PROJEKT: **Bebauungsplan Nr. 38 der Gemeinde Großenbrode**

AUFTRAG: **Geruchsimmissionsprognose**
Berichtsnummer: 0767-S-01-04.12.2020/0

PLANAUFSTELLENDE GEMEINDE:
Gemeinde Großenbrode
Hinter den Höfen 2
23758 Oldenburg in Holstein

VORHABENTRÄGER:
CP Kelco Germany GmbH
Pomosin-Werk 5
23775 Großenbrode

PLANVERFASSER:
PLANUNG kompakt STADT
Röntgenstraße 1
23701 Eutin

NAME DES VERANTWORTLICHEN BEARBEITERS: M. Sc. Tom Kühne
Name der Institution: Lücking & Härtel GmbH
Kobershain
Bergstraße 17
04889 Belgern-Schildau
Tel.: 034221 / 55199-0
Fax: 034221 / 56829
t.kuehne@luecking-haertel.de
http://www.lücking-härtel.de

TÜVRheinland ZERTIFIZIERT
Management System ISO 9001:2015
www.tuv.com ID 9108614409

KOBERSHAIN, DEN 04.12.2020

INHALTSVERZEICHNIS:

1. BESCHREIBUNG DES VORHABENS 5

1.1 Einführende Informationen 5

1.2 Bezeichnung des Vorhabens 5

1.3 Planaufstellende Gemeinde 5

1.4 Vorhabenträger 5

1.5 Planverfasser 5

1.6 Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters 6

1.7 Standort und Beschreibung des Vorhabens 6

2. BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE 8

2.1 Standort des Vorhabens – Topografie 8

2.2 Nutzungsstruktur (FNP und B-Plan) 9

2.3 Ortsbesichtigung 14

2.4 Immissionsorte 15

3. BEURTEILUNGSKRITERIEN NACH GIRL 2008 17

3.1 Immissionswerte 17

3.2 Anwendung der Immissionswerte 18

3.3 Erheblichkeit der Immissionsbeiträge (Irrelevanz) 18

3.4 Umsetzungsstand der GIRL im Bundesland 18

4. ERMITTLUNG DER KENNGRÖßEN DER GERUCHSIMMISSIONEN 19

4.1 Ermittlung im Genehmigungsverfahren 19

4.2 Kenngröße für die vorhandene Belastung 19

4.3 Kenngröße für die zu erwartende Zusatzbelastung 19

4.4 Auswertung der Ergebnisse 20

5. BESCHREIBUNG AUSBREITUNGSPARAMETER UND RECHENMODELL 22

5.1 Angaben zum verwendeten Rechenmodell 22

5.2 Beurteilungsgebiet, Rechengitter und Beurteilungsfläche 22

5.3 Bodenrauhigkeit (Rauhigkeitslänge) 23

5.4 Verdrängungshöhe 24

5.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten 25

5.6 Berücksichtigung von Bebauung 27

5.7 Meteorologische Daten 27

5.8 Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter 30

6. BESCHREIBUNG DER EMISSIONEN UND QUELLEN 31

6.1 Emissionsdaten der Vorbelastung 31

6.2 Emissionsdaten der Zusatzbelastung 31

7. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE 35

7.1 Immissionsdaten Zusatzbelastung – Prüfung des Irrelevanzkriteriums 35

7.2 Fehlerbetrachtung 38

8. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN 39

9. EINGANGSDATEI 40

9.1 austal.log – Zusatzbelastung 40

9.2 taldia.log 42

10. LITERATURVERZEICHNIS 44

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: nächstgelegene Immissionsorte – Wohnbebauung 15
Tabelle 2: Immissionswerte (IW) für verschiedene Nutzungsgebiete (Tab. 1 GIRL 2008) 17
Tabelle 3: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten (Tab. 4 GIRL 2008) 21
Tabelle 4: Modellparameter 30
Tabelle 5: Emissionsdaten der Kläranlage – (Zusatzbelastung) 32
Tabelle 6: relative Häufigkeiten der Geruchsstunden – Zusatzbelastung IZ 35

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Auszug Vorentwurf B-Plan Nr. 38, Stand 03.08.2020 (ohne Maßstab) 6
Abbildung 2: Gebäudeplan Pomosin-Werk Großenbrode, Stand 2019 (ohne Maßstab) 7
Abbildung 3: Topographische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab) 8
Abbildung 4: Auszug FNP der Gemeinde Großenbrode, Teil 1(ohne Maßstab) 9
Abbildung 5: Auszug FNP Gemeinde Großenbrode, Teil 2 (ohne Maßstab) 10
Abbildung 6: Auszug B-Plan Nr. 17 Gemeinde Großenbrode (ohne Maßstab) 11
Abbildung 7: Auszug B-Plan Nr. 24 Gemeinde Großenbrode (ohne Maßstab) 12
Abbildung 8: Auszug B-Plan Nr. 25a Gemeinde Großenbrode (ohne Maßstab) 13
Abbildung 9: Auszug B-Plan Nr. 26 Gemeinde Großenbrode (ohne Maßstab) 14
Abbildung 10: Lage der maßgeblichen Immissionsorte (ohne Maßstab) 16
Abbildung 11: Ermittlung der Rauhigkeitslänge 24
Abbildung 12: Darstellung der Geländesteilheit 26
Abbildung 13: Windverteilung Station Fehmarn 28
Abbildung 14: Emissionsquellenplan der Kläranlage (Zusatzbelastung) 33
Abbildung 15: Ergebnis Geruchsprognose – Zusatzbelastung IZ 37
Abbildung 16: Statistischer Fehler – Zusatzbelastung IZ 38

Die Vervielfältigung bzw. Weitergabe dieser Unterlage ist nur mit Zustimmung der Lücking & Härtel GmbH gestattet.
Ausgenommen ist die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden im Genehmigungsverfahren.

1. BESCHREIBUNG DES VORHABENS

1.1 Einführende Informationen

Die Gemeinde Großenbrode befindet sich im Verfahren zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 38. „[…] für das Gebiet im südwestlichen Bereich von Großenbrode und zwar südlich und östlich der Von-Herwarth-Straße und nördlich des Großenbroder Binnensees, - Pomosin-Werk-“. Das Vorhabengebiet soll als Gewerbegebiet festgesetzt werden. Die gewerbliche Nutzung des Vorhabengebietes erfolgt durch die Firma CP Kelco Germany GmbH.
Im Rahmen des Verfahrens zur Bauleitplanung sind die Auswirkungen dieses Vorhabens auf die umgebenden Nutzungen gutachterlich zu betrachten, speziell die Auswirkungen durch Gerüche. Für die Beurteilung der Geruchsimmissionssituation wurde die vorliegende Immissionsprognose angefertigt.

1.2 Bezeichnung des Vorhabens

Bebauungsplan Nr. 38 der Gemeinde Großenbrode

1.3 Planaufstellende Gemeinde

Gemeinde Großenbrode
Hinter den Höfen 2
23758 Oldenburg in Holstein

1.4 Vorhabenträger

CP Kelco Germany GmbH
Pomosin-Werk 5
23775 Großenbrode

1.5 Planverfasser

PLANUNG kompakt STADT
Röntgenstraße 1
23701 Eutin

1.6 Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters

Name des verantwortlichen Bearbeiters: M. Sc. Tom Kühne

Name der Institution: Lücking & Härtel GmbH
Kobershain
Bergstraße 17
04889 Belgern-Schildau
t.kuehne@luecking-haertel.de
http://www.lücking-härtel.de

1.7 Standort und Beschreibung des Vorhabens

Das Plangebiet befindet sich südwestlich von Großenbrode. Der Plangeltungsbereich umfasst die Flurstücke entsprechend der Begründung zum Bebauungsplan (B-Plan), Flur 2 und Flur 11, Gemarkung Großenbrode, Gemeinde Großenbrode, Amt Oldenburg-Land, Landkreis Ostholstein, Land Schleswig-Holstein.

Der Geltungsbereich des Plangebietes soll als „Gewerbegebiet (GE)“ nach § 8 BauNVO festgesetzt werden.

Ein Auszug des Vorentwurfs mit dem räumlichen Geltungsbereich ist in der folgenden Abbildung 1 dargestellt.

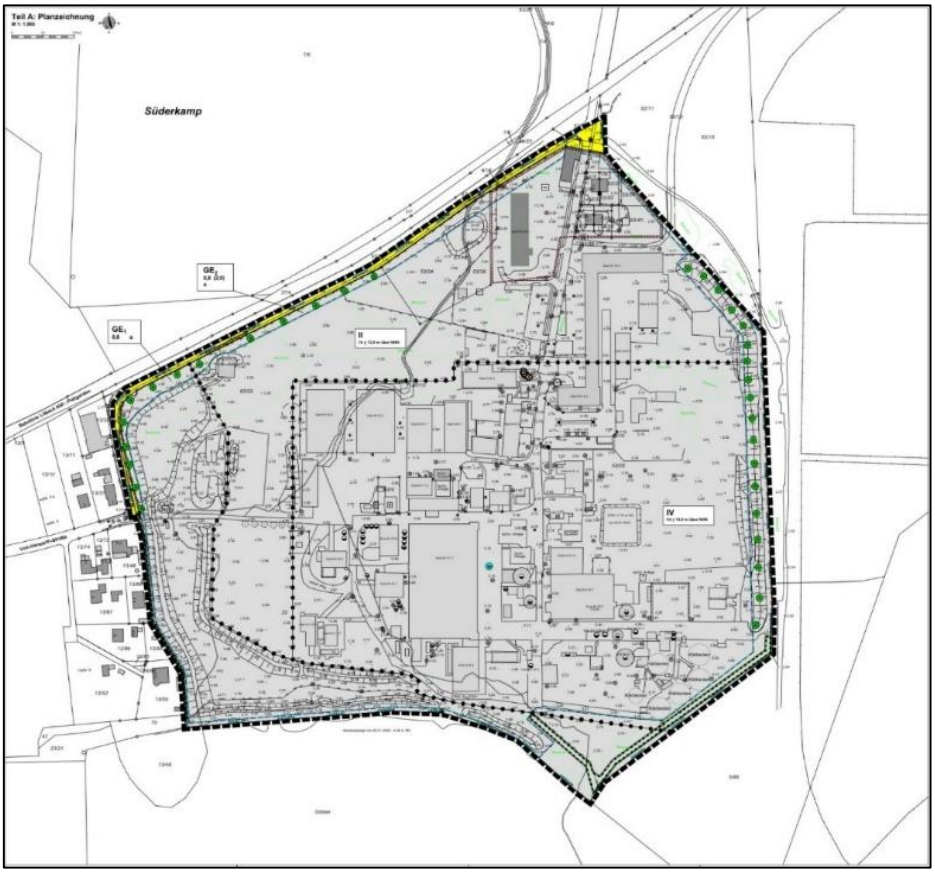


Abbildung 1: Auszug Vorentwurf B-Plan Nr. 38, Stand 03.08.2020 (ohne Maßstab)

Die gewerbliche Nutzung im Plangebiet erfolgt durch die Firma CP Kelco Germany GmbH, die auf dem Gelände ein Pomosin-Werk für die Herstellung von Pektinen betreibt.

Die nachfolgende Abbildung 2 gibt einen Überblick über das Pomosin-Werk Großenbrode.

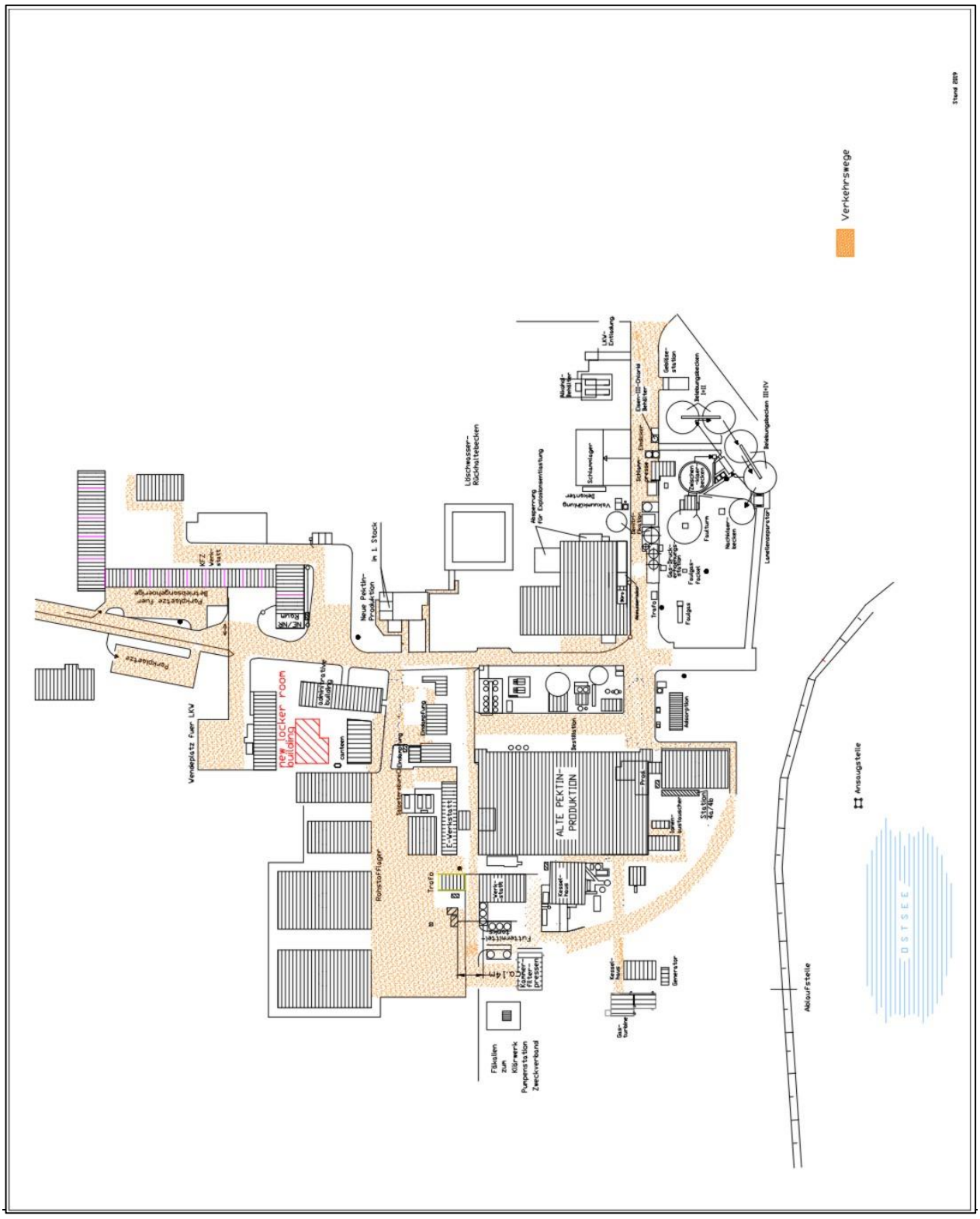


Abbildung 2: Gebäudeplan Pomosin-Werk Großenbrode, Stand 2019 (ohne Maßstab)

2. BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE

2.1 Standort des Vorhabens – Topografie

Die geographische Lage des Plangebietes sowie das weitere Umfeld sind in Abbildung 3 (Auszug aus der Topographischen Karte TK 50 / Schleswig-Holstein) ersichtlich. Die Koordinaten des Plangebietes (Mitte) nehmen die folgenden Werte ein:

	Rechtswert	Hochwert
UTM:	32 634 525	6 025 552
Gauß-Krüger:	4 439 670	6 025 940

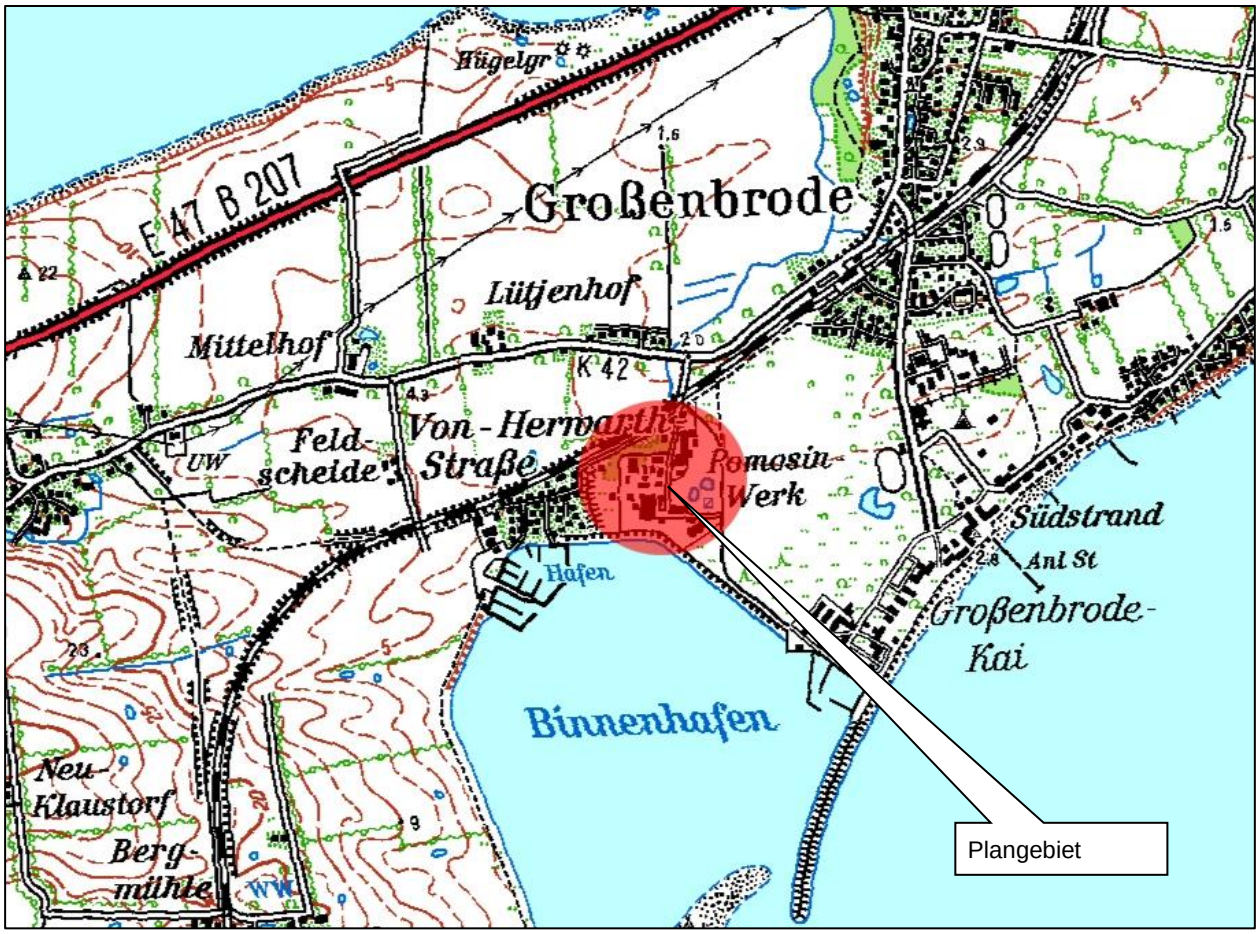


Abbildung 3: Topographische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab)

Das Plangebiet befindet sich südwestlich von Großenbrode, südlich der Bahnlinie Lübeck-Puttgarden. Direkt westlich grenzen Wohnbebauungen an das Plangebiet. Das Plangebiet ist in der Abbildung 3 rot gekennzeichnet.

Die Topografie im Standort- und Umgebungsbereich des Plangebietes kann aus der Übersichtkarte entnommen werden. Das Plangebiet liegt auf einer Höhe von ca. 4 m über NN. Der Standort und das Beurteilungsgebiet können als ebenes Gelände beschrieben werden.

2.2 Nutzungsstruktur (FNP und B-Plan)

Für die Gemeinde Großenbrode existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) mit Stand vom 16.10.2001. Auszüge aus dem FNP werden in Abbildung 4 (Teil 1 des FNP mit Plangebiet) und Abbildung 5 (Teil 2 des FNP, östlich des Plangebiets) dargestellt.

Für den Planstandort existiert bisher kein Bebauungsplan.

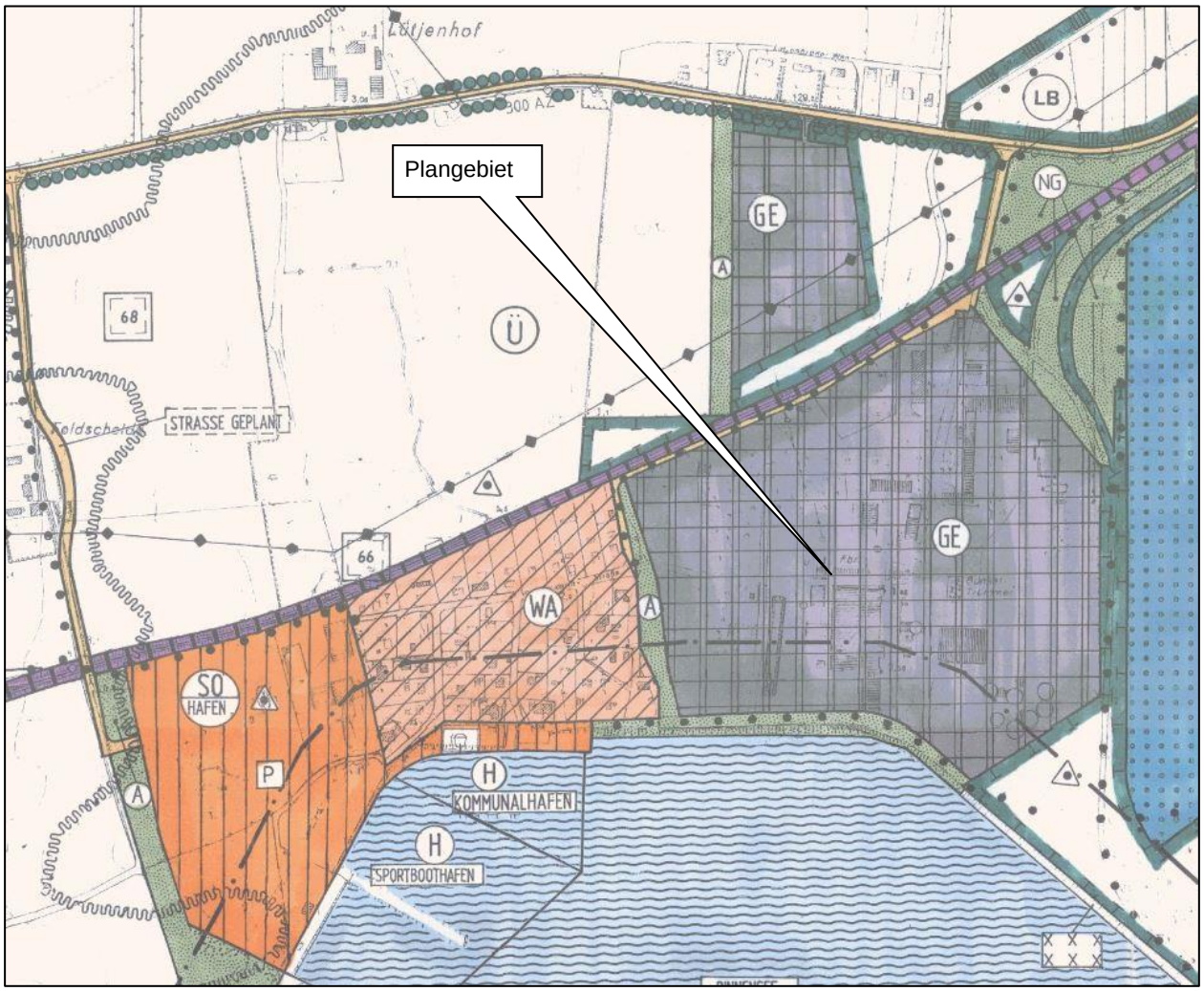


Abbildung 4: Auszug FNP der Gemeinde Großenbrode, Teil 1(ohne Maßstab)

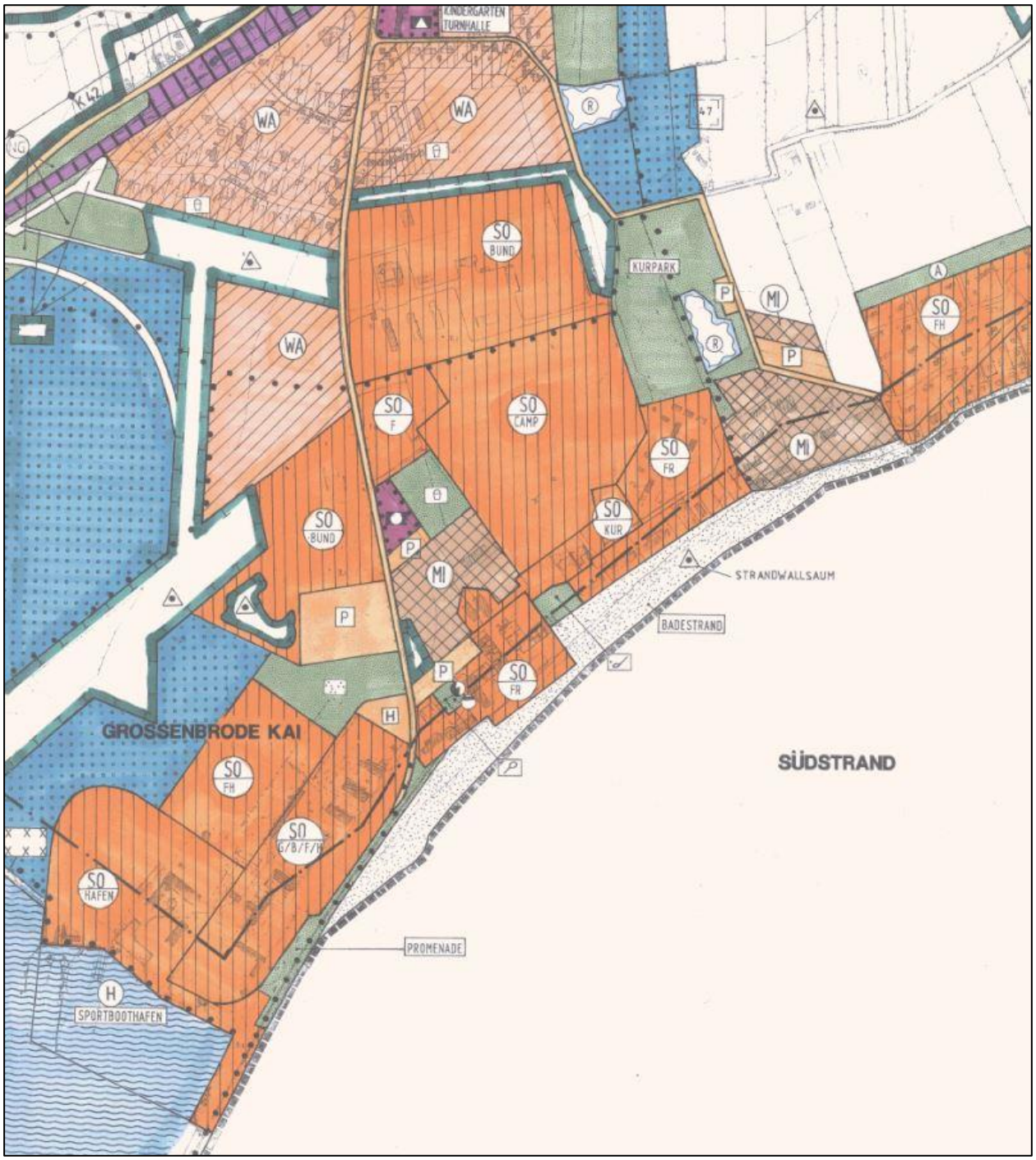


Abbildung 5: Auszug FNP Gemeinde Großenbrode, Teil 2 (ohne Maßstab)

Das Plangebiet und eine Fläche nördlich des Vorhabens sind im FNP als „Gewerbegebiet (GE)“ gem. § 8 BauNVO dargestellt. Die Wohnbebauungen westlich und weiter nordöstlich und östlich des Plangebietes sind im FNP als „Allgemeine Wohngebiete (WA)“ gem. § 4 BauNVO dargestellt. Südöstlich des Plangebietes existieren ebenfalls Wohnbebauungen, die im FNP als „Sondergebiete (SO)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 11 BauNVO dargestellt sind (Abbildung 5). Die Wohnbebauungen nördlich des Standortes sind im FNP als „Flächen für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauNVO dargestellt.

