

# LÜCKING & HÄRTEL GMBH

IMMISSIONSSCHUTZ

UMWELTSCHUTZ

NATURSCHUTZ

**PROJEKT:** Vorhabenbezogener Bebauungsplan  
„Schweinehaltung Carl“, Großgarnstadt  
Errichtung einer Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt

**AUFTRAG:** Geruchs-, Ammoniak-, Stickstoff- und Staubimmissionsprognose  
sowie integrierter Bioaerosolimmissionsbetrachtung  
Berichtsnummer: 0477-S-01020304-06.07.2017/0

**PLANAUFSTELLENDEN GEMEINDE:**  
Gemeinde Ebersdorf b. Coburg  
Raiffeisenstraße 1  
96237 Ebersdorf

**VORHABENTRÄGER / ANTRAGSTELLER:**  
Matthias Carl  
Lindenberg 9  
96237 Ebersdorf

**PLANVERFASSER / ANTRAGSVERFASSER:**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Lücking & Härtel GmbH  | BayWa AG – Stall+Systeme |
| Kobershain             |                          |
| Bergstraße 17          | St.-Martin-Str. 76       |
| 04889 Belgern-Schildau | 81541 München            |

**NAME DES VERANTWORTLICHEN BEARBEITERS:** Dipl. - Ing. (FH) Karolin Vogel  
**Name der Institution:** Lücking & Härtel GmbH  
Kobershain  
Bergstraße 17  
04889 Belgern – Schildau  
Tel.: 034221 / 55199-0  
Fax: 034221 / 56829  
[k.vogel@luecking-haertel.de](mailto:k.vogel@luecking-haertel.de)  
<http://www.luecking-haertel.de>



KOBERSHAIN, DEN 06.07.2017

## INHALTSVERZEICHNIS:

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. BESCHREIBUNG DES VORHABENS</b> .....                             | <b>7</b>  |
| 1.1 Einführende Informationen.....                                     | 7         |
| 1.2 Bezeichnung des Vorhabens bzw. der Anlage.....                     | 7         |
| 1.3 Planaufstellende Gemeinde.....                                     | 7         |
| 1.4 Vorhabenträger / Antragsteller.....                                | 7         |
| 1.5 Planverfasser (B-Plan) / Antragsverfasser (BlmSchG-Antrag) .....   | 7         |
| 1.6 Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters.....     | 8         |
| 1.7 Standort des Vorhabens bzw. der Anlage .....                       | 8         |
| 1.8 Art des Vorhabens bzw. der Anlage .....                            | 8         |
| 1.9 Kurzbeschreibung des Vorhabens bzw. der Anlage.....                | 8         |
| <b>2. BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE</b> .....                | <b>11</b> |
| 2.1 Standort der Anlage – Topographie.....                             | 11        |
| 2.2 Nutzungsstruktur (FNP und B-Plan) .....                            | 12        |
| 2.3 Ortsbesichtigung .....   | 13        |
| 2.4 Immissionsorte.....  | 13        |
| 2.4.1 Immissionsorte für Geruch.....                                   | 13        |
| 2.4.2 Immissionsorte für Ammoniak und Stickstoff.....                  | 15        |
| 2.4.3 Immissionsorte für Staub / Bioaerosole.....                      | 18        |
| <b>3. DARSTELLUNG DER BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN</b> .....                 | <b>19</b> |
| 3.1 Beurteilungsgrundlagen für Geruchsimmissionen – GIRL 2008 .....    | 19        |
| 3.1.1 Immissionswerte .....  | 19        |
| 3.1.2 Anwendung der Immissionswerte.....                               | 20        |
| 3.1.3 Erheblichkeit der Immissionsbeiträge (Irrelevanz).....           | 20        |
| 3.1.4 Umsetzungsstand der GIRL im Bundesland .....                     | 20        |
| 3.2 Beurteilungsgrundlagen für Ammoniakimmissionen.....                | 21        |
| 3.3 Beurteilungsgrundlagen für Stickstoffdepositionen .....            | 22        |
| 3.3.1 Beurteilung für Schutzgüter nationalen Naturschutzrechts .....   | 22        |
| 3.3.2 Beurteilung für Schutzgüter europäischen Naturschutzrechts ..... | 24        |
| 3.4 Beurteilungsgrundlagen für Staubimmissionen .....                  | 25        |
| 3.4.1 Bagatellmassenströme .....                                       | 25        |
| 3.4.2 Schwebstaub (PM10) .....   | 26        |
| 3.4.3 Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub).....                | 26        |
| 3.5 Beurteilungsgrundlagen für Bioaerosolimmissionen.....              | 27        |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>4. ERMITTLUNG DER KENNGRÖßEN.....</b>   | <b>28</b> |
| <b>4.1 Ermittlung der Kenngrößen der Geruchsimmissionen.....</b>                     | <b>28</b> |
| 4.1.1 Ermittlung im Genehmigungsverfahren .....                                      | 28        |
| 4.1.2 Kenngröße für die vorhandene Belastung .....                                   | 28        |
| 4.1.3 Kenngröße für die zu erwartende Zusatzbelastung .....                          | 28        |
| 4.1.4 Auswertung der Ergebnisse.....   | 29        |
| <b>4.2 Ermittlung der Kenngrößen der Ammoniakimmissionen.....</b>                    | <b>31</b> |
| <b>4.3 Ermittlung der Kenngrößen der Stickstoffdepositionen .....</b>                | <b>31</b> |
| <b>4.4 Ermittlung der Kenngrößen der Staubimmissionen .....</b>                      | <b>32</b> |
| <b>5. BESCHREIBUNG AUSBREITUNGSPARAMETER UND RECHENMODELL.....</b>                   | <b>33</b> |
| <b>5.1 Angaben zum verwendeten Rechenmodell .....</b>                                | <b>33</b> |
| <b>5.2 Beurteilungsgebiet, Rechengitter und Beurteilungsfläche .....</b>             | <b>33</b> |
| <b>5.3 Bodenrauigkeit (Rauhigkeitslänge) .....</b>                                   | <b>34</b> |
| <b>5.4 Verdrängungshöhe .....</b>  | <b>35</b> |
| <b>5.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten.....</b>                             | <b>36</b> |
| <b>5.6 Berücksichtigung von Bebauung .....</b>                                       | <b>38</b> |
| <b>5.7 Meteorologische Daten.....</b>  | <b>38</b> |
| <b>5.8 Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter .....</b>                           | <b>42</b> |
| <b>6. VORBELASTUNG – EMISSIONEN UND QUELLEN.....</b>                                 | <b>43</b> |
| <b>6.1 Vorbelastung durch Geruch .....</b>   | <b>43</b> |
| <b>6.2 Vorbelastung durch Ammoniakkonzentration .....</b>                            | <b>43</b> |
| <b>6.3 Vorbelastung durch Stickstoffdeposition .....</b>                             | <b>44</b> |
| <b>6.4 Vorbelastung durch Schwebstaub und Staubniederschlag.....</b>                 | <b>44</b> |
| <b>7. ZUSATZBELASTUNG – EMISSIONEN UND QUELLEN .....</b>                             | <b>45</b> |
| <b>7.1 Emissionsdaten für Geruch.....</b>  | <b>45</b> |
| <b>7.2 Emissionsdaten für Ammoniak .....</b>   | <b>48</b> |
| <b>7.3 Emissionsdaten für Staub .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>8. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE .....</b>   | <b>54</b> |
| <b>8.1 Ergebnisse und Bewertung der Geruchsprognose .....</b>                        | <b>54</b> |
| 8.1.1 Immissionsdaten der Zusatzbelastung IZ – Prüfung des Irrelevanzkriteriums..... | 54        |
| 8.1.2 Fehlerbetrachtung.....   | 56        |
| 8.1.3 Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....                          | 57        |



|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>8.2</b> | <b>Ergebnisse und Bewertung der Ammoniakprognose .....</b>           | <b>58</b> |
| 8.2.1      | Immissionsdaten der Zusatzbelastung Ammoniakkonzentration .....      | 58        |
| 8.2.2      | Immissionsdaten der Zusatzbelastung Stickstoffdeposition .....       | 62        |
| 8.2.3      | Fehlerbetrachtung.....   | 68        |
| 8.2.4      | Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....                | 69        |
| <b>8.3</b> | <b>Ergebnisse und Bewertung der Staubprognose / Bioaerosole.....</b> | <b>73</b> |
| 8.3.1      | Immissionsdaten der Zusatzbelastung Staubkonzentration.....          | 73        |
| 8.3.2      | Immissionsdaten der Zusatzbelastung Staubbiederschlag .....          | 75        |
| 8.3.3      | Fehlerbetrachtung.....   | 77        |
| 8.3.4      | Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....                | 78        |
| <b>9.</b>  | <b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>  | <b>80</b> |
| <b>10.</b> | <b>EINGANGSDATEI.....</b>  | <b>82</b> |
| 10.1       | austal.log – Zusatzbelastung .....                                   | 82        |
| 10.2       | taldia.log – Auszug.....   | 87        |
| <b>11.</b> | <b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>                                    | <b>89</b> |



## **TABELLENVERZEICHNIS**

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1: naehste Immissionsorte für Geruch.....  | 14 |
| Tabelle 2: maßgebliche Immissionsorte für Ammoniak und Stickstoff.....                   | 18 |
| Tabelle 3: Immissionswerte (IW) für verschiedene Nutzungsgebiete (Tab. 1 GIRL 2008)..... | 19 |
| Tabelle 4: Bagatellmassenströme (Auszug Tab. 7 TA Luft).....                             | 26 |
| Tabelle 5: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten (Tab. 4 GIRL 2008).....            | 30 |
| Tabelle 6: Gewichtungsfaktoren für Rinder- und Pferdehaltungen in Bayern .....           | 30 |
| Tabelle 7: Festlegung der Rauigkeitslänge .....  | 35 |
| Tabelle 8: Modellparameter .....   | 42 |
| Tabelle 9: Emissionsdaten der Schweinemastanlage (Zusatzbelastung) für Geruch .....      | 45 |
| Tabelle 10: Emissionsdaten der Schweinemastanlage (Zusatzbelastung) für Ammoniak .....   | 49 |
| Tabelle 11: Emissionsdaten der Schweinemastanlage (Zusatzbelastung) für Staub.....       | 51 |
| Tabelle 12: relative Häufigkeiten der Geruchsstunden – Zusatzbelastung IZ.....           | 54 |
| Tabelle 13: NH <sub>3</sub> - Immissionskonzentration IZ (anlagenbezogen).....           | 59 |
| Tabelle 14: ökosystemspezifische Stickstoffdeposition IZ (anlagenbezogen).....           | 62 |
| Tabelle 15: Bewertung der ökosystemspezifischen Stickstoffdeposition .....               | 70 |
| Tabelle 16: Staubkonzentration – Zusatzbelastung IZ.....                                 | 73 |
| Tabelle 17: Staubniederschlag - Zusatzbelastung IZ.....                                  | 75 |

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1: Lageplan SMA Großgarnstadt; Stand 22.06.2017 (ohne Maßstab).....                  | 10 |
| Abbildung 2: Topographische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab).....                             | 11 |
| Abbildung 3: Auszug aus dem FNP der Gemeinde Ebersdorf bei Coburg (ohne Maßstab).....          | 12 |
| Abbildung 4: Übersicht der naehsten Immissionsorte für Geruch (ohne Maßstab).....              | 14 |
| Abbildung 5: Übersicht der Waldgebiete und Biotope (ohne Maßstab); (Quelle: FIN WEB) .....     | 16 |
| Abbildung 6: Übersicht der FFH-Gebiete (ohne Maßstab); (Quelle: BfN).....                      | 17 |
| Abbildung 7: Ablaufschema Beurteilung von Ammoniak und Stickstoff (Quelle: LAI Bericht) ....   | 23 |
| Abbildung 8: Prüfschema zur Erheblichkeitsbeurteilung von Stickstoffeinträgen (Quelle: BaSt)24 |    |
| Abbildung 9: Ablaufschema Beurteilung von Bioaerosolen (Quelle: LAI Leitfaden Bioaerosole)27   |    |
| Abbildung 10: Darstellung der Geländesteilheit.....  | 37 |
| Abbildung 11: Windverteilung Station Sonneberg-Neufang.....                                    | 39 |
| Abbildung 12: Emissionsquellenplan der Schweinemastanlage (Zusatzbelastung).....               | 50 |
| Abbildung 13: Ergebnis Geruchsprognose – Zusatzbelastung IZ.....                               | 55 |
| Abbildung 14: Statistischer Fehler der Geruchsprognose .....                                   | 56 |
| Abbildung 15: Mindestabstand NH <sub>3</sub> (ohne Maßstab).....                               | 58 |
| Abbildung 16: NH <sub>3</sub> – Immissionskonzentration IZ (anlagenbezogen).....               | 61 |
| Abbildung 17: Stickstoffdeposition IZ (anlagenbezogen) – Wald (5,0 kgN/(ha*a) Isoplethe).....  | 64 |
| Abbildung 18: Stickstoffdeposition IZ (anlagenbezogen) – Wiese (5,0 kgN/(ha*a) Isoplethe)....  | 65 |
| Abbildung 19: Stickstoffdeposition IZ (anlagenbezogen) – Wald (0,3 kgN/(ha*a) Isoplethe).....  | 67 |
| Abbildung 20: Statistischer Fehler der Ammoniakprognose .....                                  | 68 |
| Abbildung 21: Staubkonzentration – Zusatzbelastung IZ .....                                    | 74 |
| Abbildung 22: Staubniederschlag – Zusatzbelastung IZ.....                                      | 76 |
| Abbildung 23: Statistischer Fehler der Staubprognose.....                                      | 77 |

## **ANLAGE**

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort bei Großgarnstadt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20  
Aktenzeichen: DPR.20161006 vom 20.11.2016

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**

Der Vorhabenträger bzw. Antragsteller Matthias Carl plant die Errichtung einer Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt.

