypass in den Schornstein eingebaut worden. Mittels eines Gebläses und eines Rauchgasventilators wird dem Rauch Frischluft zugeführt und mit einer Geschwindigkeit von 15 m/s vertikal ausgeblasen. Das Luftvolumen beträgt $2.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Diese Art der Abluft wurde als Auflage beim Bau der Räucherei gemacht, um die Geruchsbelästigung für die Anwohner zu reduzieren.

4.3 Betriebszeiten

4.3.1 Gesamtbetriebszeit

Kläranlage:

Ganzjährig ganztägig.

Getreide AG:

Die Dienstzeiten in Burgstaaken sind werktags von 7:30 Uhr bis 16:30 Uhr.

Hafenräucherei:

Laut Betreiber wird im Sommer täglich von ca. 5 Uhr bis gegen 9 Uhr geräuchert. In den Wintermonaten wird ca. zweimal pro Woche nach Bedarf von ca. 5 Uhr bis gegen 9 Uhr geräuchert. Vor Weihnachten steigt in der Regel der Bedarf und es wird häufiger geräuchert.

4.3.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

Kläranlage:

Ganzjährig ganztägig, 8.760 Stunden im Jahr

Getreide AG:

Während der Dienstzeiten vor allem in der Erntezeit wird Getreide angenommen. Bei einer Annahmehleistung der Schüttgasse von 120 to/h und einer Getreidemenge von 60.000 to beläuft sich die Annahmezeit auf 500 h im Jahr (6 % der Jahresstunden).

Die Annahme von Düngemittel aus Schiffen erfolgt über den Schiffsbelader/entlader mit einer Leistung von 180 to/h. Ausgehend von 7.400 to Dünger ergibt sich eine Annahmezeit von rund 42 Stunden im Jahr (rund 1 % der Jahresstunden).

Die Schiffsbeladung mit Getreide erfolgt über den Schiffsbelader mit einer Leistung von 180 to/h (Becherförderer laut Anlagen- und Betriebsbeschreibung im Rahmen der Änderungsgenehmigung von 1997: 200 to/h). Bei einer Menge von 60.000 to ergibt sich eine Emissionszeit von rund 334 h im Jahr (rund 4 % der Jahresstunden). Die Verladetermine ergeben sich nach Bedarf.

Laut Angabe des Silomeisters muss ca. 30 % des angelieferten Getreides getrocknet werden, bevor das Getreide eingelagert wird. Die Getreidekühlung erfolgt nach Bedarf entsprechend der Einlagerungszeit.

Hafenröucherei:

Die Emissionszeit entspricht der Zeit des Röucherns.

Von Mai bis Oktober (Sommer) täglich von ca. 5 Uhr bis 9 Uhr: 736 Stunden

Von November bis April (Winter) ca. 2 mal pro Woche von 5 Uhr bis 9 Uhr: 208 Stunden

Insgesamt ergibt sich eine Emissionszeit von 944 Stunden im Jahr (11 % der Jahresstunden)

5 Beschreibung der Quellen und der Emissionen

Es soll mittels Ausbreitungsrechnung sowohl die zu erwartende Staub und Geruchsbelastung auf den überplanten Flächen des Bebauungsplanes Nr. 72 bestimmt werden.

5.1 Messergebnisse vorangegangener Messungen

Emissionen von Kläranlagen

Von Kläranlagen gehen Geruchsemissionen aus. Emissionen von Stäuben sind nicht relevant. Umfangreiche Untersuchungen, die den neuesten Wissensstand widerspiegeln, sind bei Frechen (2003) aufgeführt. Daraus ergibt sich, dass die Geruchsstoffströme der verschiedenen Anlagenteile proportional zur Größe der emittierenden Fläche (hier: Oberflächen der offenen Wasserflächen) und dem spezifischen Geruchsstoffstrom sind:

$$Q = A \times C$$

Q = Emissionsmassenstrom in MGE/h

A = emittierende Oberfläche in m²

C = spezifischer Geruchsstoffstrom in GE/(m² h)

Die von den Anlagenteilen ausgehenden Geruchsstoffströme wurden auf der Grundlage der Angaben von Frechen (2003) errechnet und stellen den Durchschnitt über mehrere Anlagen dar. Der Emissionsmassenstrom der einzelnen Quellen der Kläranlage wurde anhand von Literaturwerten von Frechen [9] sowie aus Messergebnissen der Messstelle ecoma [10] an vergleichbaren Anlagen abgeleitet. Eine Zusammenstellung der Literaturwerte ist in Tabelle 5.1 zu finden.

Tabelle 5.1 Referenzwerte der Emissionsstärken für vergleichbare Quellen von Kläranlagen

Anlagenteil	Bereich der Werte	Einheit	Quelle	Bemerkung
Einlaufbereich Schneckenhebewerk	200 – 1.200	GE/(m ² h)	Frechen	Emission abhängig von der Bewegung im Abwasser
Rechengebäude	300 – 1.000	GE/m ³	Ecoma	Raumluftproben
Belüfteter Sandfang	500 – 20.000	GE/(m ² *h)	Frechen	Abhängig von Abwasserzusammensetzung
Fettfang	2.000 – 40.000	GE/(m ² *h)	Frechen	Abhängig von Abwasserzusammensetzung
Rohabwasser	200 – 1.200	GE/(m ² h)	Frechen	Werte für Rohabwasser, auch Ausgleichsbecken
Vorklärung, Oberfläche	500 – 4.000	GE/(m ² h)	Frechen	
Vorklärung, Überlauf	500 – 5.000	GE/(m ² h)	Frechen	
Anaerobbereich	850 – 3.000	GE/(m ² *h)	Frechen	
Anoxischer Bereich	600 – 1.950	GE/(m ² *h)	Frechen	
Aerober Bereich	300 – 1.700	GE/(m ² *h)	Frechen	
Nachklärbecken	150 – 500	GE/(m ² *h)	Frechen	
Voreindicker	12.000 – 16.000	GE/(m ² *h)	Frechen	

Anlagenteil	Bereich der Werte	Einheit	Quelle	Bemerkung
Nacheindicker	500 – 5.000	GE/(m ² *h)	Frechen	
Schlammmentwässerung (Raumluft)	1.000 – 5.000	GE/m ³	Ecoma	
Entwässerter stabilisierter Schlamm	600 – 16.000	GE/(m ² *h)	Frechen	Frische Oberfläche
BHKW, Gasfackel	1.000 – 3.000	GE/m ³	Ecoma	Abhängig vom BHKW Typ.

Getreide AG

Der Getreideumschlag auf dem Gelände der Getreide AG führt im Wesentlichen zu Staubemissionen. Auf dem Gelände ist allerdings zu den Umschlagszeiten mit einem Platzgeruch zu rechnen. Die Eingangsdaten für die Geruchsausbreitungsrechnung wurden Messungen der ecoma GmbH [10] an Getreidelagern herangezogen.

Die Eingangsdaten für die Staubemissionen wurden vom Staatlichen Umweltamt Kiel, Herrn Jänisch aus der Emissionserklärung des Jahres 2004 der Getreide AG entnommen. Die Daten wurden mit den Umschlagzahlen des Hafens verglichen. Das Jahr 2004 lag der Schiffsumschlag aus den statistischen Daten des Hafens verglichen mit den Folgejahren mit 43.000 to niedriger. Daher wurde für die Berechnung die umgeschlagene Menge auf 60.000 to hoch gesetzt. Die Staubfreisetzung wurde entsprechend der VDI 3790 Blatt 3 [11] bestimmt. Dies dient dazu eine höhere Sicherheit in der Abschätzung der Staubemissionen zu erzielen.

Die Ausgangswerte der Staubfilter an der Gebäudeabluft (Trocknung, Kühlung und LKW Schüttgossenabluft) werden mit 20 µg/m³ angesetzt. Dies ist verglichen mit Messwerten und Betreiberangaben ein plausibler Wert. Die Staubfilter an den Trogkettenförderern und des Becherwerks wird entsprechend der Genehmigungsunterlagen von 1997 mit 20 mg/m³ angenommen.

Hafenräucherei

Für die Abluft der Hafenräucherei wurden Messwerte der ecoma [10] an verschiedenen Räuchereien herangezogen. Die Werte für die Geruchsstoffkonzentration in der Abluft von Räucherammern (Heißrauchverfahren) lagen im Bereich von 30.000 GE/m³. Allerdings wird die Abluft der Altonaeröfen durch die Zugabe von Frischluft verdünnt und mit einem für Räuchereien hohen Volumenstrom abgeführt. Daher kann von einer deutlich niedrigeren Geruchsstoffkonzentration ausgegangen werden. Die Abluft der weiteren Räucheröfen wird über eine Rauchgasverbrennung abgereinigt. Hier entweichen nur Wasserdampf und Luft.

5.2 Emissionsquellen der Kläranlage

Die Quellen der Kläranlage Fehmarn werden im Folgenden beschrieben. Für die Ableitung des Emissionskatasters werden die Quellen zusammengefasst. In Tabelle 5.2 ist die Relevanz der Anlagenteile angegeben sowie ob eine Berücksichtigung in der Ausbreitungsrechnung erfolgt. Nur zu den in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Emissionsquellen wird nachfolgend die Emission angegeben. In Tabelle 5.3 ist das resultierende Emissionskataster der gesamten Kläranlage angegeben. Die angegebenen Flächen der Becken wurden vom Anlagenbetreiber bereitgestellt.

Tabelle 5.2 Zuordnung der Anlagenteile zu den Emissionsquellen

Pos.	Anlagenteil	Relevanz	In Ausbreitungsrechnung berücksichtigt?
I	Maschinen und Betriebsgebäude, Schaltwarte	Nein, keine Quelle	Nein; keine Quelle
II	Einlaufbereich, Schneckenhebewerk	Ja – offener Bereich vor den Förderschnecken; Förderschnecken sind eingehaust	Ja
III	Rechengebäude	Ja; Fenster/Türen/Tore/Lüfter sind vorhanden	Ja, Gebäude als diffuse Quelle
IV	Sand- und Fettfang	Ja – große aktive Flächen	Ja
V	Belebungsbecken	Ja – große aktive Flächen	Ja
VI	Denitrifikationsbecken	Ja – große aktive Flächen	Ja
VII	Nachklärbecken	Nein – Klärprozess abgeschlossen, Messungen zeigen geringe Geruchsstoffkonzentrationen,	Ja; Becken werden aufgrund der Nähe zu dem überplanten Gelände mitberücksichtigt
VIII	Flockungsfiltration	Ja; Fenster/Türen/Tore/Lüfter sind vorhanden	Ja; Gebäude als diffuse Quelle
X	Voreindicker (Überschussschlamm)	Ja, offene Bauart	Ja
XI	Faulturm Schlammeindickung (Gebäude)	Nein Ja, Fenster/Türen/Tore/Lüfter sind vorhanden	Nein Ja; Gebäude als diffuse Quelle
XII	Nacheindicker	Ja, offene Bauart	Ja
XIII	Siebbandpresse	Ja; Fenster/Türen/Tore/Lüfter sind vorhanden	Ja; Gebäude als diffuse Quelle
XIV	Schlammfelder, Lagerung von stabilisierten Schlamm und Sand aus Kanalisation	Ja; gelagertes Material hat prägnanten Geruch	Ja; große Fläche
XV	Phosphatfällung	Nein; Gebäude	Nein; Lüfter laufen nicht
XVI	Gastank und BHKW	Nein; geschlossener Behälter, Verbrennung über BHKW oder Gasnotfackel	Ja; im Bereich der Anlage sind gelegentlich Verbrennungsgerüche wahrzunehmen.
XVII	Ausgleichsbecken	Ja; große aktive Fläche	Ja

Die angesetzten Werte wurden für im unteren bis mittleren Bereich der Werte nach Frechen angesetzt. Dies ist für eine kommunale Kläranlage plausibel.

Einlaufbereich mit Pumpschnecken

Der Einlaufbereich besteht aus dem offenen Bereich vor den Pumpschnecken. Der offene Bereich ist ca. 5 m mal 5 m groß, die emittierende Fläche befindet sich in ca. 5 m Tiefe. Die Pumpschnecken sind eingehaust. Eine Emission durch Windangriff ist hier nicht zu erwarten.

Es wird eine spezifische Emission von 1.200 GE/(m² h) angesetzt. Ausgehend von einer emittierenden Fläche von 25 m² ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 0,03 MGE/h.

Rechengebäude

Das Rechengebäude wird nicht aktiv belüftet. Es ist mit einem Austrag an Emissionen bei geöffneten Türen und Fenstern zu rechnen. Die Emissionen stellen einen Platzgeruch am Ort des Einlaufbereichs dar. Ausgehend von einer spezifischen Emission von 850 GE/(m² h) und einer Fläche von 50 m² ergibt sich der Emissionsmassenstrom zu 0,05 MGE/h.

Sandfang und Fettfang

Der Sand- und Fettfang der Kläranlage stellt eine diffuse Quelle dar. Die spezifische Geruchsemission wird in diesem Fall im unteren Bereich der Werte nach Frechen mit 5.000 GE/(m² h) für den Sandfang und 10.000 GE/(m² h) für den Fettfang angesetzt. Ausgehend von einer emittierenden Fläche von jeweils 17 m² ergibt sich ein Emissionsmassenstrom für den Sandfang von 0,08 MGE/h und für den Fettfang von 0,17 MGE/h.

Belebung und Denitrifikation

Die Belebung und die Denitrifikation findet hier in 5 parallel betriebenen Strassen statt, wobei 2 Strassen im südlichen Teil der Anlage und 3 Strassen im nördlichen Teil befinden. Für die spezifische Emission wurde ein Wert von 650 GE/(m² h) angesetzt. Die gesamte Emissionsfläche der Denitrifikation wird von Betreiberseite mit 620 m² angegeben. Es ergibt sich ein Emissionsmassenstrom der Denitrifikation von 0,4 MGE/h. Die Emissionsfläche der Belebung wurde mit 600 m² angegeben. Es ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 0,39 MGE/h. In der Ausbreitungsrechnung werden die Emissionsmassenströme jeweils zur Hälfte auf die Quellen im südlichen und nördlichen Teil der Anlage geteilt. Die Becken im südlichen Teil sind baulich etwas kleiner als im nördlichen Teil. Die Becken im südlichen Teil befinden sich näher an dem Beurteilungsgebiet. Die gleichmäßige Verteilung der Emissionen stellt damit eine erhöhte Sicherheit dar.

Nachklärung

Geruchsemissionen der Nachklärung sind gering, da der Klärprozess weitgehend abgeschlossen ist. Die Charaktere der Gerüche gehen in den erdigen Bereich und sind nicht dominant wie Gerüche aus dem Bereich der Vorklärung oder der Schlammbehandlung. Gemäß der Erfahrungen bei Immissionsmessungen durch Fahnenbegehungen an der Emissionsfahne der Nachklärung konnte eine schnelle Vermischung nachgewiesen werden. Damit wird häufig schon in einigen Metern Entfernung von der Quelle kein Geruch der Nachklärung mehr wahrgenommen. Da die Becken der Nachklärung im südlichen Teil der Anlage nah am Beurteilungsgebiet sind, werden die Emissionen hier mitberücksichtigt. Dies dient zur Erhöhung der Sicherheit der Betrachtung. Die spezifische Emission wird mit 150 GE/(m² h) angenommen. Dieser Wert liegt im unteren Bereich der Werte nach Frechen [9]. Die gesamte Emissionsfläche der Nachklärung beträgt 485 m², wobei das Becken im Norden der Anlage eine Oberfläche von ca 240 m² hat. Der

Emissionsmassenstrom der Nachklärung beläuft sich auf 0,08 MGE/h. Die Aufteilung des Emissionsmassenstroms auf die Becken erfolgt gemäß ihrer Flächenanteile.

Flockungsfiltration

Das Gebäude der Flockungsfiltration befindet sich im südwestlichen Teil der Anlage. Das Abwasser gelangt aus der Nachklärung in die Filtration um Schadstoffe aus dem Wasser zu filtern. Die spezifische Emission im Bereich der Flockungsfiltration ist nicht höher als im Bereich der Nachklärung, da wir uns am Ende des Klärprozesses befinden. Für die Gebäudefläche, entnommen aus dem Katasterplan, von rund 225 m² wird eine spezifische Emission von 150 GE/(m² h) angesetzt. Es ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 0,03 MGE/h.

Voreindicker

Der Voreindicker für Überschussschlamm hat eine Fläche von 95 m². Die spezifische Emission wird mit 12.000 GE/(m² h) angesetzt. Es ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 1,14 MGE/h.

Nacheindicker

Der Nacheindicker hat eine Oberfläche von 65 m². Die spezifische Emission ist hier geringer als beim Voreindicker und wird mit 1.000 GE/(m² h) angesetzt. Der Emissionsmassenstrom berechnet sich zu 0,07 MGE/h.

Schlammeindickung

Die Schlammeindickung findet in einem Gebäude nördlich des Faulturms statt. Das Gebäude ist geschlossen. Die Gebäudelüfter sind nach Betreiberangaben nicht in Betrieb. Für das Gebäude wird eine diffuse Quelle angesetzt. Die spezifische Emission wird mit 5.000 GE/(m² h) angesetzt. Für eine emittierende Fläche von 140 m² ergibt sich damit ein Emissionsmassenstrom von 0,7 MGE/h.

Siebbandpresse

Die Siebbandpresse befindet sich in einem geschlossenen Gebäude. Die Lüfter sind nach Betreiberangaben nicht in Betrieb. Das Gebäude wird als diffuse Quelle angesetzt. Die spezifische Emission wird mit 5.000 GE/(m² h) angesetzt. Für eine emittierende Fläche von 80 m² ergibt sich damit ein Emissionsmassenstrom von 0,4 MGE/h.

Schlamm-polder

Der Schlamm-polder hat eine Fläche von 1.000 m². Hier wird neben dem stabilisierten und entwässerten Klärschlamm auch der Sand aus dem Kanalnetz gelagert. Der Klärschlamm wird ca. einmal wöchentlich abgefahren. Laut Betreiber beträgt die Lagerfläche für Klärschlamm ca. 50 m² der gesamten Lagerkapazität. Als Lagerfläche für den Sand aus dem Kanalnetz wird eine Größe von 800 m² angesetzt. Als spezifische Emission wird für beide Lagergüter ein Wert von 5.000 GE/(m² h) angenommen. Hiermit ergibt sich für die Schlamm-lagerung ein Emissionsmassenstrom von 0,25 MGE/h und für die Sand-lagerung ein Wert von 4 MGE/h. Da der Polder abgesenkt ist, ist davon auszugehen, dass der Windeinfluss geringer ist und die Emissionen im Bereich des Polders verbleiben. Daher stellt der angenommene Emissionsmassenstrom eine konservative Betrachtung dar.

Gastank und BHKW

Der Gastank stellt keine Quelle dar. Die Verbrennungsabluft aus dem Blockheizkraftwerk (BHKW) zeigt in verschiedenen Untersuchungen eine prägnante Geruchscharakteristik. Der Charakter ist deutlich unterscheidbar von dem der anderen Quellen der Kläranlage. Für das

BHKW wird hier eine Quelle mit einer Geruchsstoffkonzentration in der Abluft von 1.000 GE/m³ angesetzt. Mit einem typischen Volumenstrom von 5.940 m³/h ergibt sich eine spezifische Emission von 5.940.000 GE/(m² h). Bei einem typischen Querschnitt der Abluftführung ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 0,65 MGE/h.

Ausgleichsbecken

Das Ausgleichsbecken dient zur Zwischenlagerung von Rohabwässern bei einem erhöhten Aufkommen zum Beispiel nach Starkregenereignissen. Es hat eine Oberfläche von 600 m². Die spezifische Emission von Rohabwasser wird mit 1.200 GE/(m² h) angesetzt. Es ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 0,72 MGE/h.

In Tabelle 5.3 ist das Gesamtemissionskataster der Kläranlage zusammengefasst.

Tabelle 5.3 Relevante Quellen: Emissionsmassenströme und Zeitdauer der Emission.

Pos.	Anlagenteil	Emittierende Fläche [m ²]	Spezifische Geruchsemission [GE/(m ² ·h)]	Zeitdauer Jahres-stunden [%]	Emissionsmassen-strom [MGE/h]
I	Maschinen und Betriebsgebäude, Schaltwarte	-	-	-	-
II	Einlaufbereich, Schneckenhebewerk	25	1.200	100	0,03
III	Rechengebäude	50	850	100	0,05
IV	Sandfang	17	5.000	100	0,08
	Fettfang	17	10.000	100	0,17
V	Belebungsbecken	600	650	100	0,39
VI	Denitrifikationsbecken	620	650	100	0,4
VII	Nachklärbecken	485	150	100	0,08
VIII	Flockungsfiltration	225	150	100	0,03
X	Voreindicker (Überschussschlamm)	95	12.000	100	1,14
XI	Faulturm	-	-	-	-
XI	Schlamm eindickung (Gebäude)	140	5.000	100	0,7
XII	Nacheindicker	65	1.000	100	0,07
XIII	Siebbandpresse (Gebäude)	80	5.000	100	0,4
XIV	Schlamm-polder, Lagerung von stabilisierten Schlamm und Sand aus Kanalisation	50	5.000	100	0,25
		800	5.000	100	4,0
XV	Phosphatfällung (Gebäude)	-	-	-	-
XVI	Gastank und BHKW	0,11	5.940.000	100	0,65
XVII	Ausgleichsbecken	600	1.200	100	0,72
	Summe				9,15

* Emittierende Fläche ermittelt aus dem Lageplan

Der Emissionsmassenstrom ergibt sich jeweils aus dem Produkt der emittierenden Fläche mit der spezifischen Geruchsemission.

Die Lage und Konfiguration der Quellen für die Ausbreitungsrechnung ist in Abschnitt 6.6 beschrieben.

5.3 Emissionsquellen der Getreide AG

Für das Gelände der Getreide AG wurde ein Platzgeruch angesetzt. Hierfür wurde eine Fläche von 300 m² mit einer spezifischen Geruchsemission von 500 GE/s belegt. Die Zeitdauer wurde als ganzjährig, ganztägig angesetzt. Es ist davon auszugehen, dass dies eine deutliche Überschätzung der Geruchsemissionen darstellt, da im Wesentlichen die Schüttvorgänge zu einer Freisetzung von Gerüchen führen.

Tabelle 5.4 Relevante Geruchsquellen: Emissionsmassenströme und Zeitdauer der Emission.

Pos.	Anlagenteil	Emittierende Fläche [m ²]	Spezifische Geruchsemission [GE/(m ² *h)]	Zeitdauer Jahres-stunden [%]	Emissionsmassen-strom [MGE/h]
1	Platzgeruch	300	500	100	0,15

Die Eingangsdaten für die Staubemissionen wurden vom Staatlichen Umweltamt Kiel, Herrn Jänisch aus der Emissionserklärung des Jahres 2004 der Getreide AG entnommen. Die Daten wurden mit den Umschlagszahlen des Hafens verglichen. Das Jahr 2004 lag der Schiffsumschlag aus den statistischen Daten des Hafens verglichen mit den Folgejahren mit 43.000 to niedriger. Daher wurde für die Berechnung die umgeschlagene Menge auf 60.000 to hoch gesetzt. Dies dient dazu eine höhere Sicherheit in der Abschätzung der Staubemissionen zu erzielen.

Die Getreide AG schlägt am Standort Burgstaaken Düngemittel und Getreide um. Getreide wird über LKW angeliefert, getrocknet, gereinigt und in den Silos gelagert. Der Abtransport des Getreides erfolgt über Schiffe. Entsprechend der Statistik des Hafens Burgstaaken (Anhang 2.1) werden rund 60.000 to Getreide über Schiffe ausgeführt. Diese Menge wird über LKW angeliefert. Weiter erfolgt eine Anlieferung über den Seeweg von rund 6.000 to Düngemittel, wobei die letzten Jahre weniger angeliefert wurde.

Für die Abschätzung der Emissionen aus dem Getreideumschlag wird wie folgt vorgegangen. Die Schiffsbeladeinrichtungen wurden in 1997 rekonstruiert. Hierbei wurde auf die Minimierung der diffusen Emissionen bei der Verladung geachtet. Die Schiffsbeladung erfolgt nun über 2 Trogkettenförderer die in einem Turm mit Becherförderer enden. Sowohl das Becherwerk als auch die Trogkettenförderer werden abgesaugt und die Abluft wird über Staubfilter gereinigt. Das Filtergut wird dem Getreidestrom wieder zugeführt. Für die Schiffsbeladung wird ein Staubwert in den Abgasströmen von 20 mg/m³ angesetzt. Der Volumenstrom am Becherförderer wird mit 1.800 m³/h und für die Trogkettenförderer mit 1.000 m³/h angegeben. Die diffuse Quelle während der Schiffsbeladung wird emissionsseitig durch eine Stauklappe im Beladerohr auf ein Minimum begrenzt.

Die Anlieferung von Getreide erfolgt über LKW. Das Getreide wird in der Schüttgasse angenommen. Die Förderleistung wird durch den Silomeister mit 120 to/h bis 150 to/h angesetzt. Der Emissionswert berechnet sich nach der VDI 3790 Blatt 3 [11] zu 3,1 g/to. Die Annahmegasse wird abgesaugt, die Abluft wird über einen Staubfilter gereinigt und über Dach abgegeben.

Die Absaugung des Annahmebereiches der LKW Schüttgasse und die Entstaubung der Transportwege innerhalb des Silos werden über Staubfilter gereinigt. Im Auslassbereich der Abluft der Getreidetrocknung befindet sich eine Drehschleuse, die zur Entstaubung der Abluft führt. Für diese Staubfilter wird ein Wert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Basis zur Berechnung des Emissionsmassenstroms angesetzt. Die Ventilatorenkennzahlen und Volumenströme der Abluftführungen sind nicht bekannt. Es wurde zur Bestimmung der Quellstärken der geführten Quellen ein Volumenstrom von $20.000 \text{ m}^3/\text{h}$ angesetzt. Dieser Wert ist plausibel verglichen mit anderen Anlagen dieser Art.

Zur Getreidekühlung wird ein kontinuierlicher Luftstrom langsam durch das Material geführt. Es ist nicht mit einer Anreicherung der Abluft durch Stäube zu rechnen. Zur Sicherheit wird für diese Quelle eine Quellstärke analog zur Quellstärke einer Entstaubungsanlage angesetzt.

Tabelle 5.5 Relevante Staubemissionsquellen: Emissionsmassenströme und Zeitdauer der Emission.

Pos.	Anlagenteil	Umgesetzte Menge	Emissionsfaktor	Volumenstrom	Staubfilter	Quellstärke gesamt		Zeitdauer Jahresstunden
		[t/a]	[g/t]	[m ³ /h]	[μg/m ³]	[g/h]	[g/s]	[%]
2	Schiffsbeladung Trogkettenförderer (2 Stück)	-	-	Je 1.000	20 mg/m ³ ***	40	0,01	4
2-b	Schiffsentladung Becherwerk	-	-	1.800	20 mg/m ³ ***	40**	0,01	4
3	LKW Entladung	-	-	20.000	20	0,4	0,0001	6
4	Getreidekühlung	-	-	20.000	20	0,4	0,0001	10
5	Getreidetrocknung	-	-	20.000	20	0,4	0,0001	100
6	Entstaubung	-	-	20.000	20	0,4	0,0001	100

* $20.000 \text{ m}^3/\text{h}$ angesetzt. Lüfterdaten nicht bekannt.