Für die Wohnbebauung nordöstlich und östlich des Plangebietes sind der Bebauungsplan (B-Plan) Nr. 17 der Gemeinde Großenbrode mit Stand vom 09.06.1976 (Abbildung 6) sowie der B-Plan Nr. 24 über das Gebiet „südlich der Anklamer Allee und westlich der Strandstrasse“ mit Stand vom 17.05.2000 (Abbildung 7) rechtskräftig. Auszüge aus den Plänen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

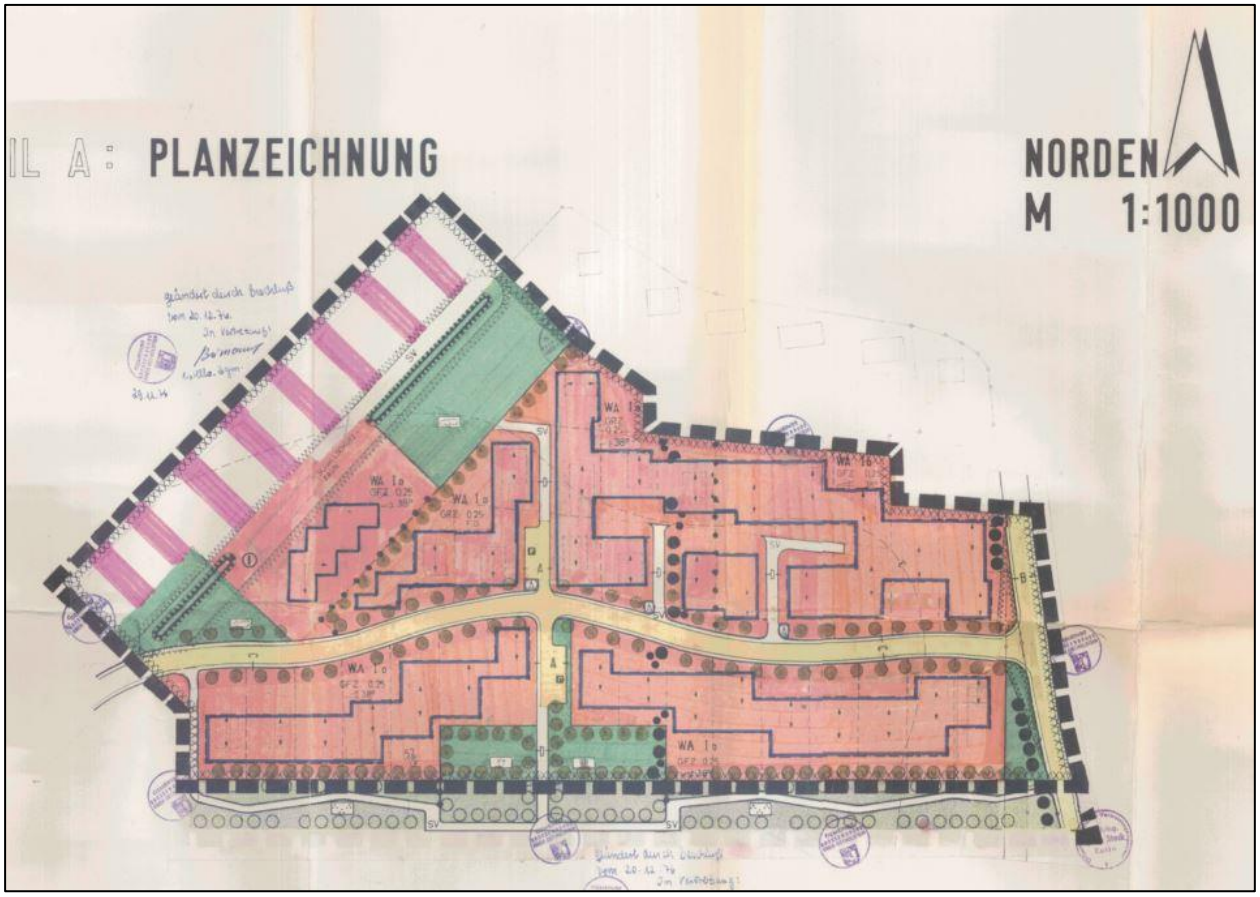


Abbildung 6: Auszug B-Plan Nr. 17 Gemeinde Großenbrode (ohne Maßstab)



Abbildung 7: Auszug B-Plan Nr. 24 Gemeinde Großenbrode (ohne Maßstab)

Die B-Pläne setzen die Wohnbauflächen als „Allgemeine Wohngebiete (WA)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 3 BauNVO fest.

Für die Wohnbebauung westlich des Plangebietes existiert der B-Plan Nr. 25a für das Gebiet „Wohnsiedlung Von - Herwarth - Strasse und angrenzendes Hafengebiet am Grossenbroder Binnensee“ der Gemeinde Großenbrode mit Stand vom 10.06.2003. Ein Auszug aus dem B-Plan ist in Abbildung 8 dargestellt.

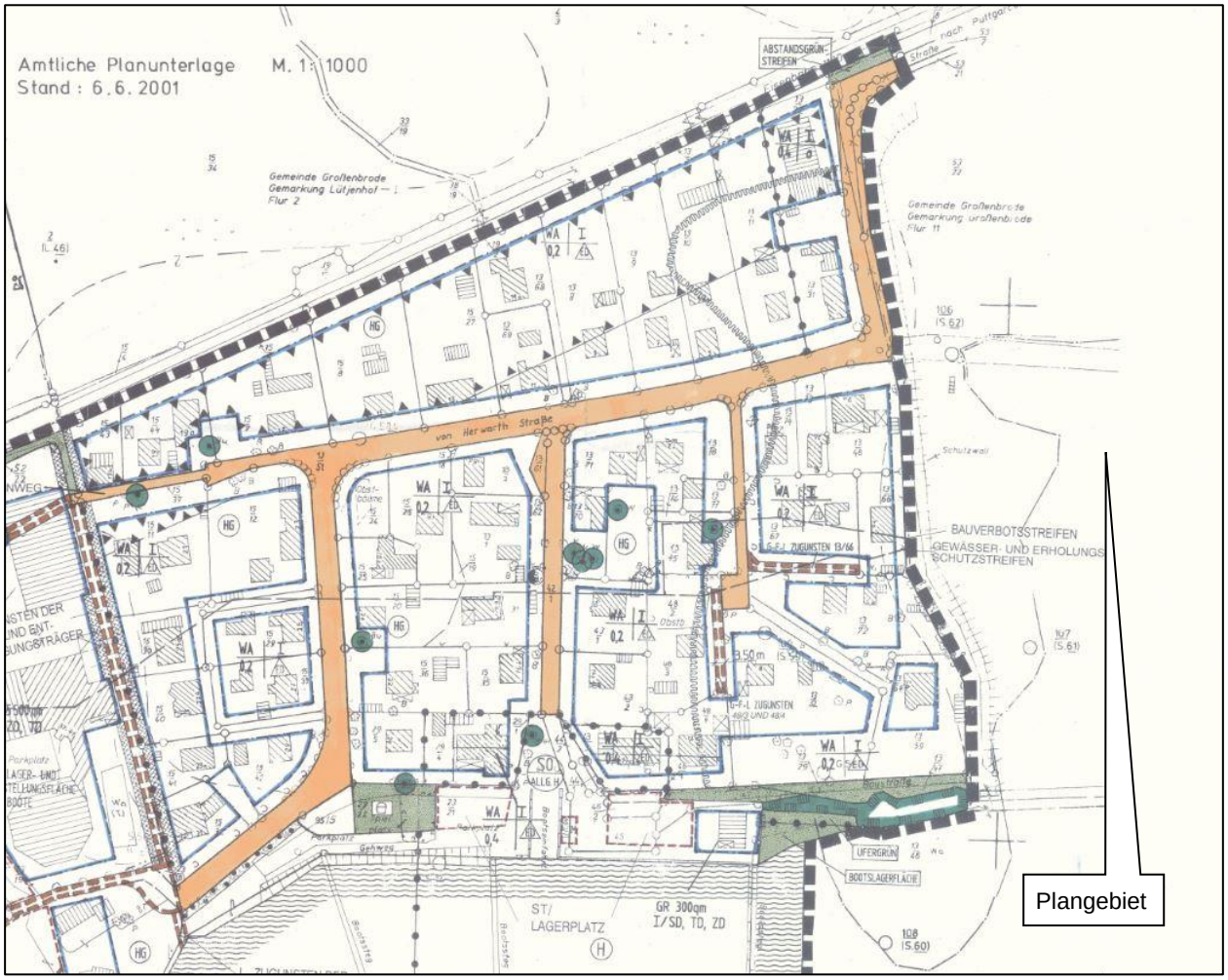


Abbildung 8: Auszug B-Plan Nr. 25a Gemeinde Großenbrode (ohne Maßstab)

Der B-Plan setzt die Wohnbauflächen direkt westlich des Plangebiets als „Allgemeine Wohngebiete (WA)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 3 BauNVO fest.

Für die Wohnbebauung südöstlich des Plangebietes existiert der B-Plan Nr. 26 für das Gebiet „Am Kai“ der Gemeinde Großenbrode mit Stand vom 14.04.1999. Ein Auszug aus dem B-Plan ist in Abbildung 9 dargestellt.

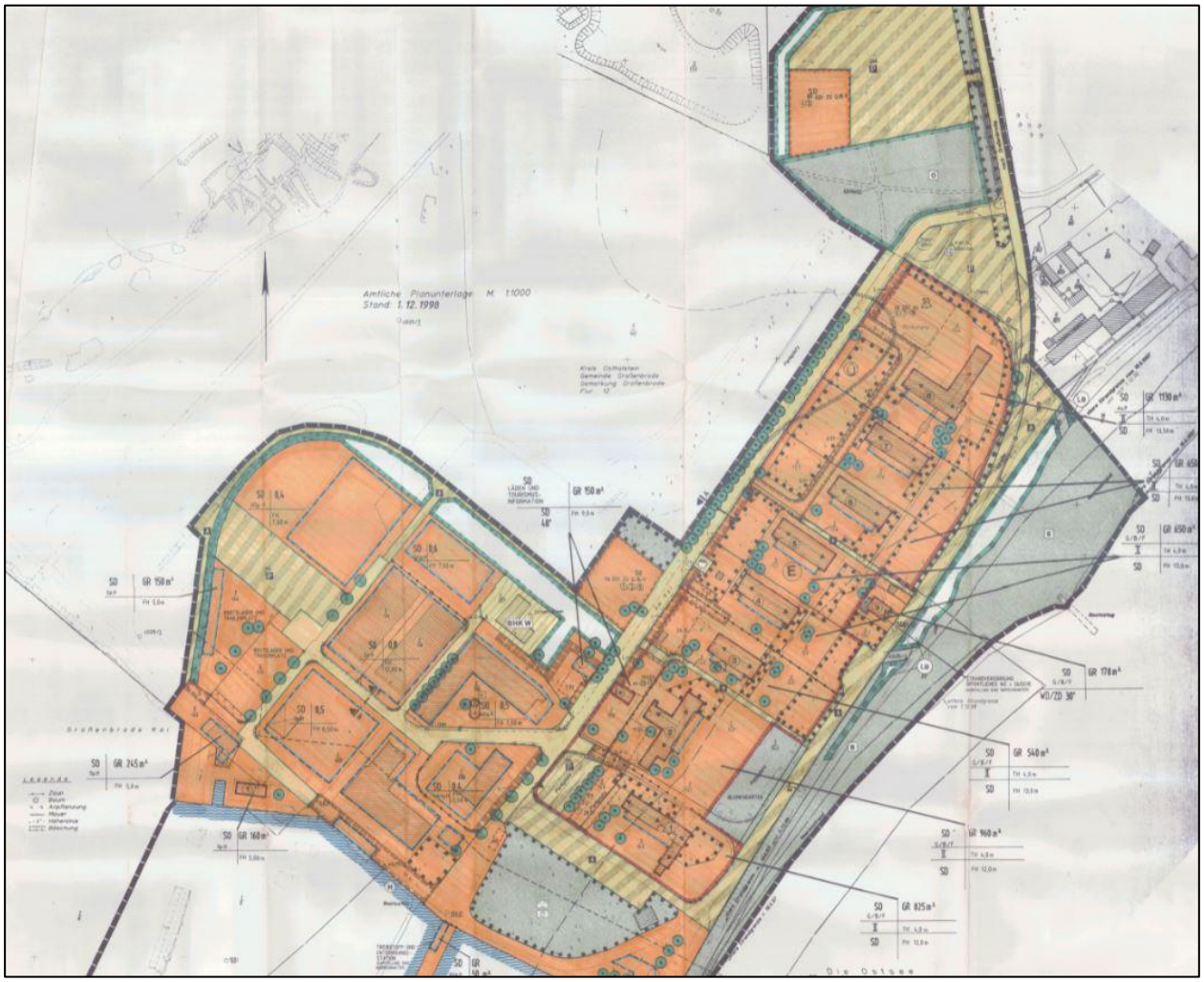


Abbildung 9: Auszug B-Plan Nr. 26 Gemeinde Großenbrode (ohne Maßstab)

Der B-Plan setzt die Flächen mit Wohnbebauungen als „Sondergebiete (SO)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 11 BauNVO fest.

2.3 Ortsbesichtigung

Am 23.06.2020 wurde ein Ortstermin im Plangebiet durchgeführt. Im Zuge des Termins wurden der Standort und die Umgebung begangen bzw. abgefahren und eine Fotodokumentation erstellt. Es fand eine Inaugenscheinnahme der emittierenden Anlagen sowie der Immissionsorte statt. Weiterhin wurden die orographischen Verhältnisse vor Ort erfasst.