Die Gemeinde Ebersdorf b. Coburg stellt den vorhabenbezogenen B-Plan „Schweinehaltung Carl“, Großgarnstadt auf. Parallel zur Aufstellung des Bebauungsplanes soll das immissionschutzrechtliche Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG durchgeführt werden.

Im Rahmen des B-Plan-Verfahrens sowie des Genehmigungsverfahrens nach dem BImSchG sind die möglichen Auswirkungen der Anlage durch Gerüche, Ammoniak, Stickstoffdeposition sowie durch Staub- und Bioaerosolimmissionen gutachterlich zu betrachten. Für die Beurteilung der Immissionssituation wurde die vorliegende Immissionsprognose angefertigt.

### **1.2 Bezeichnung des Vorhabens bzw. der Anlage**

Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt

### **1.3 Planaufstellende Gemeinde**

Gemeinde Ebersdorf b. Coburg  
Raiffeisenstraße 1  
96237 Ebersdorf

### **1.4 Vorhabenträger / Antragsteller**

Matthias Carl  
Lindenberg 9  
96237 Ebersdorf

### **1.5 Planverfasser (B-Plan) / Antragsverfasser (BImSchG-Antrag)**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Lücking & Härtel GmbH  | BayWa AG – Stall+Systeme |
| Kobershain             |                          |
| Bergstraße 17          | St.-Martin-Str. 76       |
| 04889 Belgern-Schildau | 81541 München            |

## 1.6 Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters

Name des verantwortlichen Bearbeiters: Dipl.-Ing. (FH) Karolin Vogel  
Name der Institution: Lücking & Härtel GmbH  
Kobershain  
Bergstraße 17  
04889 Belgern – Schildau  
[k.vogel@luecking-haertel.de](mailto:k.vogel@luecking-haertel.de)  
<http://www.luecking-haertel.de>

## 1.7 Standort des Vorhabens bzw. der Anlage

Der Standort der Schweinemastanlage befindetet ca. 650 m nordwestlich der Ortschaft Großgarnstadt. Die Anlage nimmt Bereiche des Flurstückes 553, Gemarkung Großgarnstadt, Gemeinde Ebersdorf bei Coburg, Landkreis Coburg, Regierungsbezirk Oberfranken, Freistaat Bayern ein.

## 1.8 Art des Vorhabens bzw. der Anlage

Bezeichnung: Schweinemastanlage  
Zweck der Anlage: Haltung von Mastschweinen bis zu einem Lebendgewicht von 120 kg  
Kapazität der Anlage: Mastschweine 2.952 Tierplätze

## 1.9 Kurzbeschreibung des Vorhabens bzw. der Anlage

Bei dem vorliegendem Vorhaben handelt es sich um die Errichtung einer Schweinemastanlage. Die geplante Anlage befindetet sich nordwestlich der Ortschaft Großgarnstadt und ist allseits umgeben von landwirtschaftlichen Nutzflächen. Die Erschließung der Anlage wird durch eine Zufahrt in nördliche und westliche Richtung mit Anbindung an den westlich verlaufenden Gemeindegeweg sowie im weiteren Verlauf an die Straße „CO13“ gewährleistet.

Nach der Errichtung der Schweinemastanlage ist im Wesentlichen folgender Anlagenbestand am Standort vorzufinden:

- 1 Schweinemaststall mit 2.952 Mastschweineplätzen ausgerüstet mit Abluftreinigungsanlage „Chemowäscher (+)“ Uniqfill Air und Rampe inkl. Futterraum, Technikraum und Schmutzschleuse
- 1 Abschleppwasserbehälter
- 1 Vorgube, abgedeckt mit Betondeckel, V = 235 m<sup>3</sup>

- 2 Getreidesilos, Höhe 16,05 m, (je 502 t) mit Elevator und Annahmegasse
- 1 Silo für Sojaschrot (6,5 t)
- 1 Silo für Rapsschrot (25 t)
- 2 Mineralfuttersilos (6,5 t und 4,3 t)
- 1 Kadaverlager (TBA-Container)
- 1 Regenrückhaltebecken und Löschteich/

einschl. der erforderlichen Nebeneinrichtungen sowie Fahrwege und -plätze.

Eine detaillierte Kurzbeschreibung des Vorhabens bzw. die Betriebs- und Verfahrensbeschreibung der Anlage kann dem BImSchG-Antrag entnommen werden.

Die Beschreibung der Lüftungsanlage und die Funktionsbeschreibung der Abluftreinigungsanlage des Schweinemaststalles ist in Kapitel 7.1 „Emissionsdaten für Geruch“ zu finden.

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist die Anordnung der Anlage verdeutlicht.





## 2. BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE

### 2.1 Standort der Anlage – Topographie

Die geographische Lage des Anlagenstandortes sowie das weitere Umfeld sind aus Abbildung 2 (Auszug aus der Topographischen Karte TK 50/Bayern) ersichtlich. Die Koordinaten des Anlagenstandortes (Mitte) nehmen die folgenden Werte ein:

|              | Rechtswert | Hochwert  |
|--------------|------------|-----------|
| Gauß-Krüger: | 44 33 660  | 55 68 300 |

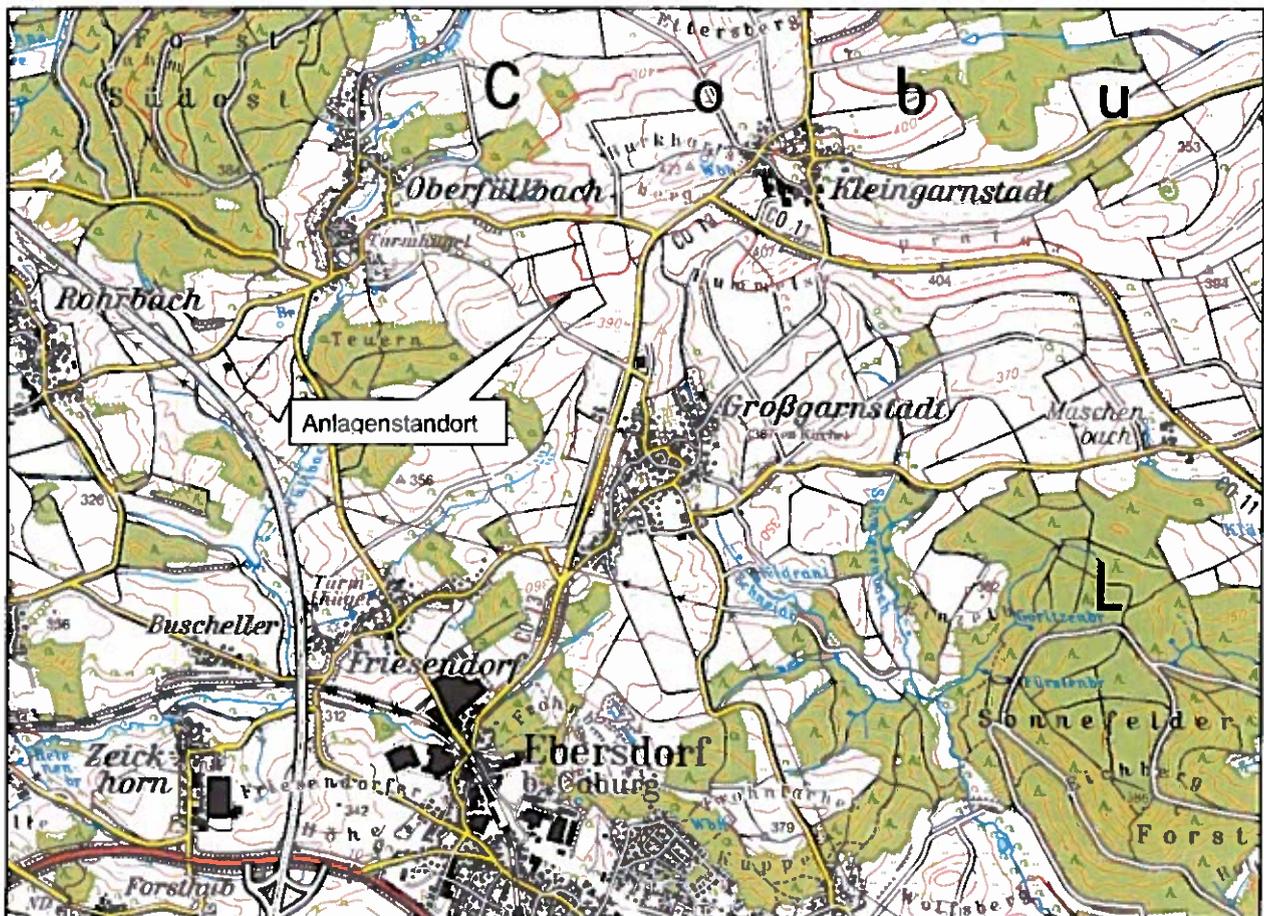


Abbildung 2: Topographische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab)

Das Eingriffs- bzw. Vorhabengebiet befindet sich außerhalb geschlossener Ortschaften umgeben von landwirtschaftlich genutzter Fläche. Der Anlagenstandort ist in der Abbildung 2 rot gekennzeichnet.

Die Topographie im Standort- und Umgebungsbereich der Anlage kann aus der Übersichtskarte entnommen werden. Der Anlagenstandort liegt auf einer Höhe von ca. 390 m über NN. Der Standort und das Beurteilungsgebiet kann als ebenes bis leicht welliges Gelände beschrieben werden.

## 2.2 Nutzungsstruktur (FNP und B-Plan)

Für das Vorhabengebiet existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Ebersdorf bei Coburg vom 12.03.1999. Ein Ausschnitt aus dem FNP wird in Abbildung 3 dargestellt. Für den Anlagenstandort existiert bislang kein Bebauungsplan.

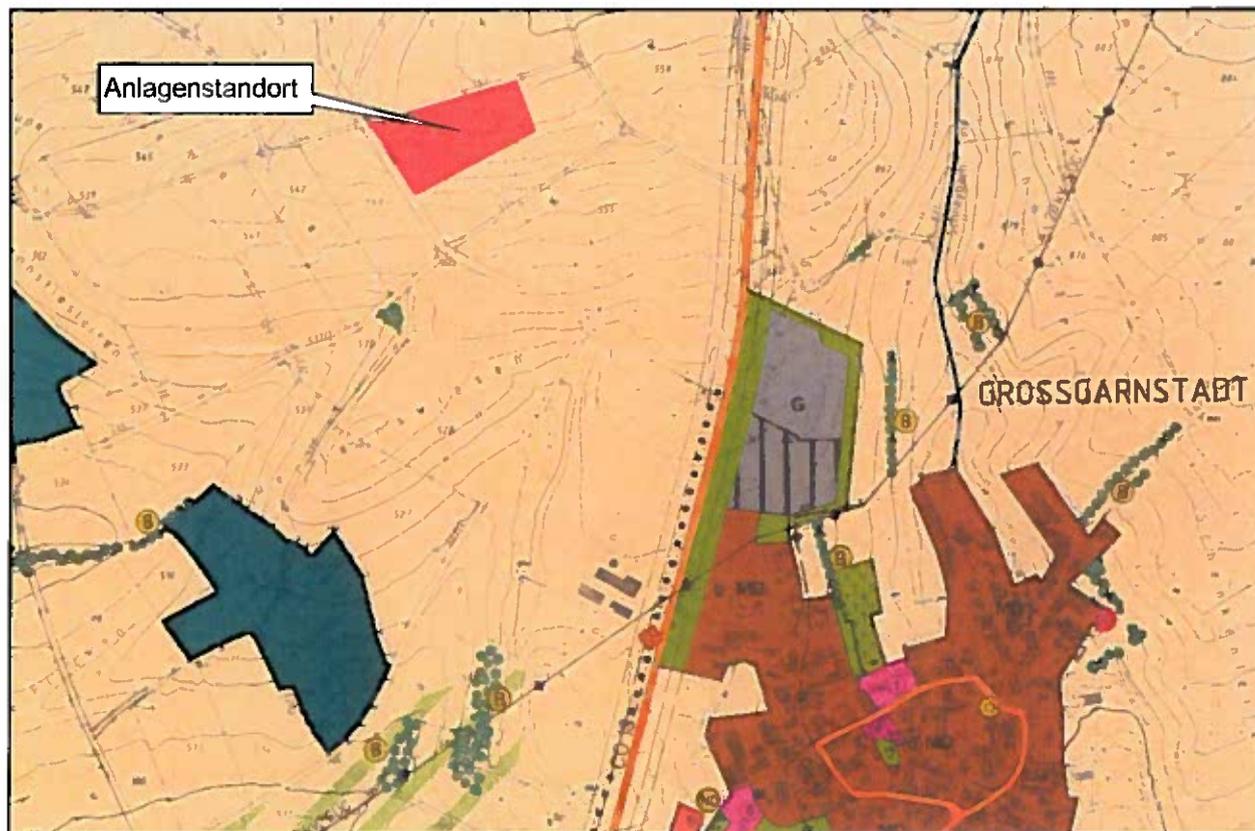


Abbildung 3: Auszug aus dem FNP der Gemeinde Ebersdorf bei Coburg (ohne Maßstab)

Der Anlagenstandort ist im FNP als „Fläche für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB dargestellt und liegt somit im baurechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB.