** Volumenstrom auf $2.000 \text{ m}^3/\text{h}$ aufgerundet.

*** aus Genehmigungsunterlagen von 1997

5.4 Emissionsquellen der Hafenräucherei

Für die Hafenräucherei werden folgende Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung angesetzt. Messwerte der ecoma [10] der Abluft von Heißräuchereien ergaben Geruchsstoffkonzentration in der Abluft von $30.000 \text{ GE}/\text{m}^3$. Der Abluftvolumenstrom war bei diesen Anlagen gering, da der Rauch an der Ware bleiben soll. Es wurde ein Volumenstrom von ca. $18 \text{ m}^3/\text{h}$ gemessen.

Die Hafenräucherei betreibt 4 Räucheröfen deren Abluft über eine Rauchgasverbrennung abgeleitet wird. Hierfür wird keine Geruchsstoffkonzentration in der Abluft angesetzt, da die Anlagentypischengerüche nicht mehr vorhanden sind. Die Abluft der Altonaeröfen wird über einen Bypass mit Frischluft verdünnt. Die Abluftmenge wird dadurch auf $2.000 \text{ m}^3/\text{h}$ erhöht. Dies entspricht einer Verdünnung bezüglich der Abluft an den der ecoma gemessenen Öfen von rund 1:100. Daher wird hier die Geruchsstoffkonzentration mit $300 \text{ GE}/\text{m}^3$ angenommen. Es ergibt sich hieraus ein Emissionsmassenstrom von $0,6 \text{ MGE}/\text{h}$. Der Zeitanteil der Emissionen ist gleich der Räucherzeit. Laut Anlagenbetreiber wird im Sommer täglich von 5 bis 9 Uhr geräuchert. Im Winter reduziert sich die Anzahl der Tage, an denen die Räucherei in Betrieb ist, auf ca. 2 mal die Woche. Insgesamt wird nach Betreiberangabe an ca. 944 Stunden im Jahr geräuchert. Dies entspricht einem Zeitanteil von 11 % der Jahresstunden.

Die Abluftgeschwindigkeit im Kamin der Altonaeröfen beträgt 15 m/s. Es kann daher von einer Überhöhung der Abluftfahne beim Austreten aus dem Kamin ausgegangen werden. Allerdings wird die Abluftfahnenüberhöhung in der Ausbreitungsrechnung nicht angesetzt, da die Anströmung an den Abluftkamin nicht frei ist. Siehe hierzu auch Abschnitt 5.6. Das nicht berücksichtigen der Abluftfahnenüberhöhung führt zu einer Betrachtung mit einer erhöhten Sicherheit.

Tabelle 5.6 Relevante Quellen: Emissionsmassenströme und Zeitdauer der Emission.

Pos.	Anlagenteil	Volumenstrom [m³/m²h]	Geruchs-stoff- konzentration [GE/m³]	Zeitdauer Jahres-stunden [%]	Emissions- massen-strom [MGE/h]
A	Abluft Räucheröfen	2.000	300	11	0,03

5.5 Schornsteinhöhenberechnung

Entfällt.

5.6 Abluftfahnenüberhöhung

Gemäß der TA Luft [1] ist die Betrachtung der Abluftfahnenüberhöhung aus Schornsteinen nur möglich, wenn ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung gewährleistet ist. Dies ist im Allgemeinen erfüllt wenn:

- Die Quellhöhe mindestens 10 m über Flur und 3 m über First beträgt
- Die Abluftgeschwindigkeit in jeder Betriebsstunde mindestens 7 m/s, bzw. das doppelte der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in Quellhöhe betragen
- Keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation, usw.) im weiteren Umkreis um die Quelle zu erwarten ist. Als erste Abschätzung kann ein Kreis mit dem Radius, der dem 10-fachen der Quellhöhe entspricht, angesetzt werden.

Für keine der Quellen sind alle Bedingungen an eine Berücksichtigung der Abluftfahnenüberhöhung gegeben.

5.7 Windinduzierte Quellen

Der windinduzierte Austrag von Geruchsstoffen aus passiven Flächen wurde mit einer belüfteten schwimmenden Probenahmehaube bestimmt. Bei diesem Verfahren wird ein festgesetzter kontinuierlicher Luftstrom über eine geschlossene Oberfläche geführt. Im Abluftkamin der Haube kann dann die Probenahme unter Bedingungen, wie sie bei einer geführten Quelle auftreten, erfolgen. Die gemessenen Werte der Geruchsstoffkonzentration werden über die Geschwindigkeit der Überströmung in eine spezifische Geruchsemission überführt. Über die Darstellung der Emission als spezifische Emission kann auch für passive Quellen ein Geruchsemissionsmassenstrom angegeben werden. Damit werden für alle passiven Flächenquellen wie z.B. die Vorklärung oder auch das Schlammager durch die Wahl der spezifischen Geruchsemission eine definierte Luftgeschwindigkeit und damit eine definierbare Geruchsemissionsrate erzeugt.

Alle Emissionsquellen der Getreide AG sind abgesaugt und entsprechend der Genehmigungsunterlagen auf eine Minimierung der diffusen Emissionen ausgelegt. Die Emissionsquellen werden mit einem höheren Zeitanteil als geführte Emissionsquellen angesetzt.

5.8 Emissionskataster der Gesamtanlage

Das Gesamtkataster in Tabelle 5.7 ergibt sich aus den vorherigen Ausführungen.

Tabelle 5.7 Relevante Quellen: Emissionsmassenströme und Zeitdauer der Emission.

Pos.	Anlagenteil	Geruch		Staub	
		Zeitdauer Jahres-stunden [%]	Emissions- massen-strom [MGE/h]	Zeitdauer Jahres-stunden [%]	Emissions- massen-strom [g/h]
Kläranlage					
II	Einlaufbereich, Schneckenhebewerk	100	0,03	-	-
III	Rechengebäude	100	0,05	-	-
IV	Sandfang	100	0,08	-	-
	Fettfang	100	0,17		
V	Belebungsbecken	100	0,39	-	-
VI	Denitrifikationsbecken	100	0,4	-	-
VII	Nachklärbecken	100	0,08	-	-
VIII	Flockungsfiltration	100	0,03	-	-
X	Voreindicker (Überschussschlamm)	100	1,14	-	-
XI	Schlammwindung (Gebäude)	100	0,7	-	-
XII	Nacheindicker	100	0,065	-	-
XIII	Siebbandpresse (Gebäude)	100	0,7	-	-
XIV	Schlammfelder, Lagerung von stabilisierten Schlamm und Sand aus Kanalisation	100	0,25	-	-
		100	4,0		
XVI	BHKW	100	0,65	-	-
XVII	Ausgleichsbecken	100	0,72	-	-
Hafenräucherei					
A	Abluft Räucherofen	11	0,03	-	-
Getreide AG					
1	Platzgeruch	100	0,15	-	-
2	Schiffsbeladung/Schiffsentladung	-	-	8	80
3	LKW Entladung	-	-	6	0,4
4	Getreidekühlung	-	-	10	0,4
5	Getreidetrocknung	-	-	100	0,4
6	Entstaubung	-	-	100	0,4
	Summe		9,54		-

5.9 Plausibilität der Eingangsdaten

Die Messdaten, die zur Erstellung des Emissionskatasters herangezogen wurden, wurden im Anschluss an den jeweiligen Messtermin auf Plausibilität überprüft.

Für die einzelnen Bereiche der Kläranlage ist jeweils ein Bereich der spezifischen Geruchsemission in Tabelle 5.1 angegeben. Die Schwankungsbreite ist gegeben durch die unterschiedliche Zusammensetzung der Abwässer im Zulauf der jeweiligen Anlage. Die Festlegung der spezifischen Geruchsemissionen für die Anlagenteile der Kläranlage Fehmarn orientiert sich an den Erfahrungen der Messstelle mit Anlagen dieser Größe.

Die angesetzte Geruchsstoffkonzentration ist plausibel hinsichtlich Messungen an vergleichbaren Anlagen. Die Messwerte wurden direkt nach der Messung auf ihre Plausibilität geprüft.

Die Emissionsdaten der Getreide AG wurden aus den Angaben der Emissionserklärung von 2004, den Angaben des Hafenmeisters über die Ein- und Ausfahren aus dem Hafen sowie den Angaben des Silomeisters der Getreide AG abgeleitet. Die Daten sind verglichen mit verschiedenen Projekten ähnlicher Anlagen plausibel.

Die Eingangsdaten sind plausibel.

6 Ausbreitungsrechnung

6.1 Allgemeines

Die von der Anlage verursachten Geruchsstoffimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- die von den Quellen ausgehenden Emissionen
- die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Statistik der Ausbreitungssituationen
- die Lage der Quellen und die Quellkonfigurationen.

Zur Simulation der Verteilung der Luftschadstoffe wird das Prinzip der Lagrangeschen Ausbreitungsrechnung umgesetzt. Bei diesem Ansatz werden der Transport und die Durchmischung (und damit Verdünnung) von Luftbeimengungen durch die Verlagerung von Teilchen dargestellt.

Jedes Teilchen repräsentiert eine bestimmte Menge einer Luftschadstoffkomponente. Die Verlagerung erfolgt zum einen mit der am jeweiligen Teilchenort herrschenden mittleren Strömungsgeschwindigkeit, zum anderen durch eine turbulente Zusatzbewegung.

Die turbulente Bewegung wird dabei durch einen Markov-Prozess erfasst. Der Markov-Prozess beschreibt die turbulenten Geschwindigkeitsanteile in alle drei Raumrichtungen durch eine reine Zufallsbewegung und einen Anteil, der – gewissermaßen als „Gedächtnis“ des Teilchens – die vorherige turbulente Verlagerung beinhaltet. Bei letzterem erfolgt die Gewichtung in Abhängigkeit des Zeitschrittes. Bei großen Zeitschritten wird der „Gedächtnis“-Teil bedeutungslos, bei kleinen Zeitschritten gewinnt er an Bedeutung. In die Berechnung fließt zudem der Turbulenzzustand der Atmosphäre, dargestellt durch die turbulente kinetische Energie oder durch turbulente Diffusionskoeffizienten, ein.

Zur Konzentrationsberechnung wird das Modellgebiet mit einem dreidimensionalen Gitter überzogen. Nach jeder Verlagerung befindet sich das Teilchen in einem Gittervolumen und wird dort registriert. Das Teilchen wird durch die Strömung und die Turbulenz verlagert und registriert, bis es das Modellgebiet verlassen hat. Um eine Schadstoffwolke geeignet zu simulieren, wird die Bahn von üblicherweise einigen 10.000 Teilchen verfolgt.

Die Konzentration ergibt sich als zeitlicher und räumlicher Mittelwert für ein Gittervolumen. Für einen bestimmten (Mittelungs-) Zeitraum werden in jedem Gittervolumen die Aufenthaltszeiten der Teilchen in diesem Volumen addiert. Die Partikelkonzentration ergibt sich, indem diese aufsummierten Zeiten durch den Mittelungszeitraum und das Gittervolumen dividiert werden. Mit Hilfe der Schadstoffmenge, die jedes Teilchen repräsentiert, kann auf die Stoffkonzentration in diesem Gittervolumen geschlossen werden.

6.2 Ausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit einem Partikelmodell nach VDI 3945, Blatt 3 [15], durchgeführt, welches von der TA Luft 2002 [4] gefordert wird. Der Rechenkern ist das Programmpaket austal2000 [2, 7]. Dieses Partikelmodell simuliert die Bewegung einzelner Geruchspartikel (standardmäßig mindestens 43.000.000), welche an der Quelle freigesetzt

werden, im äußeren Windfeld und berücksichtigt dabei zufällige Richtungsänderungen aufgrund der Turbulenz in der Atmosphäre (Ausbreitungsklassen). Die Geruchsstoffkonzentration bei einer gegebenen Wettersituation wird durch den Anteil der freigesetzten Geruchspartikel an den Immissionsorten ermittelt. Die Berechnung der Geruchshäufigkeit erfolgt über das Abzählen der Ereignisse, an denen die berechnete mittlere Geruchsstoffkonzentration größer einer Beurteilungsschwelle von 0,25 GE/m³ ist.

Für die hier durchgeführten Berechnungen wurde eine Qualitätsstufe von 2 gewählt. Die dadurch erzielte statistische Genauigkeit ist im Anhang 3 angegeben. Die Protokolldateien der Ausbreitungsrechnung (austal.log) enthalten alle getätigten Einstellungen. Im Anhang 4 sind die Protokolldateien der hier durchgeführten Berechnungen beigelegt. Eine Erklärung der Parameter und ihrer Abkürzungen findet sich im Anhang 4.1.

6.3 Meteorologische Eingangsdaten

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. Eine Beschreibung der Ausbreitungsklassen kann Tabelle 6.1 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
III ₁	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges Wetter
III ₂	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung

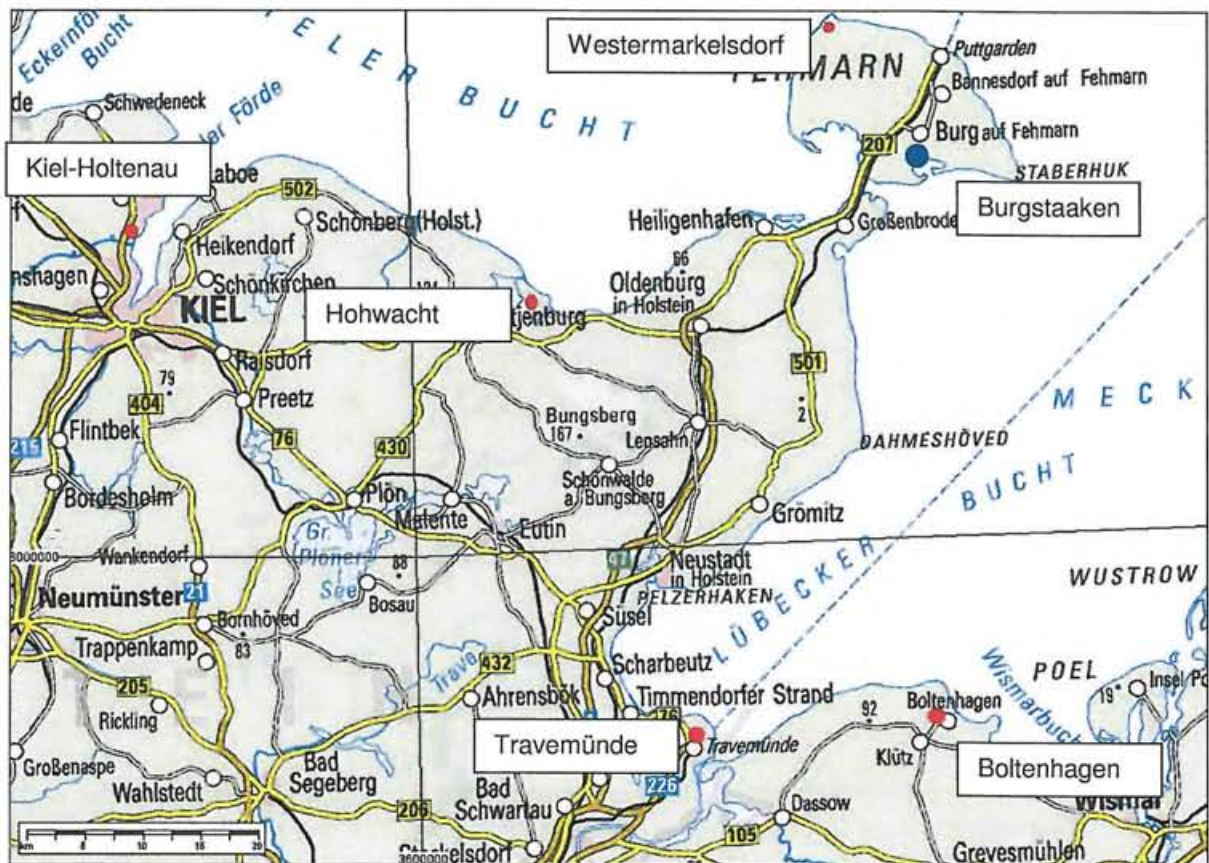
Die oben genannten meteorologischen Eingabedaten müssen in Form einer Häufigkeitsstatistik von Ausbreitungssituationen (AKS) oder einer Zeitreihe (AKterm) vorliegen.

6.3.1 Beschreibung des Standorts der Wetterstation

Für die Beschreibung der Wind- und Ausbreitungsbedingungen in Burgstaaken muss aus dem Bestand des Deutschen Wetterdienstes eine übertragbare Station ausgewählt werden. In der Umgebung des überplanten Bereichs befinden sich die Stationen Kiel-Holtenau, Fehmarn (Westermarkelsdorf), Boltenhagen, Hohwacht und Travemünde.

Der Deutsche Wetterdienst hat in einer Übertragbarkeitsprüfung vom 07.01.2009 die Station Fehmarn (Westermarkelsdorf) ausgewählt, siehe hierzu Anhang 5.1.

Abbildung 6.1 Lageplan der Stationen des Deutschen Wetterdienstes



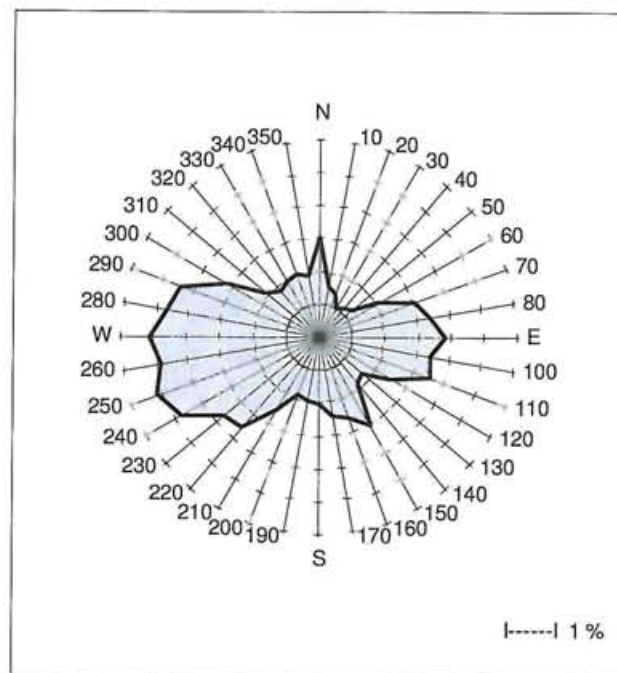
6.3.2 Gewählte Statistik AKS oder AKTerm

Es wurde hier eine Ausbreitungsklassenzeitserie (AKTerm) des Jahres 1997 für die Station Westermarkelsdorf genutzt. Der Bezugszeitraum, aus dem das Jahr ausgewählt wurde, ist 1997 – 2007. Das Jahr 1997 spiegelt in seiner Verteilung der Ausbreitungsparameter das 10-jährige Mittel gut wieder.

6.3.3 Ausbreitungsdaten

Abbildung 6.2 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen für den Zeitraum 1.1.1997 bis 31.12.1997. Es ist zu sehen, dass die großräumige Anströmung aus westlicher Richtung dominiert. Darüber hinaus erkennt man ein sekundäres Maximum bei östlichen Richtungen. Winde aus Nordnordwest und Südost spiegeln hier die Windrichtungskomponente aus der Land-See Wind Zirkulation wieder.

Abbildung 6.2 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung der Station Westermarkelsdorf



Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 6.3 dargestellt. Die neutrale Ausbreitungsklasse (III₁) ist mit einer Häufigkeit von über 70 % am stärksten vertreten, gefolgt von den stabilen Ausbreitungsklassen (I und II) mit ca. 11 %. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV und V) kommen mit ca. 9% relativ selten vor.

Abbildung 6.3 Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

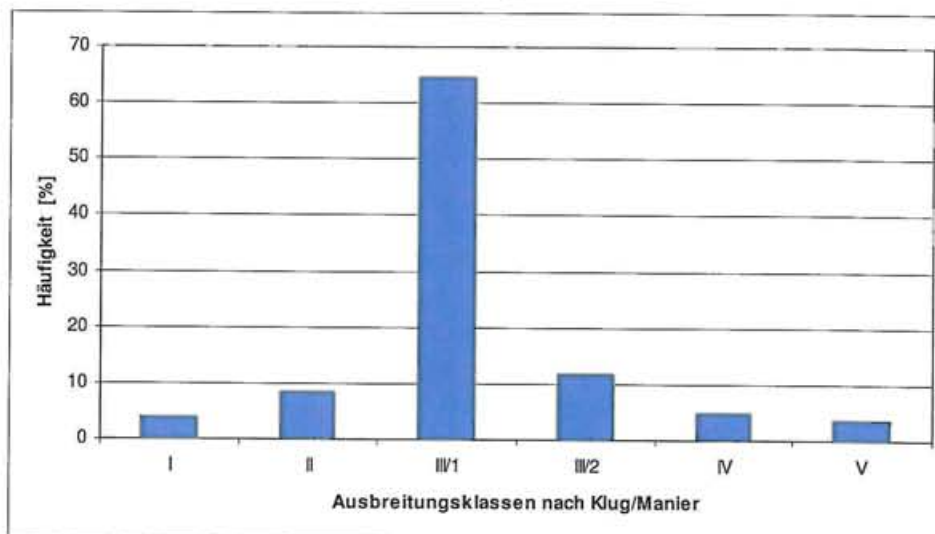


Abbildung 6.4 Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit

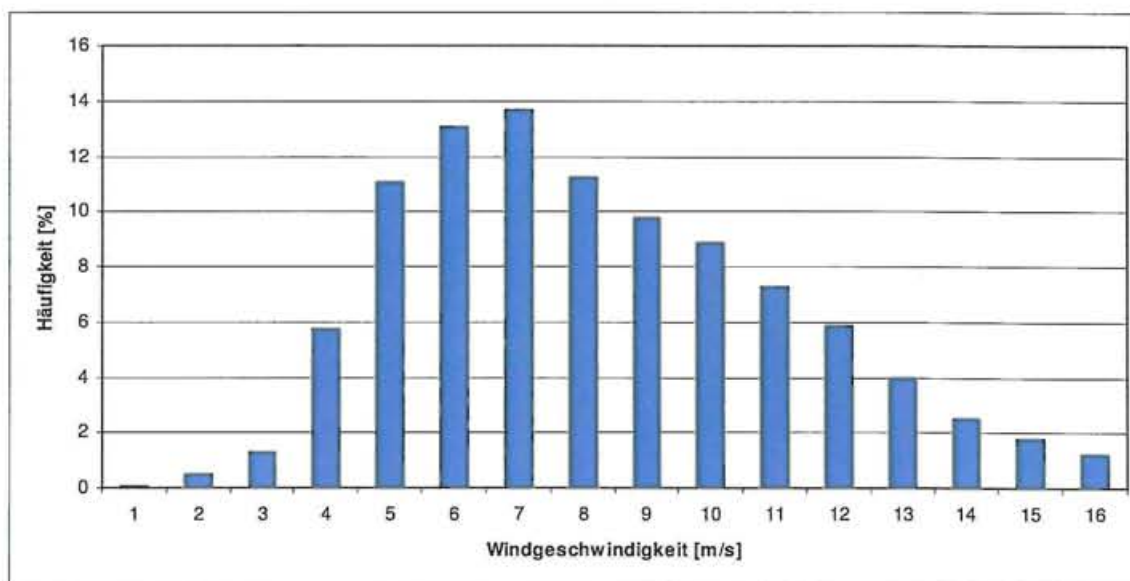


Tabelle 6.2 Windgeschwindigkeit in TA-Luft Stufen angegeben als Stundenmittel

Windgeschwindigkeitsklasse Ta-Luft	Windgeschwindigkeit [m/s]	Station Westermarkelsdorf Anteil [%]
1	< 1,4	3
2	1,4 – 1,8	3
3	1,9 – 2,3	5
4	2,4 – 3,8	18
5	3,9 – 5,4	21
6	5,5 – 6,9	15
7	7,0 – 8,4	13
8	8,5 – 10,0	10
9	> 10,0	12

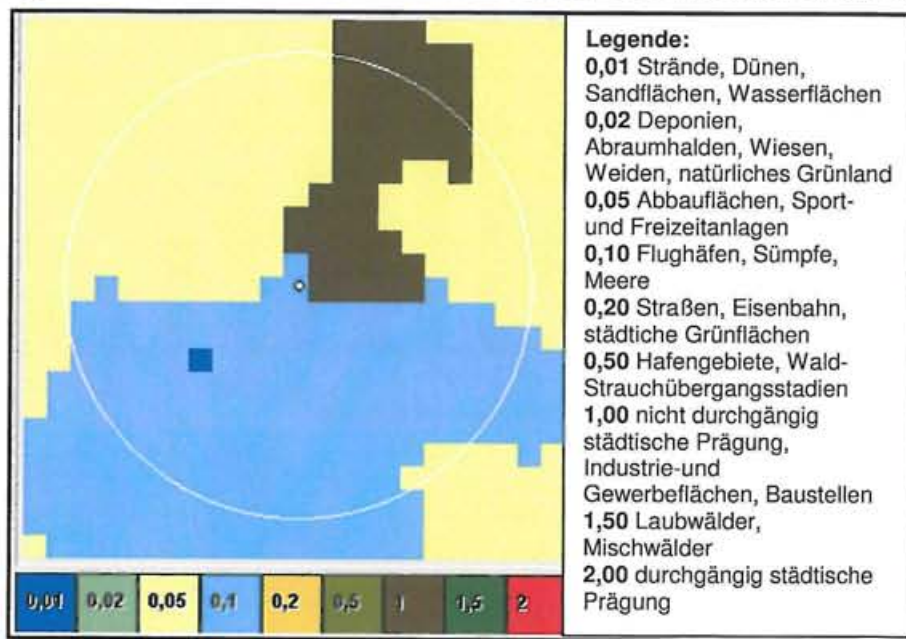
6.3.4 Bodenrauigkeit

Als weitere Größe fließt die Rauigkeit der Erdoberfläche in die Ausbreitungsrechnung ein. Ein Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet ist die mittlere Rauigkeitslänge, die aus dem CORINE-Kataster des Statistischen Bundesamtes bestimmt wird. Das CORINE-Kataster weist für das Beurteilungsgebiet eine mittlere Rauigkeitslänge von 0,2 m aus.

Die ausgewiesene Rauigkeitslänge ist plausibel. Die Kläranlage ist von Büschen und Bäumen umgeben, die die Rauigkeit erhöhen. Die Quellen der Getreide AG und der Hafenräucherei

befinden sich im bebauten Gebiet. Die Immissionsorte befinden sich auf dem Wasser. Durch die Errichtung der Steganlagen wird der bisher mit 0,1 m angesetzte Rauigkeitswert erhöht. Daher ist die vom Modell ausgewiesene Rauigkeitslänge plausibel.

Abbildung 6.5 Corine-Kataster für einen Bereich von ca. 2 km überplante Gelände.



6.3.5 Anemometerstandort in der Ausbreitungsrechnung

Das Anemometer wird entsprechend der Vorgaben in der Übertragbarkeitsprüfung auf die Position:

Rechtswert: 44 47 900

Hochwert: 60 31 5000

gesetzt. Die Anemometerhöhe wird entsprechend der Bodenrauigkeit auf 16,2 m gesetzt.