2.4 Immissionsorte

Für die Beurteilung der Geruchsimmissionen werden als maßgebliche Immissionsorte Orte festgelegt, an denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Diese Orte erfüllen damit die Funktionen Wohnen und Schlafen und werden im Weiteren als Wohnbebauungen bezeichnet.
Die nächstgelegenen Immissionsorte zur Beurteilung der Geruchsimmissionen befinden sich westlich, nördlich und östlich des Plangebietes und entsprechen den nächstgelegenen Wohnbebauungen in der Umgebung des Plangebietes. In der nachstehenden Tabelle und Abbildung sind die maßgeblichen Immissionsorte aufgezeigt, auf deren Beaufschlagungsflächen die Beurteilung der Geruchsimmissionen erfolgt.
Die Immissionsorte werden bereits jetzt schon nach ihrer tatsächlichen Art der baulichen Nutzung eingeordnet bzw. kategorisiert, dies ist für die spätere Beurteilung der Geruchsimmissionen bedeutend. Für die Zuordnung der Immissionswerte wird speziell auf die Auslegungshinweise Zu Nr. 3.1. GIRL verwiesen: *„Bei der Zuordnung von Immissionswerten ist eine Abstufung entsprechend der Baunutzungsverordnung (BauNVO) nicht sachgerecht. Deren detaillierte Abstufungen spiegeln nicht die Belästigungswirkung der Geruchsimmissionen wider. Bei einer Geruchsbeurteilung entsprechend der GIRL ist jeweils die tatsächliche Nutzung zugrunde zu legen."*

Tabelle 1: nächstgelegene Immissionsorte – Wohnbebauung

Immissionsorte		baurechtliche Einordnung / gem. FNP	Tatsächliche Art der baulichen Nutzung / Gebietseinstufung GIRL
IO 1	Am Kai 14c, d	Sondergebiet	Wohngebiet mit Übergang zum Außenbereich
IO 2	Von-Herwarth-Straße 1a	allgemeines Wohngebiet	Wohngebiet
IO 3	Von-Herwarth-Straße 1	allgemeines Wohngebiet	Wohngebiet
IO 4	Von-Herwarth-Straße 2a	allgemeines Wohngebiet	Wohngebiet
IO 5	Von-Herwarth-Straße 4a	allgemeines Wohngebiet	Wohngebiet
IO 6	Von-Herwarth-Straße 6, 6b	allgemeines Wohngebiet	Wohngebiet
IO 7	Von-Herwarth-Straße 6a	allgemeines Wohngebiet	Wohngebiet
IO 8	Lütjenhof 5	Fläche für die Landwirtschaft	Außenbereich
IO 9	Lütjenbroder Weg 24, 26	Fläche für die Landwirtschaft	Außenbereich
IO 10	Anklammer Allee 31, 33, 35	allgemeines Wohngebiet	Wohngebiet mit Übergang zum Außenbereich
IO 11	Am Wald 36	allgemeines Wohngebiet	Wohngebiet mit Übergang zum Außenbereich
IO 12	Strandstraße 13	Sondergebiet	Wohngebiet mit Übergang zum Außenbereich

Die nachfolgende Abbildung 10 zeigt die Immissionsorte und deren Lage zum Plangebiet. Alle anderen, in Karten dargestellten, Bebauungen entsprechen landwirtschaftlichen Gebäuden, Lagerhallen, Ställen oder Garagen und Erfüllen somit nicht den Zweck des Schlafens und Wohnens bzw. handelt es sich dabei nicht um dem Vorhabenstandort (Emissionsort) nahe gelegene Wohnbebauungen. Daher werden diese Orte nicht als maßgebliche Immissionsorte definiert.

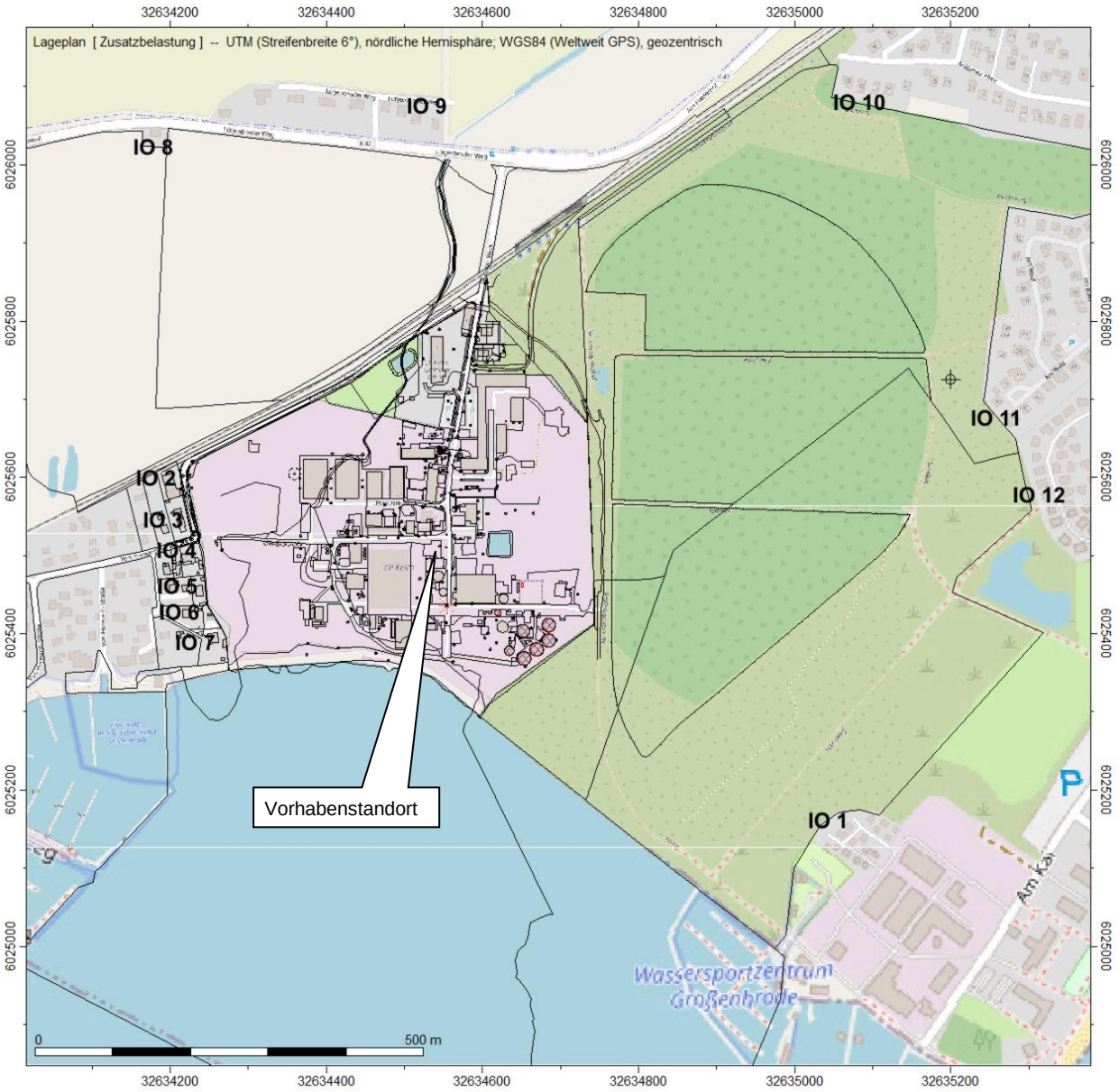


Abbildung 10: Lage der maßgeblichen Immissionsorte (ohne Maßstab)

(Quelle: © OpenStreetMap und Mitwirkende)

3. BEURTEILUNGSKRITERIEN NACH GIRL 2008

3.1 Immissionswerte

Für die Beurteilung der Geruchsimmissionen wird nach den Vorgaben der „Geruchsimmissions–Richtlinie (GIRL) in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008“ verfahren.

Zu den Immissionswerten macht die GIRL 2008 in Nr. 3.1 folgende Ausführungen:
„Eine Geruchsimmission ist nach dieser Richtlinie zu beurteilen, wenn sie gemäß Nr. 4.4.7 nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem. Sie ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung IG (Nr. 4.6 GIRL) die in Tabelle 1 angegebenen Immissionswerte IW überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden (vgl. Nr. 4 GIRL).

Tabelle 2: Immissionswerte (IW) für verschiedene Nutzungsgebiete (Tab. 1 GIRL 2008)

Wohn- / Mischgebiete	Gewerbe- /Industriegebiete	Dorfgebiete
0,10	0,15	0,15

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Spalten der Tabelle 1 zuzuordnen.

Der Immissionswert der Spalte „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b (s. Nr. 4.6 GIRL).

Gemäß § 3 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sind schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne dieses Gesetzes „Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen“. In der Regel werden die Art der Immissionen durch die Geruchsqualität, das Ausmaß durch die Feststellung von Gerüchen ab ihrer Erkennbarkeit und über die Definition der Geruchsstunde (s. Nr. 4.4.7 GIRL) sowie die Dauer durch die Ermittlung der Geruchshäufigkeit hinreichend berücksichtigt.

Ein Vergleich mit den Immissionswerten reicht jedoch nicht immer zur Beurteilung der Erheblichkeit der Belästigung aus. Regelmäßiger Bestandteil dieser Beurteilung ist deshalb im Anschluss an die Bestimmung der Geruchshäufigkeit die Prüfung, ob Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer Prüfung nach Nr. 5 GIRL für den jeweiligen Einzelfall bestehen.“.

3.2 Anwendung der Immissionswerte

Zur Anwendung der Immissionswerte macht die GIRL 2008 in Nr. 3.2 die nachfolgend zitierten Ausführungen:

„Die Immissionswerte gelten nur in Verbindung mit den im Folgenden festgelegten Verfahren zur Ermittlung der Kenngrößen für die Geruchsimmission. Über die Regelung in Nr. 4.4.1 hinausgehend berücksichtigt die Festlegung der Immissionswerte Unsicherheiten, die sich aus der olfaktometrischen Emissionsmessung sowie der Berechnung der zu erwartenden Zusatzbelastung nach Nr. 4.5 ergeben.“.

3.3 Erheblichkeit der Immissionsbeiträge (Irrelevanz)

Hinsichtlich der Erheblichkeit von Immissionsbeiträgen macht die GIRL in Nr. 3.3 folgende Festlegungen:

„Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte der GIRL nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage in ihrer Gesamtheit zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung nach Nr. 4.5) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten (vgl. Nr. 3.1), den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung - Irrelevanzkriterium).)*

** Bei der Prüfung auf Einhaltung des Irrelevanzkriteriums bei angenehmen Gerüchen findet der Faktor entsprechend Nr. 5 keine Anwendung. Gleiches gilt für die Berücksichtigung der Faktoren der Tabelle 4 (Nr. 4.6).“*

3.4 Umsetzungsstand der GIRL im Bundesland

In Schleswig-Holstein ist die GIRL (Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen in Schleswig-Holstein) durch gemeinsamen Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume und des Innenministeriums vom 04. September 2009 – V 61-570.490.101/IV 64 – 573.1 umgesetzt. Die Gültigkeit des Erlasses wurde gem. der Bekanntmachung vom 28. August 2014 – V 62 –570.490.101/IV 26 –573.1 – (Amtsblatt Schleswig-Holstein 2014 S. 684) verlängert.

4. ERMITTLUNG DER KENNGRÖßEN DER GERUCHSIMMISSIONEN

4.1 Ermittlung im Genehmigungsverfahren

Zur Ermittlung der Kenngrößen im Genehmigungsverfahren macht die GIRL 2008 in Nr. 4.2 folgende Ausführungen:

„Unterschieden werden die Kenngrößen für die vorhandene Belastung (IV), die zu erwartende Zusatzbelastung (IZ) und die Gesamtbelastung (IG), die für jede Beurteilungsfläche in dem für die Beurteilung der Einwirkung maßgeblichen Gebiet (Beurteilungsgebiet) ermittelt werden. Die vorhandene Belastung (IV) ist die von vorhandenen Anlagen ausgehende Geruchsbelastung ohne die zu erwartende Zusatzbelastung (IZ), die durch das beantragte Vorhaben hervorgerufen wird. Die zu erwartende Zusatzbelastung ist nach Nr. 4.5 zu ermitteln.

Die Kenngröße für die Gesamtbelastung ist aus den Kenngrößen für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung nach Nr. 4.6 zu bilden.

In die Ermittlung des Geruchsstoffstroms sind die Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen; bei einer wesentlichen Änderung sind die Emissionen der zu ändernden sowie derjenigen Anlagenteile zu berücksichtigen, auf die sich die Änderung auswirken wird."

4.2 Kenngröße für die vorhandene Belastung

Nach den Anforderungen der GIRL hat die Ermittlung der vorhandenen Belastung durch Rasterbegehung oder durch Geruchsausbreitungsrechnung zu erfolgen.

4.3 Kenngröße für die zu erwartende Zusatzbelastung

An die Ermittlung der Kenngröße für die zu erwartende Zusatzbelastung stellt die GIRL in Nr. 4.5 die nachfolgend zitierten Anforderungen:

„Die Kenngröße für die zu erwartende Zusatzbelastung ist entsprechend Nr. 1 mit dem in Anhang 3 der TA Luft beschriebenen Ausbreitungsmodell und der speziellen Anpassung für Geruch (Janicke, L. und Janicke, U. 2004) zu ermitteln.

Die Festlegung der Seitenlänge der Beurteilungsflächen erfolgt gemäß Nr. 4.4.3. Bei der Festlegung der horizontalen Maschenweite des Rechengebietes sind die Vorgaben der TA Luft Anhang 3, Nr. 7 zu beachten. Demnach ist es i. d. R. erforderlich, die horizontale Maschenweite so zu bemessen, dass sie die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet.

Im Allgemeinen ist das Rechengebiet identisch mit dem Beurteilungsgebiet nach Nr. 4.4.2. Bei besonderen Geländebedingungen kann es jedoch erforderlich sein, das Rechengebiet größer als in Nr. 4.4.2 beschrieben zu wählen."

4.4 Auswertung der Ergebnisse

Für die Auswertung der Ergebnisse sieht die GIRL Nr. 4.6 den nachfolgend zitierten Modus vor:
„Im Beurteilungsgebiet ist für jede Beurteilungsfläche die Kenngröße IV für die vorhandene Belastung aus den Ergebnissen der Rasterbegehungen oder der Ausbreitungsrechnung zu bestimmen. Bei der Bestimmung der zu erwartenden Zusatzbelastung IZ ist entsprechend Nr. 4.5 zu verfahren.

Die Kenngröße der Gesamtbelastung IG ergibt sich aus der Addition ∗) der Kenngrößen für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung entsprechend

$$IG = IV + IZ.$$

Werden sowohl die vorhandene Belastung als auch die zu erwartende Zusatzbelastung über Ausbreitungsrechnung ermittelt, so ist die Gesamtbelastung i. d. R. in einem Rechengang zu bestimmen.