In einem Parallelverfahren zum vorliegenden vorhabenbezogenen Bebauungsplan wird für den Vorhabenstandort die 18. Änderung des Flächennutzungsplanes durchgeführt. Der Standort wird darin als ein Sondergebiet (SO) gem. § 1 Abs. 2 Nr. 10 BauNVO mit Zweckbestimmung „Schweinehaltung“ dargestellt.

Die nächstgelegenen Bebauungen der Ortschaft Großgarnstadt südöstlich des Anlagenstandortes sind im FNP als „gewerbliche Bauflächen (G)“ gem. § 1 Abs. 1 Nr. 3 BauNVO sowie als „Dorfgebiet (MD)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 5 BauNVO dargestellt.

Für die südöstlich gelegene Biogasanlage existiert ein vorhabenbezogener Bebauungsplan „Großgarnstadt-Biogasanlage“ vom 12.09.2006, welcher das Gebiet als Sondergebiet (SO) mit

der Zweckbestimmung „Erzeugung und Nutzung von regenerativer Energie“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 10 BauNVO festsetzt.

Für das Gebiet östlich der Biogasanlage im Bereich „Straße CO13“ und „Neustadter Straße“ existiert ein weiterer Bebauungsplan „Neustadter Straße“ von 1992 und 2007 (1. Änderung) der Gemeinde Ebersdorf bei Coburg, welcher das Gebiet als „Industriegebiet (GI)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 9 BauNVO, als „Gewerbegebiet (GE)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 8 BauNVO bzw. als „Dorfgebiet (MD)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 5 BauNVO, festsetzt.

## 2.3 Ortsbesichtigung

Am 28.10.2016 wurde ein Ortstermin am Standort der Schweinemastanlage mit dem Antragsteller 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

### 2.4.1 IMMISSIONSORTE FÜR GERUCH

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 Wohn- bzw. Gewerbebebauungen bezeichnet.

Die Immissionsorte zur Beurteilung der Geruchsimmissionen befinden sich im südöstlich des Anlagenstandortes und entsprechen den nächsten Wohn- bzw. Gewerbebebauungen in der Umgebung der Anlage. 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: naehste Immissionsorte für Geruch

| Immissionsorte |                      | baurechtliche Einordnung |                 | Tatsächliche Art der baulichen Nutzung /<br>Gebietseinstufung GIRL |
|----------------|----------------------|--------------------------|-----------------|--|
|                |                      | gem. FNP                 | gem. B-Plan     |  |
| IO 1           | Neustadter Straße 3  | Außenbereich             | Sondergebiet    | Außenbereich   |
| IO 2           | Neustadter Straße 17 | Dorfgebiet               | /               | Dorfgebiet   |
| IO 3           | Neustadter Straße 21 | Dorfgebiet               | /               | Dorfgebiet   |
| IO 4           | Neustadter Straße 20 | gewerbliche Bauflächen   | Industriegebiet | Industriegebiet  |

Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die Immissionsorte und deren Lage zur begutachteten Anlage. Alle anderen, in Karten dargestellten Bebauungen entsprechen landwirtschaftlichen Gebäuden, Lager- und Mehrzweckhallen, Ställen oder Garagen usw. und erfüllen somit nicht den Zweck des Schlafens und Wohnens bzw. handelt es sich dabei nicht um, dem Anlagenstandort (Emissionsort), nahe gelegene Wohn- bzw. Gewerbebebauungen. Daher werden diese Orte nicht als maßgebliche Immissionsorte definiert.

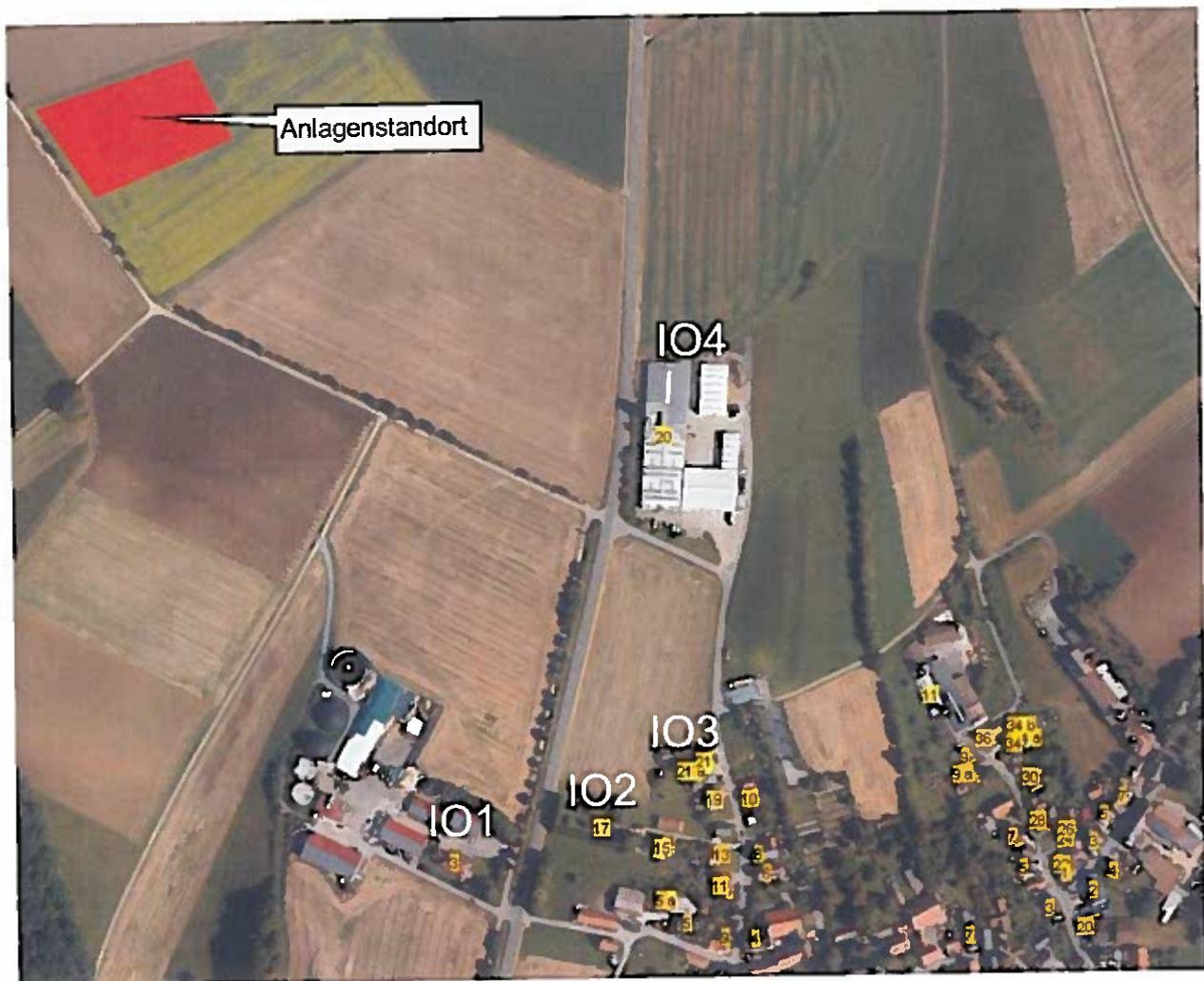


Abbildung 4: Übersicht der naehsten Immissionsorte für Geruch (ohne Maßstab)

#### 2.4.2 IMMISSIONSORTE FÜR AMMONIAK UND STICKSTOFF

Für die Beurteilung der Ammoniakimmissionen und Stickstoffdeposition werden als maßgebliche Immissionsorte Orte festgelegt, die ammoniak- bzw. stickstoffempfindliche Biotope und Ökosysteme darstellen. Dazu werden die im Umfeld der Anlage befindlichen Biotope und Ökosysteme erfasst und nach ihrer Ammoniak- und Stickstoffempfindlichkeit eingeordnet.

Die Zuordnung der Stickstoffempfindlichkeit der vorhandenen Biotope wird anhand der Tabelle A.III.1 des Anhangs III des LAI Arbeitskreis Abschlussbericht 01.03.2012: „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ sowie der Berner Liste respektive des Anhangs 1B des Brandenburger Papiers vorgenommen.

Weiterhin werden im LAI Bericht 01.03.2012 Kap. 7.2 zur Ausweisung empfindlicher Ökosystem folgende Festlegungen getroffen: *„Grundsätzlich werden Einzelpflanzen bestimmten Ökosystemen zugeordnet, sodass die Prüfung der Empfindlichkeit im Zusammenhang mit der Prüfung der Ökosysteme erfolgt. ...In Anlehnung an die Vorgehensweise der Bundeswaldinventur wird vorgeschlagen, nur Ökosysteme mit einer Mindestgröße von 0,1 ha näher zu betrachten.“*

Zu betrachten sind grundsätzlich die maßgeblichen Immissionsorte im Beurteilungsgebiet nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft. In diesem Gebiet befinden sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme bzw. gesetzlich geschützte Biotope.

Südwestlich bis westlich des Anlagenstandortes in einer Entfernung von ca. 480 m bis 500 m befinden sich Waldgebiete. Ein weiteres Waldgebiet befindet sich nördlich des Anlagenstandortes in einer Entfernung von ca. 720 m. Bei diesen Gebieten handelt es sich um Produktionswaldflächen, welche nach den Vorgaben einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft bewirtschaftet werden können und keinem naturschutzrechtlich besonderen Schutzstatus unterliegen.

Weiterhin gehören zu den empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen mehrerer nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotope in der Umgebung des Anlagenstandortes.

In der nachfolgenden Abbildung 5 ist die Lage der gesetzlich geschützten Biotope (IO4 bis IO8) und der Waldflächen (IO1, IO2 und IO3), welche empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen entsprechen, zum Anlagenstandort dargestellt. Alle weiteren in der Abbildung 5 dargestellten Biotope (*rot schattierte Flächen*) stellen aufgrund ihrer Artenzusammensetzung aus ammoniak- und stickstoffunempfindlichen Pflanzen und Ökosysteme keine maßgeblichen Immissionsorte für die Beurteilung der Ammoniakkonzentration und Stickstoffdeposition dar.