6.3.6 Lokale Windsysteme

Unter lokalen Windsystemen werden mesoskalige, kleinräumig auftretende Windverhältnisse, die von der allgemeinen Zirkulation abgekoppelt sind, verstanden. Die wichtigste Voraussetzung für lokale Windsysteme ist eine partiell unterschiedliche Erwärmung, die zu einer kleinräumigen Ausgleichsströmung in der Atmosphäre (Wind) führt. Wichtig zur Ausbildung von messbaren Phänomenen ist eine hinreichende partielle Erwärmung.

In Schleswig Holstein und insbesondere in Küstennähe ist das verbreitete lokale Windsystem die Land-See Wind Zirkulation. Hierbei erwärmt sich das Land stärker und schneller als das angrenzende Wasser. Über Land bildet sich dadurch tagsüber ein lokales Tiefdruckgebiet und über dem Wasser ein lokales Hochdruckgebiet. Nachts sind die Verhältnisse getauscht, hier kühlt sich das Wasser langsamer ab als das Land. Die resultierende Ausgleichsströmung verläuft tagsüber auflandig, nachts ablandig.

Für den Bereich Burgstaaken würde sich die aus der partiellen Erwärmung resultierende Windkomponente wie folgt verhalten. Der Seewind führt zu einer Verstärkung der

Südkomponente während der Landwind eine Verstärkung der Nordkomponente in der Windrichtungsverteilung zur Folge hat.

Der Bebauungsplan Nr. 72 beinhaltet den Bereich des derzeitigen Yachthafen. Es ist geplant den Yachthafen zu erweitern und auch das Wohnen auf dem Wasser zu ermöglichen.

Der Seewind mit der Verstärkung der Südkomponente führt zu einem auflandigen Wind und damit zu einer geringeren Beeinflussung des Planungsbereiches durch die Emissionsquellen, während der ablandige Wind mit seiner nordwärtigen Komponente eine mögliche größere Häufigkeit der Immissionen zur Folge hat. Allerdings wird durch die Aufschüttung des geplanten Atolls eine Veränderung im Land/See Anteil erzeugt. Eine Abschwächung in der Ausprägung des Land/Seewindes ist daher zu erwarten.

6.4 Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses

Abhängig von der Anströmrichtung können sich an den Gebäuden Wirbel mit abwärts gerichteten Komponenten, Kanalisierungen, Düseneffekte und andere strömungsdynamische Effekte ergeben. Die Ausbreitung der Geruchsstoffe kann somit wesentlich von den umgebenden Gebäuden beeinflusst werden. Die Berechnung mit Gebäuden ist allerdings sehr sensitiv auf die Güte des Windfeldmodells wie auch auf die Form der Quellen. Sie stellt daher eine zusätzliche Fehlerquelle dar. Hier wird daher auf die Berücksichtigung von Gebäuden in der Ausbreitungsrechnung verzichtet. Die bodennahen passiven Quellen im Falle der hier betrachteten Anlage sind direkt an den Gebäuden angenommen. Sie werden als Volumenquelle erfasst.

Für bodennahe Quellen ergeben sich durch den Gebäudeeinfluss daher im wesentlichen folgende Effekte [8]:

- Ein Gebäude verkleinert das Raumvolumen, in dem sich die Geruchsfahne ausbreiten kann. Es kommt zu einer Erhöhung der Geruchsstoffkonzentration in dem verbleibenden Raumvolumen. Dieser Effekt spielt bei sehr dichter Bebauung eine große Rolle.
- Ein Gebäude bewirkt eine Umlenkung der mittleren Strömung, sodass die Konzentrationsfahne einen anderen räumlichen Verlauf nehmen kann als im Fall ohne Gebäude. Dieser Effekt tritt zum Beispiel auf, wenn sich eine passive Quelle im Luv eines Gebäudes befindet und hier die Konzentrationsfahne eine deutlich kleinere Ausdehnung als die ihr zugewandte Gebäudeseite besitzt.
- Im Lee eines Gebäudes bildet sich eine Rezirkulationszone aus. Die Ausprägung der Zelle ist etwa vertikal bis zur Gebäudfirst und horizontal etwa bis zu einer Entfernung von etwa 3 Gebäudehöhen. Im oberen Bereich der Zelle wird Frischluft eingemischt. Der Haupteffekt ist daher eine verstärkte vertikale Durchmischung der Konzentrationsfahne.
- Im Lee eines Gebäudes ändert sich auch der Turbulenzzustand der Umgebungsluft. Dieser Bereich kann windabwärts eine deutlich größere Ausdehnung haben als die eigentliche Rezirkulationszelle. Auch hier ist der Effekt eine stärkere vertikale Vermischung.

Im Bereich der Anlage befindet sich keine dichte Bebauung, daher ist mit einer Erhöhung der Geruchsstoffkonzentration der Fahne nicht zurechnen. Die weiteren oben genannten Effekte bewirken eine Abschwächung der Konzentration der Fahne. In Richtung des

Beurteilungsgebietes erfolgt weiter eine leichte Abschattung der Quellen durch die relativ dichte Vegetation. Daher ist die Betrachtung ohne Gebäude eine konservativere Betrachtung der zu erwartenden Immissionssituation durch die geplante Anlage.

6.5 Beurteilungsgebiet

Entsprechend den Anforderungen der Geruchsimmissions-Richtlinie [3] umfasst das Beurteilungsgebiet alle Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Gebiets befinden, dass von der Betriebsgrenze der Anlage einen Abstand von mindestens 600 m aufweist. Um zu prüfen, welche Geruchsimmissionen in dem Gebiet des Bebauungsplanes Nr. 72 vorliegen, wurden die Berechnungen für ein Gebiet mit der Ausdehnung 2,7 km x 2,3 km durchgeführt.

Um die Auflösung im Nahbereich der Anlage zu erhöhen, wurde hier mit einer Modellgitterweite von 16 m aufgelöst. Um auf der anderen Seite die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren, wird das so genannte Nesting-Verfahren angewandt, das einen Übergang zu größeren Gitterweiten mit zunehmender Entfernung vom Emissionsort erlaubt. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in 3 ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt. Die Dimensionierung der Rechengitter ist in Tabelle 6.3 dargestellt. Die vertikale Auflösung der Gitterzellen ist in Tabelle 6.4 angegeben.

Tabelle 6.3 Rechengitter für das Ausbreitungsmodell

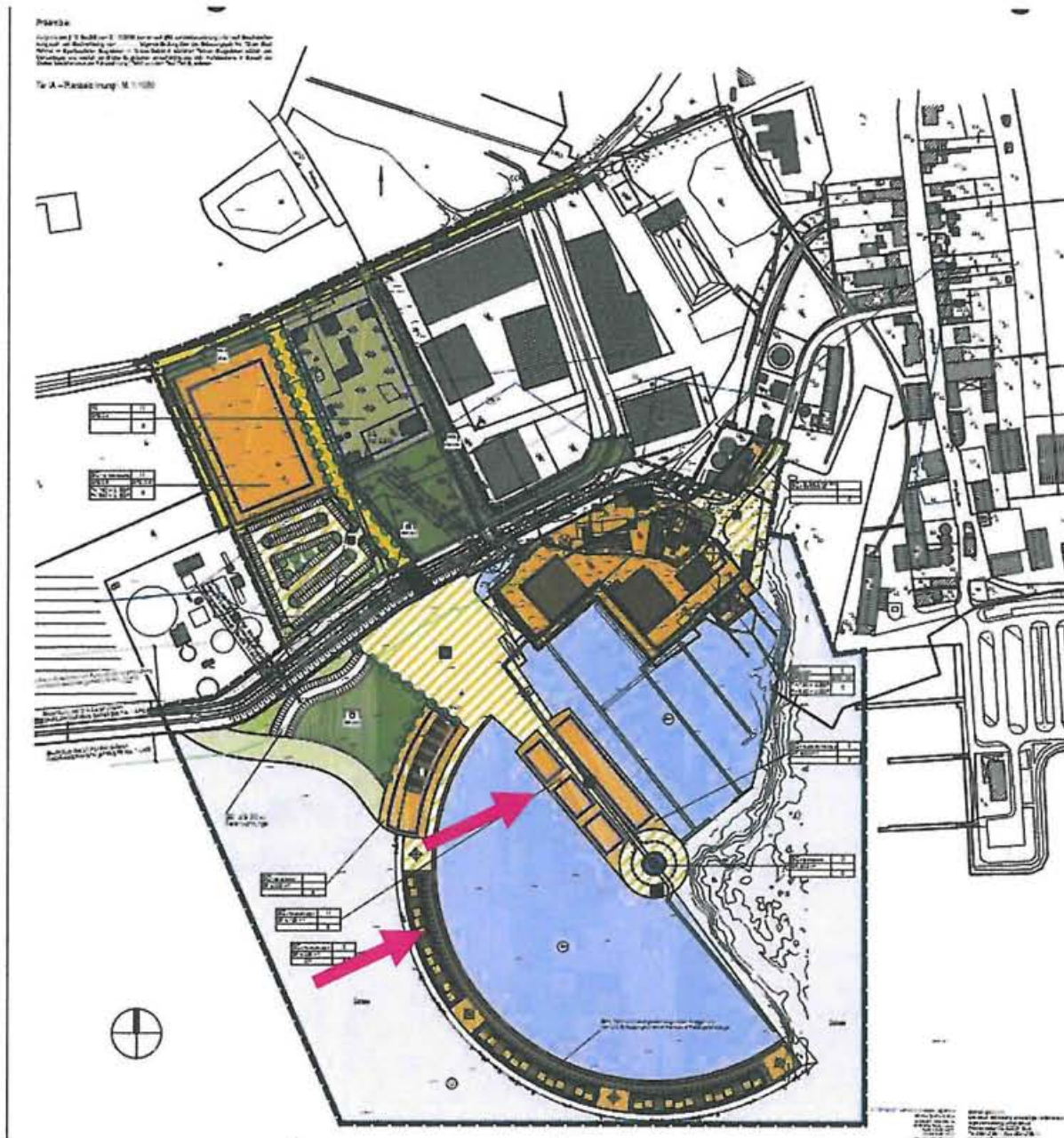
Gitter	Maschenweite [m]	Gebietsgröße x/y [m]	Gitterpunkte x/y/z
3	64	2.688 / 2.304	42 / 36 / 19
2	32	2.112 / 1.600	66 / 50 / 19
1	16	1.376 / 864	86 / 54 / 19

Tabelle 6.4 Schichthöhe, vertikale Ausdehnung der Gitterboxen.

Schicht	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe [m]	3	6	10	16	25	40	65	100	150	200
Schicht	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Höhe [m]	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1500	

Im Planungsgebiet befinden sich Bereiche unterschiedlicher Nutzung. In Abbildung 6.6 sind die Flächen gekennzeichnet, in denen „Ferienwohnungen“ errichtet werden können. Weitere orange gekennzeichnete Flächen sind ausgewiesen als Flächen mit Sondernutzung „Sportboothafen, Werft, maritimes Gewerbe, touristische Infrastruktur“.

Abbildung 6.6 Auszug aus dem Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 72, gesondert gekennzeichnet sind geplante Flächen für Ferienwohnungen.



6.6 Lage der Quellen, Quellkonfiguration

Die Lage der berücksichtigten Quellen kann der Abbildung 6.7 entnommen werden, die Dimensionierung findet sich in Tabelle 6.5. Zum Vergleich ist das Beurteilungsgebiet als blau umrandeter Bereich gekennzeichnet.

Abbildung 6.7 Lage der Quellen (rot), und Beurteilungsgebiet (blau umrandeter Bereich)

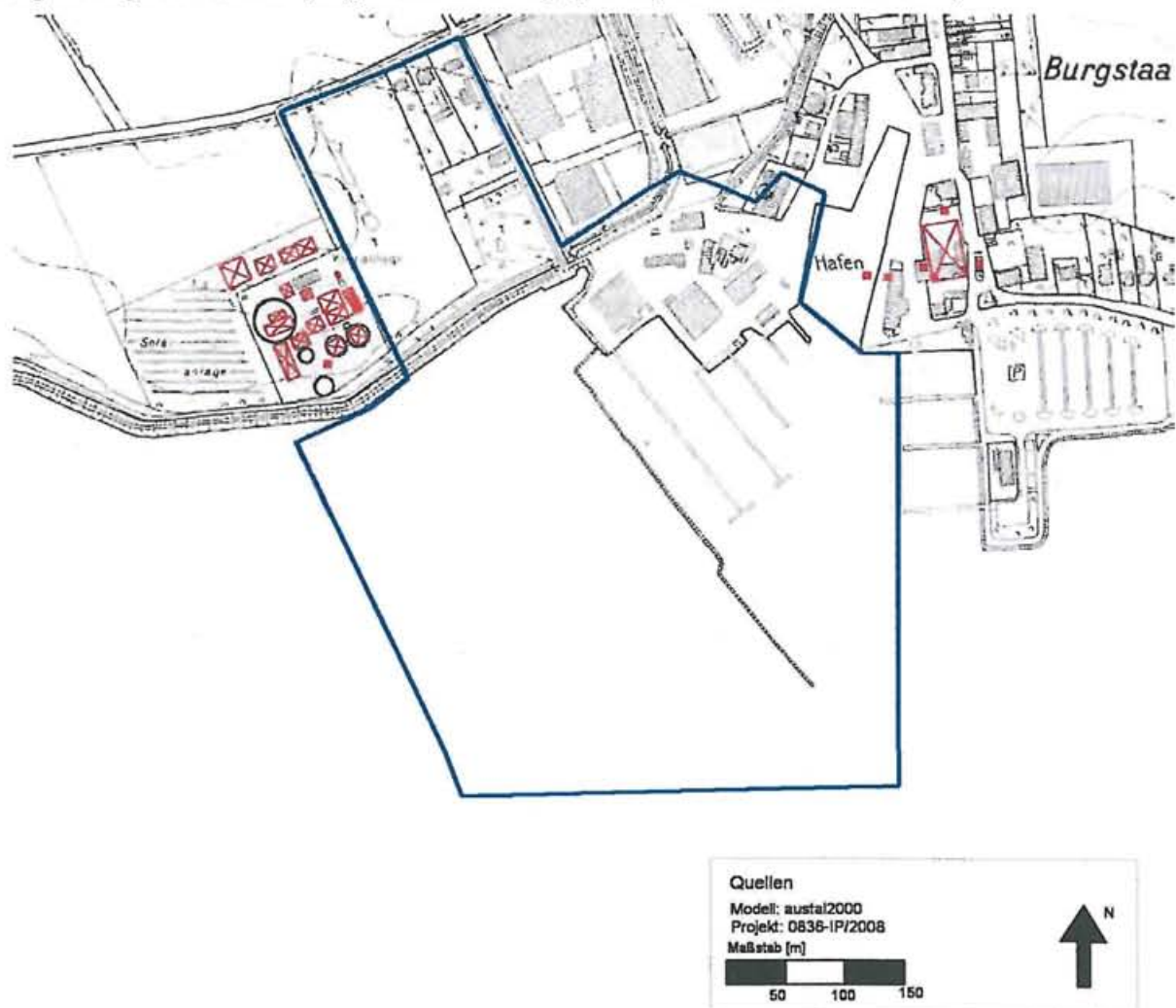


Tabelle 6.5 Dimensionierung der Quellen

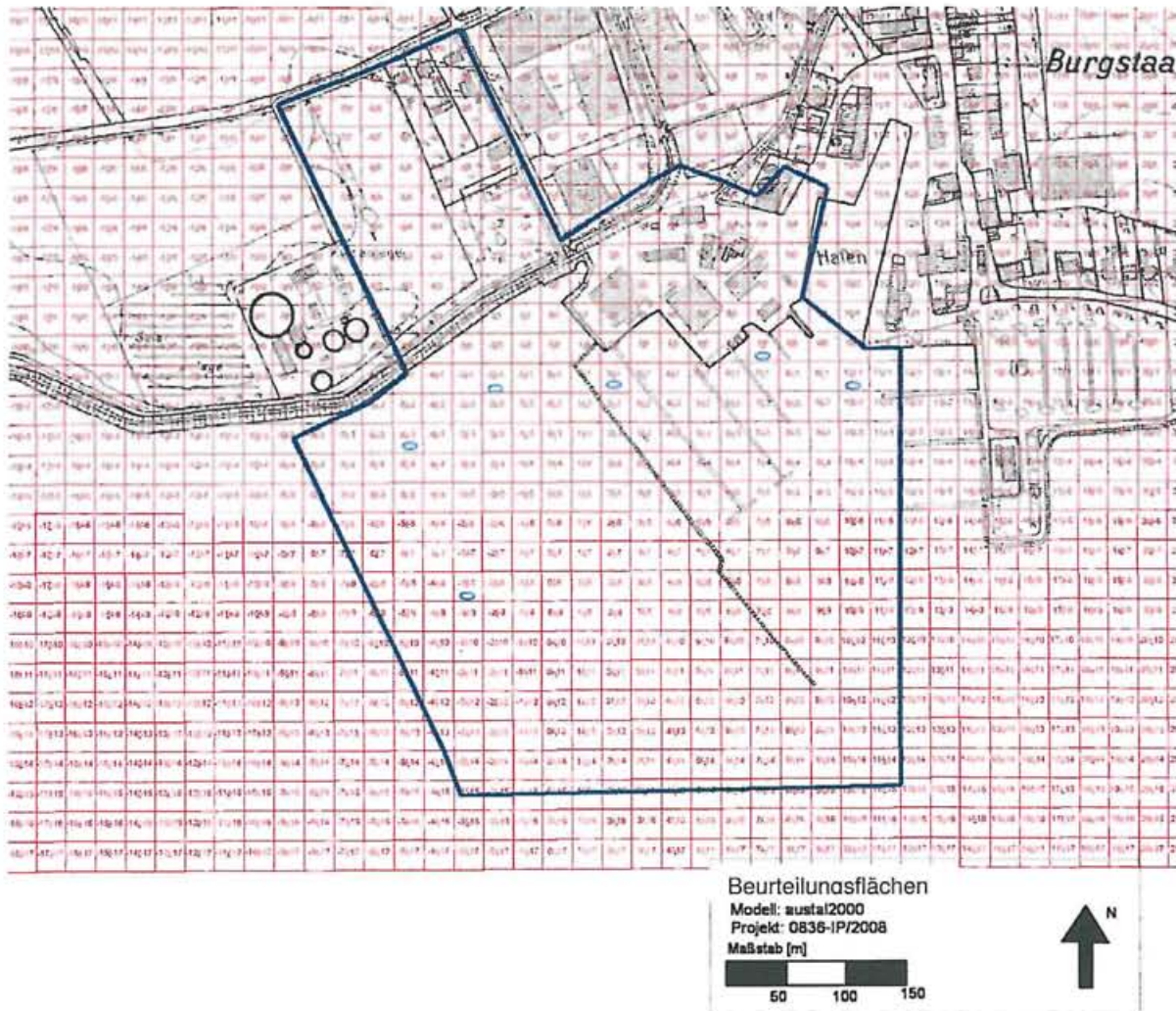
Pos.	Anlagenteil	Geruch		Staub	
		Quellentyp	Quellhöhe [m]	Quellentyp	Quellhöhe [m]
II	Einlaufbereich, Schneckenhebewerk	Volumenquelle	0 – 2		
III	Rechengebäude	Volumenquelle	0 – 3	-	-
IV	Sandfang Fettfang	Volumenquelle	0 – 2	-	-
		Volumenquelle	0 – 2	-	-
V	Belebungsbecken	Volumenquelle	0 – 2	-	-
VI	Denitrifikationsbecken	Volumenquelle	0 – 2	-	-
VII	Nachklärbecken	Volumenquelle	0 – 2	-	-
VIII	Flockungsfiltration	Volumenquelle	0 – 3	-	-

Pos.	Anlagenteil	Geruch		Staub	
		Quelltyp	Quellhöhe [m]	Quelltyp	Quellhöhe [m]
X	Voreindicker (Überschussschlamm)	Volumenquelle	0 – 2	-	-
XI	Faulturm	-	-	-	-
	Schlammeindickung (Gebäude)	Volumenquelle	0 – 4	-	-
XII	Nacheindicker	Volumenquelle	0 – 2	-	-
XIII	Siebbandpresse (Gebäude)	Volumenquelle	0 – 4	-	-
XIV	Schlamm-polder, Lagerung von stabilisierten Schlamm und Sand aus Kanalisation	Volumenquelle	0 – 2	-	-
		Volumenquelle	0 – 2	-	-
XVI	Gastank und BHKW	- Linienquelle	- 3 – 6	-	-
XVII	Ausgleichsbecken	Volumenquelle	0 – 3	-	-
Hafenräucherei					
A	Abluft Räucherofen	Linienquelle	5 – 10	-	±
Getreide AG					
1	Platzgeruch	Volumenquelle	0 – 5	-	-
2	Schiffsbeladung (2 Quellen)			Punktquelle	0 – 4
3	LKW Entladung			Punktquelle	7
4	Saatkühlung			Punktquelle	7
5	Saattrocknung			Punktquelle	7
6	Entstaubung			Punktquelle	20

6.7 Betrachtete Immissionsorte

Die Beurteilung erfolgt auf Rasterflächen der Größe 20 m x 20 m. Das Beurteilungsgebiet umfasst den Gültigkeitsbereich des Bebauungsplanes Nr. 72 der Stadt Fehmarn. Im wesentlichen konzentriert sich die Analyse auf die geplante Fläche des neuen Yachthafens Burgstaaken, da hier unter anderem Wohnbebauung geplant ist. In Abbildung 6.7 ist die Lage der Beurteilungsflächen dargestellt. Innerhalb des eingezeichneten Kreises befindet sich der Bereich des geplanten Yachthafens. Eine Diskussion der Ergebnisse erfolgt auf den drei gekennzeichneten Beurteilungsflächen (-2/-1, -5/-3, 2/-1, -3/-8, 7/0, 10/-1).

Abbildung 6.8 Lage der Beurteilungsflächen, beispielhafte Beurteilungsflächen innerhalb des umrandeten Bereichs für die weitere Diskussion (hellblau)



6.8 Vorbelastung

Gemäß des Ortstermins am 12.09.2008 und den vorliegenden Informationen von der Stadt Fehmarn sowie über das Staatliche Umweltamt Kiel liegen neben den in diesem Gutachten betrachteten Quellen keine weiteren für das überplante Gebiet relevanten Emissionsquellen vor. Eine Vorbelastung wird entsprechend hier nicht betrachtet.

6.9 Vorgehensweise

Es werden verschiedene Ausbreitungsrechnung für die Parameter Staub und Geruch durchgeführt. Die Konfiguration des Ausbreitungsmodells ist für beide Parameter gleich.

Bis auf den Kamin der Hafenrächerei sind alle Geruchsemissionsquellen als kontinuierliche ganzjährig vorhandene Quellen angesetzt worden. Da eine Ausbreitungsklassenzeitserie verwendet wird, wird die Emissionsquelle der Hafenrächerei mit ihrer Betriebszeit von 5 – 9 Uhr

angesetzt. Laut Anlagenbetreiber wird in den Sommermonaten häufiger geräuchert als in den Wintermonaten. Insgesamt beläuft sich die Betriebszeit entsprechend der vorliegenden Angaben auf rund 11% der Jahresstunden. In der Ausbreitungsrechnung werden die Emissionsquellen jeden Tag mit 4 Stunden angenommen. Dies entspricht 17% der Jahresstunden. Der höhere Zeitanteil führt zu einer erhöhten Sicherheit in der Betrachtung der Geruchsimmissionen.

Für den Parameter Staub werden die Emissionsquellen der Getreidekühlung, der Getreidetrocknung und der Entstaubungsanlage kontinuierlich emittierend angesetzt. Laut Anlagenbetreiber wird die Trocknung nur für einen Bruchteil der Getreidemenge benötigt. Diese Emissionsquelle ist daher nur Bedarfsweise in Betrieb. Die Emissionsquellen der Schiffsbeladung und der LKW-Entladung werden werktags für jeweils 4 Stunden angenommen. Die Verladezeiten sind in der Zeitserie während der Betriebszeiten angenommen worden. Der Anteil der Jahresstunden beträgt so rund 12%. Aus dem Hafenbuch und den Angaben zur Schüttleistung ergab sich eine Verladezeit auf Schiffe von rund 4% der Jahresstunden und die Anlieferung mit LKW von rund 6% der Jahresstunden, allerdings variiert dies entsprechend der Auftragslage. Die Darstellung der Staubemissionen stellt somit eine pessimale Betrachtung dar.

7 Ergebnisse

Basierend auf der im vorangehenden Kapitel beschriebenen Modellkonfiguration wurde eine Ausbreitungsrechnung für die Parameter Staub und Geruch durchgeführt. Das Emissionskataster für die untersuchten Anlagen wurde auf Basis der Betreiberangaben erstellt. Die Abschätzung der Emissionen basiert auf Literaturwerten vergleichbarer Anlagen. Die Abschätzung erfolgt mit dem Hinblick darauf eine erhöhte Sicherheit in den Ergebnissen zu erzielen.

Im Anhang 2 sind die Eingangsdaten beigefügt. Im Anhang 3 findet sich die Darstellung der statistischen Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung für die Parameter Geruch und Staub. Die statistische Unsicherheit für den Parameter Geruch ist angegeben als absolute Unsicherheit in Prozent der Jahresstunden, während für den Parameter Staub die Angabe als relative Unsicherheit erfolgt.

Im Anhang 4 sind die Protokolle der Ausbreitungsrechnung beigelegt.

7.1 Belastung durch Geruchsemissionen

Die Geruchsimmissionssituation im Beurteilungsgebiet wird bestimmt durch die Emissionen der Kläranlage, der Hafenräucherei sowie dem Platzgeruch im Bereich der Getreide AG. Es wurde die zeitlichvariable Quelle der Räucherei in der AKTerm als Emissionszeitserie berücksichtigt. Die Räucherzeiten wurden entsprechend der Betreiberangaben (siehe Abschnitt 4) berücksichtigt. Um eine erhöhte Sicherheit zu erzielen, wurde die Räucherei jeden Tag angenommen. Eine Reduktion in den Wintermonaten wurde nicht berücksichtigt.

Abbildung 7.1 Geruchsstunden-Häufigkeiten für 25 m x 25 m - Beurteilungsflächen, angegeben in Prozent der Jahresstunden auf einer Fläche.