*∗ Grundsätzlich können Häufigkeitswerte voneinander unabhängiger Verteilungen nicht auf einfache Weise addiert werden. Die algebraische Addition der vorhandenen Belastung und der zu erwartenden Zusatzbelastung stellt eine für die praktische Anwendung gebotene Vereinfachung dar; sie beruht auf dem Multiplikationstheorem der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Produkt pv * pz als Korrekturterm zu vernachlässigen ist, weil die Teilwahrscheinlichkeiten pv und pz deutlich unter 10 v. H. liegen. (Hierbei bedeuten: pv = Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Geruchsereignisses in der vorhandenen Belastung; pz = Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Geruchsereignisses in der zu erwartenden Zusatzbelastung)*

Im Falle der Beurteilung von Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen, ist eine belästigungsrelevante Kenngröße IG_b zu berechnen, und diese ist anschließend mit den Immissionswerten der Tabelle 1 zu vergleichen. (…) Für die Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b wird die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert:“

$$IG_b = IG * f_{gesamt}$$

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

$$f_{gesamt} = \left(\frac{1}{H_{Summe}}\right) * (H_1 * f_1 + H_2 * f_2 + \cdots + H_n * f_n)$$

zu berechnen. Dabei ist

H_{Summe} die Summe der einzeln berechneten tierartspezifischen Geruchshäufigkeiten

$H_{1\ bis\ n}$ die jeweilige tierartspezifische Geruchshäufigkeit

$f_{1\ bis\ n}$ der jeweilige tierartspezifische Gewichtungsfaktor f.

Nach der GIRL sind die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten aus Tabelle 3 zu entnehmen. Für Tierarten, die nicht in Tabelle 3 enthalten sind, ist die tierartspezifische Geruchshäufigkeit in die Formel ohne Gewichtungsfaktor einzusetzen.

Tabelle 3: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten (Tab. 4 GIRL 2008)

Tierart	**Gewichtungsfaktor f**
Mastgeflügel (Puten und Masthähnchen)	1,50
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren (einschl. Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,50

Weiter fordert die GIRL, für die Berechnung der Kenngrößen der Gesamtbelastung IG bzw. IG_b, dass die Kenngrößen für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung mit drei Stellen nach dem Komma zu verwenden sind.

Zum Vergleich der Kenngrößen der Gesamtbelastung IG bzw. IG_b mit dem Immissionswert für das jeweilige Gebiet sind sie auf zwei Stellen hinter dem Komma zu runden.

5. BESCHREIBUNG AUSBREITUNGSPARAMETER UND RECHENMODELL

5.1 Angaben zum verwendeten Rechenmodell

Für die Ausbreitungsrechnung wurde das Rechenmodell AUSTAL 2000 verwendet. Die eingesetzte Software ist das Rechenprogramm IMMI 2020 (Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002 auf der Basis von AUSTAL 2000) in der Version 2020 [482] der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG. Es stellt eine Benutzeroberfläche für den AUSTAL-Rechenkern Version 2.6.11-WI-x dar. Das Programm ist in der Bundesrepublik eingeführt und kann für die vorliegende Fragestellung zum Einsatz kommen.

5.2 Beurteilungsgebiet, Rechengitter und Beurteilungsfläche

Das Beurteilungsgebiet ist die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt befinden. Als kleinster Radius sind 600 m zu wählen. In der TA Luft werden in Anhang 3, Abschnitt 7 die folgenden Forderungen an das Rechengitter getroffen: *„Das Rechengebiet für eine einzelne Quelle ist das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe ist. Tragen mehrere Quellen zur Belastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen.“*

Als Rechengebiet wird ein Gebiet mit der Kantenlänge von x = 2.176 m, y = 2.112 m gerechnet. In das Rechengebiet werden vor allem die im Umfeld des Vorhabenstandortes liegenden Wohnbebauungen bzw. die maßgeblichen Immissionsorte integriert. Die Skalierung bzw. Positionierung des Rechengebietes bzw. Beurteilungsgebietes ist im UTM-Koordinatensystem angelegt.

Die horizontale Maschenweite des Rechengitters zur Berechnung von Geruchshäufigkeiten ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Bei landwirtschaftlichen Geruchsquellen kann regelmäßig von einer Höhe der Emissionsquellen < 10 m ausgegangen werden. Über das Rechengebiet wurde ein automatisch geschachteltes Rechengitter verteilt. Die Verteilung des jeweiligen Rechengitters im Rechengebiet kann der Protokolldatei entnommen werden. Die Immissionsmaxima lassen sich mit der gewählten Rasterweite mit hinreichender Sicherheit bestimmen, somit ist die gewählte Maschenweite fachlich opportun. Um eine Abstufung hinsichtlich der Geruchsbelastung in Bezug auf die Wohnbebauung auf relativ kleinem Raum zu erhalten, wurde die nach GIRL Nr. 4.4.3 geforderte Mindestrastergröße von 250 m x 250 m verkleinert. Die Beurteilungsflächen haben eine Kantenlänge von 50 m.

Die Immissionen an den Aufpunkten sind als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m über dem Erdboden zu berechnen. Die Aufpunkthöhe wurde mit 1,50 m festgelegt.

5.3 Bodenrauhigkeit (Rauhigkeitslänge)

Die Rauhigkeitslänge z_0 beschreibt die Bodenrauhigkeit des Geländes und ist ein Maß für die Turbulenz des Strömungsfeldes. Die Rauhigkeitslänge gibt die Höhe über dem Erdboden an, in der die mittlere Windgeschwindigkeit den Wert Null annimmt. Die Ermittlung der Rauhigkeitslänge z_0 wurde nach den Vorgaben aus Anhang 3 Nr. 5 der TA Luft 2002 durchgeführt:
„*Die Rauhigkeitslänge ist für ein kreisrundes Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauhigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauhigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. (…) Variiert die Bodenrauhigkeit innerhalb des zu betrachtenden Gebietes sehr stark, ist der Einfluss des verwendeten Wertes der Rauhigkeitslänge auf die berechneten Immissionsbeiträge zu prüfen*."

Im „Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL 2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissions-Richtlinie" des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen werden, basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, folgende Aussagen gemacht: *„Bei Quellhöhen < 20 m wird ein Radius von mindestens 200 m empfohlen."*

Die Ermittlung der Rauhigkeitslänge in Bezug auf die Verteilung nach den Landnutzungsklassen gemäß CORINE-Kataster wird grundsätzlich mit der interaktiven Bestimmung der Rauhigkeitslänge mittels des Programmes RL-inter durch den Rechenkern AUSTAL 2000 selbst durchgeführt (*vgl. austal.log*).

Die Festlegung der gemittelten Rauhigkeitslänge erfolgt nach den Vorgaben des Anhanges 3 Nr. 5 der TA Luft 2002 und wird wie oben bereits beschrieben durch den Rechenkern AUSTAL 2000 selbst durchgeführt. Speziell wird hier auf die Nr. 4.9.2 der VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010 verwiesen, die besagt: *„(…) Gebäude, die in der Ausbreitungsrechnung explizit oder indirekt über eine vertikal ausgedehnte Ersatzquelle berücksichtigt werden, dürfen nicht in die Bestimmung der mittleren Rauhigkeitslänge einbezogen werden."*

Die nachfolgende Abbildung 11 zeigt lediglich die grafische Darstellung der Rauhigkeitslänge.

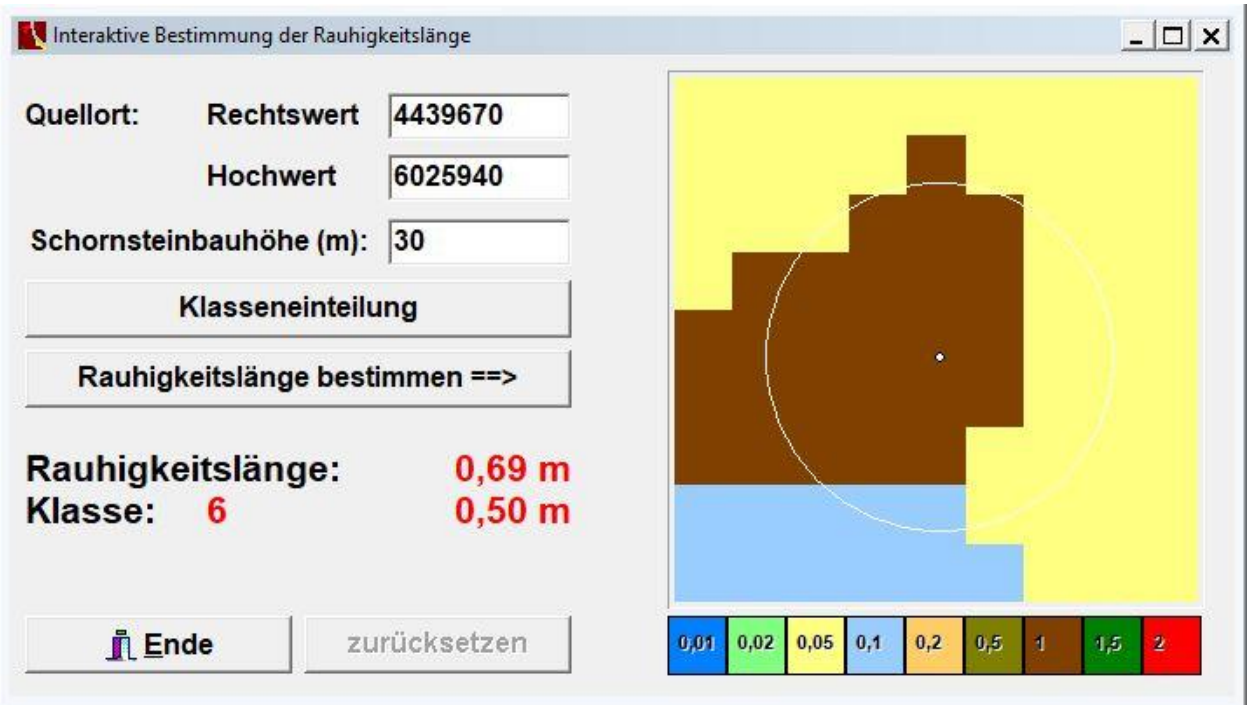


Abbildung 11: Ermittlung der Rauhigkeitslänge

Die Umgebung des Vorhabenstandortes als „Industrie- und Gewerbefläche (121)“ braun sowie das südlich gelegene „Meer (523)“ hellblau sind gut zu erkennen. Im Osten erstreckt sich eine Fläche mit „nicht bewässertem Ackerland (211)“ gelb.

Unter Einbeziehung der Flächengewichtung der verschiedenen Landnutzungsklassen erfolgt nun eine Mittelung der Bodenrauhigkeiten. Daraus ergibt sich ein gerundeter Wert für die Rauhigkeitslänge von z_0 = 0,50 m in der Ausbreitungsrechnung *(vgl. austal.log)*. Dies entspricht der Rauhigkeitsklasse 6.

5.4 Verdrängungshöhe

Die Verdrängungshöhe d_0 gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bewuchs oder Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Die Verdrängungshöhe ist nach TA Luft anzusetzen mit der 6fachen Rauhigkeitslänge z_0.

In vorliegendem Fall: d_0 = 6 * 0,50 = 3,00 m.

5.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Nach Punkt 11 Anhang 3 TA Luft 2002 sind Einflüsse von Geländeunebenheiten auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Unebenheiten des Geländes sind in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2fachen der Schornsteinhöhe entspricht.
Der Höhenunterschied beträgt im Rechengebiet mehr als das 0,7fache der Quellhöhe. Die Steigung gemäß TA Luft beträgt auf dem Vorhabenstandort.

Steigung	>	1 : 20 (2,86°) [5 %]
2,29° [4,0 %]	<	1 : 20 (2,86°) [5 %]

Die Auswertung der Geländesteilheit erfolgt mit dem im Rechenkern AUSTAL 2000 enthaltenen Programm zg2s. Die nachfolgende Abbildung 12 zeigt die Geländesteilheit im Beurteilungsgebiet. Es ist zu erkennen, dass die Geländesteilheit den Wert 1 : 5 (0,2) an keinem Punkt im Beurteilungsgebiet überschreitet. In weiten Teilen des Beurteilungsgebietes ist das Gelände flacher geneigt, am Emissionsort treten Steigungen von ≤ 0,05 auf.

Die im Beurteilungsgebiet vorhandenen Geländeunebenheiten verlangen nach TA Luft eine Berücksichtigung des Geländes über ein diagnostisches Strömungsmodell. Daher wurde das Gelände im Rechengebiet mit Hilfe eines digitalen Geländemodells (DGM25) modelliert sowie mit dem diagnostischen Strömungsmodell TALdia in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt (*vgl. taldia.log*).