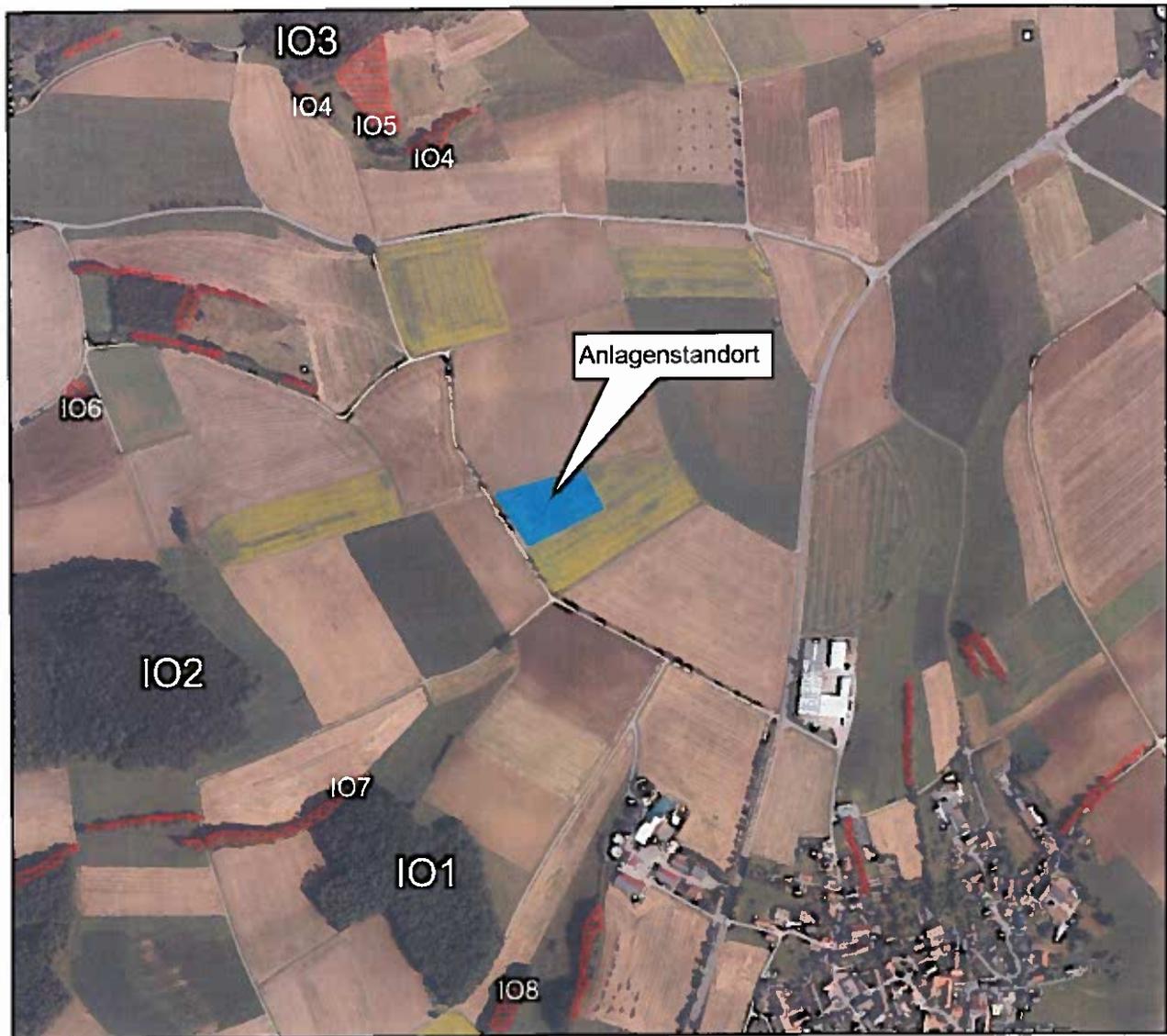


Abbildung 5: Übersicht der Waldgebiete und Biotope (ohne Maßstab); (Quelle: FIN WEB)

Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung befinden sich nicht in der näheren Umgebung des Anlagenstandortes und auch nicht im Beurteilungsgebiet nach TA Luft.

Südöstlich des Anlagenstandortes in ca. 3,0 km Entfernung befindet sich das FFH-Gebiet Nr. DE 5732-373 „Röderbach – Biberbach- und Schneybachtal“ und nordöstlich in ca. 5,0 km Entfernung das FFH-Gebiet Nr. DE 5732-371 „Bruchsollenkuppen im Landkreis Coburg“.

In westlicher bis nordwestlicher Richtung liegt in 4,9 km das FFH-Gebiet Nr. DE 5731-305 „Lebensräume der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge südlich Coburg“ und in 5,2 km das FFH-Gebiet Nr. DE 5731-302 „Veste Coburg, Bausenberger und Callenberger Forst“.

Der Schutzstatus in NATURA2000 Gebieten bezieht sich ausschließlich auf die erfassten und kartierten Lebensraumtypen (LRT) des Anhang I der FFH-Richtlinie. Als maßgebliche Immissionsorte zählen daher die stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie. Die Kartierung der Lebensraumtypen und die Erfassung des Erhaltungszustandes erfolgt für FFH-Gebiete in der Regel im Rahmen des Managementplans.

Aufgrund der Entfernung der FFH-Gebiete zum Anlagenstandort wird auf eine detaillierte Darstellung der kartierten Lebensraumtypen verzichtet und jeweils die FFH – Gebietsgrenze als Immissionsort definiert und beurteilt. In der nachfolgenden Abbildung 6 ist die Lage der FFH-Gebiete zum Anlagenstandort dargestellt.

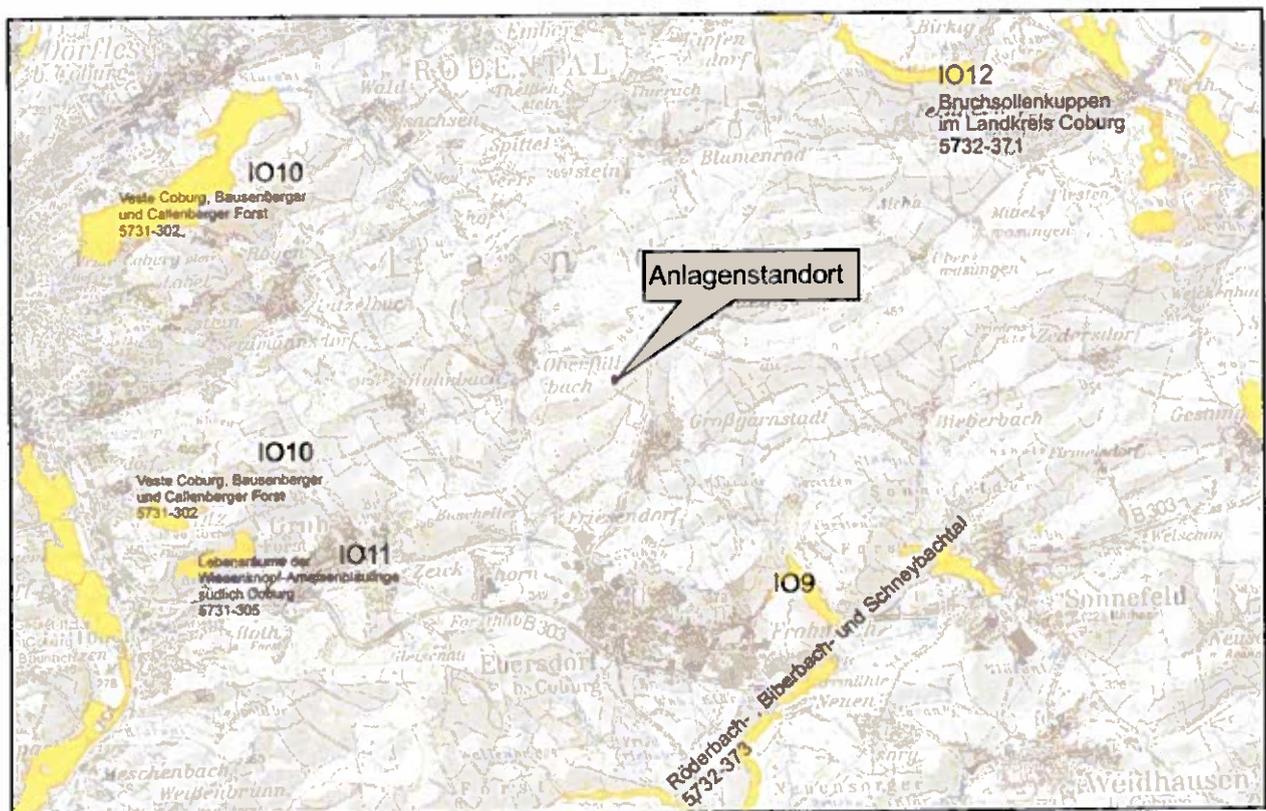


Abbildung 6: Übersicht der FFH-Gebiete (ohne Maßstab); (Quelle: BfN)

Die Tabelle 2 listet die ammoniak- und stickstoffempfindlichen Ökosysteme bzw. maßgeblichen Immissionsorte auf. Die Lage der Immissionsorte kann anhand der Abbildung 5 und Abbildung 6 nachvollzogen werden.

Tabelle 2: maßgebliche Immissionsorte für Ammoniak und Stickstoff

| Immissionsorte | Biotop/Ökosystem   | Schutzgebietsausweisung   |
|----------------|--|---|
| IO 1           | Produktionswald - südwestlich  | keine   |
| IO 2           | Produktionswald – westlich   | keine   |
| IO 3           | Produktionswald - nördlich   | keine   |
| IO 4           | Oberer Füllbach<br>5732-0085-007 und 5732-0085-008<br>Feuchte und nasse Hochstaudenfluren  | Biotop nach § 30 BNatSchG   |
| IO 5           | Extensive Pferdeweide östlich Oberfüllbach<br>5732-0089-001<br>Magerrasen, basenreich  | Biotop nach § 30 BNatSchG   |
| IO 6           | Kleine Feuchtfläche südöstlich Oberfüllbach<br>5732-0093-001<br>Großseggenried   | Biotop nach § 30 BNatSchG   |
| IO 7           | Brändlesgraben südlich Oberfüllbach<br>5732-0095-001<br>Potenziell geschützt als Biotop: Gewässer-<br>Begleitgehölze, sonstiger Feuchtwald                     | Biotop nach § 30 BNatSchG   |
| IO 8           | Ahrengaben bei Friesendorf<br>5732-0145-001<br>Feuchte und nasse Hochstaudenfluren, Seggen- o.<br>binsenreiche Nasswiesen, Großseggenried                      | Biotop nach § 30 BNatSchG   |
| IO 9           | verschiedene empfindliche LRTs<br><br>u.a.<br>6430 Feuchte Hochstaudenfluren<br>6510 Magere Flachland-Mähwiesen<br>91E0 Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder | FFH-Gebiet Nr. DE 5732-373<br>„Röderbach- , Biberbach- und<br>Schneybachtal“                    |
| IO 10          | verschiedene empfindliche LRTs<br><br>u.a.<br>9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder<br>9110 Hainsimsen-Buchenwälder  | FFH-Gebiet Nr. DE 5731-302<br>„Veste Coburg, Bausenberger und<br>Callenberger Forst“            |
| IO 11          | verschiedene empfindliche LRTs<br><br>u.a.<br>6430 Feuchte Hochstaudenfluren<br>6510 Magere Flachland-Mähwiesen  | FFH-Gebiet Nr. DE 5731-305<br>„Lebensräume der Wiesenknopf-<br>Ameisenbläulinge südlich Coburg“ |
| IO 12          | verschiedene empfindliche LRTs<br><br>u.a.<br>6210 Kalk-(Halb-)Trockenrasen<br>6510 Magere Flachland-Mähwiesen<br>6110 Basenreiche oder Kalk-Pionierrasen      | FFH-Gebiet Nr. DE 5732-371<br>„Bruchsollenkuppen im Landkreis<br>Coburg“                        |

### 2.4.3 IMMISSIONSORTE FÜR STAUB / BIOAEROSOLE

Die maßgeblichen Immissionsorte zur Beurteilung von Staub- und Bioaerosolimmissionen sind die nächsten Wohn- bzw. Gewerbebebauungen in der Umgebung der Anlage.

Die Immissionsorte entsprechen demnach den Immissionsorten für Geruch und können in Tabelle 1 eingesehen werden.

### 3. DARSTELLUNG DER BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

#### 3.1 Beurteilungsgrundlagen für Geruchsmissionen – GIRL 2008

##### 3.1.1 IMMISSIONSWERTE

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

Zu den Immissionswerten macht die GIRL 2008 folgende Ausführungen:

*„Eine Geruchsmission 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 3: 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 Geruchsmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße IG<sub>b</sub> (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.“*

### **3.1.2 ANWENDUNG DER IMMISSIONSWERTE**

Zur Anwendung der Immissionswerte macht die GIRL 2008 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.“*

### **3.1.3 ERHEBLICHKEIT DER IMMISSIONSBEITRÄGE (IRRELEVANZ)**

Hinsichtlich der Erheblichkeit von Immissionsbeiträgen macht die GIRL 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).“*

### **3.1.4 UMSETZUNGSSTAND DER GIRL IM BUNDESLAND**

Im Freistaat Bayern ist derzeit für die Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen noch keine Richtlinie umgesetzt. Die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) vom 29.02.2008 und seiner Ergänzung vom 10.09.2008 ist mit Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit vom 13. Februar 2009 auch ein in Bayern eingeführtes Regelwerk, das als Erkenntnisquelle zur Beurteilung der Geruchsimmissionen herangezogen wird.