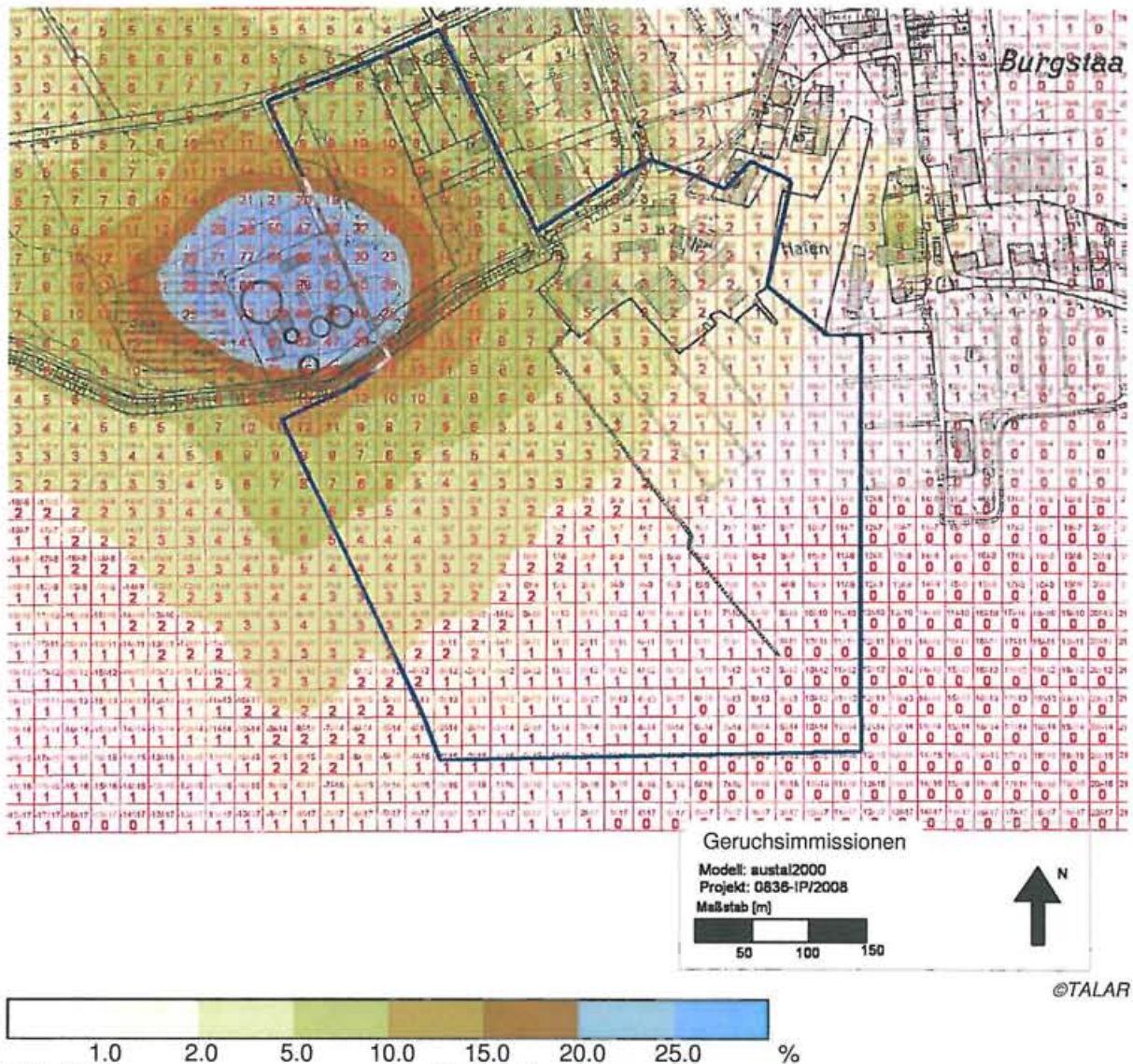


Bild: A0706
Anteil Geruchsstunden nach GIRL
AUSTAL 2000

Projekt: fehmarn
Beurteilungsflächen: 25 m x 25 m
Berechnungsnr.: run-A3Term-3r

7.2 Belastung durch Staubemissionen

Die Staubemissionssituation wird als gewichtetes Mittel betrachtet. Die Emissionen der Getreidekühlung und Getreidetrocknung sowie die Entstaubungsanlage am alten Silo wurden als permanente Quellen angesetzt. Die aus den Schüttvorgängen des angelieferten Getreides in der LKW Schüttgasse resultierende Emission wird mit 12% der Jahresstunden, werktags jeweils 4 Stunden als Emissionszeitserie, angesetzt. Die Entstaubung der Schüttgassenabluft wird hierfür betrachtet. Aus den umgeschlagenen Mengen von Getreide ergibt sich ein geringerer Zeitanteil. Die Entladung von Getreide sowie der Umschlag von Düngemittel im Bereich der Schiffsanleger werden ebenfalls mit rund 12% der Jahresstunden, werktags jeweils 4 Stunden innerhalb der Betriebszeit, angesetzt. Der Anteil der Jahresstunden ergibt sich aus dem Hafenbuch mit der Zahl

der Verladungen pro Monat. Das resultierende Jahresmittel der Staubkonzentration ist in Abbildung 7.2 angegeben, die Staubdeposition in Abbildung 7.3.

Abbildung 7.2 Jahresmittel der Staubkonzentration

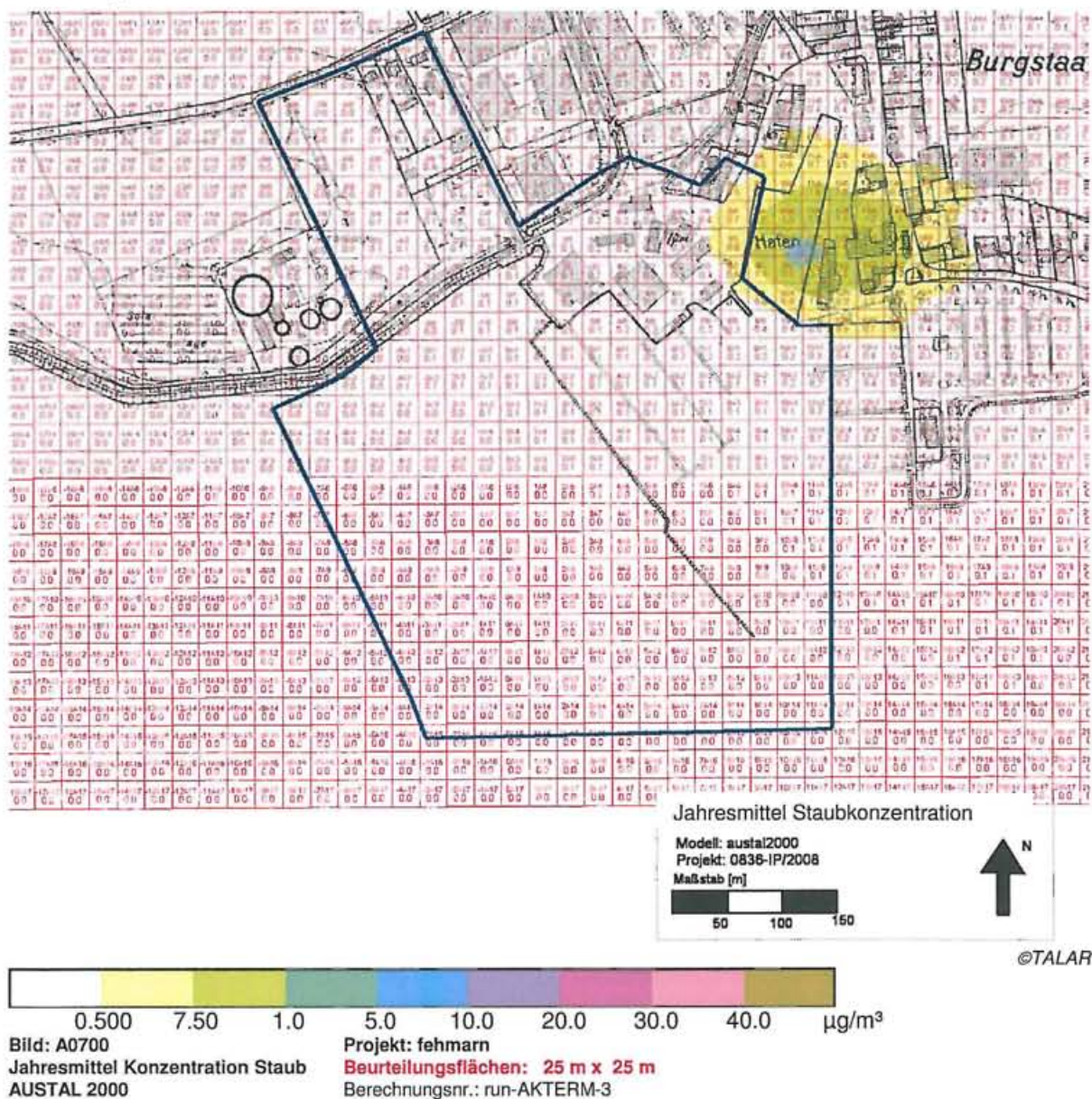
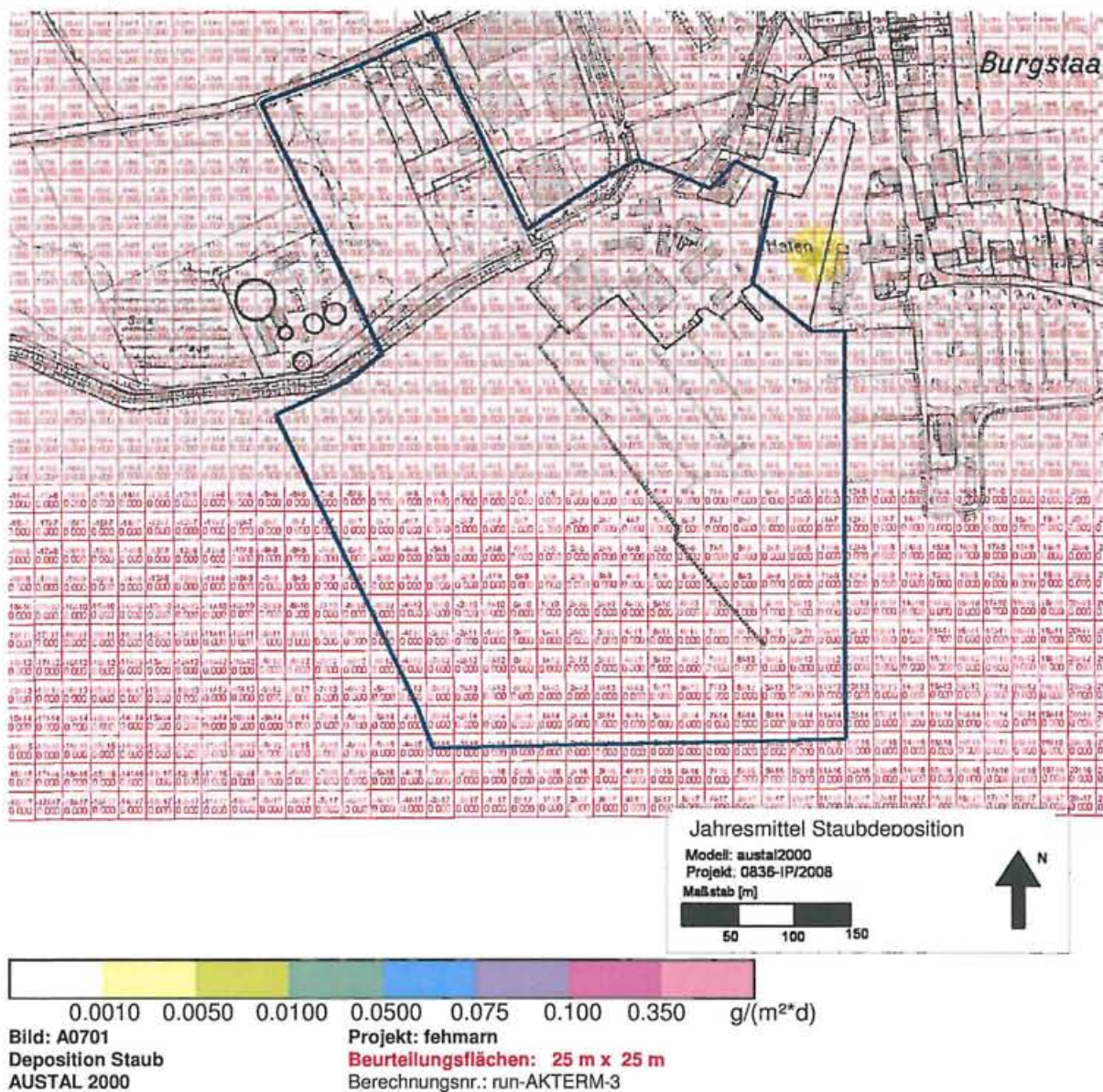


Abbildung 7.3 Jahresmittel der Staubdeposition



In Abbildung 7.4 ist die maximale Staubkonzentration im Mittelungszeitraum 24-Stunden dargestellt. Im Bereich der Schiffsverladung wird der Grenzwert der maximalen Staubkonzentration im Mittelungszeitraum 24-Stunden knapp überschritten. Nach TA_Luft [4] sind 35 Überschreitungen im Jahr zulässig. In Abbildung 7.5 ist daher die maximale Tageskonzentration nach Abzug von 35 Tagen dargestellt. Es kommt zu keinen Überschreitungen des Grenzwertes.

Abbildung 7.4 Maximale Staubkonzentration eines Tages (24-Stundenwert)

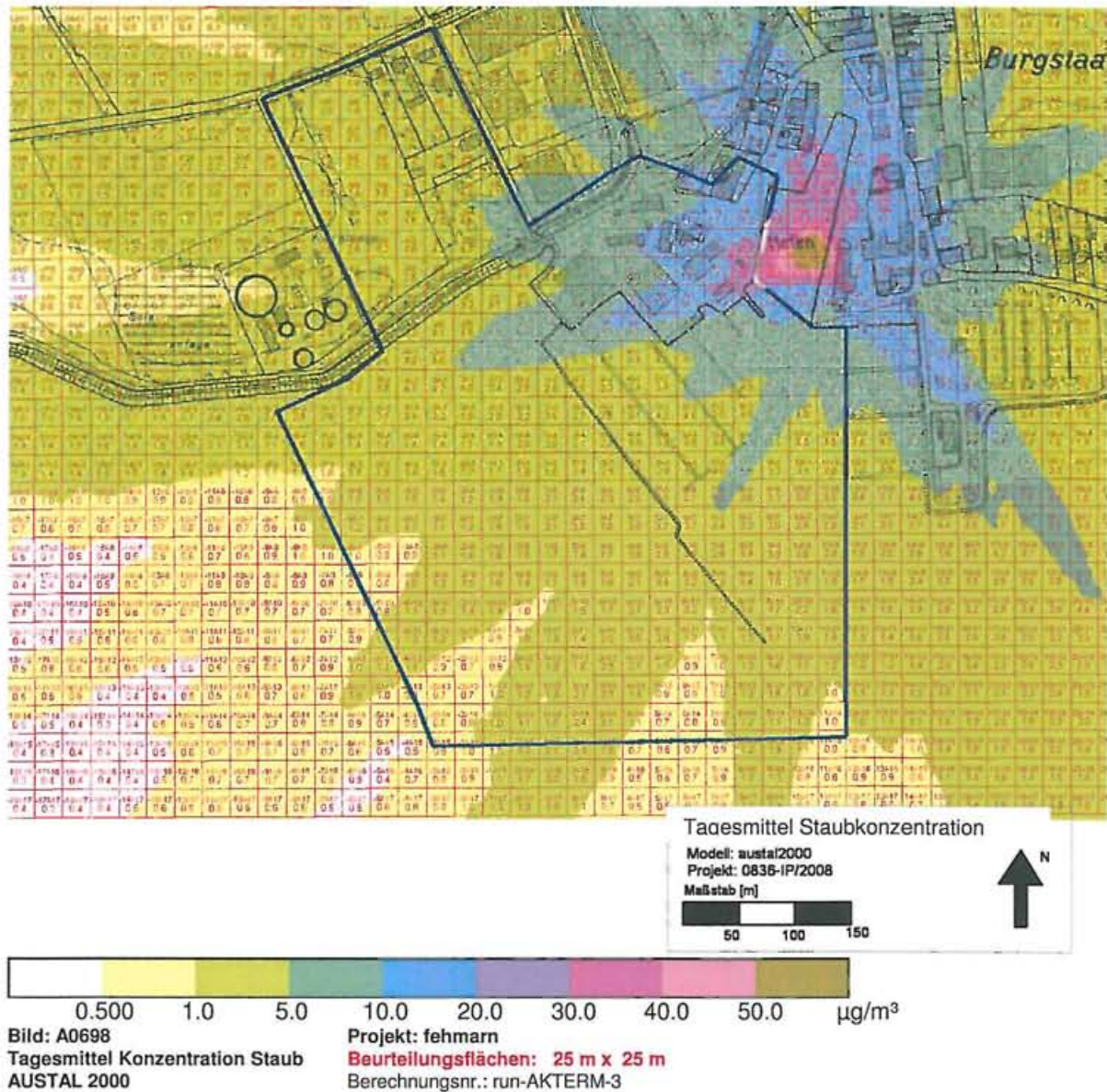
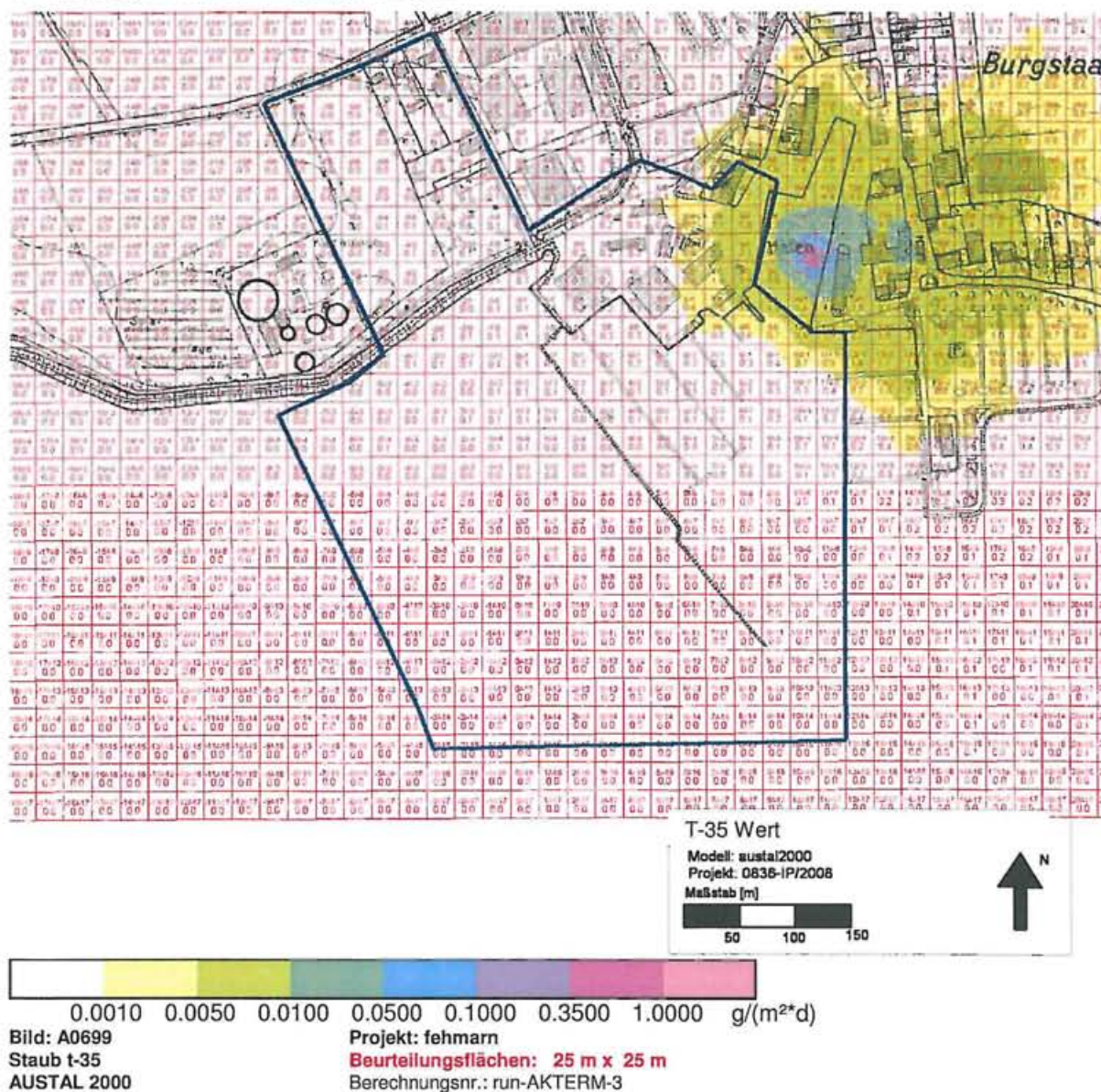


Abbildung 7.5 Maximale Konzentration eines Tages (24-Stundenwert), Darstellung nach Abzug der 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr



7.3 Vergleich der Immissionshäufigkeiten auf den relevanten Beurteilungsflächen

Auf den hier diskutierten Flächen werden die in Tabelle 7.1 angegebenen Geruchshäufigkeiten und Staubwerte ausgewiesen.

Tabelle 7.1 Häufigkeit der Geruchsstunden auf den Beurteilungsflächen, in denen sich die betrachteten Aufpunkte befinden

Fläche	Geruch		Staub						
	Geruchsstunden		Jahresmittel Konzentration		Deposition		Konzentration 24-Stunden		Überschreitung T-35
	Wert	IW*	Wert	Grenzwert	Wert	Grenzwert	Wert	Grenzwert	Grenzwert
	[% der Jahresstunden]		[µg/m³]		[g/(m²*d)]		[µg/m³]		-
-2/-1	9	10	0,1	40	<0,001	0,35	5,2	50	Nein
-5/-3	8	10	0,0	40	<0,001	0,35	2,7	50	Nein
-3/-8	3	10	0,0	40	<0,001	0,35	1,1	50	Nein
2/ 1	5	10	0,1	40	<0,001	0,35	6,6	50	Nein
7/0	1	10	0,3	40	0,001	0,35	8,2	50	Nein
10/-1	1	10	0,2	40	0,001	0,35	7,1	50	nein

* für Wohn- und Mischgebiete

7.4 Plausibilitätsprüfung

Die räumliche Verteilung der Geruchsstundenhäufigkeiten ist bezogen auf die meteorologischen Größen zu erwarten. Die Veränderung der Geruchsstunden auf den Beurteilungsflächen korreliert mit den Veränderungen der Gesamtemissionen der Anlage.

Aus den Messwerten und den Betreiberangaben zu den Betriebsstunden wurde das Geruchsemissionskataster und das Staubemissionskataster der Anlagen erstellt. Die Betriebszeiten der einzelnen Anlagen wurden eher konservativ abgeschätzt. Als Eingangswert wurde der gemessene Geruchsstoffkonzentrationswert bzw. der Emissionswert für Staub wurde entsprechend der VDI 3790 Blatt 3 [11] angesetzt. Die Messwerte selbst sind plausibel verglichen mit Ergebnissen vorheriger Messungen an der Anlage bzw. an vergleichbaren Anlagen.

Insgesamt sind die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung plausibel.

8 Zusammenfassende Beurteilung

Im Rahmen dieses Gutachtens soll die Immissionssituation im Bereich des Bebauungsplanes 72 der Stadt Fehmarn – südwestlicher Teil des Hafens Burgstaaken – bestimmt werden. Als relevante Anlagen wurden die Kläranlage Fehmarn und die Hafenräucherei für Geruchsemissionen sowie die Getreide AG für Staub- und Geruchsemissionen ausgemacht.

Das Geruchsemissionskataster der Kläranlage wurde aus den Angaben des Betreibers und Messungen der ecoma an vergleichbaren Anlagen zusammengestellt. Die Geruchsemissionen der Hafenräucherei wurden aus Messungen an vergleichbaren Räuchereien abgeleitet und mit den vom Betreiber angegebenen Daten zu den Betriebszeiten validiert. Der Platzgeruch der Getreide AG wurde aus Messungen an vergleichbaren Anlagen abgeleitet.

Das Staubemissionskataster der Getreide AG wurde aus den Umschlagsdaten des Hafen Burgstaaken, Auskünften des Silomeisters und den Berechnungsanweisung der VDI 3790 Blatt 3 [11] in Zusammenarbeit mit dem für die Anlage zuständigen Staatlichen Umweltamt Kiel zusammengestellt. Entsprechend der Genehmigungsunterlagen sind alle Emissionsquellen abgesaugt. Die Abluft wird über verschiedenen Staubfilter geführt. In der Ausbreitungsrechnung werden die geführten Emissionsquellen angesetzt. Der Zeitanteil wird in Anlehnung an die Umschlagsdaten des Hafens angenommen. Es wird in der zeitlichen Berücksichtigung mit einer erhöhten Sicherheit gerechnet. Die eingesetzten Werte wurden anschließend mit dem Betreiber abgestimmt.

Berechnet wurde die Immissionssituation basierend auf einer Ausbreitungsklassenzeitserie. Für den Parameter Geruch wurde von einer Emissionszeitserie ausgegangen. Die Ergebnisse zeigen auf allen Beurteilungsflächen mit Wohnnutzung (Ferienwohnungen) Werte für die Geruchsmission von maximal 10% der Jahresstunden. Im nördlichen Bereich, östlich und nordöstlich an die Kläranlage angrenzend kommt es zu Immissionswerten von über 15% der Jahresstunden. Der nördliche Teil dieses Bereichs ist für Sondernutzung maritimes Gewerbe ausgewiesen. Hier kann ein Immissionsgrenzwert von 15% der Jahresstunden seitens der Kläranlage eingehalten werden. Im südlichen Bereich, östlich der Kläranlage werden Immissionswerte oberhalb von 15% erreicht. Hier ist die Nutzung im Bebauungsplan Nr. 72 als Verkehrsfläche ausgewiesen.

Aus gutachterlicher Sicht bestehen seitens der Geruchsmissionen keine Bedenken gegen das geplante Vorhaben.

Für den Parameter Staub werden in der TA-Luft [2] der Jahresmittelwert der Konzentration, der Jahresmittelwert der Deposition sowie der maximale Tagesmittelwert der Konzentration und die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes der Konzentration als Grenzwerte definiert. Der Grenzwert des Jahresmittels der Konzentration und der Deposition werden im Beurteilungsgebiet eingehalten. Das Tagesmittel der Konzentration wird an Tagen mit Verladung von Getreide auf Schiffen im Bereich der Verladung überschritten. Die Zahl der zulässigen Überschreitungen von maximal 35 im Jahr, wird allerdings eingehalten.

Aus gutachterlicher Sicht bestehen seitens der Staubmissionen keine Bedenken gegen das geplante Vorhaben.

Dr. Heike Hauschildt
Bearbeiter

Nur die Original Exemplare des Berichtes liegen unterschrieben vor.

9 Literaturverzeichnis

- [1] Europäische Norm EN 13725: 2003 (D): Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie, Europäisches Komitee für Normung, Juli 2003
- [2] AUSTAL 2000, Programmsystem zur Berechnung der Ausbreitung von Schadstoffen und Geruchsstoffen in der Atmosphäre, Version: austal2000 2.4.7-WI-x, www.austal2000.de
- [3] GIRL, Geruchsimmissions-Richtlinie des LAI mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 08 und einer Ergänzung vom 10. September 2008
- [4] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft, vom Stand 24. Juli 2003
- [5] Both, R., B. Schilling: 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
- [6] Janicke, L, Janicke U., 2004: Berichte zur Umweltphysik: Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G, August 2004, ISSN 1439-8222
- [7] VDI Richtlinie 3945 Blatt 3, Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell, vom September 2000.
- [8] VDI Richtlinie 3783 Blatt 13-Entwurf, Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, vom Dezember 2007.
- [9] VDI-Seminar 433908. 13./14. Mai 2003 Gerüche in der Außenluft Messen-Bewerten-Mindern; Emissionsminderung in Abwasseranlage; Franz-Bernd Frechen, Kassel
- [10] ecoma Berichte 0710-IP/2007, 0722-IF/2007, 0735-EM/2007 und 0744-IP/2007.
- [11] VDI Richtlinie 3790 Blatt 3, Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, vom Januar 2010.