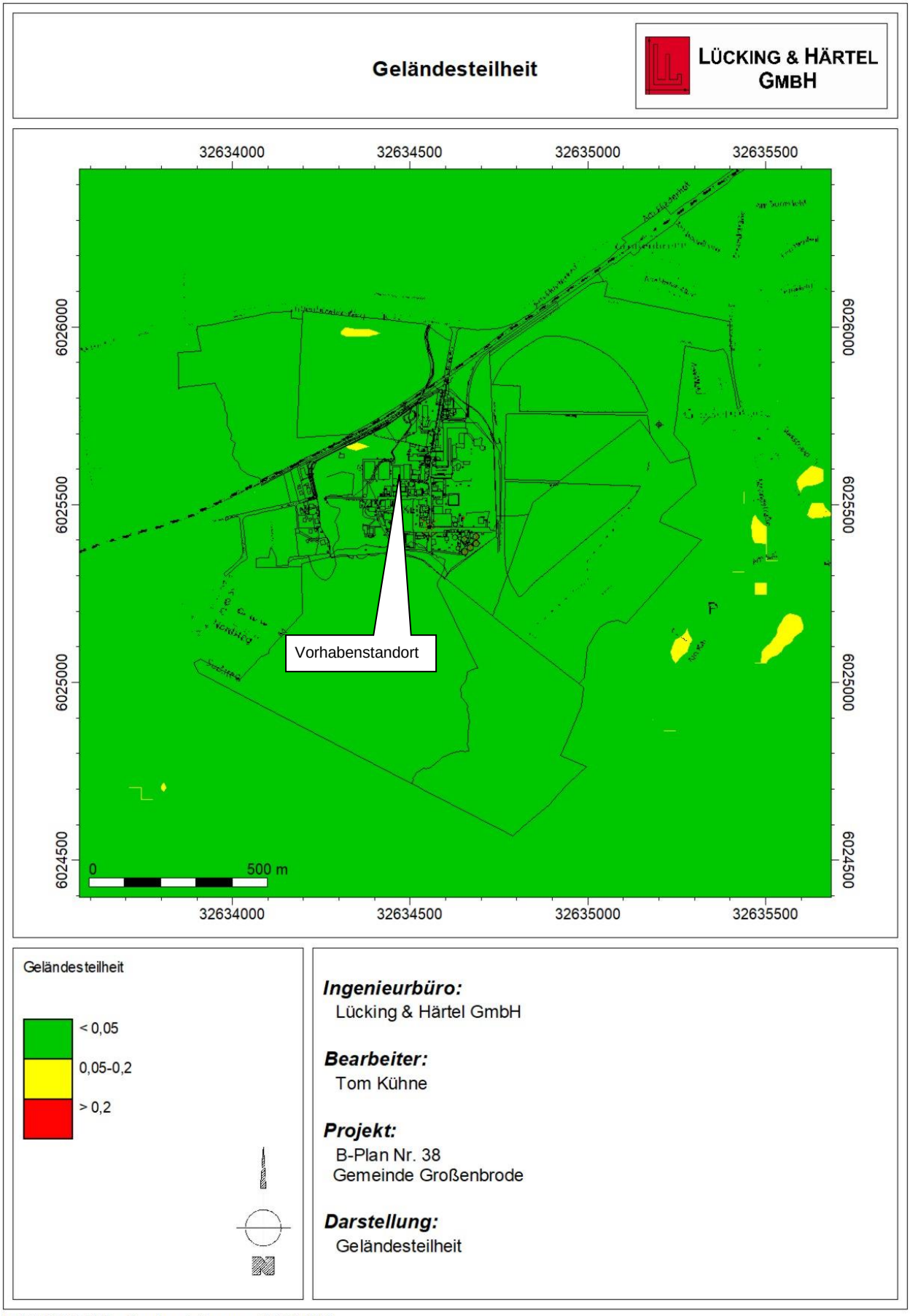


Abbildung 12: Darstellung der Geländesteilheit

5.6 Berücksichtigung von Bebauung

Nach Punkt 10 Anhang 3 TA Luft 2002 sind Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Der Einflussbereich der Hindernisse wird in der TA Luft 2002 mit dem 6fachen der Schornsteinhöhe (Quellhöhe) angegeben. Der Entscheidungspfad über die korrekte Verwendung der Rechenmodelle zur Ausbreitungsrechnung ist abhängig von den Gebäudehöhen. Die Gebäudehöhen leiten sich nach TA Luft 2002 Nummer 10 wie folgt her: *„Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen nach Buchstabe a) oder b) sind alle Gebäude, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6fache der Schornsteinbauhöhe."*
Bei den vorhandenen Quellen im Vorhabengebiet handelt es sich primär um diffuse bodennahe Quellen nach TA Luft. In Anlehnung an die Leitfäden zur Erstellung von Immissionsprognosen sowie der VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010 wird den Quellen eine vertikale Komponente zugeordnet und der Einfluss von Gebäuden über die Rauhigkeitslänge und Verdrängungshöhe als ausreichend betrachtet. Durch die vertikale Komponente erfolgt eine hinreichend konservative Darstellung von Leewirbeleffekten der Gebäude.

5.7 Meteorologische Daten

Meteorologische Parameter und Geländestrukturen beeinflussen die atmosphärische Turbulenz und führen somit zu Veränderungen des Windfeldes. Deshalb sind die Randbedingungen der Meteorologie für die Ausbreitungsrechnung von großer Bedeutung.

Da am Vorhabenstandort selbst keine Windmessungen vorliegen, werden die Daten einer geeigneten Messstation des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Die Prüfung der Übertragbarkeit einer solchen Station auf den Vorhabenstandort geschieht nach folgenden Kriterien:

- Windrichtungsverteilung
- Jahresmittel der Windgeschwindigkeit
- Schwachwindhäufigkeiten
- Abschätzung topographischer Einflüsse.

Das Programm IMMI (Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002 basierend auf AUSTAL 2000) greift für die Ausbreitungsrechnung auf eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) der Messstation Fehmarn des Deutschen Wetterdienstes zurück.
Die Windrichtungsverteilung ist aus Abbildung 13 zu entnehmen. Für die Ausbreitungsrechnung wurden die Daten einer 10-jährigen Zeitreihe von 1998 bis 2007 (mehrjährige Zeitreihe, AKS) verwendet.

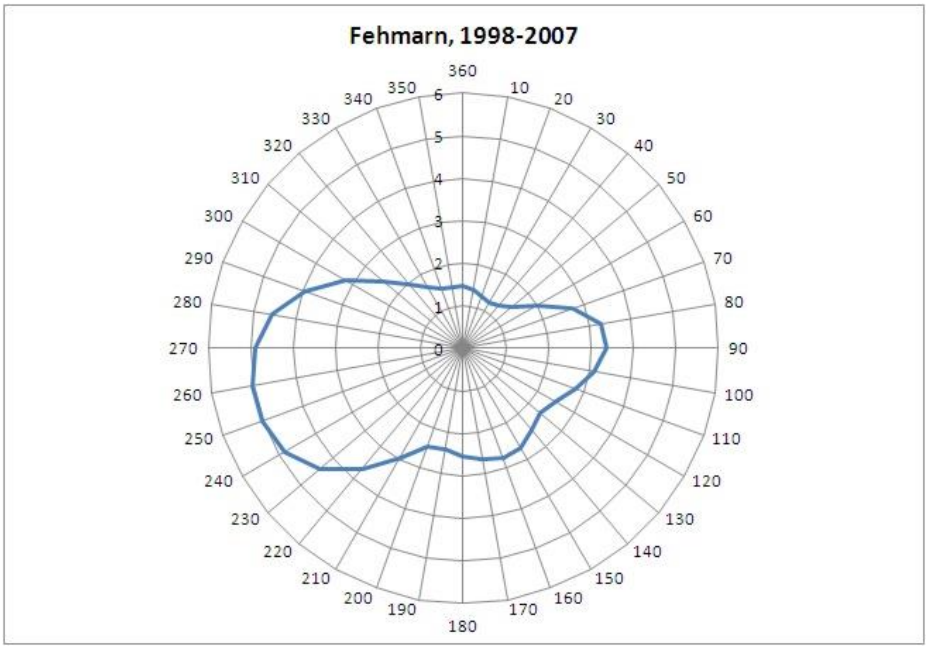


Abbildung 13: Windverteilung Station Fehmarn

Die Wetterstation Fehmarn zeigt eine beständige Ausprägung der Westwindwetterlagen und eine gut ausgeprägte Ostwindwetterlage, wie sie auch für den Vorhabenstandort erwartet wird. Die Station Fehmarn befindet sich ca. 18 km nördlich des Vorhabenstandortes. Entsprechend den Geländestrukturen und der jeweils vorherrschenden Bebauung und des Bewuchses sind keine Anhaltspunkte gegeben, die einer Verwendung des o.g. Winddatensatzes entgegenstehen. Die orographischen Verhältnisse am Standort der Windmessstation und am Vorhabenstandort sind vergleichbar. Von einer Übertragbarkeit der Daten der Station Fehmarn auf den Vorhabenstandort kann folglich ausgegangen werden.

Weitere Einflüsse auf die Luftströmung übt die Topografie aus. Im Bereich der bodennahen Luftschichten ist die Bildung von Kaltluftflüssen zu beachten, die bei wolkenarmen Hochdruckwetterlagen als Folge nächtlicher Strahlungsabkühlung auftreten und bei relativ geringer Geländeneigung anfangen abzufließen.

Auf dem Vorhabenstandort selbst wird es nicht zur Bildung von Kaltluftmassen bei windschwachen austauscharmen Wetterlagen kommen, da der Vorhabenstandort größtenteils versiegelt und durch Bebauung gekennzeichnet ist.
Die Geländestruktur am Standort ist eben in einem Höhenniveau von ca. 4 m über NN. In der Umgebung des Vorhabenstandort stellt sich das Gelände weitestgehend flach dar, so dass sich nur bedingt thermisch angetriebenen Windsysteme (Kaltluftflüsse) entwickeln und zur Veränderung der Windrichtungsverteilung beitragen können. Die sich bei windschwachen austauscharmen Wetterlagen potenziell bildenden bodennahen Kaltluftmassen würden daher am Entstehungsort verbleiben. Damit liegen die Quellen nicht im Einzugs- oder Wirkungsbereich eines Kaltluftabflusses.

Eine Beeinträchtigung der lokalen Windverhältnisse durch thermisch angetriebene Windsysteme, wie z.B. Kaltluftflüsse wird nicht gesehen. Somit sind die maßgeblichen Immissionsorte nicht durch zusätzliche geruchsstoffbefrachtete Kaltluftabflüsse beeinträchtigt bzw. gefährdet.

Ebenfalls zu berücksichtigende Parameter sind der Anemometerstandort und die Anemometerhöhe. Der Anemometerstandort ist der Ort im Simulationsgebiet, auf den sich die meteorologischen Eingangsgrößen (AKTerm, AKS) beziehen. Es kann sich um den Ort handeln, an dem die meteorologischen Größen tatsächlich gemessen wurden. In der Regel handelt es sich um einen Ersatzort (Zielort), der als repräsentativ für die gemessenen Größen angesehen werden kann. Der Anemometerstandort kann für Rechnungen in ebenem Gelände an eine beliebige Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind. Bei Rechnungen mit komplexem Gelände ist der Anemometerstandort hingegen sorgfältig zu wählen.
Bei der Wahl des Anemometerstandortes wurden folgende Prüfkriterien beachtet:

- der Anemometerstandort liegt nicht in den Störzonen von Gebäuden
- der Anemometerstandort ist frei anströmbar und befindet sich nicht in einem Tal oder an einem Berghang
- der Standort der Windmessung und der Anemometerstandort haben die gleichen bzw. ähnlichen topographischen Charakteristiken (Orographie).

Für die Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL 2000 ist die Anemometerhöhe in Abhängigkeit vom verwendeten z_0 Wert (Rauhigkeitslänge) anzusetzen. Die Bestimmung einer von der Rauhigkeitsklasse abhängigen Anemometerhöhe wird mit der Berechnung und Erstellung des Winddatensatzes durchgeführt. Man erhält dabei die effektiven Anemometerhöhen je Landnutzungsklasse für den verwendeten Winddatensatz. Für die Wetterstation Fehmarn sind folgende Anemometerhöhen vorgegeben:

```
* Az.: KU11A7/08/A 2935
* AKTERM-Zeitreihe, Deutscher Wetterdienst, Offenbach (KU11A)
* Station Fehmarn, Zeitraum 01.01.1998 - 31.12.2007
+ Anemometerhoehen (0.1 m):   58   70   91  112  139  189  244  287  324
```

5.8 Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter

Die Ausbreitungsrechnung wurde unter folgenden Rahmenbedingungen durchgeführt:

Tabelle 4: Modellparameter

Modellparameter	Wert
Winddatensatz	AKS Station Fehmarn
Anemometerhöhe h_a	18,90 m
Rauhigkeitslänge z_0	0,50 m
Verdrängungshöhe d_0	3,00 m
Rechengebiet	2.176 x 2.112m
Maschenweite	intern geschachtelt (16m; 32m)
Beurteilungsfläche	50 m x 50 m
Bezugskoordinate	ux 32 632 490 uy 6 023 460
Geländemodell	DGM25
Strömungsmodell	TALdia
Qualitätsstufe	+2

Bei Testrechnungen mit der Qualitätsstufe -4 konnten deckungsgleiche Ergebnisse der Kenngrößen festgestellt werden, wie bei der Qualitätsstufe +2, somit ist die QS +2 ausreichend für die Ermittlung der Immissionskenngrößen.

6. BESCHREIBUNG DER EMISSIONEN UND QUELLEN

6.1 Emissionsdaten der Vorbelastung

Die Vorbelastung durch Gerüche wird vorwiegend durch lokale Emissionsquellen verursacht, da sich Gerüche mit zunehmender Ausbreitung rasch verdünnen. Zu betrachten ist die Vorbelastung durch Geruch für Anlagen, die sich im Einwirkbereich der maßgeblichen Immissionsorte befinden bzw. Auswirkungen auf die maßgeblichen Immissionsorte haben.

In der näheren Umgebung befinden sich keine weiteren Geruchsemittenten.

Wie die weiteren Untersuchungen der Zusatzbelastung zeigen werden, unterschreitet die vorhabenbezogene Zusatzbelastung (Geltungsbereich des Bebauungsplanes) durch Geruch das Irrelevanzkriterium gemäß Nr. 3.3 GIRL. Aus diesem Grunde wird auf die Ermittlung der Vorbelastung verzichtet.

6.2 Emissionsdaten der Zusatzbelastung

Vom Vorhabengebiet können aufgrund der vorhandenen Industrieanlage Geruchsemissionen ausgehen. Die Definitionen der einzelnen Geruchsquellen, die Quellstärken, die Ausprägung der Quellen, die Abluftbedingungen der Quellen und die spezifischen Emissionsfaktoren werden nachfolgend qualitativ und quantitativ beschrieben. Die Geruchsemission einer Anlage wird durch die Angabe des Geruchsstoffstromes quantifiziert. Der Geruchsstoffstrom in Geruchseinheiten je Zeiteinheit (z.B. GE/s) stellt sich durch das mathematische Produkt aus der Geruchsstoffkonzentration (GE/m³) und dem Abluftvolumenstrom (m³/h) dar.
Gerüche treten im Vorhabengebiet in unterschiedlicher Ausprägung aus verschiedenen Quellen aus. Im Sinne der Geruchswahrnehmung außerhalb des Vorhabenstandortes sind nur die Geruchsquellen der nachstehenden Tabelle 5 von Interesse.

Die am Standort befindlichen Kesselanlagen zur Erzeugung von Dampf und Strom werden durch die Verbrennung von Erdgas betrieben. Dabei wird ein marginaler Anteil von maximal 4 % Klärgas aus dem Faulturm bei einer Kesselanlage beigemischt. Die Verbrennung von Erdgas ist aus olfaktorischer Sicht von der häuslichen Verbrennung nicht zu unterscheiden, daher bleiben diese Quellen in der Ausbreitungsrechnung unberücksichtigt. Darüber hinaus wird ein gewisser Anteil des Rauchgases für den betrieblichen Inertgaseinsatz verwendet, welcher anschließend durch eine Adsorptionseinheit vollständig gereinigt wird.

Zu berücksichtigen ist am Vorhabenstandort die betriebseigene Kläranlage. Die Emissionsquellen der Kläranlage werden im Dauerbetrieb, also mit einer jährlichen Betriebszeit und somit auch Emissionszeit von 8.760 Stunden je Jahr gerechnet.

Durch den gasdichten Anaerobreaktor wird bereits ein Großteil der Kohlenstofffracht aus dem Abwasser eliminiert, sodass die anschließende Belebung im normalen Betriebsablauf nur teilweise ausgelastet ist. In der Ausbreitungsrechnung wurde eine vollständige Auslastung der Belebung modelliert. Die hier umgesetzte Modellierung der Emissionsquellen stellt somit einen deutlich konservativen Charakter in der Herleitung der Geruchstoffströme dar.