### 3.2 Beurteilungsgrundlagen für Ammoniakimmissionen

Für den Bereich der Ammoniakimmissionen ist im Sinne des Kapitels 4.8 der TA Luft 2002 zu prüfen, ob durch den Bau der Anlage schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können. Die Bewertung der möglichen Ammoniakimmissionen erfolgt in einem gestuften Verfahren:

- 1) Es ist zu prüfen, ob sich innerhalb des Mindestabstandes nach Abbildung 4 im Anhang 1 der TA Luft 2002 empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden. Ist dies der Fall, muss geprüft werden, wie hoch die im Umfeld des Vorhabens berechneten Immissionskonzentrationen für  $\text{NH}_3$  im Jahresmittel sein werden. Bei Unterschreiten des o.g. Mindestabstandes ist ein Anhaltspunkt für das Vorliegen erheblicher Nachteile gegeben.
- 2) Wenn über eine Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 der TA Luft 2002 für die Anlage nachgewiesen wird, dass auch bei einem geringeren Abstand der Anlage zu empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen die Zusatzbelastung für Ammoniak von  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an keinem Beurteilungspunkt überschritten wird, so gilt eine Zusatzbelastung von weniger als  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als unkritisch für empfindliche Pflanzen und Ökosysteme.
- 3) Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile sind dann auch nicht gegeben, wenn die Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung) durch Ammoniak an keinem Beurteilungspunkt  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  überschreitet. Somit gilt eine Gesamtbelastung von weniger als  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als unkritisch für empfindliche Pflanzen und Ökosysteme.
- 4) Bei einer Gesamtbelastung von mehr als  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegen nach Anhang 1 der TA Luft Anhaltspunkte dafür vor, dass der Schutz von empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen vor erheblichen Nachteilen aufgrund von Ammoniakimmissionen nicht gewährleistet ist. In einem solchen Falle ist unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abzuschätzen, ob die geplante Anlage maßgeblich zur Stickstoffdeposition beiträgt.
- 5) Liegen ferner Anhaltspunkte dafür vor, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z.B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme (z.B. Heide, Moor, Wald) durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist, soll dies ergänzend geprüft werden. Dabei ist unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abzuschätzen, ob die Anlage maßgeblich zur Stickstoffdeposition beiträgt. Bei dieser Prüfung ist insbesondere die Art des Bodens, die Art der vorhandenen Vegetation und der Grad der Versorgung mit Stickstoff zu berücksichtigen.

### 3.3 Beurteilungsgrundlagen für Stickstoffdepositionen

#### 3.3.1 BEURTEILUNG FÜR SCHUTZGÜTER NATIONALEN NATURSCHUTZRECHTS

Als Beurteilungsgrundlage der Stickstoffdepositionen für Schutzgüter nationalen Naturschutzrecht wird als Quelle der Abschlussbericht des LAI Arbeitskreises vom 01.03.2012: „*Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen*“ herangezogen.

Nach den Hinweisen aus den oben genannten Quellen sollte zur Bewertung der Stickstoffdeposition vorrangig das Abschneidekriterium geprüft werden.

Liegen empfindliche Ökosysteme im Beurteilungsgebiet, muss gem. 4.8 TA Luft (Abs. 6) ermittelt werden, ob hinreichende Anhaltspunkte für erhebliche Nachteile durch Stickstoff-Deposition vorliegen. In der TA Luft ist die Überschreitung der Viehdichte von 2 GV/ha Landkreisfläche als ein möglicher Anhaltspunkt genannt. Dies schließt nicht aus, dass es noch andere Anhaltspunkte gibt, die eine Sonderfallprüfung erforderlich machen. Der „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ des LAI vom 01.03.2012 macht dazu folgende Aussagen:

*„Abschneidekriterium: Wenn die Zusatzbelastung (**anlagenbezogene Zusatzbelastung**) am Aufpunkt höchster Belastung eines empfindlichen terrestrischen Ökosystems  $5 \text{ kg N / ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$  nicht überschreitet, ist eine Betrachtung der Stickstoffdeposition nicht erforderlich (Abschneidekriterium).*

*...Dieses Abschneidekriterium kann im Sinne einer Verfahrensvereinfachung als „Bagatellprüfung“ für alle empfindlichen Ökosysteme zu Beginn des Verfahrens verstanden werden, die unverhältnismäßigen Prüfaufwand verhindert. Aus dem Naturschutzrecht können sich ggf. insbesondere für FFH-Gebiete zusätzliche Anforderungen ergeben.“*

Sollten Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist, sind diese entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber Stickstoffeintrag zu quantifizieren. Die Einordnung der Ökosysteme und Pflanzen erfolgt nach den Anforderungen des Kapitels 6 des oben genannten LAI Berichtes.

Die Bewertung erfolgt nach den Ablaufschemen des Anhanges IV des genannten LAI Berichtes. In der nachstehenden Abbildung ist ein Ablaufschema zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen gewährleistet ist, dargestellt.

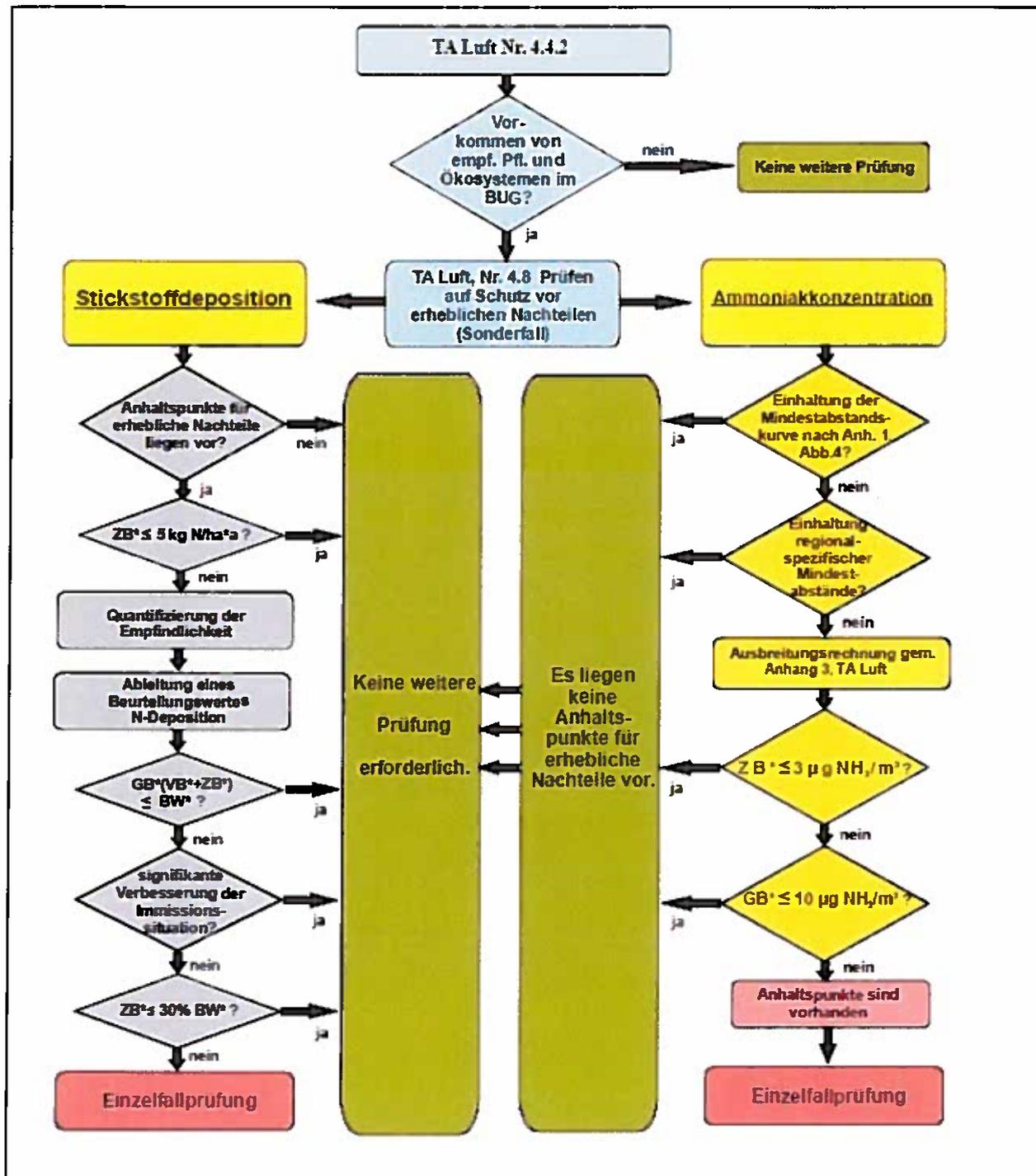


Abbildung 7: Ablaufschema Beurteilung von Ammoniak und Stickstoff (Quelle: LAI Bericht)

### 3.3.2 BEURTEILUNG FÜR SCHUTZGÜTER EUROPÄISCHEN NATURSCHUTZRECHTS

Als Beurteilungsgrundlage der Stickstoffdepositionen für Schutzgüter gemäß europäischem Naturschutzrecht wird als Quelle der Bericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 der Bundesanstalt für Straßenwesen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik (BaSt), Band 1099, 2013 „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope“ herangezogen.

Die Bewertung erfolgt nach dem Prüfschema der Abbildung 1 des oben genannten Kurzberichtes. In der nachstehenden Abbildung ist das Prüfschema zur Erheblichkeitsbeurteilung von Stickstoffeinträgen auf der Grundlage von Critical Loads dargestellt.

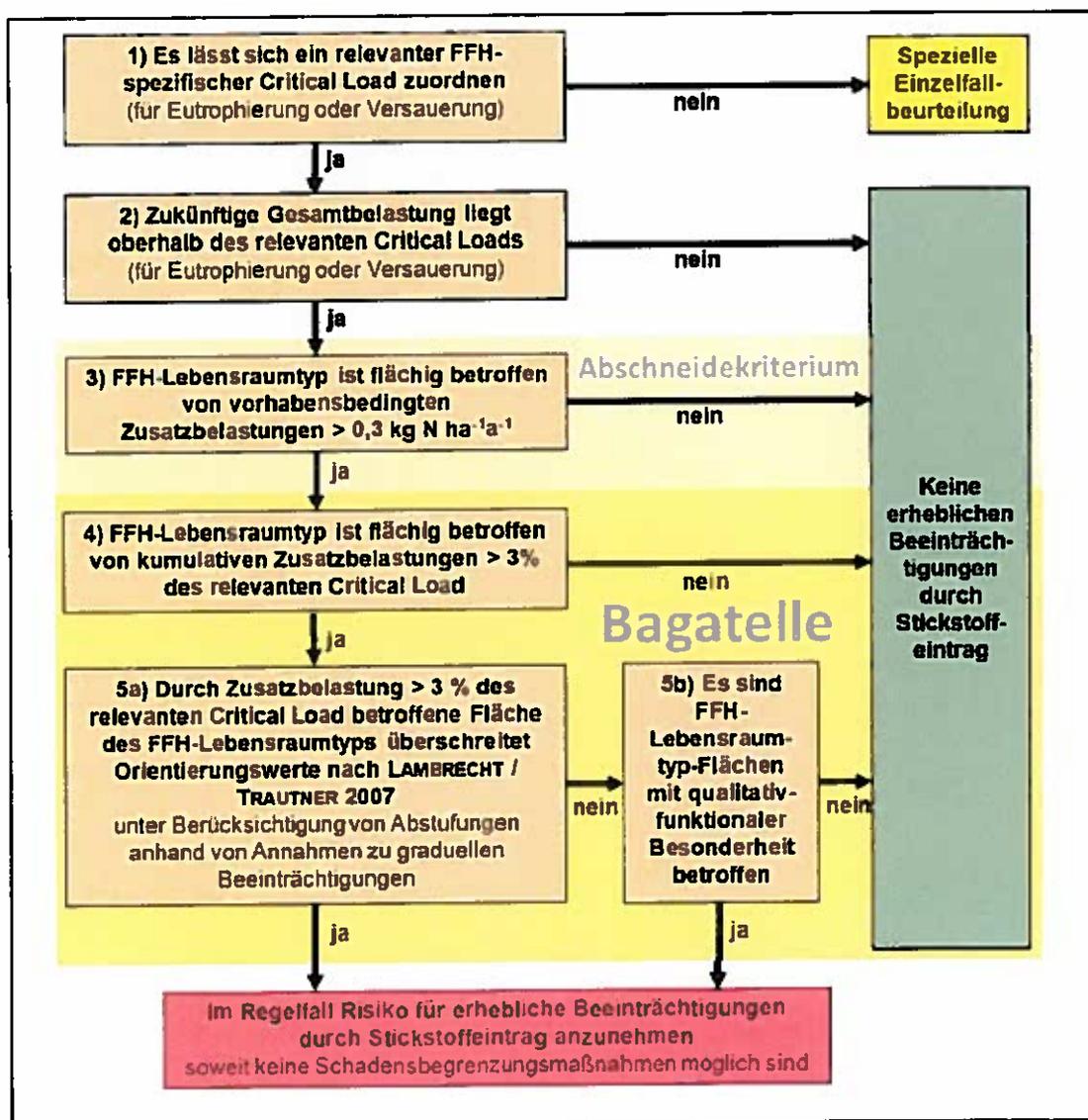


Abbildung 8: Prüfschema zur Erheblichkeitsbeurteilung von Stickstoffeinträgen (Quelle: BaSt)

Im Gegensatz zur Bewertung der Stickstoffeinträge in empfindliche Biotope mit einem Schutzstatus nach nationalem Recht wird für die Bewertung der Stickstoffeinträge in empfindliche Biotope mit einem Schutzstatus nach europäischen Recht nur die Zusatzbelastung, die durch das jeweilige Einzelvorhaben (vorhabenbezogene Zusatzbelastung) hervorgerufen wird, beurteilt.