Anhang

Anhang 1: Fotodokumentation des Ortstermins, 23 Seiten

Anhang 2: Eingangsdaten

2.1: Umschlagzahlen Hafen Burgstaaken, 1 Seite

2.2: Emissionskataster Geruch, 2 Seiten

2.3: Emissionskataster Staub, 1 Seite

2.4: Bebauungsplan Nr. 72, 2 Seiten

Anhang 3: Statistische Unsicherheit, 4 Seiten

3.1: Parameter Geruch

3.2: Parameter Staub

Anhang 4: Protokolldatei Austal.log, 4 Seiten

4.1: Eingabeparameter der austal Startdatei

4.2: Protokoll Berechnung run-AKTERM-3

Anhang 5: Prüfung der Wetterdaten

5.1: Übertragbarkeitsprüfung des Deutschen Wetterdienstes, 21
Seiten

5.2: Auswahl des repräsentativen Jahres , 1 Seite

Anhang 6: Liste zur Überprüfung der Vollständigkeit und
Nachvollziehbarkeit eines Gutachtens, 3 Seiten.

Hinweis: Eine Vervielfältigung dieses Berichtes, auch auszugsweise, ist
nur nach schriftlicher Zustimmung der Messstelle erlaubt.
Immissionsprognosen sind nicht Umfang der Akkreditierung nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005.

Fotodokumentation des Ortstermins am 12.09.2008

Kläranlage:

	Einlaufbereich mit Pumpschnecken
	Rechengebäude

	Sandfang mit Fettrinne
	Verteilergerinne

	Belebungsbecken südlicher Anlagenteil
	Belebungsbecken südlicher Anlagenteil

	Belebung nördlicher Anlagenteil
	Nachklärung (südlicher Anlagenteil)

	Nachklärung (südlicher Anlagenteil)
	Nachklärung (nördlicher Anlagenteil)

	Ausgleichsbecken Rohabwasser
	Gebäude Flockungsfiltration und Gasfackel

	Gasbehälter
	Faulturm

	Gebäude Schlammbehandlung mit Silo
	Schlamm-polder mit Blick auf das Schlammbehandlung sgebäude (links) und das Maschinen- und Betriebsgebäude (rechts)

	Schlamm-polder Blick auf die Flockungs-filtration(rechts) und die Schlamm-vorbereitung vor dem Faulturn (links)
	Auslauf

	Blick von der Wasserseite auf die Kläranlage
	Schützender Bewuchs im Randbereich der Kläranlage zum Wanderweg



Blick von der
Kläranlagen in
Richtung
Burgstaaken

Getreide AG



Blick vom Parkplatz,
Burgstaaken zu den
Silos der Getreide
AG

	Verladebereich der Getreide AG
	Gebäude der Getreide AG



Getreide Silo und
Transportleitungen
der Getreide Ag am
Binnenhafen



Siloanlage der
Getreide AG

	Siloanlage der Getreide AG
	Gebäude der Getreide AG



LKW Verladung der
Getreide AG



Gebäude der
Getreide AG

	Entlüftung des Gebäudes der Getreide AG
	Getreide AG in der Strasse Burgstaaken



Verlade und
Transportleitungen
der Getreide AG

Hafenräucherei



Hafen und Umgebung

	Steganlage des bestehenden Yachthafens
	Steganlage des bestehenden Yachthafens

	Blick auf den bestehenden Yachthafen
	Blick von der Getreide AG in Richtung Hafen, in der Mitte ist die Hafenräucherei zu erkennen



Blick von der
Getreide AG zu
anderen
Silotürmen. Die
Silos sind nicht
mehr in
Betrieb.



Weitere Silos
im
Hafenbereich,
allerdings sind
die Silos nicht
mehr in Betrieb

	Blick vom Fischereihafen auf die Silotürme der Getreide AG
	Fischereihafen, im Hintergrund ist der bestehende Yachthafen zu erkennen



Blick auf die
Landspitze,
rechts ist der
Fischereihafen



Blick auf den
Burger
Binnensee

Statistik Hafen Burgstaaken

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Schiffsaufkommen nach BRZ												
Frachtschiffe bis 300 BRZ	6	6	9	2	0	3	0	0	0	0	0	0
Frachtschiffe bis 1600 BRZ	47	38	34	36	47	55	25	66	49	59	40	37
Frachtschiffe über 1600 BRZ	7	11	7	7	7	2	13	3	0	0	4	11
Frachtschiffe gesamt	60	55	50	45	54	60	38	69	49	59	44	48
Touristikschiffe bis 1600 BRZ	807	823	801	440	350	584	692	936	1.166	1.574	1.413	1.139
Angelschiffe bis 300 BRZ	597	601	620	648	630	628	621	649	701	693	680	681
Schiffsaufkommen nach Tiefgang												
Frachtschiffe bis 3,50m	29	16	18	19	30	32	21	44	37	41	22	24
Frachtschiffe bis 4,50m	31	39	32	26	24	28	17	25	12	18	22	24
Frachtschiffe gesamt	60	55	50	45	54	60	38	69	49	59	44	48
Fischkutter bis 4,50m	1.554	2.761	2.816	3.187	2.166	2.602	2.191	2.165	2.421	1.952	1.712	1.845
Touristikschiffe bis 2,50	231	306	251	162	350	584	692	936	1.166	1.574	1.413	1.139
Touristikschiffe bis 3,50m	576	517	550	278	0	0	0	0	0	0	0	0
Touristikschiffe gesamt	807	823	801	440	350	584	692	936	1.166	1.574	1.413	1.139
Angelschiffe bis 3,50m	597	601	620	648	630	628	621	649	701	693	680	681
Güterumschlag in to												
Einfuhr	14.036	9.477	9.107	10.045	9.911	8.624	7.704	7.550	8.291	5.418	4.564	1.025
Ausfuhr	47.517	55.181	47.754	43.238	53.408	60.977	52.648	65.745	40.276	55.864	52.809	54.445
Güterumschlag gesamt	61.553	64.657	56.861	53.282	63.319	69.601	60.352	73.295	48.567	61.282	57.173	55.470
Frachtschiffe												
beladen	16	7	8	8	8	6	7	6	7	3	3	2
leer	44	48	41	37	46	54	31	63	42	56	43	46
Frachtschiffe gesamt	60	55	49	45	54	60	38	69	49	59	44	48
Gesamt BRZ	48.532	53.988	49.077	46.231	55.321	53.216	48.860	50.702	38.321	40.426	45.077	45.244
Umschlag Einfuhr to												
Dünger	7.006	6.519	6.947	7.430	6.615	6.706	6.485	6.418	6.707	4.058	4.564	1.025
Steine	2.984	900	0	0	1.499	0	0	0	0	0	0	0
Weizen	1.159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fisch	2.877	2.058	2.160	2.615	1.797	1.918	1.219	1.132	1.594	1.360	1.315	1.333
Gesamt	14.036	9.477	9.107	10.045	9.911	8.624	7.704	7.550	8.291	5.418	5.879	2.358
davon vom Ausland	6.131	5.554	5.395	5.219	7.384	5.706	5.512	6.418	4.399	4.058	4.564	1.025
Umschlag Ausfuhr to												
Weizen	40.406	37.051	42.300	30.385	41.837	46.812	43.826	55.973	29.806	46.403	41.587	36.710
Gerste	3.266	8.246	1.070	5.792	37.554	6.969	0	3	1.890	2.050	2.00	3.161
Raps	3.815	9.883	4.384	7.051	7.817	7.196	8.822	7.041	8.590	7.411	8.666	14.574
Futterpellets											356	0
Gesamt	47.517	55.181	47.754	43.238	53.408	60.977	52.648	65.745	40.276	55.864	52.809	54.445
davon ins Ausland	43.204	43.409	26.535	23.843	18.778	20.063	39.548	1.909	7.681	700	12.247	27.742
Touristik												
Reisen	807	823	801	440	350	584	692	936	1.166	1.574	1.413	1.139
Fahrgäste	297.961	303.807	247.810	142.810	5.571	12.509	14.983	20.262	25.461	35.613	25.598	22.319
Angelfahrt												
Reisen	597	601	620	648	630	628	621	649	701	693	680	681
Fahrgäste	16.655	16.536	16.642	17.201	18.964	16.784	15.551	14.532	15.105	14.773	15.886	14.736
Sportboote												
Übernachtungen	665	683	937	628	518	447	503	565	851	648	617	683
Ergänzung Proviant und Kraftstoff	150	215	230	145	118	102	290	258	217	165	125	185

Lfd. Nr.	Quelle	Bemerkung	Jahresstunden	Quelle ja/nein	Länge m	Einlaß m	Durch- messer m	Fläche, je m²	Höhe der einmündenden Fläche über Grund m	Anzahl
Kläranlage: 40.000 EWG										
I	Maschinen und Betriebsgebäude, Schalthalle			nein						
II	Schneckenhebwerk	eingehauste Schnecken, offener unterer Bereich	8760	100		5		25	1	1
III	Rechenanlage	eingehaust, Öffnungen: Fenster/Türen	8760	100	7,5	7,5		56	2	1
IV	Sandfang		8760	100	11	1,5		17	1,5	1
IV-2	Fettfalle	parallel zum Sandfang	8760	100	11	1,5		17	1,5	1
V	Belüftungsbecken	Baulich ein Becken mit dem Denitrifikation	8760	100	17,44	17,2		300	1,5	2
VI	Denitrifikationsbecken		8760	100	18	17,2		310	1,5	2
VII	Nachklärbecken		8760	100				127	1,5	2
VII-2	Nachklärbecken	größere Bauart	8760	100				243	1,5	1
VIII	Flockungsfiltration	eingehaust, Öffnungen: Fenster/Türen - werden geschlossen gehalten	8760	100	15	15		225		1
IX	Auslauf		8760	100						
X	Vorreindicker (Überschussschlamm)		8760	100				8,7	95	3
XI	Faulurm		0	0				8,7	96	1
XII	Nachreindicker		8760	100	8,1	8,1		66	2	1
XIII	Siebbandpresse	eingehaust, Öffnungen: Fenster/Türen	8760	100	10	8		80	2	1
XIII-2	Schlammendruckung	eingehaust, Öffnungen: Fenster/Türen	8760	100	14	10		140	2	1
XIV	Schlammkipper	baulich	8760	100				28,1	1.006	1
XIV-2	Schlammkipper - Lagerung von Schlamm	Quelle 1, Abfahrt wöchentlich	8760	100				50	1	1
XIV-3	Schlammkipper - Lagerung von Sandfanggut	Quelle Sand aus Kanalnetz, recht deutlich	8760	100				800	1	1
XV	Phosphatfällung	eingehaust	8760	100				2,05	5	2
XVI	Biospehalter	geschlossener Behälter	0	0				5,74	42	1
XVII	Ausgleichsbecken		8760	100				21,7	600	2
XVIII	BHKW	Dauerbetrieb, bei Ausfall Notflamme	8760	100				0,3	0,11	6
Fischräucherei										
	Kamin	Mei-Oktober 4-5Uhr, Oktober bis Mai zweidrehentlich 4-9Uhr.	1200	13,7				0,2	0,05	5
Getreide AG										
	Unschlag		8760	100					300 0-5	1

Eingangsdaten Staub

Pos	Quelle	Durchmesser [m]	Fläche [m²]	Volumenstrom [m³/h]	Konzentration [g/m³]	Emissionsstrom gesamt [g/h]	Emissionsstrom gesamt [g/s]	Aufteilung in austral Größenklassen		
								pm-1	pm-2	pm-u
2	Trogkettenförderer (2 Stück)			1000	0,02000	40,000	0,01111	0,0056	0,0056	0,01
2	Becherwerk			1800	0,02000	36,000	0,01000	0,0050	0,0050	
3	LKW Entladung			20.000	0,00002	0,400	0,00011	0,0001	0,0001	-
4	Saatkühlung			20.000	0,00002	0,400	0,00011	0,0001	0,0001	-
5	Saattrocknung			20.000	0,00002	0,400	0,00011	0,0001	0,0001	-
6	Entstaubung			20.000	0,00002	0,400	0,00011	0,0001	0,0001	-

Annahmen: Volumenstrom der geführten Quellen (3, 4, 5, 6) 20.000 m³/h
Flächen/Durchmesser nicht bekannt, daher Linienquellen für die geführten Quellen und Volumen/Flächenquellen für die diffusen Quellen
Geführte Quellen sind mit Staubfilter ausgerüstet

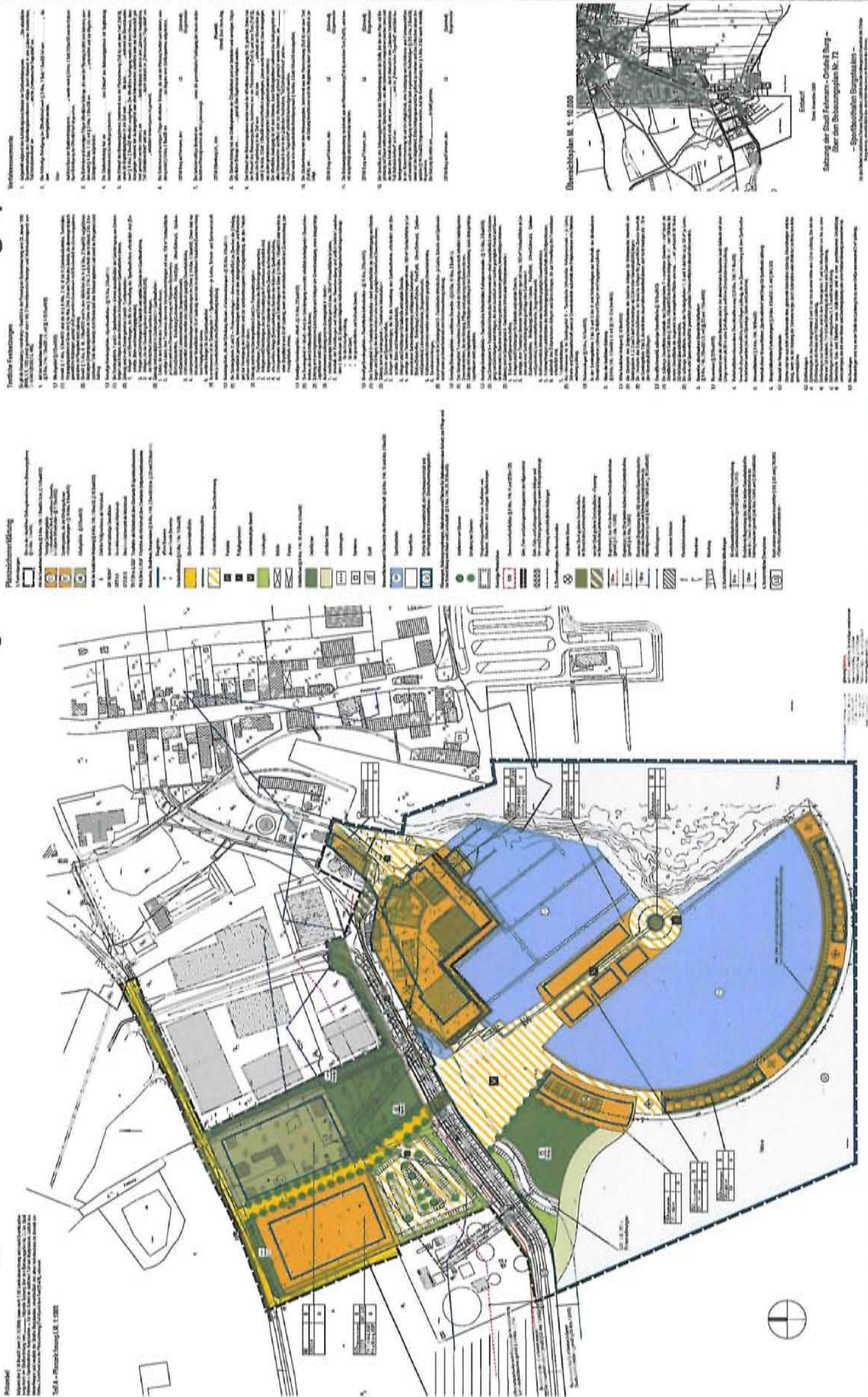
Aufteilung in Größenklassen:
ohne Staubfilter:
mit Staubfilter:

pm-1	25%	pm-2	25%	pm-u	50%
	50%		50%		

Größenklassen:

pm-1	< 5 µm
pm-2	5 -10 µm
pm-u	> 10 µm

Satzung der Stadt Fehmarn - Ortsteil Burg - über den Bebauungsplan Nr. 72



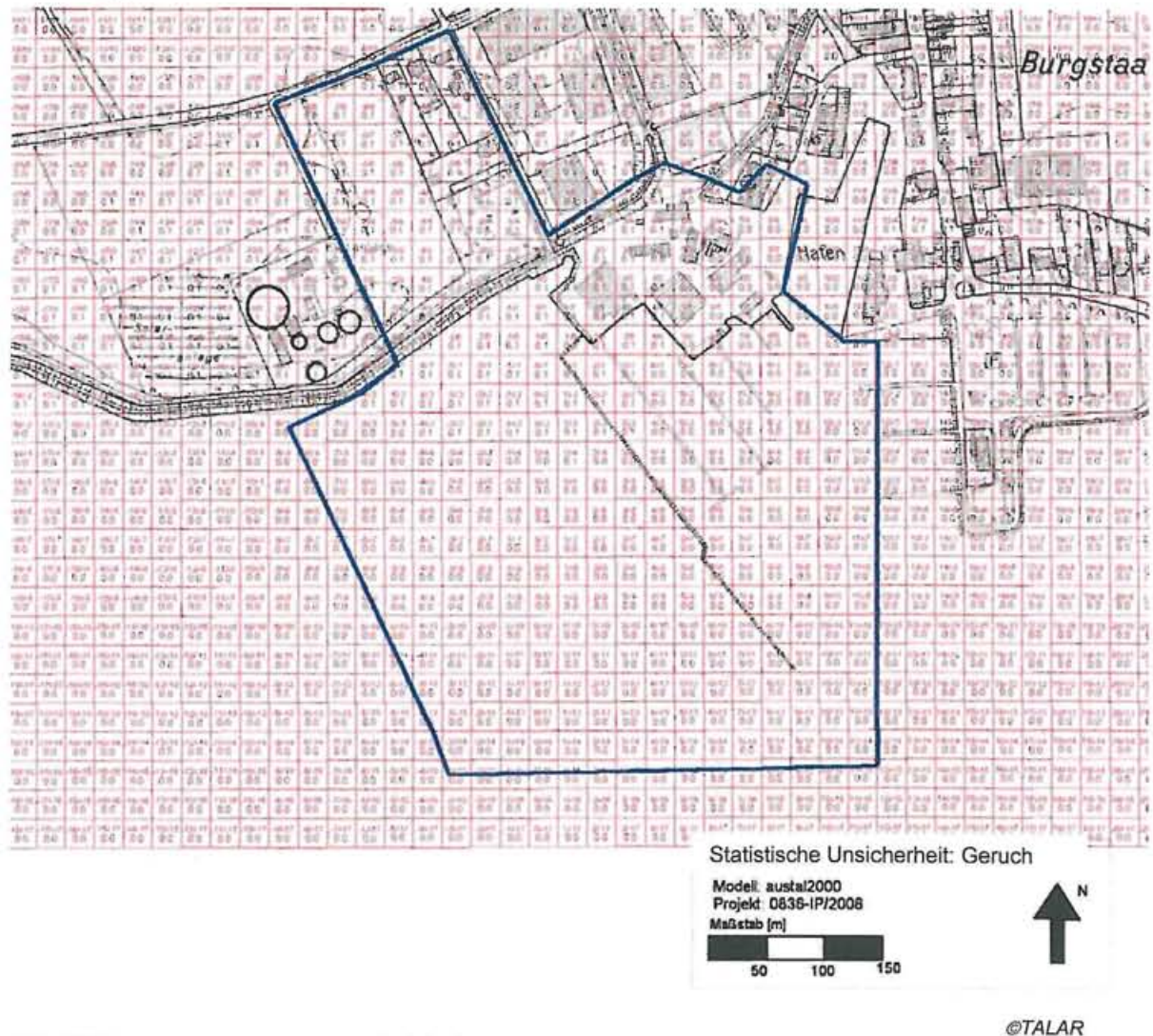
Anhang 3: Statistische Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung**Anhang 3.1: Parameter Geruch**