Eine Herleitung und Quantifizierung der Geruchstoffströme wird in der nachfolgenden Tabelle 5 dargestellt. Der Quellenplan für die Kläranlage kann in der nachfolgenden Abbildung 14 eingesehen werden.

Tabelle 5: Emissionsdaten der Kläranlage – (Zusatzbelastung)

	Quellenbezeichnung	**Beschreibung**	**Quellenhöhe**	**Emissionsfläche**	**Geruchsstoffkonzentration**	**Bezugsvolumenstrom**	**Emissionsfaktor**	**Emissionsstärke**	**Emissionsstärke**
			m	**m²**	**GE/m³**	**m³/(h*m²)**	**GE/(s*m²)**	**GE/s**	**MGE/h**
QZ1	Denitrifikationsbecken	offen, rund	1,00	50,27	200,00	**5,0**	**0,28**	13,96	1,1970
QZ2	Zwischenklärbecken	offen, rund	1,00	201,06	300,00	**5,0**	**0,42**	83,78	0,0577
QZ3	Belebungsbecken 1	offen, rund	1,00	213,82	100,00	**15,0**	**0,42**	89,09	0,3845
QZ4	Belebungsbecken 2	offen, rund	1,00	213,82	100,00	**15,0**	**0,42**	89,09	0,1728
QZ5	Belebungsbecken 3	offen, rund	1,00	213,82	100,00	**15,0**	**0,42**	89,09	0,8640
QZ6	Belebungsbecken 4	offen, rund	1,00	213,82	100,00	**15,0**	**0,42**	89,09	0,5130
QZ7	Nachklärbecken	offen, rund	1,00	113,10	30,00	**5,0**	**0,04**	4,71	0,0005
QZ8	Klärschlammlager	offen, Container	2,00	12,20	**-**	**-**	**1,9**	23,18	0,0834
	Summe Kläranlage:							**482,01**	**1,7352**
QZ9	Diffuse Quellen	10 % der Kläranlagenemission	0,50	-	-	-	-	48,20	0,1735
	Summe Gesamtanlage:							**530,21**	**1,9087**



Abbildung 14: Emissionsquellenplan der Kläranlage (Zusatzbelastung)

Quellmodellierung

Die Geruchsquellen der Kläranlage entsprechen in ihren Eigenschaften windinduzierten Flächenquellen, deren Emissionsfläche gleich der Größe der Oberfläche der jeweiligen Quelle ist. Die Quellhöhe wird mit der jeweiligen Höhe über der Erdoberkante angesetzt. Alle Quellen der Kläranlage werden offen betrieben, eine Minderung der Emissionsstärke erfolgt daher nicht.

Für das Denitrifikationsbecken, das Zwischenklärbecken, die vier Belebungsbecken und das Nachklärbecken **[QZ1 bis QZ7]** wurde auf Messergebnisse vergleichbarer Kläranlagen der TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG zurückgegriffen. Unter Berücksichtigung der darin enthaltenen Angaben zu den Geruchsstoffkonzentrationen und der gemessenen Bezugsvolumenströme der verschiedenen Kläranlagenbereiche konnte jeweils der entsprechende spezifische

Emissionsfaktor [GE/(s*m²)] hergeleitet werden. Somit lassen sich die Emissionsstärken [GE/s bzw. MGE/h] über die Emissionsflächen [m²] der entsprechenden Emissionsquelle berechnen.
Es ergibt sich damit für das Denitrifikationsbecken **[QZ1]** ein Geruchsstoffstrom in Höhe von 0,0503 MGE/h.
Für das Zwischenklärbecken und die vier Belebungsbecken **[QZ2 bis QZ6]** wird jeweils der spezifische Emissionsfaktor 0,42 GE/(s*m²) angesetzt. Daraus ergibt sich für das Zwischenklärbecken ein Geruchsstoffstrom in Höhe von 0,3016 MGE/h. Für die Belebungsbecken wurde ein Geruchsstoffstrom von jeweils 0,3207 MGE/h ermittelt.
Das Nachklärbecken **[QZ7]** wird aufgrund des gereinigten Abwassers nur noch mit einer Geruchstoffkonzentration von 30 GE/m³ betrachtet und besitzt damit einen Geruchsstoffstrom von 0,0170 MGE/h.
Die verwendeten Emissionsfaktoren liegen alle höher als die Konventionswerte des Programmes GERDA des LUBW, was den konservativen Charakter der Prognose unterstreicht.

Das Klärschlammlager **[QZ8]** dient der Lagerung des anfallenden Klärschlamms. Die Lagerung erfolgt in einem Container, welcher in regelmäßigen Abständen abgeholt wird. Als spezifischer Emissionsfaktor für Klärschlamm wird der Faktor 1,9 GE/(s*m²) angesetzt. Dieser entspricht dem gemittelten spezifischen Emissionsfaktor aus frisch bewegtem und ruhendem Klärschlamm.
Es ergibt sich daher für das Klärschlammlager **[QZ8]** ein Geruchsstoffstrom in Höhe von 0,0834 MGE/h.

Zur Berücksichtigung schwer quantifizierbarer Emissionsquellen, deren Emissionsstärken sich nicht exakt berechnen lassen (Platzgeruch, Umschlag und Transport), wird zusätzlich ein Emissionsbeitrag von 10 % der Emission der nicht gefassten Quellen der Kläranlage als diffuse Quelle **[QV9]** angesetzt. Für die Quellenhöhe wird ein halber Meter festgelegt.

7. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

7.1 Immissionsdaten Zusatzbelastung – Prüfung des Irrelevanzkriteriums

In Abbildung 15 werden die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung und die maßgeblichen Immissionsorte der Standortumgebung für die Zusatzbelastung ausgehend vom Vorhabenstandort (räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplanes) aufgezeigt.

Das Resultat der Ausbreitungsrechnung wird als relative Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr angegeben. Bei der Nachweisführung zur Irrelevanz der Zusatzbelastung IZ sind die Geruchsimmissionen in ihrer Eigenschaft gemäß GIRL Nr. 3.3 (Fußnote) nicht nach den Gewichtungsfaktoren der Tabelle 3 Kap. 4.4 zu bewerten. Für die Nachweisführung der Irrelevanz erfolgt somit die Gewichtung der Geruchsimmissionen der Zusatzbelastung mit dem Faktor 1.

Das Rechenmodell AUSTAL 2000G zeigt im Modus *odor-j00z* die Ergebnisse der Prüfung auf Einhaltung des Irrelevanzkriteriums durch den Vorhabenstandort (räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplanes). Die nachstehende Tabelle zeigt die maßgeblichen Immissionsorte, auf deren Beaufschlagungsflächen, die Beurteilung der Geruchsimmissionen erfolgt. Dabei handelt es sich um Immissionsorte, die durch benachbarte Wohnbebauung gekennzeichnet sind. Die Lage der einzelnen Immissionsorte ist aus der Abbildung 10 zu entnehmen.

Tabelle 6: relative Häufigkeiten der Geruchsstunden – Zusatzbelastung IZ

Immissionsorte		Geruchsstunden-häufigkeiten in %	Tatsächliche Art der baulichen Nutzung / Gebietseinstufung GIRL
IO 1	Am Kai 14c, d	0	Wohngebiet mit Übergang zum Außenbereich
IO 2	Von-Herwarth-Straße 1a	0	Wohngebiet
IO 3	Von-Herwarth-Straße 1	0	Wohngebiet
IO 4	Von-Herwarth-Straße 2a	0	Wohngebiet
IO 5	Von-Herwarth-Straße 4a	0	Wohngebiet
IO 6	Von-Herwarth-Straße 6, 6b	0	Wohngebiet
IO 7	Von-Herwarth-Straße 6a	0	Wohngebiet
IO 8	Lütjenhof 5	0	Außenbereich
IO 9	Lütjenbroder Weg 24, 26	0	Außenbereich
IO 10	Anklammer Allee 31, 33, 35	0	Wohngebiet mit Übergang zum Außenbereich
IO 11	Am Wald 36	0	Wohngebiet mit Übergang zum Außenbereich
IO 12	Strandstraße 13	0	Wohngebiet mit Übergang zum Außenbereich

Anhand der Abbildung 15 und der Tabelle 6 ist zu erkennen, dass auf allen Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten keine bzw. Geruchsstundenhäufigkeiten von < 2 % Zusatzbelastung, verursacht durch das Vorhaben (räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplanes) prognostiziert werden können.

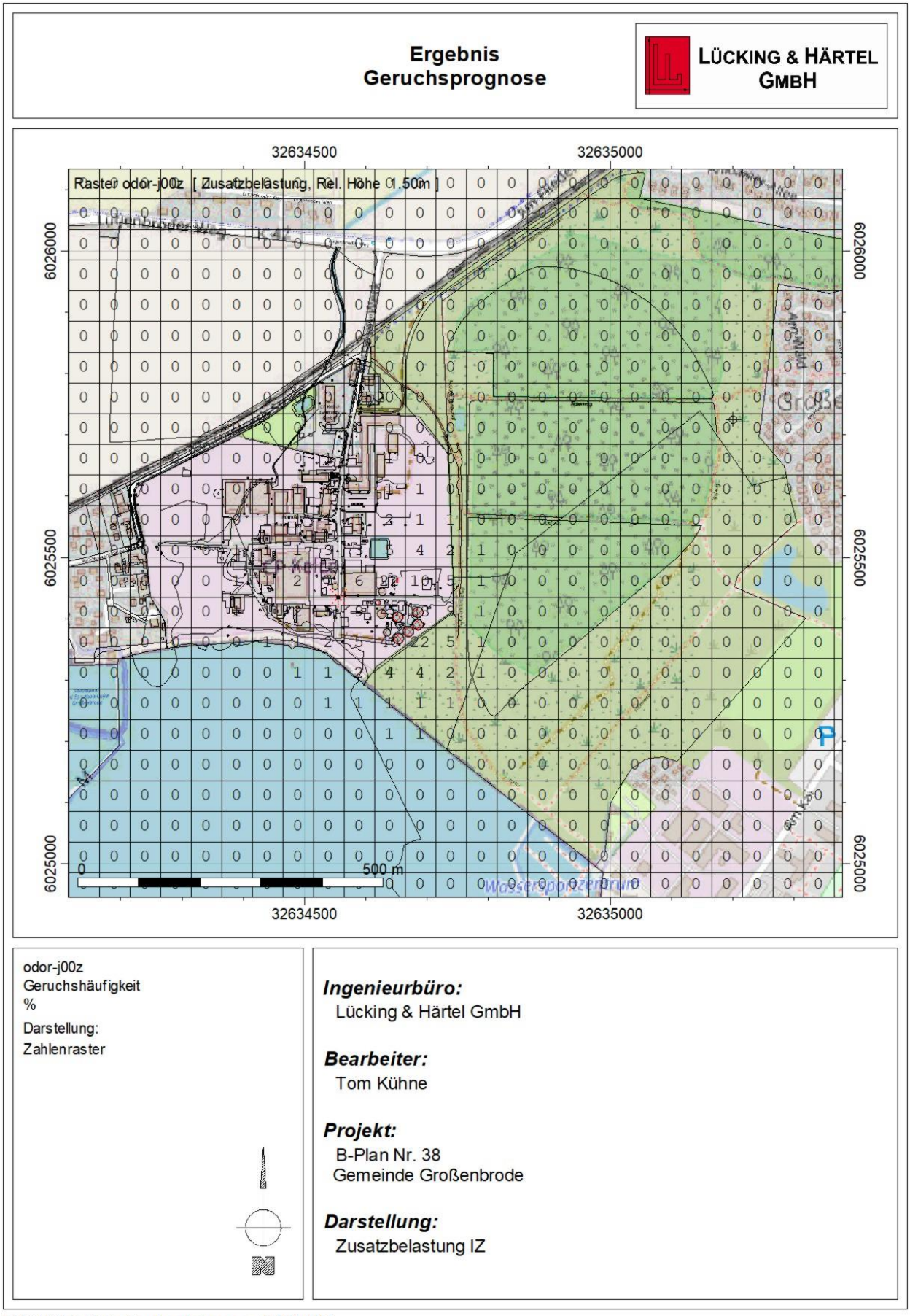


Abbildung 15: Ergebnis Geruchsprognose – Zusatzbelastung IZ

7.2 Fehlerbetrachtung

Infolge der statistischen Grundlage des Verfahrens ergeben sich für die Prognoseergebnisse statistische Unsicherheiten. Die statistische Unsicherheit für Geruchsausbreitungsrechnungen wird im Gegensatz zur Fehlerberechnung der Stoffe nach TA Luft 2002 von AUSTAL als absoluter Stichprobenfehler berechnet. Daher ist der absolute Stichprobenfehler in Quellnähe größer als auf weiter entfernten Beurteilungsflächen.

Der absolute Stichprobenfehler der AUSTAL-Rechnung für die Zusatzbelastung beträgt für die Beurteilungsflächen der maßgeblichen Immissionsorte nahezu 0 %. Die Abbildung 16 zeigt die statistische Unsicherheit des absoluten Stichprobenfehlers für die Zusatzbelastung. Der maximale relative Stichprobenfehler an den Immissionsorten errechnet sich aus dem Quotienten des absoluten Stichprobenfehlers zur Zusatzbelastung IZ und beträgt nahezu 0%.

Die nach TA Luft Anhang 3 Nr. 9 geforderte Grenze für die statistische Unsicherheit wird unterschritten.