Im o.g. Bericht wird als unteres Abschneidekriterium für die **vorhabenbezogene Zusatzbelastung** ein Depositionswert von  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  angesetzt: *„Die zusätzliche Menge an vorhabenbedingten Stickstoffeinträgen ist bis zu dieser Schwelle weder durch Messungen empirisch nachweisbar noch wirkungsseitig relevant und damit nach den Maßstäben der praktischen Vernunft und der Verhältnismäßigkeit irrelevant. Das Abschneidekriterium soll für jedes einzelne Vorhaben gelten.*

...

*Liegen die vorhabenbedingten Zusatzbelastungen oberhalb von  $0,3 \text{ kgN}/\text{ha} \cdot \text{a}$ , so soll die Schwelle von 3 % des maßgeblichen Critical Loads als Bagatellschwelle gelten. Zusatzbelastungen durch ein oder mehrere kumulativ zusammenwirkende Vorhaben, die zusammen mehr als 3 % des Critical Loads in ein FFH-Gebiet eintragen, können erhebliche Beeinträchtigungen auslösen, wenn gleichzeitig die Gesamtbelastung den Critical Load überschreitet und die betroffene Fläche eine bestimmte Größenordnung erreicht.“*

### **3.4 Beurteilungsgrundlagen für Staubimmissionen**

#### **3.4.1 BAGATELLMASSENSTRÖME**

Für die Beurteilung der Staubimmissionen wird nach der TA Luft 2002 verfahren. Darin gilt folgender Grundsatz: Eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer genehmigungsbedürftigen Anlage ist nach § 6 Abs. 1 Nr. 1 in Verbindung mit § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG nur zu erteilen, wenn sichergestellt ist, dass die Anlage so errichtet und betrieben wird, dass die von der Anlage ausgehenden Luftverunreinigungen keine schädlichen Umwelteinwirkungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorrufen können.

Gemäß TA Luft Nr. 4.6 ist die Bestimmung der Immissionskenngrößen im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn

*„a) die nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten und*

*b) die nicht nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 vom Hundert der in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten.“*

Tabelle 4: Bagatellmassenströme (Auszug Tab. 7 TA Luft)

| Schadstoffe  | Bagatellmassenstrom<br>in kg/h |
|--|--------------------------------|
| ....   |                                |
| Staub (ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe) | 1,0                            |
| ...  |                                |

Eine Überschreitung des Bagatellmassenstroms nach den Vorgaben der Nr. 4.6.1.1 TA Luft sowie eine besondere örtliche Lage oder besondere Umstände macht die Ermittlung der Immissionskenngröße erforderlich.

### 3.4.2 SCHWEBSTAUB (PM10)

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß der TA Luft Nr. 4.2.1 Tabelle 1 gilt für Schwebstaub (PM10) ohne Berücksichtigung der Inhaltsstoffe ein Immissionsgrenzwert der ermittelten Gesamtbelastung von max. 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel und 50 µg/m<sup>3</sup> im 24 – Stundenmittel, wobei das 24 Stundenmittel maximal 35 mal pro Jahr überschritten werden darf.

Gemäß TA Luft Nr. 4.2.2 soll die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung des Immissionswertes nicht versagt werden, wenn hinsichtlich des jeweiligen Schadstoffes die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch die Emissionen der Anlage an diesem Beurteilungspunkt 3,0 vom Hundert des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet.

3 % des Langzeitkonzentrationswertes entsprechen einem Wert von 1,2 µg/m<sup>3</sup>. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung).

### 3.4.3 STAUBNIEDERSCHLAG (NICHT GEFÄHRDENDER STAUB)

Der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen ist gemäß der TA Luft Nr. 4.3.1 Tabelle 2 sichergestellt, wenn der Immissionswert für Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) den Depositionswert der ermittelten Gesamtbelastung von 0,35 g/(m<sup>2</sup>\*d) nicht überschreitet.

Gemäß TA Luft Nr. 4.3.2 soll die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung des Immissionswertes nicht versagt werden, wenn die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch die Emissionen der Anlage an diesem Beurteilungspunkt einen Wert von 10,5 mg/(m<sup>2</sup>\*d) – gerechnet als Mittelwert für das Jahr – nicht überschreitet.

### 3.5 Beurteilungsgrundlagen für Bioaerosolimmissionen

Als Beurteilungsgrundlage der Bioaerosolimmissionen für das Schutzgut Mensch wird der LAI Leitfaden „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz“ mit Stand vom 31.01.2014 herangezogen.

Der Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen gibt ein zweistufigen Entscheidungsweg zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen gegenüber Bioaerosolimmissionen gewährleistet ist, vor. In der nachstehenden Abbildung ist der Entscheidungsweg, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen gewährleistet ist, dargestellt.

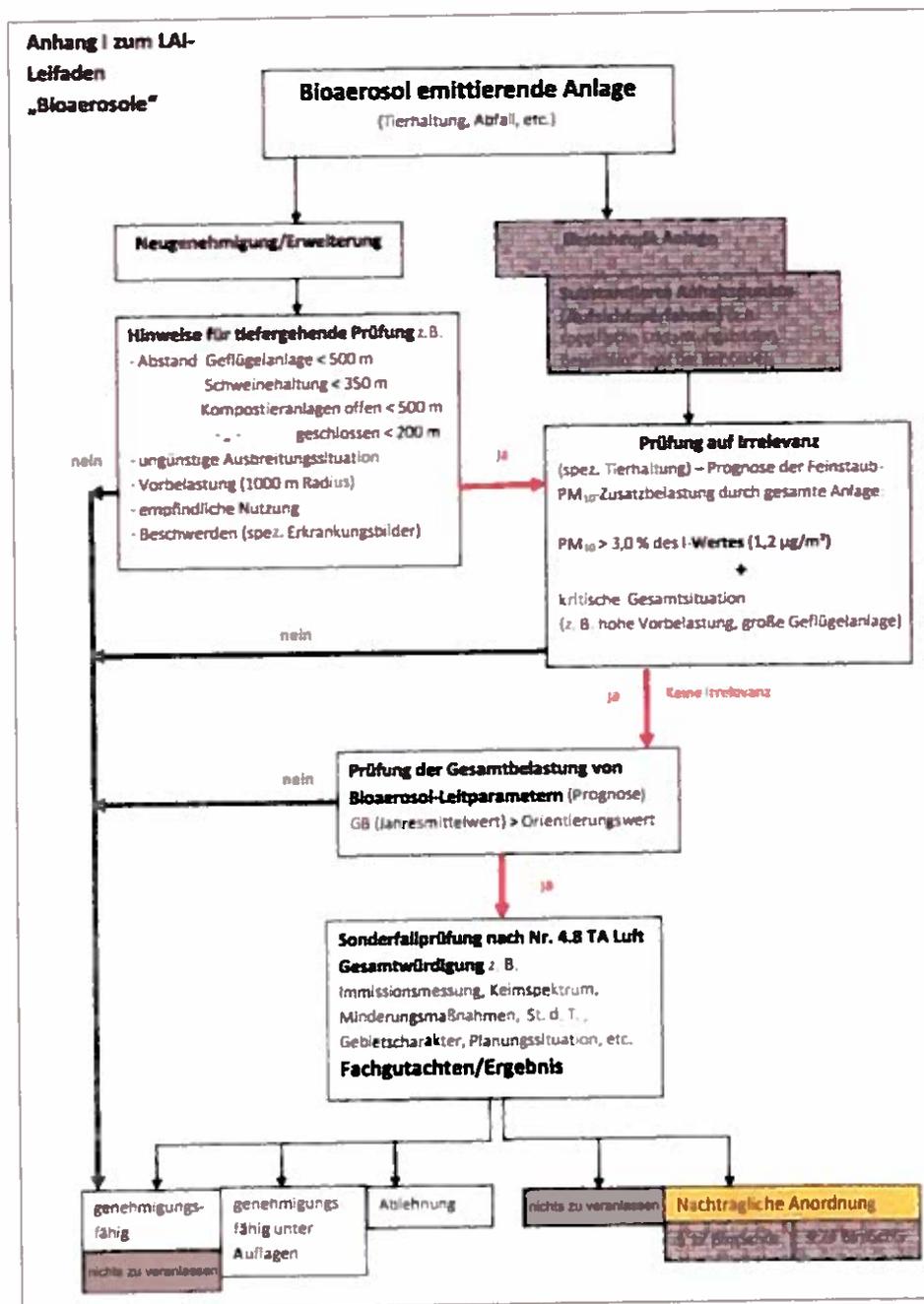


Abbildung 9: Ablaufschema Beurteilung von Bioaerosolen (Quelle: LAI Leitfaden Bioaerosole)

## **4. ERMITTLUNG DER KENNGRÖßEN**

### **4.1 Ermittlung der Kenngrößen der Geruchsimmissionen**

#### **4.1.1 ERMITTLUNG IM GENEHMIGUNGSVERFAHREN**

Zur Ermittlung der Kenngrößen im Genehmigungsverfahren macht die GIRL 2008 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.“*

#### **4.1.2 KENNGRÖßE FÜR DIE VORHANDENE BELASTUNG**

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

#### **4.1.3 KENNGRÖßE FÜR DIE ZU ERWARTENDE ZUSATZBELASTUNG**

An die Ermittlung der Kenngröße für die zu erwartende Zusatzbelastung stellt die GIRL 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.“*

#### 4.1.4 AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

Für die Auswertung der Ergebnisse sieht die GIRL 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  $p_v \cdot p_z$  als Korrekturterm zu vernachlässigen ist, weil die Teilwahrscheinlichkeiten  $p_v$  und  $p_z$  deutlich unter 10 v. H. liegen. (Hierbei bedeuten:  $p_v$  = Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Geruchsereignisses in der vorhandenen Belastung;  $p_z$  = 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

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

zu berechnen. Dabei ist

- $H_{Summe}$  die Summe der einzeln berechneten tierartsspezifischen Geruchshäufigkeiten,
- $H_{1 \text{ bis } n}$  die jeweilige tierartsspezifische Geruchshäufigkeit und
- $f_{1 \text{ bis } n}$  der jeweilige tierartsspezifische Gewichtungsfaktor f.

Nach der GIRL sind die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten aus Tabelle 5 zu entnehmen. Für Tierarten, die nicht in Tabelle 5 enthalten sind, ist die tierartspezifische Geruchshäufigkeit in die Formel ohne Gewichtungsfaktor einzusetzen.

Tabelle 5: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten (Tab. 4 GIRL 2008)

| Tierart   | Gewichtungsfaktor f |
|---|---------------------|
| Mastgeflügel<br>(Puten und Masthähnchen)  | 1,50                |
| Mastschweine, Sauen<br>(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<br>(einschl. Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beitragen)  | 0,50                |

Für den Vollzug im Freistaat Bayern werden für Rinder- und Pferdehaltungen die Gewichtungsfaktoren aus dem Arbeitspapier Kap. 3.3.2 „Abstandsregelung für Rinderhaltungen“ mit Stand 03/2016 und „Pferdehaltungen“ mit Stand 12/2015 des Bayerischen Arbeitskreises „Immissionsschutz in der Landwirtschaft“ empfohlen.

Tabelle 6: Gewichtungsfaktoren für Rinder- und Pferdehaltungen in Bayern

| Tierart  | Gewichtungsfaktor f |
|--|---------------------|
| Milchkühe mit Jungtieren<br>(einschl. Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsmissionsbelastung nur unwesentlich beitragen)                 | 0,40                |
| Mastbullen<br>(mit Maissilagefütterung, einschließlich Kälber- oder Fressermast, sofern diese zur Geruchsmissionsbelastung nur unwesentlich beitragen) | 0,40                |
| Mastkälberhaltung  | 1,00                |
| Pferdehaltung  | 0,40                |

Weiter fordert die GIRL, für die Berechnung der Kenngrößen der Gesamtbelastung IG bzw. IG<sub>b</sub>, 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<sub>b</sub> mit dem Immissionswert für das jeweilige Gebiet sind sie auf zwei Stellen hinter dem Komma zu runden.

## 4.2 Ermittlung der Kenngrößen der Ammoniakimmissionen

In vorliegendem Gutachten werden die Immissionskonzentrationen von Ammoniak so ermittelt, dass von jeder der  $\text{NH}_3$  emittierenden Quellen die Einträge der  $\text{NH}_3$ -Immissionen an jedem Immissionspunkt berechnet werden. Die Berechnung der im Umfeld der Anlage im Jahresmittel wahrscheinlich zu erwartenden  $\text{NH}_3$ -Immissionskonzentration erfolgte nach Anhang 3 der TA Luft 2002 mit dem dort vorgeschriebenen Partikelmodell.