Bild: A0705
Statistische Unsicherheit
AUSTAL 2000

Projekt: fehmann
Beurteilungsflächen: 25 m x 25 m
Berechnungsnr.: run_AKTERM-3

Anhang 3.2: Parameter Staub

Jahresmittelwert Konzentration

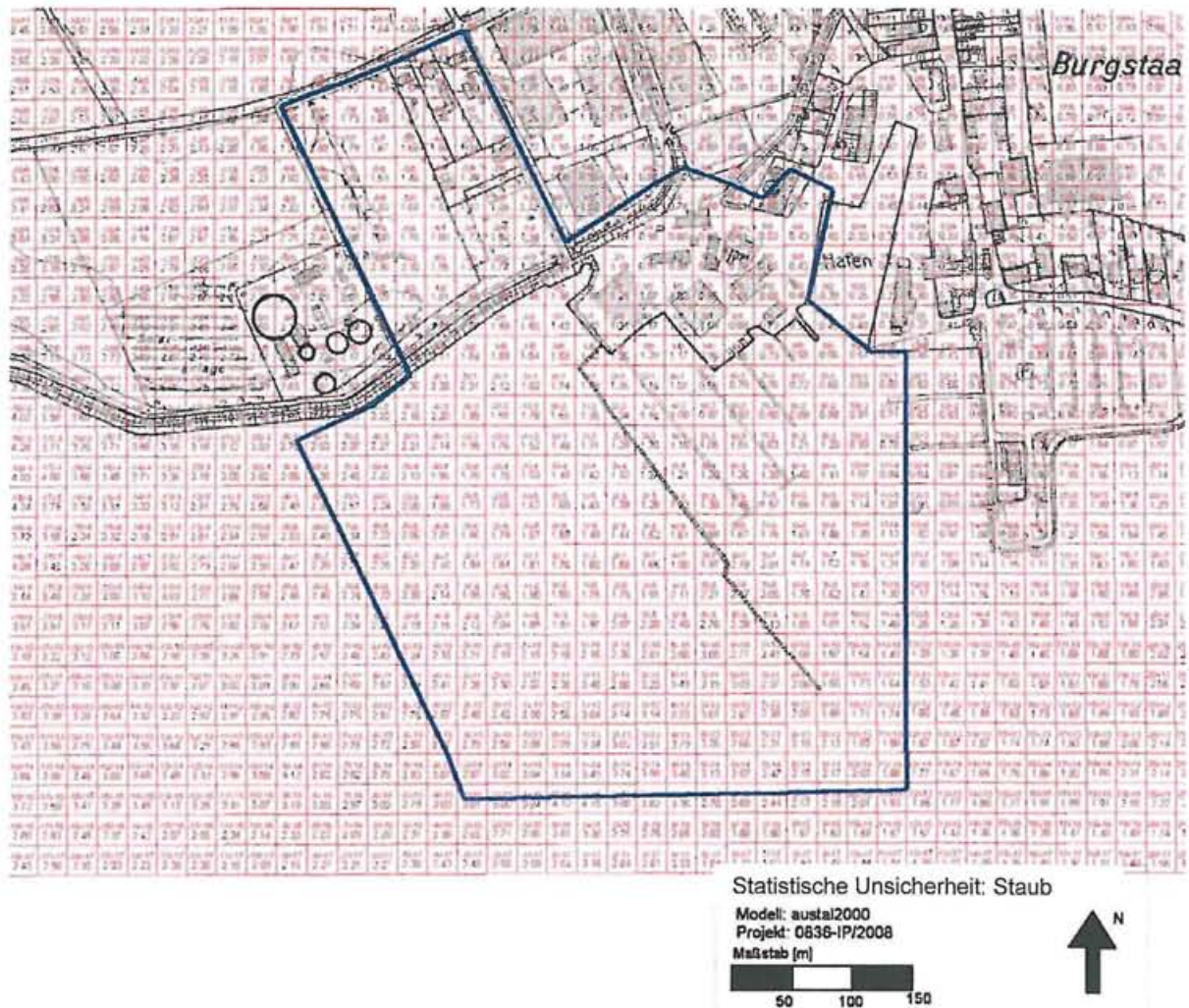


Bild: A0703
Statistische Unsicherheit [%]
AUSTAL 2000

Projekt: fehmarn
Beurteilungsflächen: 25 m x 25 m
Berechnungsnr.: run-AKTERM-3

©TALAR

Jahresmittelwert Deposition

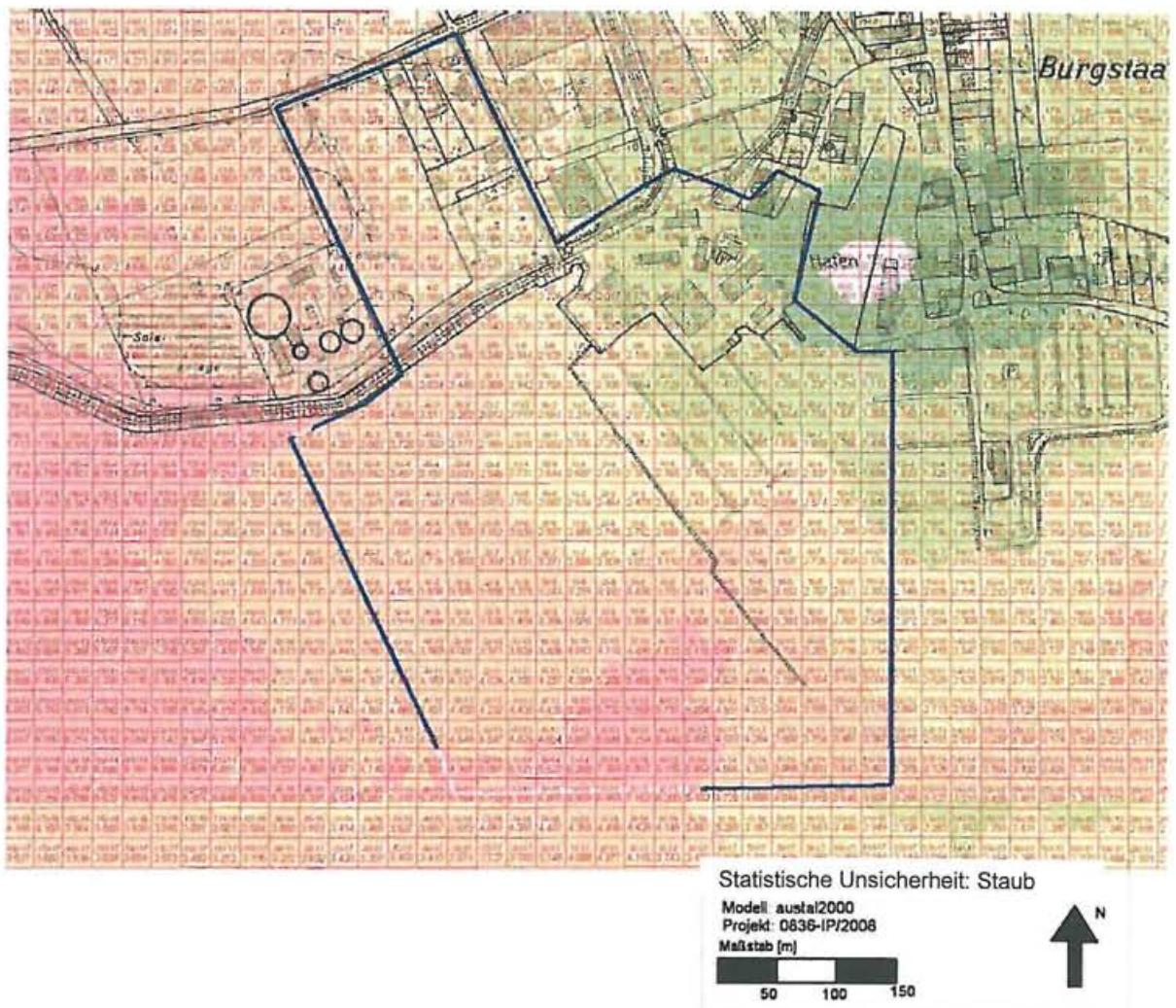


Bild: A0702
 Statistische Unsicherheit [%]
 AUSTAL 2000

Projekt: fehmarn
 Beurteilungsflächen: 25 m x 25 m
 Berechnungsnr.: run-AKTERM-3

Tagesmittelwert Konzentration

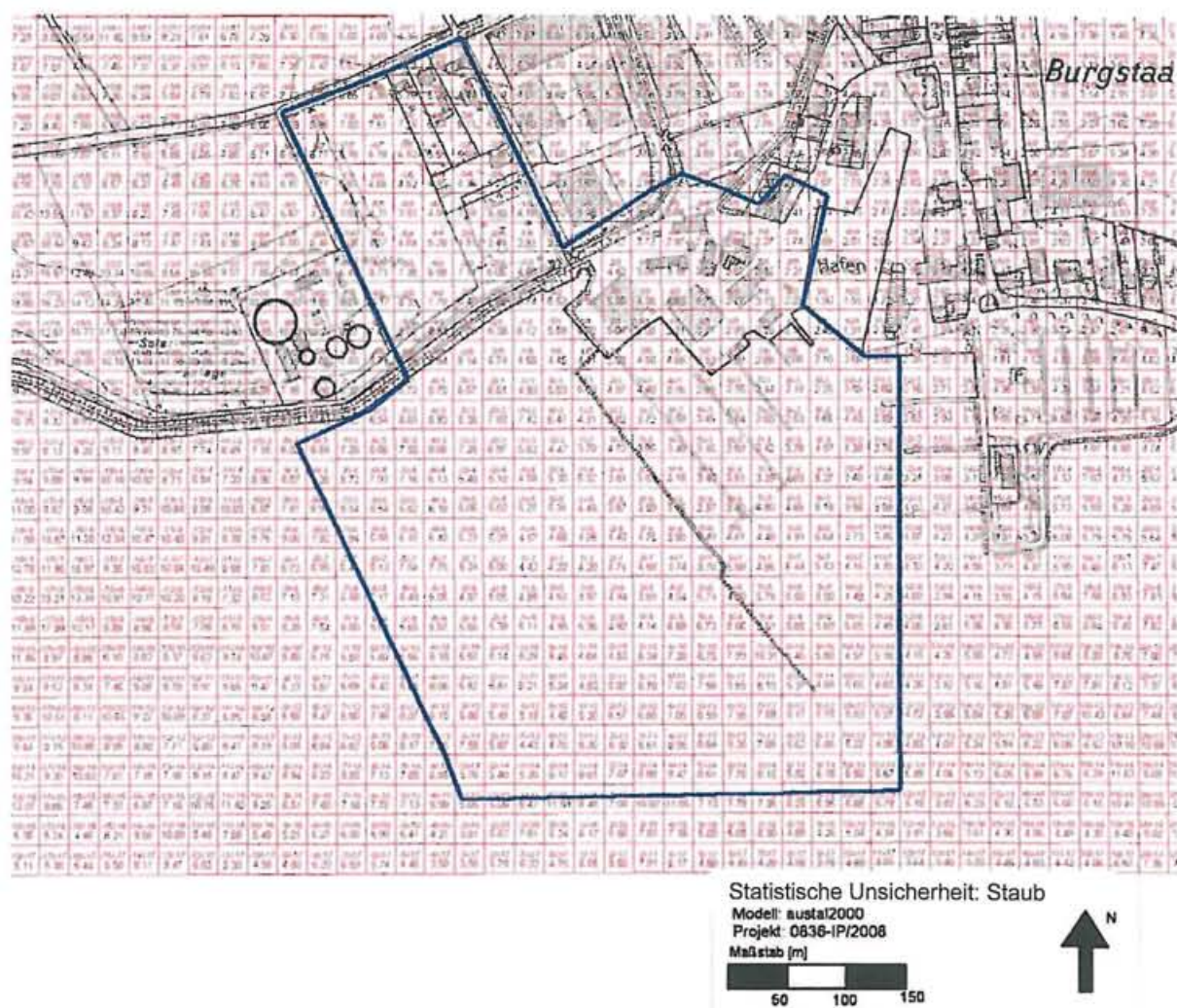


Bild: A0704
 Statistische Unsicherheit [%]
 AUSTAL 2000

Projekt: fehmarn
 Beurteilungsflächen: 25 m x 25 m
 Berechnungsnr.: run-AKTERM-3

©TALAR

Anhang 4: Protokolldatei austrialog**Anhang 4.1: Erläuterung zu den Parametern der Protokolldatei**

Die Startdatei des Partikelmodells Austrial enthält folgende Parameter. In der Protokolldatei im Anhang 4 ist im ersten Teil die Startdatei enthalten, wobei den Parametern dann Werte zugeordnet werden

QS	Qualitätsstufe der Berechnung, der Wert wird Abhängig der Quellstärken gewählt. Er definiert die Genauigkeit der Berechnung.
OS	Gibt die Art des Rechengitters an. Die Berechnungen werden auf einem definierten Gitter durchgeführt. Es ist sinnvoll im Bereich der Quellen mit einer hohen Auflösung, entsprechend mit einem kleinen Gitter zurechnen. Generell sollten vergleichbare Berechnungen auf dem gleichen Gitter durchgeführt werden. Bei Rechnungen mit Gebäude sollte die Gitterauflösung so gewählt werden, dass die Gebäude gut aufgelöst werden. Der Parameter „Nesting“ wählt ein geschachteltes Rechnernetz, im Bereich der Quellen und Gebäude wird ein feines Rechengitter gewählt, während nach Außen die Gittermaschen größer werden
DD	Maschenweite des Rechnernetzes
X0	Ursprung des Rechnernetzes in X-Richtung
Y0	Ursprung des Rechnernetzes in Y-Richtung
N(XYZ)	Anzahl Gitterpunkte in Y-Richtung
Z0	Rauhigkeitslänge, spiegelt die Bodenrauhigkeit und damit den Einfluss der Bebauung und des Bewuchses auf den Wind wieder. Je rauher die Oberfläche desto turbulenter die Strömung und desto geringer die Ausbreitung der Gerüche. In dieser Berechnung wurde die Rauhigkeitslänge an den starken Bewuchs in Ausbreitungsrichtung angepasst.
(XY)P	Koordinaten von Immissionsaufpunkten. An diesen Koordinaten wird die Überschreitungshäufigkeit direkt ausgegeben.
G(XY)	Gauss-Krüger-koordinatenursprung
AS	Dateiname der Ausbreitungsklassenstatistik
HA	Anemometerhöhe
(XY)A	Koordinaten des Anemometers
(XY)Q	Koordinaten der Quelle
(ABW)Q	Ausdehnung der Quelle in X und Y Richtung und der Drehwinkel
DQ	Querschnitt des Kamins
VQ	Austrittsgeschwindigkeit
TQ	Temperatur der Abluft
ODOR	Gewählte Komponente, hier Geruch
Pm	Staubemissionswert Partikelgrößen (-1, -2, -u)

Anhang 4.2: Protokolle der Berechnung Run-AKTERM-3

```

-
2010-03-03 06:49:33 -----
TalServer..

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.4.7-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Berlin, 2002-2009
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Dunum, 1989-2009

Arbeitsverzeichnis: ./

Erstellungsdatum des Programms: 2009-02-03 09:59:50
Das Programm läuft auf dem Rechner "AUSBREITUNGSREC".
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Run-AKTERM"          ' Berechnungsnummer
> os NESTING
> qs 1                    ' Qualitätsstufe -4 .. 4
> dd 16 32 64
> x0 640 256 0
> nx 86 66 42
> y0 192 -192 -512
> ny 54 50 36
> nz 19 19 19
> z0 0.20                ' Rauigkeitslänge [m]
> az akterm_fehmarn_97
> xa 1900.0              ' Anemometerposition
> ya -500.0
> xq 1117.5 1123.9 1134.4 1131.8 1116.7 1122.4 1085.3 1099.9 1133.4 1113.4
    1050.7 1072.3 1072.7 1080.8 1060.4 1080.5 1095.5 1088.9 1024.4 1108.3
    1619.7 1658.4 1629.6 1620.4 1611.6 1612.2 1564.8 1581.3
> yq 647.9 629.6 618.6 616.8 637.9 624.4 664.4 670.6 589.3 580.4 650.3
    594.2 630.1 586.5 610.1 606.5 599.7 628.3 639.0 574.5 641.3
    657.2 702.2 646.0 654.3 648.6 646.9 645.6
> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
    0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 3.00 0.00 5.00 20.00
    7.00 7.00 7.00 1.00 5.00
> aq 2.17 7.98 4.52 4.52 18.49 17.24 12.26 13.3 11.72 13.88 15.31
    10.95 8.37 13.96 13.32 9.97 12.45 8.21 20.71 0 29.64 0
    0 0 0 0 0 0
> bq 4.99 7.28 13.56 13.56 14.68 11.04 15.01 15.71 14.19 12.12 13.16
    32.19 11.04 11.03 6.35 24.41 11.6 8.21 20.95 0 48.49 0
    0 0 0 0 0 0
> cq 2 3 2 2 2 2 2 2 2 2 3 4 4
    2 2 2 3 3 5 5 0 0 0 0 0
    0
> wq 30.7 21.5 26.3 26.3 202.7 203.5 109.9 112.1 34.2 34.9 20.3
    202.9 28.3 21.5 21 111.5 27.6 22.4 22.4 0 10.1 0
    0 0 0 0 0 0
> Odor 8 14 23 46 54 60 54 60 5 5 11 10 111
    194 70 1111 316 19 200 180 42 ? 0 0 0
    0 0 0
> pm-u 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
    0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ?
    ?
> pm-1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
    0 0 0 0 0 0 0 0 0.0001 0.0001 0.0001
    ? ? ?
> pm-2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
    0 0 0 0 0 0 0 0 0.0001 0.0001 0.0001
    ? ? ?
> xp 1354.8 1486.9 1316.7 1436.6 1238.9 1143.3 1202.3 1179.5 1262.6 1500.1
> yp 598.0 605.0 562.8 395.4 544.8 506.1 560.8 414.3 216.8 726.9
> hp 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5

```

===== 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.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "../zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=16.2 m verwendet.
Die Angabe "az akterm_fehmarn_97" wird ignoriert.

=====

==

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "../pm-t00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-t00i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "../pm-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
 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: Dateien erstellt von TALWRK_2.4.5.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
 TMO: Datei "../pm-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "../pm-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
 TMO: Datei "../odor-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "../odor-zbps" ausgeschrieben.

=====

==

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!

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 0.0098 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 1560 m, y= 648 m (1: 58, 29)

=====

==

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 15.8 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1560 m, y= 648 m (1: 58, 29)

PM T35 : 35.0 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 1560 m, y= 648 m (1: 58, 29)

PM T00 : 138.3 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 1560 m, y= 648 m (1: 58, 29)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====

ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.00) bei x= 1064 m, y= 600 m (1: 27, 26)

=====

==

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10			
xp	1355	1487	1317	1437	1239	1143
	1202	1180	1263	1500		
yp	598	605	563	395	545	506
	561	414	217	727		
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	1.5	1.5	1.5			

PM	DEP	0.0000	2.3%	0.0001	1.2%	0.0000	2.6%	0.0000	3.5%	0.0000	3.7%	
		0.0000	4.2%	0.0000	3.8%	0.0000	3.6%	0.0000	4.5%	0.0001	1.2%	g/(m²*d)
PM	J00	0.1	2.0%	0.3	0.9%	0.1	2.2%	0.0	5.1%	0.1	3.7%	0.0
		5.1%	0.0	4.0%	0.0	6.3%	0.0	11.0%	0.4	0.9%	µg/m³	
PM	T35	0.2	26.9%	0.8	9.5%	0.1	42.0%	0.0	100%	0.1	100%	0.0
		100%	0.1	100%	0.0	100%	0.0	100%	1.2	7.0%	µg/m³	
PM	T00	7.5	4.9%	10.9	3.4%	7.9	5.5%	2.9	5.9%	5.0	7.4%	2.5
		7.9%	4.0	3.2%	1.3	8.7%	1.0	5.0%	9.2	3.0%	µg/m³	
ODOR	J00		4.6	0.0	1.5	0.0	5.1	0.0	0.9	0.0	9.5	0.0
		13.7	0.0	4.1	0.0	0.8	0.0	1.2	0.0	%		8.6

=====

==

=====

==

2010-03-03 11:11:23 AUSTAL2000 beendet.



AMTLICHES GUTACHTEN

**Qualifizierte Prüfung (QPR)
der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) bzw.
einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) nach TA Luft 2002
auf den Standort 23769 Burgstaaken**

Auftraggeber: ecoma GmbH
Havighorster Weg 12
24211 Honigsee

Wissenschaftliche Bearbeitung: Kirsten Heinrich

Hamburg, 07. Januar 2009

Dipl.-Met. Wolfgang Riecke
Leiter der Regionalen Klima- und
Umweltberatung Hamburg

Dipl.-Met. Kirsten Heinrich
Regionale Klima- und
Umweltberatung Hamburg



DAP-PL-3864.99
Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC
17025:2005

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt, außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte ist seine Vervielfältigung oder Weitergabe an Dritte sowie die Mitteilung seines Inhaltes, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Deutschen Wetterdienstes gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Standortparameter	3
3	Verwendete Unterlagen.....	4
4	Beurteilungskriterien	4
5	Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet.....	4
6	Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung	7
6.1	Allgemeine Erläuterungen	7
6.2	Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt	7
7	Auswertung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen.....	8
7.1	Verwendete Bezugswindstationen.....	8
7.2	Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen	9
7.3	Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten	11
8	Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort.....	13
9	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	13
10	Ermittlung des repräsentativen Jahres	14
11	Zusammenfassung.....	15
12	Literatur	16
13	Abbildungsverzeichnis	16
14	Tabellenverzeichnis	16

1 Einleitung

Mit Schreiben vom 22.10.2008 beauftragte die ecoma GmbH in 24211 Honigsee den Deutschen Wetterdienst eine Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AKTerm) bzw. einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen (AKS) für den Standort 23769 Burgstaaken durchzuführen. Aus fachlichen Gründen wird die vorrangige Nutzung einer Ausbreitungsklassenzeitreihe empfohlen. Insbesondere da hierdurch die „Meteorologie“ besser abgebildet wird und zeitlich variable Quellen realistischer behandelt werden.

Die Qualifizierte Prüfung (QPR) dient der Ermittlung einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung einer repräsentativen Zeitreihe (AKTerm) bzw. von Ausbreitungssituationen (AKS). Die AKTerm bzw. AKS wird so gewählt, dass sie – im Sinne der Technischen Anleitung TA Luft 2002 – auf den Standort der Anlage bzw. auf einen Punkt im Rechengebiet um den Standort der Anlage (Übertragungspunkt) übertragbar ist. Die angegebenen „effektiven Anemometerhöhen“ ermöglichen hierzu – je nach mittlerer Rauigkeitslänge – eine entsprechende Anpassung der Windverteilung an die Rauigkeitsklassen (CORINE – Kataster) am Standort (TA Luft, 2002; Anhang 3, Tabelle 4). Die entsprechenden Verfahrensbeschreibungen sind in aktueller Fassung unter www.dwd.de einzusehen.

Aktuelle Beschreibungen der Verfahren des DWD werden auf unserer Internetseite laufend bereitgestellt. Wir empfehlen sich hier regelmäßig zu informieren.
(<http://www.dwd.de/ausbreitungsklassen>)

2 Standortparameter

Standort der Anlage: 23769 Burgstaaken
westlicher sowie südöstlicher Ortsrand
Art der Anlage: Kläranlage, Getreidesilos, Fischumschlag
Quellhöhe: 0 bis 30 m ü. Gr.
Größe des Rechengebietes: Radius ca. 1500 m

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) (Bessel-Ellipsoid; Potsdam-Datum; Zentralpunkt Rauenberg) eines Zentralpunktes

Rechtswert	Hochwert	Quellhöhe	Höhe über NN
44 47 123 (Anlage 1) 44 47 670 (Anlage 2 und 3)	60 32 597 (Anlage 1) 60 32 640 (Anlage 2 und 3)	0 bis 30 m	um 1 m

Modifizierungen des Windfeldes durch Gebäude oder andere umgebende Hindernisse, wie zum Beispiel Waldgebiete, finden in den nachfolgenden Betrachtungen keine Berücksichtigung.

3 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen werden verwendet:

- 1) Topographische Karten 1 : 25000 Normalausgabe des Landesvermessungsamtes Schleswig-Holstein

1532 Petersdorf (Fehmarn) (3. Auflage 2004)
1533 Burg auf Fehmarn (3. Auflage 2005)
1632 Großenbrode (3. Auflage 2005)

Top50 Schleswig-Holstein Version 3.0 – Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein –

- 2) Windstatistiken der meteorologischen Beobachtungsstationen des Deutschen Wetterdienstes

Boltenhagen (DWD)
Fehmarn (DWD)
Kiel-Holtenau (Geoinformationsdienst der Bundeswehr BW)
Travemünde (DWD)

- 3) Regionale statistische Erwartungswerte für Windparameter im Bereich des Standortes (Statistisches Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes)

4 Beurteilungskriterien

Für die Qualifizierte Prüfung werden folgende Beurteilungskriterien herangezogen:

- a) Empirische Abschätzung der markanten Windrichtungen im Übertragungsbereich durch den Gutachter;
- b) Vergleich der markanten Windrichtungen an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen und Abschätzung der räumlichen Repräsentanz
- c) Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit (ff) und der Häufigkeiten der Windgeschwindigkeit kleiner als 1 m/s an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen in der entsprechenden Messhöhe und der Sollwerte am Übertragungsort einschließlich Schwachwindhäufigkeit in 10 m über Störniveau (TA Luft 2002 Anhang 3, Kapitel 12)
- d) Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse (in Abhängigkeit von der Quellhöhe) auf das Windfeld am Übertragungsort auf der Grundlage von Ergebnissen einer Abschätzung durch Auswertung von topographischen Karten

5 Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet

Weitere Umgebung: (siehe Abbildung 1)

Großräumig gesehen liegt der Stadtteil Burg mit seinem Ortsteil Burgstaaken im Übergangsbereich des Naturraumes „Fehmarn“ zum Bereich des Naturraumes „Schleswig-Holsteinische Ostseeküste“.

Die zentralen Bereiche der Insel Fehmarn weisen nur wenig inseltypische Elemente auf. Der eigentliche Küstenstreifen gehört zur Landschaftseinheit "Ostseeküste". Das Landschaftsbild wird von ebenen, landwirtschaftlich genutzten Flächen bestimmt.

Auf jungeszeitlichem Geschiebemergel und durch annähernd kontinentale Klimabedingungen mit geringen Niederschlagsmengen entwickelten sich für Schleswig-Holstein überdurch-

schnittlich ertragreiche Böden. Zahlreiche Mergelkuhlen, die zur Düngung der Felder angelegt wurden findet man über die Insel verstreut, in ihnen haben sich häufig Kleingewässer entwickelt. Durch die verhältnismäßig großen Güter früherer Zeit ist das angelegte Knicknetz sehr weitmaschig. Rings um die Dörfer findet man noch heute die typischen Strukturen von Steinwällen und Wallhecken. Die intensive Landwirtschaft ist der dominante Nutzungstyp auf Fehmarn.

Die Schleswig-Holsteinische Ostseeküste präsentiert sich als Förden- und Ausgleichsküste. Die Förden sind weit ins Land reichende ehemalige Talrinnen der Gletscherzungen. Im Bereich der Küstenerosion sind Steilküsten mit bis zu 20 m hohen Kliffs ausgebildet. Die größten Steilküsten befinden sich zwischen Kiel und Flensburg. Sie sind in vielen Fällen bewaldet und bebuscht, in anderen Bereichen dagegen findet aktiver Abbruch statt und der Bewuchs besteht aus Moosen und Kräutern. In Bereichen mit Sandanlandung befinden sich flache Abschnitte mit Strandwällen, die infolge des küstenparallelen Sandtransports an Buchten Haken und Nehrungen bilden. In einigen Küstenabschnitten sind Strandseen ausgebildet. Dünenbildungen fanden nur in wenigen Bereichen statt.

(Auszug Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de)

Nähere Umgebung:

Burgstaaken befindet sich am südlichen Ortsrand von Burg auf Fehmarn. Die 3 Planungsstandorte sind am westlichen Ortsrand (Anlage 1) und am südöstlichen Ortsrand (Anlage 2 und Anlage 3) in unmittelbarer Nähe des Nordufers der Burger Binnensee gelegen. Sie weisen eine Höhe um 1 m ü. NN auf.

Im Norden steigt das Umland leicht an und erreicht im Zentrum von Burg nach etwa 1,7 km ca. 11 m ü. NN.

Etwa 4,5 km nordöstlich der Planungsorte zeigt das Gelände ca. 24 m Seehöhe.

In östlicher Richtung weist das Gelände nach etwa 5,7 km am Hinrichsberg fast 28 m ü. NN auf.

Südöstlich der Planungsorte befindet sich nach etwa 200 m das Ufer der Burger Binnensee. In 1,4 km (Anlage 2 und 3) bzw. 1,7 km (Anlage 1) Entfernung bildet eine Landzunge die südliche Begrenzung der Burger Binnensee.

Auch 800 m südlich der Anlage 2 und 3 trennt diese Landzunge die Burger Binnensee von der Ostsee. Etwa 1,3 km südlich der Anlage 1 bildet der Wulfener Hals die südliche Abgrenzung der Burger Binnensee zur Ostsee.

100 m bis 150 m südwestlich der Standorte verläuft wiederum das Nordufer der Burger Binnensee. In einer Entfernung von 800 m (Anlage 1) bzw. 2,1 km (Anlage 2 und 3) ist dann das Westufer der Burger Binnensee zu finden.

In westlicher Richtung ist die Westküste Fehmarns 5,5 km (Anlage 1) bzw. 6,3 km (Anlage 2 und 3) entfernt. Nördlich von Avendorf weist das Umland in dieser Richtung 10 m ü. NN auf.

Nordwestlich der Planungsorte steigt das Gelände auf einer Entfernung von etwa 2,5 km auf ca. 10 m ü. NN an.

Die nächsten Siedlungsflächen weisen zum Planungsort folgende Entfernungen auf:

➤ nach Norden	unmittelbar	(Burgstaaken/Burg)	Anlage 2/3
	ca. 2,3 km	(Gertrudental)	Anlage 1
➤ nach Nordosten	ca. 300 m	(Burgstaaken)	Anlage 1
	ca. 2 km	(Sahrensdorf)	Anlage 2/3
	ca. 3,2 km	(Vitzdorf)	Anlage 2/3
➤ nach Osten	ca. 900 m	(Neue Tiefen)	Anlage 2/3
➤ nach Südenwesten	ca. 1,7 km	(Wulfen)	Anlage 1
➤ nach Westen	ca. 2,8 km	(Avendorf)	Anlage 1
	ca. 2,1 km	(Blieschendorf)	Anlage 1
➤ nach Nordwesten	ca. 3,2 km	(Landkirchen)	Anlage 1
	ca. 3,4 km	(Mummendorf)	Anlage 1

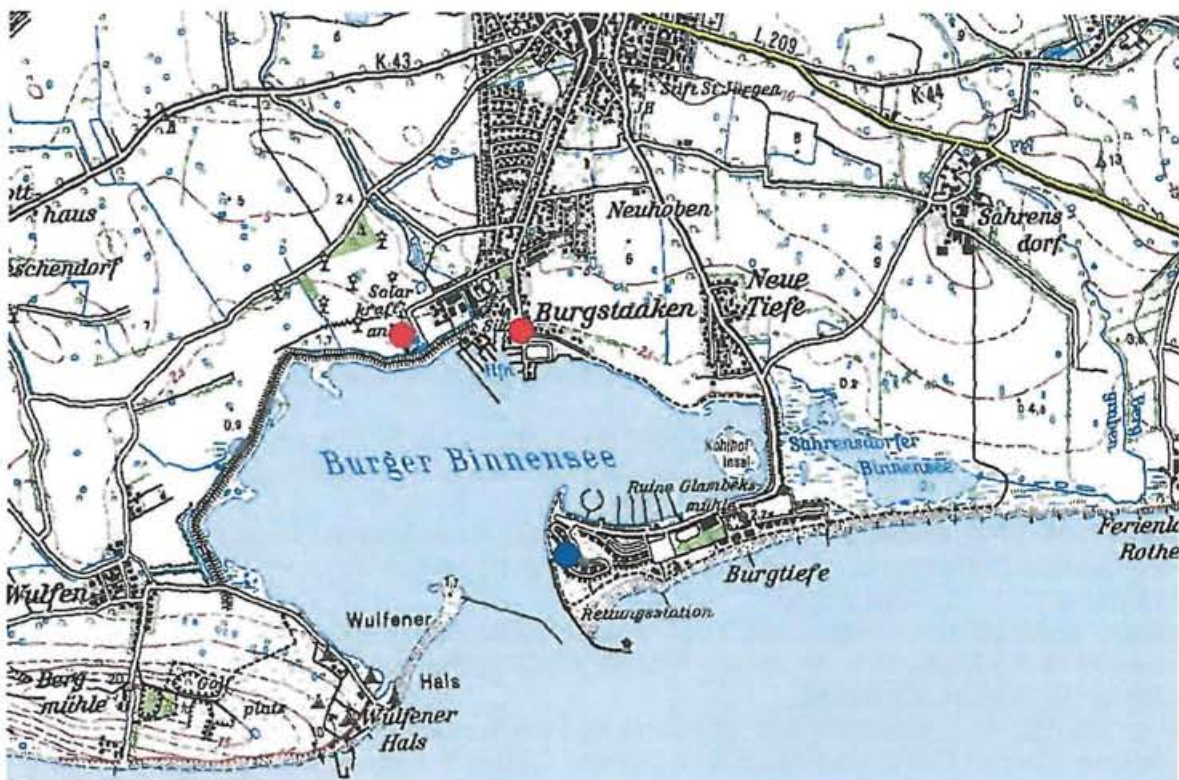


Abbildung 1: Lage der Standorte (roter Punkt) und Festlegung des Aufpunktes xa, ya (blauer Punkt)

[CD TOP 50 Version 3.0 Schleswig-Holstein – Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein]

Rechengebiet

Für Ausbreitungsrechnungen z.B. mit AUSTAL 2000, ist es erforderlich ein Rechengebiet festzulegen. Gemäß TA-Luft 2002, Anhang 3, entspricht das Rechengebiet mindestens einem Kreis mit einem Radius, der das 50-fache der Quellhöhe, mindestens aber 1 km beträgt. Alternativ kann das Rechengebiet aber auch eine rechteckige oder quadratische Fläche überstreichen. Bei einer hier anzunehmenden Quellhöhe von bis zu 30 m ü. Grund ergibt sich ein Radius für das Rechengebiet von mindestens 1500 m.