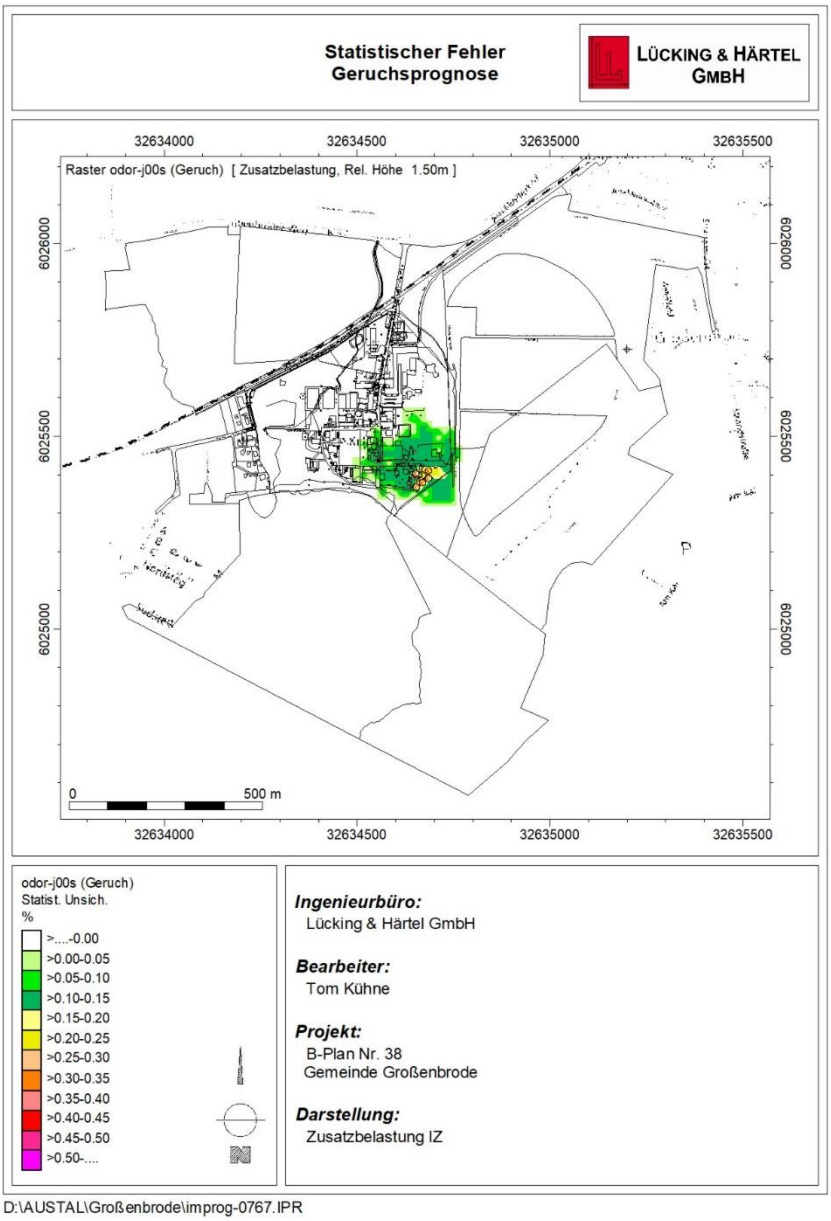


Abbildung 16: Statistischer Fehler – Zusatzbelastung IZ

8. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Am Vorhabenstandort in Großenbrode wird es zu Geruchsimmissionen kommen. Bei einer für diesen Sachverhalt gewählten Größe der Beurteilungsflächen von 50 m und der Verwendung des Winddatensatzes der Wetterstation Fehmarn zeigen sich die maximalen Geruchshäufigkeiten, die durch den Vorhabenstandort verursacht werden, auf dem Vorhabenstandort selbst.

Die in diesem Gutachten dargestellten Immissionswerte der Zusatzbelastung bilden die Zusatzbelastung verursacht durch das Vorhaben (räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplanes) ab. Die Immissionen der Zusatzbelastung sind in ihrer Eigenschaft nicht nach den Gewichtungsfaktoren der Tabelle 3 Kap. 4.4 gewichtet. Dies ergibt sich aus der GIRL Nr. 3.3 (Fußnote) zur Nachweisführung der Irrelevanz der Zusatzbelastung IZ. Das Resultat der Ausbreitungsrechnung wird als relative Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr angegeben. Für die Beurteilung der Geruchsimmissionen werden die Kenngrößen gemäß den Angaben in Kapitel 4 ermittelt.

Auf allen maßgeblichen Beurteilungsflächen, d.h. Beurteilungsflächen mit Wohnbebauungen, kann eine Zusatzbelastung verursacht durch das Vorhaben (räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplanes) von < 2 % Geruchsstundenhäufigkeiten prognostiziert werden.

Bei Einhaltung eines Wertes von 2 % Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr (Zusatzbelastung) kann laut GIRL davon ausgegangen werden, dass die zu beurteilende Anlage bzw. das zu beurteilende Vorhaben die belästigende Wirkung einer möglicherweise vorhandenen Belastung (Vorbelastung) nicht relevant erhöht (Irrelevanzkriterium).
Das Irrelevanzkriterium bezieht sich laut GIRL nur auf Flächen, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Dies sind in der Regel Wohnungen, die die Funktionen Wohnen und Schlafen erfüllen. Folglich wird das Irrelevanzkriterium von 2 % Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr auf den oben genannten, durch Wohnen genutzten Flächen, eingehalten.

Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Geruch ist, dass auf allen maßgeblichen Beurteilungsflächen die Geruchsstundenhäufigkeiten unterhalb der Immissionswerte der GIRL liegen bzw. irrelevant sind. Damit sind die Zusatzbelastungen des Vorhabenstandortes durch Geruch nicht als schädliche Umwelteinwirkung zu werten.

bearbeitet:	geprüft:
T. Kühne	K. Reiche
M. Sc. Umweltingenieur	Dipl.- Ing. (FH) Biotechnologie

9. EINGANGSDATEI

9.1 austal.log – Zusatzbelastung

```
Immissionsraster

Projektdatei:        D:\AUSTAL\Großenbrode\improg-0767.IPR
Rasterdatei:         D:\AUSTAL\Großenbrode\improg-0767-IZ.IRD
berechnet mit:       D:\AUSTAL\Großenbrode\improg-0767.IPR
Variante:            Zusatzbelastung

Rechenzeit:          15:51:31 h
Gerechnet:           01.12.2020 01:48:10

Rechengebiet:
          Bereich:             Rechteck
          dx:  16.00m          Punkte in x:    137
          dy:  16.00m          Punkte in y:    133
          x:                   von32633527.0m       bis32635703.0m
          y:                   von 6024357.0m       bis 6026469.0m
          Rel. Höhe:           1.50m

AUSTAL: Protokoll der Rasterberechnung
2020-11-30 09:56:37 -----------------------------------------------------------
TalServer:D:\AUSTAL\Großenbrode

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

   Arbeitsverzeichnis: D:/AUSTAL/Großenbrode

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "AP_5-3".

============================== Beginn der Eingabe ============================
> ti        "improg-0767"
> as        "D:\AUSTAL\Großenbrode\austal2000.aks"
> gh        "D:\AUSTAL\Großenbrode\austal2000.top"
> ux        32632490.00
> uy        6023460.00
> xa        2710.0              ' Anemometerposition
> ya        2265.0
> ha        18.9
> qs        2
> os        NESTING
> x0           2021.00       1029.00
> y0           1849.00        889.00
> dd             16.00         32.00
> nx                16            69
> ny                14            67
> xq         2066.85    2126.10        2154.45               2186.96       2187.04
2171.30       2155.33       2138.70         2160.58
> yq         1973.78    1962.10        1934.89               1942.18       1922.24
1910.92       1899.23       1911.41         1998.96
> hq           0.50       1.00           1.00                  1.00          1.00
1.00          1.00          1.00            2.00
> aq           0.00       8.00          16.00                 16.50         16.50
16.50         16.50         12.00            2.00
> bq           0.00       8.00          16.00                 16.50         16.50
16.50         16.50         12.00            6.10
> cq           0.00       0.00           0.00                  0.00          0.00
0.00          0.00          0.00            0.00
> wq           0.00       0.00           0.00                  0.00          0.00
0.00          0.00          0.00            0.00
> odor_100  48.20      13.97          83.78                 89.08         89.08
89.08         89.08         4.722           23.17
> xp        2160.58
> yp        1998.96
```

```
> hp        1.50
============================== 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 maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.07).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (7e0adae7) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.543 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

1: AKS FEHMARN
2: 1998-2007
3: TA LUFT
4: JAHR
5: ALLE FäLLE
In Klasse 1: Summe=3392
In Klasse 2: Summe=8281
In Klasse 3: Summe=69356
In Klasse 4: Summe=11785
In Klasse 5: Summe=4784
In Klasse 6: Summe=2388
Statistik "D:\AUSTAL\Großenbrode\austal2000.aks" mit Summe=99986.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL   524c519f
Prüfsumme TALDIA   6a50af80
Prüfsumme VDISP    3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKS      242dfc3f

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

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großenbrode/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großenbrode/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großenbrode/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großenbrode/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großenbrode/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großenbrode/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großenbrode/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großenbrode/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
================================================================================

2020-12-01 01:48:09 AUSTAL2000 beendet.
```

9.2 taldia.log

```
2020-11-30 09:56:37 -----------------------------------------------------
TwnServer:D:/AUSTAL/Großenbrode
TwnServer:-B~../lib
TwnServer:-w30000

2020-11-30 09:56:37 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:58
Das Programm läuft auf dem Rechner "AP_5-3".
============================== Beginn der Eingabe ==============================
> ti        "improg-0767"
> as        "D:\AUSTAL\Großenbrode\austal2000.aks"
> gh        "D:\AUSTAL\Großenbrode\austal2000.top"
> ux        32632490.00
> uy        6023460.00
> xa        2710.0              ' Anemometerposition
> ya        2265.0
> ha        18.9
> qs        2
> os        NESTING
> x0           2021.00       1029.00
> y0           1849.00        889.00
> dd             16.00         32.00
> nx                16            69
> ny                14            67
> xq         2066.85    2126.10         2154.45                2186.96       2187.04
2171.30       2155.33       2138.70          2160.58
> yq         1973.78    1962.10         1934.89                1942.18       1922.24
1910.92       1899.23       1911.41          1998.96
> hq           0.50       1.00            1.00                   1.00          1.00
1.00          1.00          1.00            2.00
> aq           0.00       8.00           16.00                  16.50         16.50
16.50         16.50         12.00            2.00
> bq           0.00       8.00           16.00                  16.50         16.50
16.50         16.50         12.00            6.10
> cq           0.00       0.00            0.00                   0.00          0.00
0.00          0.00          0.00            0.00
> wq           0.00       0.00            0.00                   0.00          0.00
0.00          0.00          0.00            0.00
> odor_100  48.20      13.97          83.78                  89.08         89.08
89.08         89.08         4.722           23.17
> xp        2160.58
> yp        1998.96
> hp        1.50
============================== 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 maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.07).

Standard-Kataster z0-utm.dmna (7e0adae7) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.543 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

1: AKS FEHMARN
2: 1998-2007
3: TA LUFT
4: JAHR
5: ALLE FäLLE
In Klasse 1: Summe=3392
In Klasse 2: Summe=8281
```

```
In Klasse 3: Summe=69356
In Klasse 4: Summe=11785
In Klasse 5: Summe=4784
In Klasse 6: Summe=2388
Statistik "D:\AUSTAL\Großenbrode\austal2000.aks" mit Summe=99986.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL   524c519f
Prüfsumme TALDIA   6a50af80
Prüfsumme VDISP    3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKS      242dfc3f
2020-11-30 09:56:48 Restdivergenz = 0.002 (1027 11)
2020-11-30 09:56:48 Restdivergenz = 0.001 (1027 21)
2020-11-30 09:56:59 Restdivergenz = 0.002 (1018 11)
2020-11-30 09:57:00 Restdivergenz = 0.001 (1018 21)
2020-11-30 09:57:44 Restdivergenz = 0.001 (2027 11)
2020-11-30 09:57:44 Restdivergenz = 0.001 (2027 21)
2020-11-30 09:57:53 Restdivergenz = 0.001 (2018 11)
2020-11-30 09:57:53 Restdivergenz = 0.001 (2018 21)
2020-11-30 09:58:06 Restdivergenz = 0.000 (3027 11)
2020-11-30 09:58:06 Restdivergenz = 0.000 (3027 21)
2020-11-30 09:58:17 Restdivergenz = 0.000 (3018 11)
2020-11-30 09:58:18 Restdivergenz = 0.000 (3018 21)
2020-11-30 09:58:45 Restdivergenz = 0.001 (4027 11)
2020-11-30 09:58:46 Restdivergenz = 0.000 (4027 21)
2020-11-30 09:59:00 Restdivergenz = 0.001 (4018 11)
2020-11-30 09:59:01 Restdivergenz = 0.000 (4018 21)
2020-11-30 09:59:06 Restdivergenz = 0.001 (5027 11)
2020-11-30 09:59:06 Restdivergenz = 0.000 (5027 21)
2020-11-30 09:59:13 Restdivergenz = 0.001 (5018 11)
2020-11-30 09:59:13 Restdivergenz = 0.000 (5018 21)
2020-11-30 09:59:18 Restdivergenz = 0.001 (6027 11)
2020-11-30 09:59:18 Restdivergenz = 0.000 (6027 21)
2020-11-30 09:59:24 Restdivergenz = 0.001 (6018 11)
2020-11-30 09:59:24 Restdivergenz = 0.000 (6018 21)
Eine Windfeldbibliothek für 12 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.002 (1018).
2020-11-30 09:59:24 TALdia ohne Fehler beendet.
```

10. LITERATURVERZEICHNIS

1. Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 17.05.2013, zuletzt geändert 19.06.2020
2. Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 31.05.2017
3. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) - Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetzt vom 24.07.2002
4. Baugesetzbuch (BauGB) vom 03.11.2017, zuletzt geändert 08.08.2020
5. Baunutzungsverordnung (BauNVO) - Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke vom 21.11.2017
6. VDI-Richtlinie 3475 Blatt 4, Emissionsminderung - Biogasanlagen in der Landwirtschaft, August 2010
7. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3, Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, Juni 1985
8. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Januar 2010
9. VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1, Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde, September 2011
10. Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) Festlegung und Beurteilung von Geruchsimmissionen in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008
11. Immissionsprognosegutachten, Ein Leitfaden für die Erstellung und Bewertung, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Januar 2006
12. Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Umweltschutz Baden-Württemberg, 2013
13. Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissions-Richtlinie. Merkblatt 56; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2006
14. Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) - Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL–Expertengremiums; Stand 08/2017
15. Immissionsschutzrechtliche Regelung – Rinderanlagen, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, März 2008
16. Erlass des MLUL des Landes Brandenburg vom 15.06.2015 mit Geruch- und Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen, Biogasanlagen und andere Flächenquellen sowie entsprechende „Geruchs- und Ammomiakemissionsminderung“ sowie „GV-Faktoren Tierhaltungsanlagen“, Stand März 2020
17. Handhabung der TA Luft bei Tierhaltungsanlagen; KTBL Schrift 447; 2006
18. Faustzahlen für die Landwirtschaft 14. Auflage; KTBL; 2009
19. BImSchG – Kommentar, Hans D. Jarass; Verlag C.H. Beck, 10. Auflage, 2013
20. TA Luft – Kommentar, Klaus Hansmann; Verlag C.H. Beck, 2004
21. TA Luft mit Erläuterungen, Kalmbach, Erich Schmidt Verlag, 5. Auflage, 2004