Die Immissionsprognose basiert auf den angenommenen Emissionsmassenströmen und der Einbeziehung eines übertragbaren Winddatensatzes. Als Immissionspunkte sind die Feldaufpunkte zu verstehen, die sich als Schnittpunkte beim Überziehen des Gebietes um die Anlage mit äquidistanten Linien im Abstand vom gewählten Raster ergeben. Es werden für alle Aufpunkte die Immissionskonzentrationen durch Überlagerung der Einzelquellenbeiträge ermittelt. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung werden als Rasterflächen dargestellt. Die Rasterflächen zeigen durch Zahlenwerte im Umfeld der emittierenden Anlage an, mit welcher Ammoniakimmissionskonzentration zu rechnen ist. Die Kenngrößen werden ermittelt unter Anwendung der beschriebenen Emissionsdaten der Anlage.

## 4.3 Ermittlung der Kenngrößen der Stickstoffdepositionen

Die durchgeführte Ausbreitungsrechnung liefert als Ergebnis die Ammoniakimmissionskonzentration. Im Rechenprogramm AUSTAL 2000 wird mit einer festen Depositionsgeschwindigkeit für Ammoniak von 0,01 m/s gerechnet. Gemäß LAI Bericht vom 01.03.2012 AK „ERMITTLUNG UND BEWERTUNG VON STICKSTOFFEINTRÄGEN“ Punkt 5.2.2. ist diese Depositionsgeschwindigkeit  $v_d$  in vielen Fällen nicht zutreffend. Die Depositionsgeschwindigkeit ist dem zu betrachtenden Ökosystem bzw. Biotop anzupassen. Die VDI 3782 Blatt 5 gibt zu verschiedenen ökosystemspezifischen Depositionsgeschwindigkeiten Vorgaben.

Die Berechnung der Stickstoff – Deposition wird gemäß des LAI Berichtes Nr. 5.2.2 Ziff. 7, mit den jeweils für das zu beurteilende Biotop bzw. Ökosystem zu verwendeten Depositionsgeschwindigkeiten hergeleitet. Hierbei handelt es sich um die trockene Deposition von Ammoniak. Es kann begründet davon ausgegangen werden, dass im näheren Umfeld der Anlage die trockene Deposition den weitaus überragenden Anteil an der Gesamt-Ammoniakdeposition aufweist. Dies liegt an den relativ langen Umwandlungszeiten von  $\text{NH}_3$  zu  $\text{NH}_4^+$ . Daher ist der Anteil der nassen Depositions-Zusatzbelastung zu vernachlässigen und es kann auf die Berechnung verzichtet werden. Diese Vorgehensweise wird im LAI Bericht als fachlich korrekt dargestellt.

Gemäß dem Artikel aus der Fachzeitschrift Immissionsschutz 01/2013 „Ermittlung von Stickstoff- und Säureeinträgen in Wäldern mit Langrange'schen Ausbreitungsmodellen: Vergleich unterschiedlicher Berechnungsmethoden“ erfolgt die Ermittlung der Kenngröße zur Stickstoffdeposition mit der dort beschriebenen Methode 3.

Dabei wird die Ausbreitungsrechnung mit der oben beschriebenen Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s durchgeführt. Im Anschluss daran wird die errechnete Ammoniakdeposition mit dem Verhältnis aus der Depositionsgeschwindigkeit für das entsprechende Ökosystem (z.B. Wald 0,02 m/s) zur Depositionsgeschwindigkeit des Rechenmodells (0,01 m/s) multipliziert. Somit erhält man eine ökosystemspezifische Deposition an Ammoniak.

Da sich die Beurteilung und Bewertung der Deposition auf das Element Stickstoff, als N, bezieht, muss aus der ökosystemspezifischen errechneten Deposition an Ammoniak (NH<sub>3</sub>) zusätzlich die Deposition an Stickstoff (N) ermittelt werden. Unter Beachtung der Atomgewichte werden die durch die Ammoniakdeposition anfallenden Mengen an Stickstoffdeposition (N) berechnet.

#### **4.4 Ermittlung der Kenngrößen der Staubimmissionen**

In vorliegendem Gutachten werden die Immissionsmassenkonzentrationen von Staub so ermittelt, dass von jeder der Staub emittierenden Quellen die Beiträge der Staub – Emissionen an jedem Immissionspunkt berechnet werden. Die Berechnung der im Umfeld der Anlage im Jahresmittel wahrscheinlich zu erwartenden Staub-Immissionskonzentration erfolgte nach Anhang 3 der TA Luft 2002 mit dem dort vorgeschriebenen Partikelmodell.

Die Immissionsprognose basiert auf den angenommenen Emissionsmassenströmen und der Einbeziehung eines übertragbaren Winddatensatzes. Als Immissionspunkte sind die Feldaufpunkte zu verstehen, die sich als Schnittpunkte beim Überziehen des Gebietes um die Anlage mit äquidistanten Linien im Abstand vom gewählten Raster ergeben. Es werden für alle Aufpunkte die Immissionskonzentrationen durch Überlagerung der Einzelquellenbeiträge ermittelt. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung werden als Rasterflächen dargestellt. Die Rasterflächen zeigen an, mit welcher Schwebstaubkonzentration im Umfeld der emittierenden Anlage zu rechnen ist. Die Kenngrößen werden ermittelt unter Anwendung der beschriebenen Emissionsdaten.

Schwebstaub (PM<sub>10</sub>) wird durch die Komponenten pm-1 und pm-2 repräsentiert. Die Konzentrationswerte für Stäube werden über die Summe der Korngrößenklassen 1 und 2 berechnet. Die ausgeschriebenen Depositionswerte beziehen sich auf die Summe aller Komponenten.

## 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 2016 (Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002 auf der Basis von AUSTAL 2000) in der Version 2016 [413] der Wölfel Monitoring Systems 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 1.000 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  $x = 3.328$  m,  $y = 3.328$  m gerechnet. In das Rechengebiet werden vor allem die südöstlich der Anlage liegenden Wohn- und Gewerbebebauungen bzw. die maßgeblichen Immissionsorte zur Anlage integriert. Die Skalierung bzw. Positionierung des Rechengebietes bzw. Beurteilungsgebietes ist im Gauß-Krüger-Koordinatensystem angelegt.

Die horizontale Maschenweite des Rechengitters zur Berechnung der Immissionskenngrößen ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Bei landwirtschaftlichen Quellen kann regelmäßig von einer Höhe der Emissionsquellen  $< 10$  m ausgegangen werden. Über das Rechengebiet wurden automatisch geschachtelte 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 Belastung in Bezug auf die Immissionsorte 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 ( $z$ ) wurde mit  $1,50$  m festgelegt.

### 5.3 Bodenrauigkeit (Rauhigkeitslänge)

Die Rauhigkeitslänge  $z_0$  beschreibt die Bodenrauigkeit 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 Bodenrauigkeit 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 Bodenrauigkeit 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 Geruchsimmisions-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 mit der interaktiven Bestimmung der Rauhigkeitslänge mittels des Programmes RL-inter durch den Rechenkern AUSTAL 2000 selbst durchgeführt.

Grundlage für die Ermittlung der Rauhigkeitslänge ist die „Einzelquelle“ und deren Lage. Das heißt das Rechenprogramm AUSTAL 2000 prüft für jede Quelle die nach TA Luft geforderte Beziehung ab und ermittelt die dazugehörige Rauigkeit. Nun wird eine mittlere Rauhigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend den jeweiligen Flächenanteilen, bezogen auf die Einzelquellen bestimmt und anschließend auf den nächstgelegenen Wert gerundet. Dieser gerundete Mittelwert findet Eingang in die Ausbreitungsrechnung.

Die Festlegung der gemittelten Rauhigkeitslänge erfolgt nach den Vorgaben des Anhangs 3 Nr. 5 der TA Luft 2002 und wird wie oben bereits beschrieben durch den Rechenkern AUSTAL 2000 selbst durchgeführt. Die nachstehende Tabelle zeigt lediglich nochmals die rechnerische Ermittlung der Rauhigkeitslänge. 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.“*

Tabelle 7: Festlegung der Rauigkeitslänge

| Bezeichnung Fläche   | Corine-Klasse                       | Fläche<br>m <sup>2</sup> | Anteil<br>% | Rauhigkeitslänge z <sub>0</sub><br>m | Gewichtung<br>Fläche x z <sub>0</sub> | gewichtete Rauigkeitslänge z <sub>0</sub><br>m | gerundete Rauigkeitslänge z <sub>0</sub><br>m |
|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| Beurteilungsgebiet   | 200 m Radius                        | 125.663,7                | 100%        |                                      | Wert-einheiten                        |  |   |
| Gelände der Schweinemastanlage (abzüglich des Stallgebäudes) | Industrie- und Gewerbeflächen (121) | 1.405                    | 1%          | 1,00                                 | 1.405                                 |  |   |
| umliegende Felder und Ackerflächen                           | nicht bewässertes Ackerland (211)   | 124.259                  | 99%         | 0,05                                 | 6.213                                 |  |   |
| <b>Summe</b>   |                                     | <b>125.664</b>           | <b>100%</b> |                                      | <b>7.618</b>                          | <b>0,061</b>                                   | <b>0,05</b>                                   |

Unter Einbeziehung der Flächengewichtung der verschiedenen Landnutzungsklassen erfolgt nun eine Mittelung der Bodenrauigkeiten, dies ergibt einen Wert von 0,061 m. Im Rechenkern AUSTAL 2000 ergibt sich aufgrund der Flächengewichtung der verschiedenen Landnutzungsklassen ein mittlerer Wert für die Bodenrauigkeit der Quellen der Zusatzbelastung von 0,05 m (vgl. *austal.log*).

Damit geht ein gerundeter Wert für die Rauigkeitslänge von  $z_0 = 0,05$  m in die Ausbreitungsrechnung ein. Dies entspricht der Rauigkeitsklasse 3.

#### 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 Rauigkeitslänge  $z_0$ .

In vorliegendem Fall:  $d_0 = 6 \times 0,05 = 0,30$  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 Anlagenstandort.

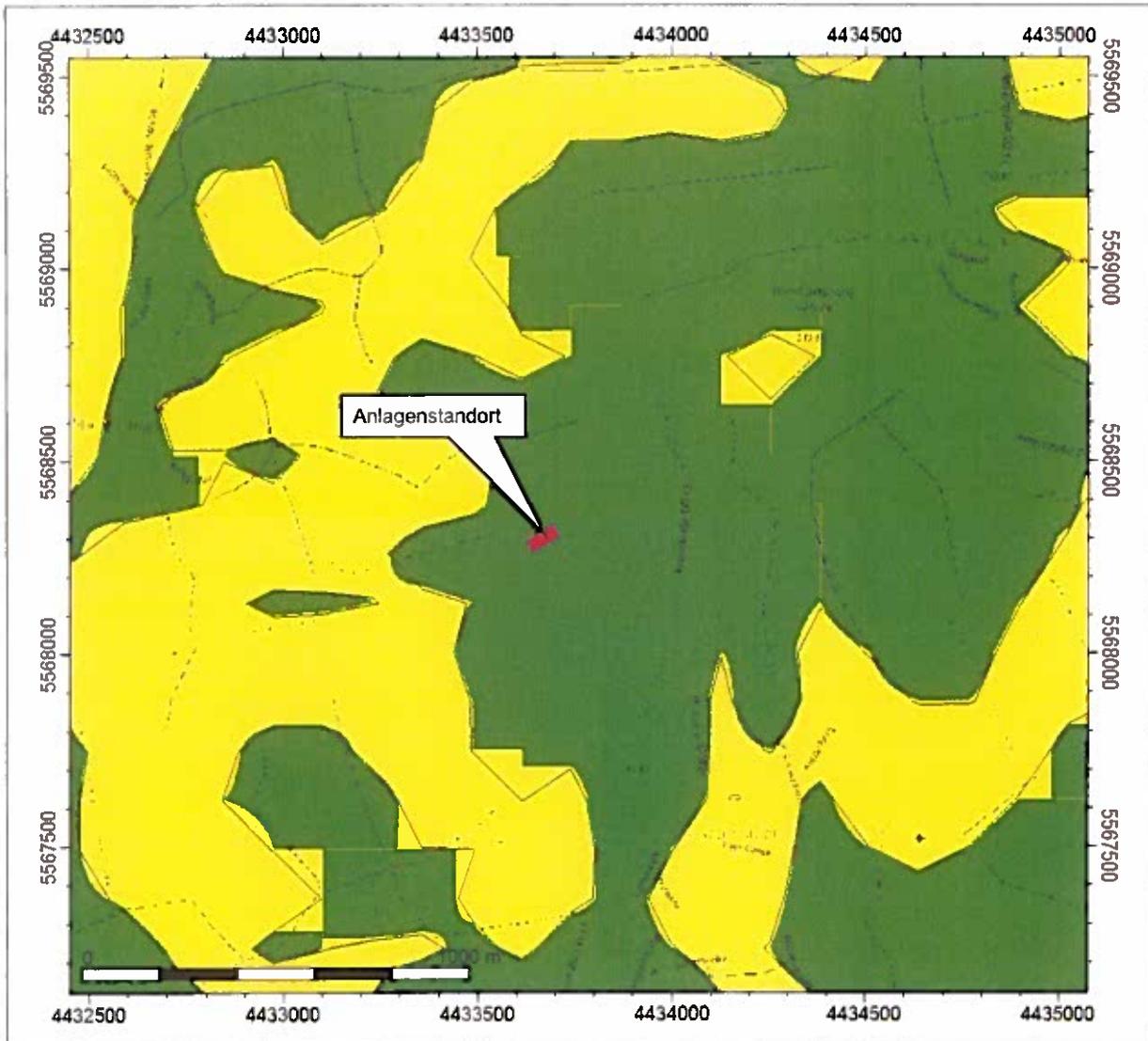
|                |   |                      |
|----------------|---|----------------------|
| Steigung       | > | 1 : 20 (2,86°) [5 %] |
| 2,75° [4,80 %] | < | 1 : 20 (2,86°) [5 %] |

Die Auswertung der Geländesteilheit erfolgt mit dem im Rechenkern AUSTAL 2000 enthaltenen Programm zg2s. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Geländesteilheit im Rechengebiet. Es ist zu erkennen, dass die Geländesteilheit den Wert 1 : 5 (0,2) an keinem Punkt im Rechengebiet überschreitet. Im Rechengebiet ist das Gelände flacher geneigt, am Emissionsort (Anlagenstandort) treten Steigungen von 0,06 bis 0,01 auf.