6 Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung

6.1 Allgemeine Erläuterungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die vorherrschende Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergeben sich hieraus häufige südsüdwestliche bis westliche Windrichtungen. Das Geländere relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge Ablenkung oder Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder Düsenwirkung.

Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwachem und wolkenarmem Wetter können wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie z.B. Berg- und Talwinde oder Land-Seewind entstehen.

Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die nachts bei klarem und windschwachem Wetter als Folge der Ausstrahlung vor-zugsweise an Wiesenhängen entsteht und dem Geländegefälle folgend – je nach seiner Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam – abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Erstreckung und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können im Allgemeinen nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

6.2 Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt

Aufgrund der kaum gegliederten Topographie sind die Einflüsse des Untergrundes auf die bodennahen Luftschichten im norddeutschen Tiefland nur gering. Das Windfeld wird sich nahezu ungestört ausbilden und ist im Wesentlichen von der allgemeinen Luftdruckverteilung gesteuert.

Die in Mitteleuropa vorherrschenden südsüdwestlichen bis westlichen Windrichtungen werden durch die geringe orographische Gliederung kaum modifiziert, sodass im Rechengebiet ebenfalls mit der Dominanz der südsüdwestlichen bis westlichen Windrichtungen zu rechnen ist. Das sekundäre Maximum wird aus Ost- bis Ostsüdost erwartet, während das Richtungsminimum im Sektor Nordnordwest- bis Nordnordost angenommen wird.

Aufgrund einer nur geringen Geländeneigung sind keine Kaltluftflüsse in der direkten Umgebung der Standorte zu erwarten.

Im Sommer ist bei schwachgradientigen Hochdrucklagen ein Einfluss der sich zeitweise an der Ostseeküste ausbildenden Land-Seewind-Zirkulation sehr wahrscheinlich.

Tabelle 2: Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen im Bereich des Übertragungspunktes (Richtungsangaben siehe Abbildung 1)

Höhe über Störniveau		Richtungsmaximum	Sekundäres Maximum	Richtungsminimum
10 m	Bezogen auf alle Windgeschwindigkeiten	SSW bis W	E bis ESE	NNW bis NNE

7 Auswertung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen

7.1 Verwendete Bezugswindstationen

In der Tabelle 3 sind die verwendeten Windmessstationen mit einigen Stationsangaben aufgeführt. Weitere Windmessstationen, die für eine Prüfung geeignet und/oder verfügbar sind, liegen nicht vor.

Tabelle 3: Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)

Station	Stationshöhe über NN	Windgeberhöhe über Grund	Entfernung vom Standort	Datenmaterial u. Zeitraum
Boltenhagen	15 m	18 m	ca. 46 km südlich	1998/07*
Fehmarn	3 m	10 m	ca. 16 km nordwestlich	1998/07*
Kiel-Holtenau	27 m	10 m	ca. 68 km westsüdwestlich	1998/07*
Travemünde	2 m	10 m	ca. 56 km südsüdwestlich	1998/07*

* registrierendes Windmessnetz; stündliche Auswertungen (24 Werte pro Tag)

7.2 Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen

Geprüft wurden die in Tabelle 3 aufgeführten Windmessstellen mit kontinuierlicher Windregistrierung, um im Rechenggebiet einen Zielort zu finden, an dem die meteorologische Zeitreihe einer Bezugsstation gültig ist.

In Tabelle 4 sind die Maxima und Minima der Hauptwindrichtungen stationsbezogen aufgeführt.

Tabelle 4: Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2)

Station	Maximum	Sekundäres Maximum	Minimum
Boltenhagen	210° (SSW) (17,1 %) 240° (WSW) (16,5 %) 270° (W) (13,2 %)	30° (NNE) (6,2 %) 60° (ENE) (6,3 %) 90° (E) (6,5 %) 120° (ESE) (6,2 %)	330° (NNW) (4,2 %) 360° (N) (3,4 %)
Fehmarn	240° (WSW) (14,7 %) 270° (W) (15,0 %)	90° (E) (10,5 %)	330° (NNW) (4,8 %) 360° (N) (4,4 %) 30° (NNE) (3,7 %)
Kiel-Holtenau	210° (SSW) (16,3 %) 240° (WSW) (20,7 %) 270° (W) (13,3 %)	60° (ENE) (9,1 %) 90° (E) (7,3 %)	330° (NNW) (2,3 %) 360° (N) (2,8 %)
Travemünde	210° (SSW) (14,1 %) 240° (WSW) (18,1 %) 270° (W) (14,7 %)	30° (NNE) (7,1 %) 60° (ENE) (7,0 %)	330° (NNW) (3,4 %) 360° (N) (3,8 %)

Das Ostseebad Boltenhagen befindet sich an der Westseite der Wismarer Bucht. Die Station liegt etwa 1,5 km nordwestlich des Ortes, ca. 100 m von der Ostsee entfernt. Im Norden und Osten wird Boltenhagen von der Ostsee begrenzt. Südlich und westlich schließt sich die kuppige Grundmoränenlandschaft des "Klützer Winkels" an den Ort an. Das an die Station grenzende Gelände wird im wesentlichen landwirtschaftlich genutzt. An der Station Boltenhagen sind die Sektoren 210 Grad (17,1 %), 240 Grad (16,5%) und 270 Grad (13,2 %) am häufigsten vertreten. Das sekundäre Maximum ist sehr breit gefächert und liegt zwischen den Sektoren 30 Grad (6,2 %), 60 Grad (6,3 %), 90 Grad (6,5 %) und 120 Grad (6,2 %). Die geringsten Anteile zeigen mit 4,2 % bzw. 3,4 % die Nordnordwest- bzw. Nordwinde.

Die Station Fehmarn befindet sich im äußersten Nordwesten der Insel Fehmarn östlich des Leuchtfuers Westernmarkelsdorf. Die kürzeste Entfernung zur Ostsee beträgt nordwestlich der Station ca. 350 m. Die Umgebung der Station ist eine offene, flache landwirtschaftlich genutzte und durch einzelne niedrige Knicke unterbrochene Landschaft. Die langjährige Windverteilung zeigt Häufigkeitsmaxima aus Westsüdwest (14,7 %) und West (15,0 %). Das sekundäre Maximum liegt im Ostsektor (10,5 %). Mit Anteilen von 4,8 %, 4,4 % bzw. 3,7 % sind Nordnordwest-, Nord- bzw. Nordnordostwinde am seltensten vertreten.

Die Windrichtungsstruktur der Beobachtungsstation Kiel-Holtenau weist die größten Windrichtungshäufigkeiten in den Sektoren 210 Grad (16,3 %), 240 Grad (20,7 %) und 270 Grad (13,3 %) auf. Der ostnordöstliche Sektor 60 Grad (9,1 %) und der östliche Sektor 90 Grad (7,3 %) bilden das sekundäre Maximum. Nur geringe Häufigkeiten zeigen die Windrichtungen Nordnordwest (2,3 %) und Nord (2,8 %). Die Station befindet sich unmittelbar nördlich von Holtenau zwischen den Steilabfällen zur Kieler Förde im Osten und dem Nord-Ostsee-Kanal im Süden. In westlicher und nördlicher Richtung geht die Umgebung in die mit flachen Mulden durchzogenen Felder, Hecken und Waldstücke des "Dänischen Wohld" über.

An der Station Travemünde erfolgt die Windmessung am äußersten Ende einer Mole, die sich östlich von Travemünde etwa 200 m in die Lübecker Bucht hineinerstreckt. Im Nordosten befindet sich die Ostsee. Im Osten wird die Bucht nach ein paar Kilometern durch die hügelige Landschaft des Klützer Winkels begrenzt. Im Süden liegt hinter einer schmalen, bebauten Landzunge, die in etwa 400 m Entfernung beginnt, die Wasserfläche des Pötenitzer Wieks. Im Westen und Nordwesten beginnt hinter dem Strand das Bebauungsgebiet von Travemünde. Dahinter erstreckt sich die kuppige und von Wallhecken unterbrochene Ackerlandschaft des südlichen Ostholsteins.

An der Station Travemünde sind die Sektoren 210 Grad (14,1 %), 240 Grad (18,1 %) und 270 Grad (14,7 %) am häufigsten vertreten. Das sekundäre Maximum liegt hier mit Anteilen von 7,1 % bzw. 7,0 % in den 30- Grad- und 60-Grad-Sektoren. Die geringsten Anteile zeigen die Nordnordwest- und Nordwinde (3,4 % bzw. 3,8 %).

Hinsichtlich der am Standort zu erwartenden Hauptwindrichtung zeigen die Stationen Boltenhagen, Kiel-Holtenau und Travemünde die beste Übereinstimmung mit der erwarteten Windverteilung. An diesen Stationen befindet sich das Richtungsmaximum in der Sektorspanne zwischen Südsüdwest und West. An der Station Fehmarn zählt die Südsüdwestrichtung nicht mehr mit zum Richtungsmaximum.

Bezüglich des Nebenmaximums der Richtungshäufigkeiten zeigt keine der Stationen eine ideale Übereinstimmung. An der Station Kiel-Holtenau befindet es sich im Ostnordost- und Ostsektor. Die Station Fehmarn zeigt ihre sekundäre Spitze im Ostsektor. An der Station Boltenhagen umfasst das sekundäre Maximum einen sehr breit gefächerten Bereich von Nordnordost bis Ostsüdost. Travemünde zeigt ein nach Nordnordost- und Ostnordost verschobenes sekundäres Maximum.

Da an der Station Fehmarn die südöstlichen Richtungskomponenten, obwohl sie nicht mehr direkt zum sekundären Maximum zählen, deutlich höhere Anteile aufweisen als die anderen betrachteten Stationen, weist diese Station bezüglich des sekundären Maximums die beste Übereinstimmung mit der erwarteten Verteilung auf.

Das zu erwartende Minimum in den Richtungssektoren Nordnordwest bis Nordnordost wird nur von der Station Fehmarn genau wiedergegeben. An den anderen Stationen beschränkt es sich auf den Nordnordwest- bis Nordsektor.

Insgesamt betrachtet entspricht die vorgenannte Richtungsverteilung der Station Fehmarn noch am ehesten den erwarteten Bedingungen am Zielpunkt. Die Belegungsmaxima liegen im Bereich Westsüdwest bis West sowie Ost. Die Minima sind im Sektor Nordnordwest bis Nordnordost zu finden. Unter Berücksichtigung etwas zu niedriger Südsüdwest- und Ostsüdostwinde stimmt die Windrichtungsverteilungsstruktur dieser Station damit brauchbar mit den Bedingungen am Zielpunkt überein und eignet sich noch hinreichend für eine Übertragung in das Rechengebiet am Standort.

Fazit:

Für eine Ausbreitungsrechnung unter Verwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) oder einer Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) erfüllt aufgrund der verglichenen Windrichtungsstrukturen die Bezugsstation Fehmarn noch am ehesten die Erwartungen im Gebiet des Zielortes, sodass dieser Station für eine Übertragung der Vorzug gegeben wird.

In der Anlage (Abbildungen 4 bis 7) sind die Windrosen der Boltenhagen, Fehmarn, Travemünde und Kiel-Holtenau zur Veranschaulichung beigelegt.

7.3 Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten

In Tabelle 5 werden die ermittelten Sollwerte des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit für den Bereich des Zielortes mit den Istwerten der Bezugsstationen verglichen. Die Sollwerte für den Zielort beziehen sich auf etwa 10 m über dem mittleren Störungsniveau und für die Vergleichsstationen auf Messhöhe.

Bei der Betrachtung der Windrichtungsverteilungen hat sich die Station Fehmarn als die Station erwiesen, die bezüglich dieses Kriteriums am besten in das Rechengebiet der Standorte übertragen werden kann. Allerdings weist sie ein Jahresmittel der Windgeschwindigkeit auf, das über den direkt an den Planungsorten ermittelten Werten liegt. Es wird deshalb ein Zielort im Rechengebiet gewählt, dessen Windgeschwindigkeitswerte möglichst im Bereich oder in der Nähe der Werte der betrachteten Station bzw. Stationen liegen.

Tabelle 5: Vergleich der Sollwerte für den Zielortbereich des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit (in 10 m über Grund) und der Schwachwindhäufigkeit mit den Istwerten der Bezugsstationen

Kennwerte der Windgeschwindigkeit ff	Sollwerte für den Zielort u. 10 m über dem mittleren Störungsniveau	Istwerte der Stationen in Messhöhe			
		Fehmarn	Boltenhagen	Kiel	Travemünde
Mittlerer Jahresmittelwert [m/s]*	5,7 bis 6,3 nach /1/ 5,8 bis 6,3 nach /2/	6,1	5,6	4,0	5,2
Häufigkeit [%] für ff < 1 m/s (TA-Luft 2002, Anhang 3, Punkt 12)	ca. 3	0,8	1,4	0,8	0,6

* einschließlich der Calmen

Sollwerte aus:

- /1/: „Karte Windgeschwindigkeit in der Bundesrepublik Deutschland; Jahresmittel in 10 m Höhe über Grund aus dem Zeitraum 1981/90, aktualisiert 1981/00“ DWD (1999)
/2/: SWM nach Gerth (1994)

Der prozentuale Anteil der Schwachwindfälle nimmt in der Regel mit wachsender mittlerer jährlicher Windgeschwindigkeit ab. Eine hohe prozentuale Häufigkeit von windschwachen Situationen ist bei der Ausbreitungsrechnung gesondert zu berücksichtigen (vgl. hierzu diesbezügliche Festlegungen der TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 12). Dies trifft vornehmlich bei Anwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) zu.

Der prozentuale Anteil für Schwachwindhäufigkeiten liegt in Verbindung mit der topographischen Lage (s. Kap. 5), der Umgebungsrauigkeit und unter Berücksichtigung der am Zielort nach /2/ ermittelten Weibull-Parameter in 10 m über dem mittleren Störungsniveau bei 3 % (siehe auch Tabelle 5) und damit unter der 20 % - Schwelle (Sollwert nach TA Luft 2002).

Das hier verwendete Weibull-Verfahren erlaubt eine Abschätzung der prozentualen Häufigkeit bestimmter Windgeschwindigkeitsintervalle aufgrund der statistischen Verteilungsfunktion einer Stärkewindrose.

Für den Übertragungspunkt wird ein mittleres Jahresmittel der Windgeschwindigkeit von 5,8 bis 6,3 m/s erwartet. Der Jahresmittelwert der Station Fehmarn liegt im Zielortbereich der zu erwartenden Windgeschwindigkeitsspanne. Die Werte der Stationen Boltenhagen, Kiel und Travemünde befinden sich unter der Sollwertspanne des gewählten Zielpunktes.

Der prozentuale Anteil der Schwachwindfälle am Zielort beträgt weniger als 20 % der Jahresstunden. Diese Bedingung erfüllen alle betrachteten Stationen.

In der novellierten TA Luft (2002) können die Unebenheiten des Geländes berücksichtigt werden. In der Regel wird hierfür ein mesoskaliges diagnostisches Windfeldmodell (TALdia) verwendet (siehe Anhang 3, Kapitel 11 der TA Luft und Kapitel 9 der Modellbeschreibung AUSTAL 2000, Version 2.2).

Dies bedeutet, dass zur Ausbreitungsrechnung die Zeitreihe (AKTerm) einer nahe gelegenen Messstation verwendet werden kann, wenn sich im Rechengebiet ein Punkt (Zielort x_a , y_a) findet, der identische Gegebenheiten wie der Standort der Messstation aufweist. Die Daten der Messstation werden dann auf diesen Zielort übertragen (siehe u. Kapitel 10).

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM werden, wie bereits oben beschrieben, am Übertragungsort Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit erwartet, denen die Werte der Station Fehmarn entsprechen.

In der Entscheidung über die repräsentative Station für den Zielort hat die Übereinstimmung mit der am Zielort erwarteten Richtungsverteilung in der Regel ein größeres Gewicht als die Übereinstimmung bei den Windgeschwindigkeiten.

Die Extrema der am Planungsort zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt die Verteilung der Station Fehmarn noch etwas besser wieder als die Stationen Boltenhagen, Kiel und Travemünde. An der Station Fehmarn ist das sekundäre Maximum bezüglich der zu erwartenden Verteilung deutlicher ausgeprägt als das von Boltenhagen, Kiel und Travemünde, deren sekundäres Maximum in den nordöstlichen Bereich verschoben ist. Lediglich der Anteil der Ostsüdost- und Südsüdwestwinde kann im Zielortbereich noch etwas höher ausfallen als an der Station Fehmarn.

Deshalb wird empfohlen, die Station Fehmarn als noch hinreichende Bezugsstation für den Zielort bei Burgstaaken heranzuziehen.

Als Anemometerstandort der Ausbreitungsrechnung im Rechengebiet (x_a , y_a) wird ein Aufpunkt ca. 1,4 km südöstlich der Anlage 1 empfohlen (s. Abb. 1).

Dieser Aufpunkt (*Gauß-Krüger-Koordinaten: rechts 44 47 900, hoch 60 31 500*) weist durch seine Lage höhere Windgeschwindigkeiten auf als die unterschiedlichen Anlagestandorte.

Die zur konkreten Ableitung eines Windprofils erforderliche Rauigkeitsbewertung der Windmessdaten erfolgt über die Angabe der 9 Anemometerhöhen, die der Rauigkeitsklasse der TA-Luft zugeordnet sind (siehe „DateikopfformatAKTerm-Formate des DWD“ und Handbuch AUSTAL2000“, Version 2.2.11, Kapitel 6 „Rechnen mit Zeitreihen“).

8 Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort

Über freiem, unbebautem Gelände in der Umgebung des Standortes wird in windschwachen, wolkenarmen Nächten bodennah Kaltluft gebildet. Auf geneigten Freiflächen mit einem Gefälle von mindestens etwa 1° kann sich die Kaltluft hangabwärts in Form eines Kaltluftflusses in Bewegung setzen.

Auf die topographische Lage der Standorte in Burgstaaken wurde bereits im Kapitel 6.2 hingewiesen. Es wurde ausgeführt, dass auf Grund der orographischen Verhältnisse keine wesentlichen Kaltluftflüsse am Planungsort erwartet werden.

Allerdings kann sich in den Sommermonaten bei schwachgradientigen Hochdrucklagen der Einfluss der Land-Seewind-Zirkulation bemerkbar machen. (siehe auch TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11).

Weitergehende quantitative Aussagen zur Kaltluftbildung und zu Kaltluftflüssen bzw. zu den Auswirkungen der Land-Seewind-Zirkulation sind nur im Rahmen weitergehender Untersuchungen, wie Modellrechnungen und/oder Messungen vor Ort möglich, die auftragsgemäß nicht Gegenstand dieser Qualifizierten Prüfung sind.

9 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Die auf Grundlage der topografischen Karte TK 25 in Kapitel 5 beschriebene orographische Situation im Untersuchungsgebiet lässt vermuten, dass für ein Rechengebiet nach TA Luft 2002 (Anhang 3, Kapitel 11) bzgl. zu beachtender Geländeunebenheiten eine Ausbreitungsrechnung mit Orographie nicht erforderlich ist. Maßgeblich für die Beurteilung der Bestimmungen des Kapitels 11 (Anhang 3, TA Luft 2002) ist jedoch die verwendete Modellorographie des Strömungsmodells. Die hinsichtlich der vorgenannten Bestimmungen geforderte Analyse der Modellorographie ist mit der Bauhöhe der Emissionsquelle skaliert. Insbesondere die räumliche Auflösung der Modellorographie ergibt sich dabei im Kontext eines nach Kapitel 7 (Anhang 3, TA Luft 2002) bestimmten Rechengitters.

10 Ermittlung des repräsentativen Jahres

Für die Station Fehmarn wurde aus einer 11-jährigen Reihe (Bezugszeitraum 1997 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 Wichtigkeit 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 Fehmarn wurde aus der oben genannten Bezugsperiode und nach den aufgeführten Kriterien das Jahr 1997 als repräsentativ ausgewählt.

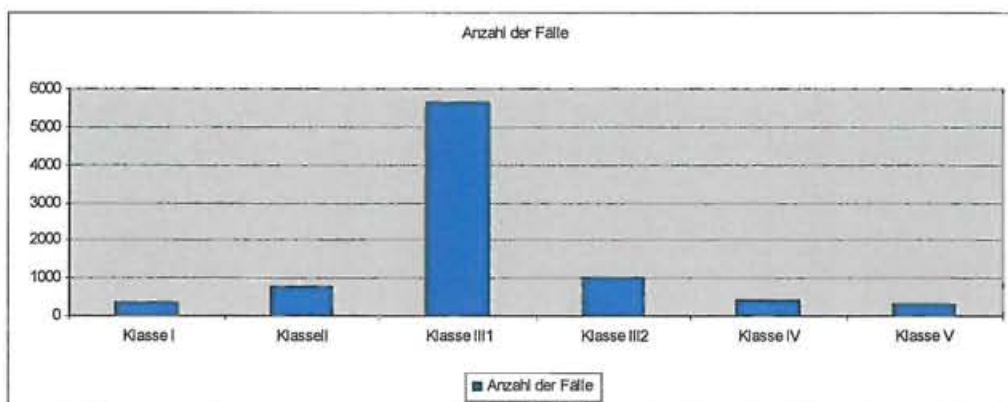


Abbildung 2: Häufigkeit der Ausbreitungsklassen

11 Zusammenfassung

Für die Qualifizierte Prüfung wurden die Windrichtungsverteilungen und Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit der Stationen Boltenhagen, Fehmarn, Travemünde, und Kiel-Holtenau herangezogen.

Die Extrema der am Planungsort zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt die Verteilung der Station Fehmarn noch hinreichend wieder.

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM werden am Zielort Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit erwartet, denen die Werte der Station Fehmarn entsprechen.

Aus den im Kapitel 7.3 erläuterten Gründen und der noch hinreichenden Übertragbarkeit der Windrichtungsverteilung wird empfohlen für den Zielortbereich die Bezugsstation Fehmarn heranzuziehen. Die Station weist langjährige kontinuierliche Windmessungen auf. Die Winddaten können auf den in Kapitel 7.2 genannten Aufpunkt (Gauß-Krüger-Koordinaten: *rechts 44 47 900; hoch 60 31 500*) übertragen werden.

Bezüglich des zu verwendenden Modells zur Berücksichtigung von Orographie und Bebauung wird auf Anhang 3, Kapitel 10 und 11 TA Luft 2002 verwiesen.

Signifikante Modifikationen der Windverhältnisse durch lokale Kaltluftflüsse werden im vorliegenden Fall am Standort nicht erwartet.

In den Sommermonaten kann sich bei schwachgradientigen Hochdrucklagen der Einfluss der Land-Seewind-Zirkulation bemerkbar machen.

Für exaktere Angaben wären Messungen vor Ort für die Dauer eines Jahres in geeigneter Höhe über Grund und/oder Modellrechnungen erforderlich.

12 Literatur

Christoffer, J. und Ulbricht-Eissing, M., 1989: Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 147, Offenbach am Main

Gerth, W.-P. und Christoffer, J., 1994: Windkarten von Deutschland, Meteorologische Zeitschrift, NF 3, S. 67-77

Hess, Paul und Brezowski, Helmuth, 1993, Katalog der Großwetterlagen Europa nach Paul Hess und Helmuth Brezowski 1881 bis 1992, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes Offenbach am Main

Gellert, J. F., Meyen, E., Müller-Miny, H., Schmithüsen, J., Schultze, J.H., 1961: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands

Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de

TA Luft 2002, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI S. 511)

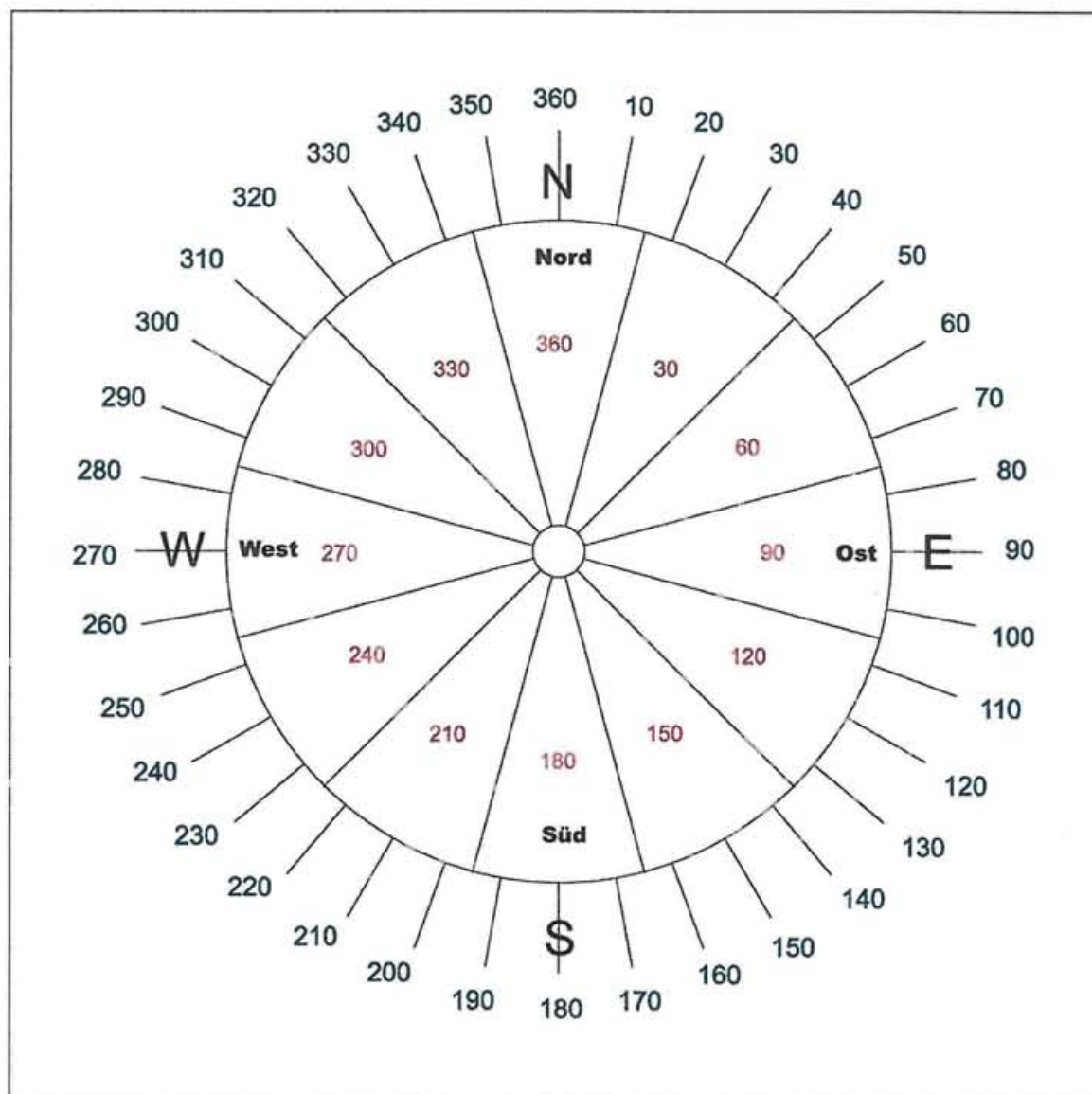
13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der Standorte (roter Punkt) und Festlegung des Aufpunktes xa, ya (blauer Punkt)	6
Abbildung 2:	Häufigkeit der Ausbreitungsklassen.....	14
Abbildung 3:	Windtafel	17
Abbildung 4:	Stärkewindrose Boltenhagen	18
Abbildung 5:	Stärkewindrose Fehmarn.....	19
Abbildung 6:	Stärkewindrose Travemünde	20
Abbildung 7:	Stärkewindrose Kiel-Holtenau.....	21

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) (Bessel-Ellipsoid; Potsdam-Datum; Zentralpunkt Rauenberg) eines Zentralpunktes	3
Tabelle 2:	Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen im Bereich des Übertragungspunktes (Richtungsangaben siehe Abbildung 1).....	7
Tabelle 3:	Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)	8
Tabelle 4:	Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2)	9
Tabelle 5:	Vergleich der Sollwerte für den Zielortbereich des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit (in 10 m über Grund) und der Schwachwindhäufigkeit mit den Istwerten der Bezugsstationen.....	11

Anlage 1 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Burgstaaken



Windtafel

Außen: 10° - Einteilung

Innen: 30° - Sektoren

Abbildung 3: Windtafel

Anlage 2 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Burgstaaken

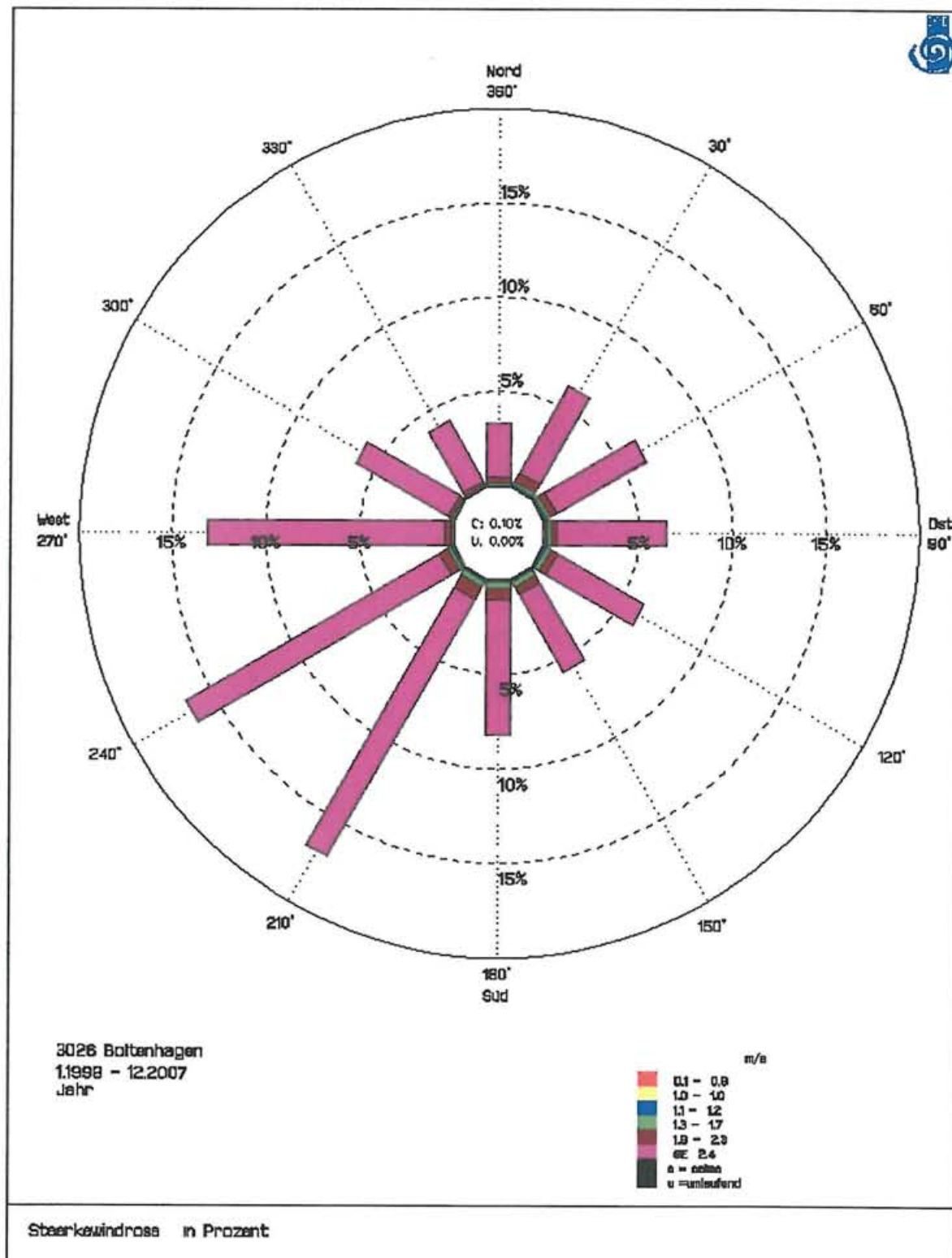


Abbildung 4: Stärkewindrose Boltzenhagen

Anlage 3 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Burgstaaken

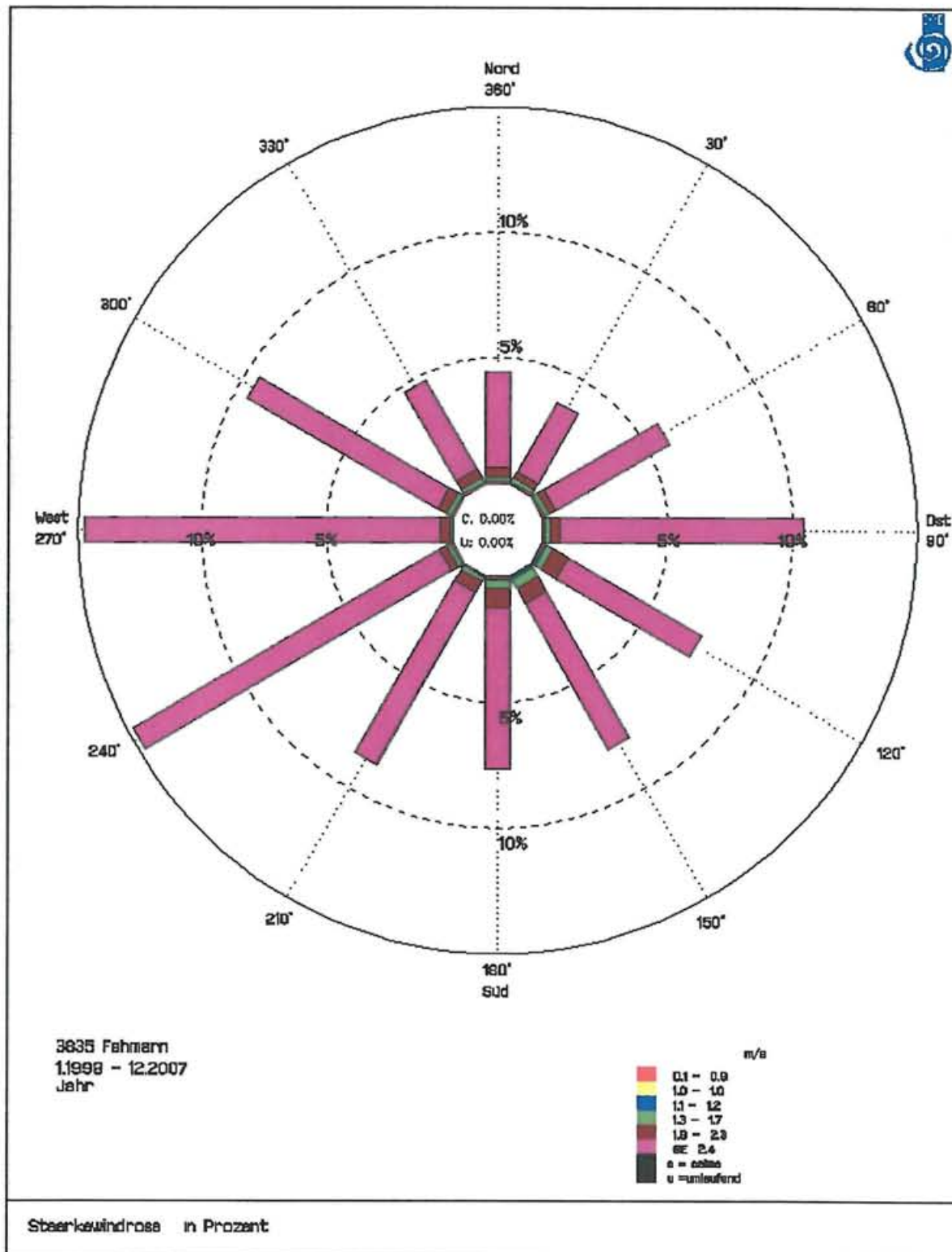


Abbildung 5: Stärkewindrose Fehmarn

Anlage 4 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Burgstaaken

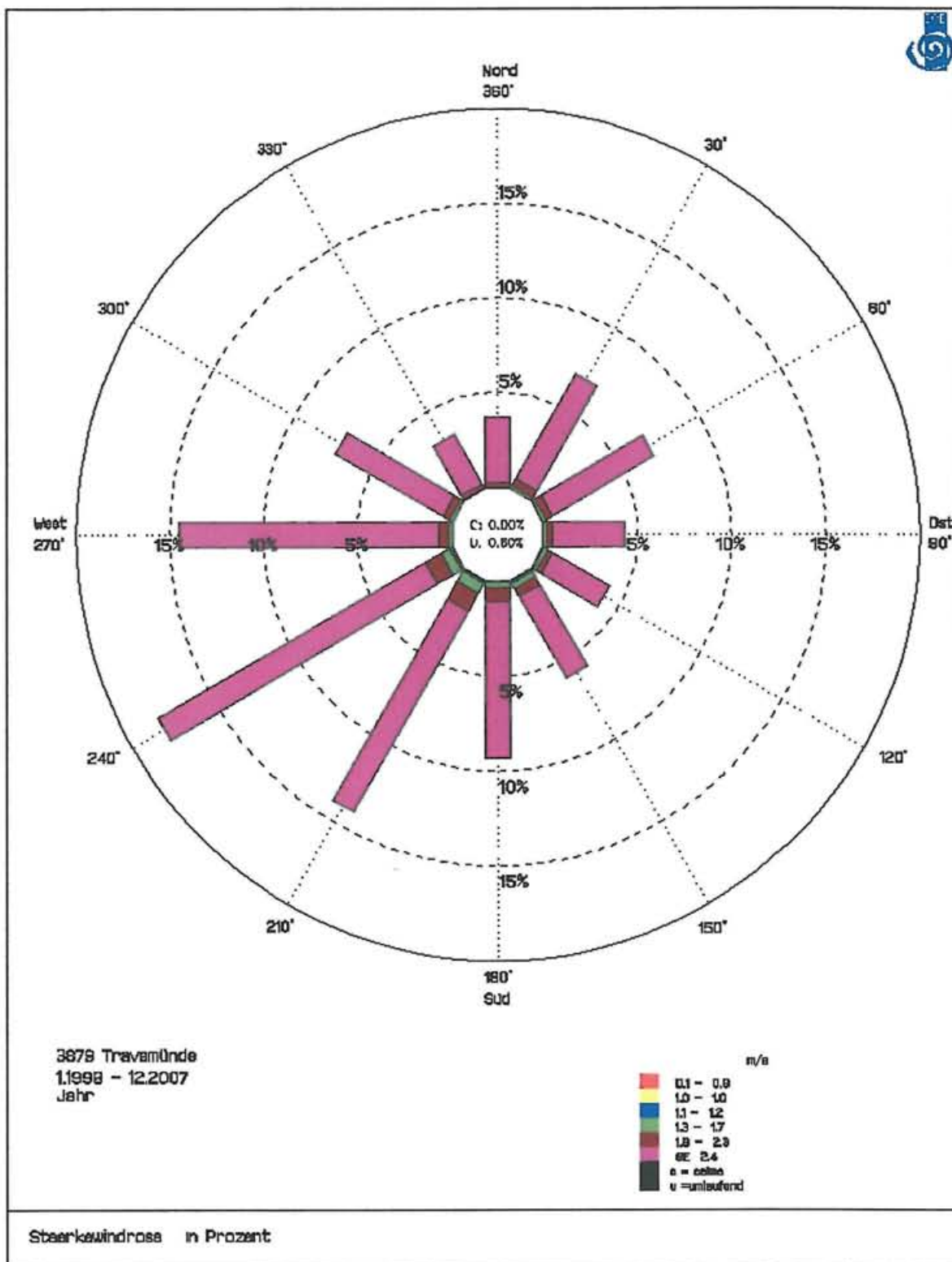


Abbildung 6: Stärkewindrose Travemünde

Anlage 5 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Burgstaaken

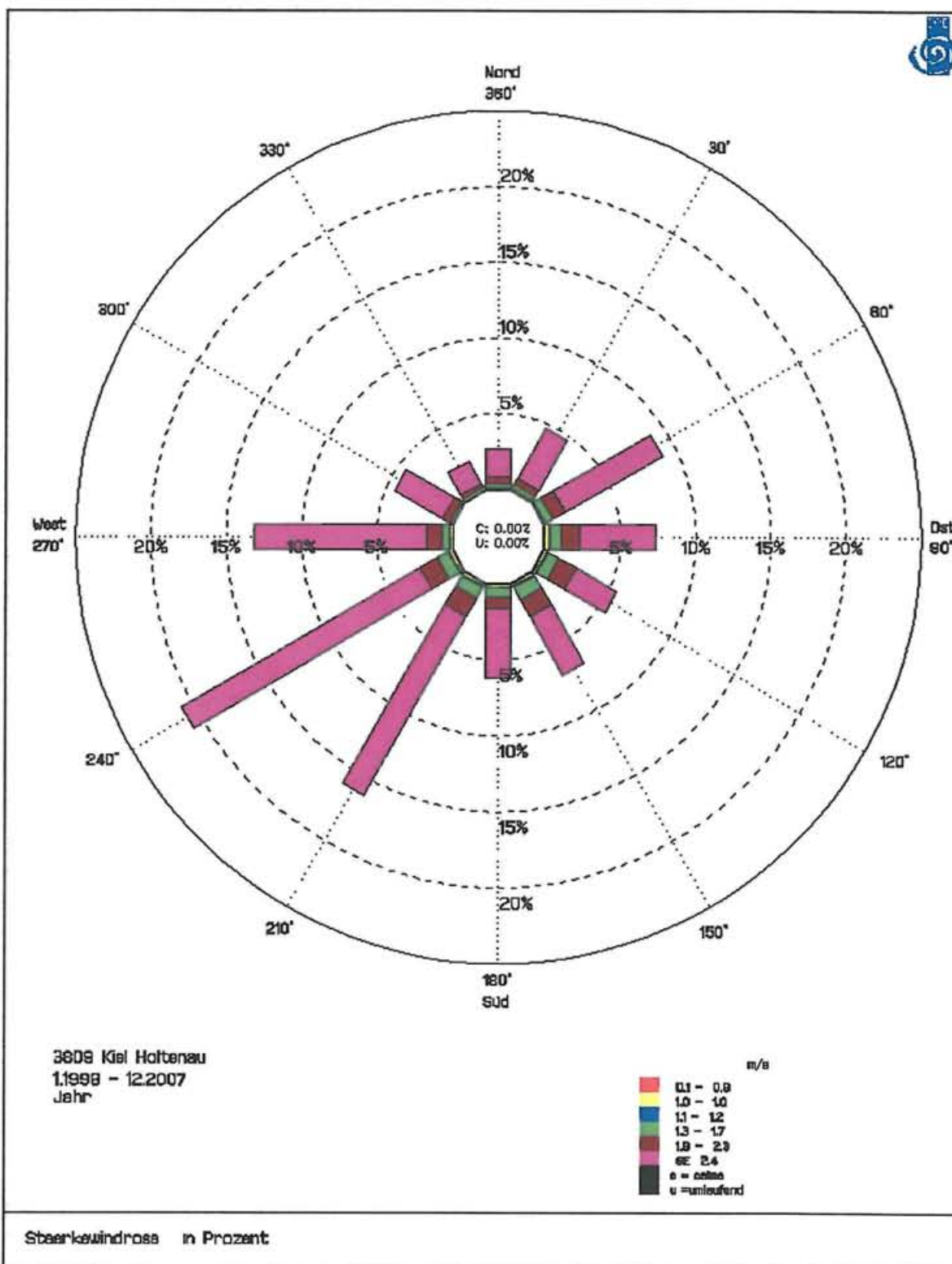


Abbildung 7: Stärkewindrose Kiel-Holtenau



Ermittlung eines repräsentativen Jahres

Ort: Fehmarn
Bezugszeitraum: 1997 – 2007
Repräsentatives Jahr: 1997

Für die Station Fehmarn wurde aus einer 11 - jährigen Reihe (Bezugszeitraum 1997 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 ($ff \leq 3 \text{ m/s}$).

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

Für den Standort Fehmarn wurde aus der oben genannten Bezugsperiode und nach den aufgeführten Kriterien das Jahr 1997 als repräsentativ ausgewählt.

Offenbach, den 16. Januar 2009

Dipl.-Met. Johann-Dirk Hessel
Leiter KU 11

Dipl.-Met. Dr. Uwe Wienert
Bearbeiter

Berichtsnr.: 0836-IP/2008 –Anhang 6

Gutachten Datum: 03.03.2010

Gutachten Titel: Immissionsprognose zur Bestimmung der Geruch- und Staubbimmissionssituation im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 72 der Stadt Fehmarn – südwestlicher Bereich des Hafens Burgstaaken.

Verfasser: Dr. Heike Hauschildt

Prüfliste ausgefüllt von: Dr. Heike Hauschildt

Datum: 03.03.2010

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkte	Zutreffend	Im Gutachten behandelt in Abschnitt	Nachvollziehbar (Behörde)
4.1	Beschreibung der Aufgabenstellung	X	Kap.1.6	
4.1.1	Vorhabensbeschreibung dargelegt	X		
	Ziel der Immissionsprognose erläutert	X		
4.1.2	Beurteilungsgrundlagen dargestellt	X	Kap.2	
4.2	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	X	Kap.3	
	Ortsbesichtigung vorgenommen?	X	Kap.3.1	
4.2.1	Umgebungskarte, Pläne der Anlage/Betrieb mit Maßstab und Nordpfeil	X		
	Geländestruktur (Orografie) beschrieben	X		
4.2.2	Nutzungsstruktur beschrieben mit eventuellen Besonderheiten	X		
	Angabe der maßgeblichen Immissionsorte, tabellarisch und kartographisch sortiert nach Schutzgütern	X		
	Geländestruktur beschrieben (Orographie)	X		
4.3	Anlagenbeschreibung	X	Kap.4	
	Anlage beschrieben	X		
	Anlagenpläne enthalten	x		
4.4	Schornsteinhöhenberechnung durchgeführt?	-	Kap.5	
4.4.1	Werden neue Schornsteine errichtet?	-		
	Werden bestehende Schornsteine verändert?	-		
	Benachbarte Schornsteine: Emissionen zusammengefasst?	-		
4.4.1.1	Wurde umliegende Bebauung, Bewuchs und Geländeunebenheiten berücksichtigt?	X		
4.4.2	Schornsteinhöhe über Ausbreitungsrechnung bestimmt?	-		
4.5	Beschreibung der Quellen und Emissionen	X	Kap.5	
4.5.1	Art der Quellen (Punkt, Linien, Volumenquellen)	X	Kap.6.7	
	Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung, Höhe (Unterkannte) der Quellen tabellarisch aufgeführt	X		
4.5.2	Wurden einzelne Quellen zu Ersatzquellen zusammengefasst?	-		
4.5.3	Emissionen (Angabe über Stoffnamen) und Beschreibung der zeitlichen Charakteristik	X	Kap.5	
	Fachliche Bewertung der Genauigkeit der Emissionsangaben	X	Kap.5	
	Emissionsparameter tabellarisch aufgeführt	X	Kap.5	
4.5.3.1	Zeitliche Charakteristik der Emissionsparameter dargelegt	X	Kap.5	
	Windinduzierte Quellen (Stallanlagen, Klärbecken, Halden) vorhanden	X	Kap.5	
4.5.3.2	Voraussetzung für die Berücksichtigung einer Überhöhung gegeben (Quellhöhe, Abluftgeschwindigkeit, Umgebung)	-	Kap.5	
4.5.3.3	Verteilung der Korngrößenklassen angegeben	X		
4.5.3.4	NO, NO2 Emissionen bei der Berechnung getrennt vorgegeben?	-		
4.5.4	Zusammenfassende Tabelle aller Emissionen vorhanden?	X		
4.6	Deposition behandelt	X		
4.7	Meteorologische Datenbasis beschrieben	X	Kap.6	
	Stationsname, Höhe über NHN, Anemometerhöhe, Koordinaten und Höhe der Anemometerposition, Messzeitraum beschrieben	X	Kap.6.3	
	Höhe über Grund, Gerätetyp, Messzeitraum, Datenerfassung und Auswertung beschrieben	-	Kap.6.3	
	Karte und Fotos vom Standort vorgelegt	-		
	Häufigkeitsverteilung der Windrichtung (Windrose) grafisch dargestellt	X	Kap.6.3	
	Jahresmittel der Windgeschwindigkeit und	x	Kap.6.3	

Formblatt

Dok.-Nr. M-FB43
Gültig ab: 01.11.07
Revision: 00

Prüfliste zur Immissionsprognose



Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkte	Zutreffend	Im Gutachten behandelt in Abschnitt	Nachvoll- ziehbar (Behörde)
	Häufigkeitsverteilung (in TA-Luft Stufen) angegeben? Anteil in % < 1m/s (Stundenmittel) angegeben			
	Räumliche Repräsentanz der Messungen für Rechengebiet begründet	X	Kap.6.3	
	Liegt Übertragungsprüfung vor: nach welchem Verfahren	-	Kap.6.3	
4.7.2	Zeitliche Repräsentanz geprüft, Auswahl der Zeitserie (AKTerm) begründet	-	Kap.6.3	
	Wurde eine Synthetische Windstatistik aus mesoskaliger Modellierung verwendet	-	Kap.6.3	
	Modelltyp, Name, räumliche Auflösung, Anzahl der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsklassen			
	Wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen (Berg/Talwinde, Kaltluftabflüsse, Land/Seewinde) angesprochen und berücksichtigt	X	Kap.6.3	
4.8	Modellparameter Rechengebiet ausgewählt	X	Kap.6.6	
4.8.1	TA-Luft Rechengebiet: Radius mindestens 50 x größte Schornsteinhöhe	X		
	GIRL: Größe an relevante Nutzung angepasst?	X		
	Auflösung: Rasterschrittweite < Schornsteinbauhöhe (innerhalb 10 Schornsteinhöhen)	X	Kap.6.6	
4.8.2	Rauhigkeitslänge aus CORINE Kataster oder eigene Festlegung begründet	X	Kap.6.3	
4.9.1	Anforderungen an Windfeldmodell angesprochen, Eignung nachgewiesen	-	Kap.6.4 Kap.6.5	
4.9.2	Bebauung berücksichtigt und dargestellt	-	Kap.6.5	
	Gebäude im Nahbereich der Quellen berücksichtigt	-		
	Gebäude, deren Abstand von der Quelle kleiner als das 6-fache ihrer Gebäudehöhe, berücksichtigt	-		
	Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhe	-		
	Standardfall, berücksichtigen der Gebäude durch Rauhigkeitslänge und Verdrängungshöhe			
	Schornsteinhöhe weniger als das 1,7-fache, aber mehr als das 1,2-fache der Gebäudehöhe und es ist eine freie Anströmung gewährleistet: Einsatz eines mikroskaligen diagnostischen Strömungs-modell beschrieben	-		
	horizontales und vertikales Rechengitter, Rauhigkeitslänge, Anemometerposition angepasst.			
	Schornsteinhöhe weniger als das 1,2 fache der Gebäudehöhe: Vorgehensweise begründet	-		
	Verwendetes Windfeld- und Ausbreitungsmodell anstelle/zusätzlich zum TA Luftmodell (Anhang 3) aufgeführt	-		
	Begründung für die Auswahl des Modells, Darstellung der Eignung, Beschreibung der Vor- und Nachteile, Einschränkungen, Referenzliteratur vorgelegt			
4.9.3	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	-	Kap.6.4	
	Geländesteigung geprüft und dokumentiert	-	Kap.6.4	
	Diagnostisches Windfeldmodell eingesetzt	-	Kap.6.4	
	Vorgehensweise bei Geländesteigungen größer 1:5 dokumentiert	-	Kap.6.4	
	Begründung für die Vorgehensweise, z.B. Auswahl des Modells. Darstellung der Eignung, Beschreibung der Vor- und Nachteile, Einschränkungen, Referenzliteratur vorgelegt			
	Verwendete Modellversion	X	Kap.9	
4.10	Statistische Sicherheit der Berechnungen (Qualitätsstufe) angegeben	X	6.2	
4.11	Ergebnisse dargestellt und diskutiert	X	Kap.7	
4.11.1	Ergebnisse kartographisch dargestellt? Maßstabsangabe, Legende, Nordpfeil	X		
	Kartenausschnitt enthält beurteilungsrelevante Zusatzbelastungswerte	X		
	Geeignete Skalierung der Ergebnisdarstellung vorhanden	X		
4.11.2	Tabellarische Ergebnisangabe für die relevanten	x	Kap.7	

Formblatt

Dok.-Nr. M-FB43
Gültig ab: 01.11.07
Revision: 00

**Prüfliste zur
Immissionsprognose****ecoma[®]**

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkte	Zutreffend	Im Gutachten behandelt in Abschnitt	Nachvoll- ziehbar (Behörde)
	Immissionsorte aufgeführt			
4.11.3	Ergebnisse der Berechnungen verbal beschrieben	X	Kap.7	
4.11.4	Protokolle der Rechenläufe beigelegt	X	Anh.4	
4.11.5	Verwendete Messberichte, Technische Regeln, Verordnungen und Literatur vollständig angegeben. Fremdgutachten, Eingangsdaten, Zitate von weiteren Unterlagen	X	Kap.9	