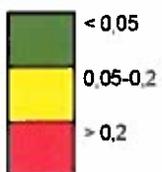
Die im Rechengebiet vorhandenen Geländeunebenheiten verlangen nach TA Luft eine Berücksichtigung des Geländes über ein diagnostisches Strömungsmodell. Daher wurde das Gelände im Rechengebiet mit Hilfe eines vom bayrischen Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung bereitgestellten digitalen Geländemodells (DGM 25) sowie mit dem diagnostischen Strömungsmodell TALdia in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt (vgl. *taldia.log*).

# Geländesteilheit

 LÜCKING & HÄRTEL  
GMBH



## Geländesteilheit



### **Ingenieurbüro:**

Lücking & Härtel GmbH

### **Bearbeiter:**

Karolin Vogel

### **Projekt:**

Schweinemastanlage Großgarnstadt  
Matthias Carl

### **Darstellung:**

Geländesteilheit

D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477.IPR

Abbildung 10: 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 Quellen 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 Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe als ausreichend betrachtet. Durch die vertikale Komponente erfolgt eine hinreichend konservative Darstellung von Leewirbeleffekten der Gebäude.

Dennoch erfolgte zusätzlich die Berücksichtigung der Bebauung, hier des großflächigen Stallgebäudes, über die Modellierung des Gebäudes im Rechenmodell.

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

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

Für den Anlagenstandort wurde eine Detaillierte Prüfung der Repräsentativität (DRP) meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft von der IFU GmbH angefertigt. Die DPR vom 20.11.2016 (Az.: DPR.20161006) liegt der Immissionsprognose als Anlage bei. In diesem Gutachten wird die Übertragbarkeit der Daten der Station Sonneberg-Neufang für den Anlagenstandort bei Großgarnstadt bestätigt.

Das Programm IMMI 2016 (Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002 basierend auf AUSTAL 2000) greift für die Ausbreitungsrechnung auf eine Ausbreitungsklassenzeitreihe (AK-Term) der Messstation Sonneberg-Neufang des Deutschen Wetterdienstes zurück. Die Windrichtungsverteilung ist aus Abbildung 11 zu entnehmen.

Für die Ausbreitungsrechnung wurden die Daten des repräsentativen Jahres 2006 verwendet. Dabei wurde das Jahr aus einer mehrjährigen Zeitreihe vom 01.01.2001 bis zum 01.07.2008 ermittelt. Die Ermittlung des repräsentativen Jahres ist Bestandteil der DPR.20161006 vom 20.11.2016.

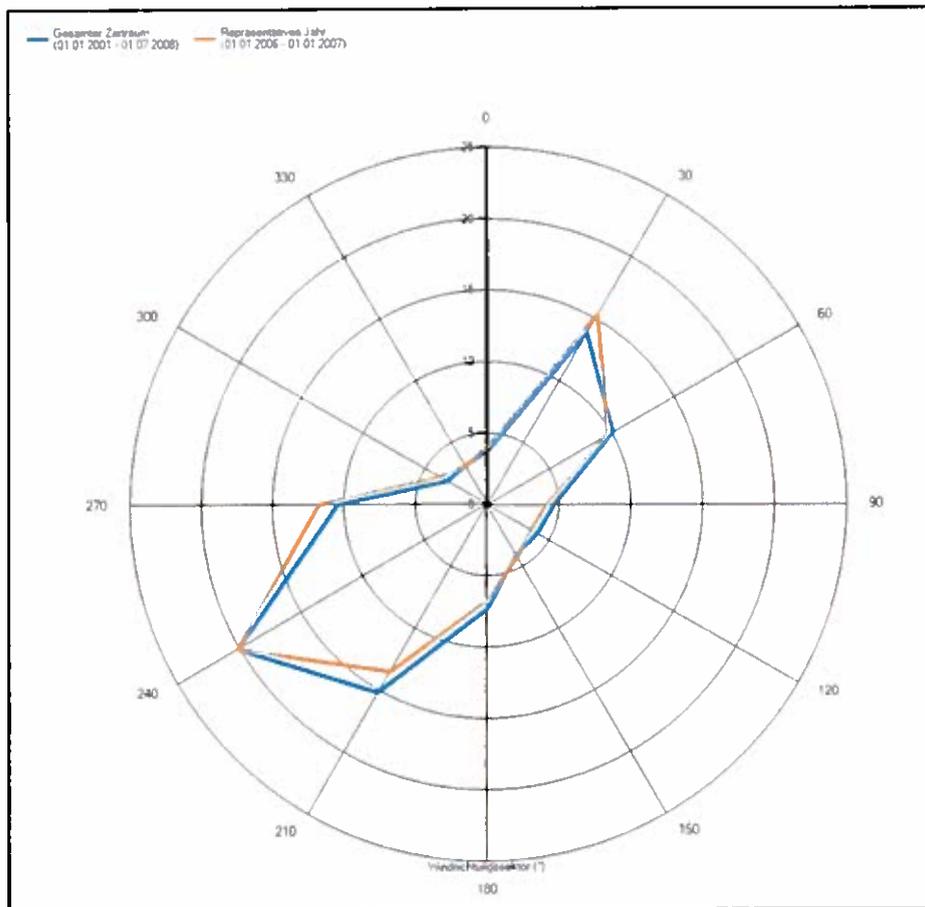


Abbildung 11: Windverteilung Station Sonneberg-Neufang

Weitere Einflüsse auf die Luftströmung übt die Topographie aus. Besonders auf die bodennahen Luftschichten ist der Einfluss der Topographie zu prüfen. Bedeutsam ist hier die Bildung von Kaltluftflüssen, die bei wolkenarmen Hochdruckwetterlagen als Folge nächtlicher Strahlungsabkühlung auftreten und bei relativ geringer Geländeneigung anfangen abzufließen.

Auf dem Anlagenstandort selbst wird es nicht zur Bildung von Kaltluftmassen bei windschwachen austauscharmen Wetterlagen kommen, da der Anlagenstandort größtenteils versiegelt wird und durch Bebauung gekennzeichnet ist. Somit geht vom Anlagenstandort selbst keine nächtliche Strahlungsabkühlung aus.

Ob es bei einem Rezeptor zu Geruchseindrücken kommt, hängt vom Ausbreitungspfad, der Verdünnung der Geruchsstoffe sowie den Emissionsbedingungen ab. Damit sich Geruchsstoffe in einem Kaltluftabfluss ausbreiten, sind folgende Voraussetzungen notwendig:

- die Quelle muss in den Kaltluftstrom emittieren,
- die Quelle muss im Einzugs- oder Wirkungsbereich eines Kaltluftabflusses liegen und
- der Rezeptor (maßgebliche Immissionsorte) muss stromabwärts, d.h. in der Regel tiefer als die Quelle gelegen sein.

Im vorliegenden Fall ist die bodennahe relevante Quelle (Vorgrube) mit einer primärseitigen emissionsreduzierenden Maßnahme, sprich baulicher Abdeckung mit sehr hoher Minderungsrate versehen. Somit ist die diffus emittierende Quelle baulich vor dem Überströmen mit potentiellen Kaltluftabflüssen geschützt. Aufgrund des baulichen Schutzes (Betondecke) kann die diffuse Quelle auch nicht in einen potentiellen Kaltluftfluss emittieren. Die Quellen der Stallanlage (Austrittsfläche Luftwäscher) haben eine Höhe von 7,24 m über Flur. Wissenschaftliche Untersuchungen ergaben, dass Kaltluftflüsse in der Regel Mächtigkeiten bis zu 6,0 m aufweisen. Aufgrund der Austrittshöhen können auch diese Quellen nicht in einen potentiellen Kaltluftfluss emittieren.

Die Geländestruktur am Standort ist mäßig strukturiert in einem Höhenniveau von ca. 390 m über NN vorherrschend von landwirtschaftlicher Nutzfläche umgeben. Potentielle Kaltluftentstehungsgebiete befinden sich im Umfeld des Anlagenstandortes. Der Anlagenstandort und das weitere Umfeld befinden sich auf einer Plateaulage. In der unmittelbaren Umgebung des Anlagenstandortes stellt sich das Gelände daher weitestgehend eben und 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 potentiell bildenden bodennahen Kaltluftmassen würden daher am Entstehungsort verbleiben. Damit liegen die Quellen nicht im Einzugs- oder Wirkungsbereich eines Kaltluftabflusses.

Im großräumig betrachteten Verlauf fällt das Gelände nach Südwesten hin leicht ab. Maßgebliche Immissionsorte, also Rezeptoren für Gerüche, befinden sich nicht in dieser Abflussrichtung. Sollte es also nachts dennoch zur Bildung von Kaltluftabflüssen kommen, folgen diesen dem Geländeprofil und fließen in Richtung Südwesten ab und strömen somit keine Immissionsorte an.

Eine relevante Beeinträchtigung der lokalen Windverhältnisse durch thermisch angetriebene Windsysteme, wie z.B. Kaltluftflüsse, wird aufgrund der baulichen Ausführungen der Quellen sowie der topographischen Lage der Quellen im Gelände 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 sowie
- der Standort der Windmessung und der Anemometerstandort haben die gleichen bzw. ähnlichen topographischen Charakteristiken (Orographie).

In der DPR wird unter Punkt 3.3 Tabelle 2 ein Ersatzanemometerstandort vorgeschlagen. Dieser befindet sich ca. 1,3 km südöstlich des Anlagenstandortes mit den Gauß-Krüger-Koordinaten RW: 44 34 656 und HW: 55 67 520. Der in der Ausbreitungsrechnung verwendete Zielort (gx+ga= 44 34 639; gy+ga= 55 67 519) entspricht den o.g. Vorgaben der DPR und wurde auf den höchsten Punkt der Modelltopographie am Referenzpunkt modelliert.

Für die Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL 2000 ist die Anemometerhöhe in Abhängigkeit vom verwendeten z0 Wert (Rauhigkeitslänge) zu verwenden. Die Bestimmung einer von der Rauigkeitsklasse abhängigen Anemometerhöhe wird mit der Berechnung und Erstellung des Winddatensatzes durchgeführt. Man erhält dabei die effektiven Anemometerhöhen je Landnutzungs-kategorie für den verwendeten Winddatensatz. Für die Wetterstation Sonneberg-Neufang sind folgende Anemometerhöhen vorgegeben:

AKTERM-Zeitreihe, Bearbeitung IFU GmbH Frankenberg - 14.11.2016  
 \* Station Windmessung Sonneberg-Neufang, (4752) 11,184°E 50,376°N 626m NHN  
 \* Zeitraum 01.01.2006 bis 31.12.2006, Bedeckung von Hof (2261)  
 + Anemometerhoehen (0.1 m):      40      40      46      63      87      139      203      256      303

## 5.8 Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter

Die Ausbreitungsrechnung wurde unter folgenden Rahmenbedingungen durchgeführt:

Tabelle 8: Modellparameter

| Modellparameter        | Wert                                     |
|------------------------|--|
| Winddatensatz          | AKTerm Station Sonneberg-Neufang         |
| Anemometerhöhe $h_a$   | 4,60 m                                   |
| Rauhigkeitslänge $z_0$ | 0,05 m                                   |
| Verdrängungshöhe $d_0$ | 0,30 m                                   |
| Rechengebiet           | 3.328 m x 3.328 m<br>intern geschachtelt |
| Maschenweite           | (4m; 8m; 16m; 32m; 64m, 128m)            |
| Beurteilungsfläche     | 50 m x 50 m                              |
| Bezugskordinate        | gx 44 31 610<br>gy 55 66 130             |
| 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. VORBELASTUNG – EMISSIONEN UND QUELLEN

### 6.1 Vorbelastung durch Geruch

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 Einwirkungsbereich der maßgeblichen Immissionsorte befinden bzw. Auswirkungen auf die maßgeblichen Immissionsorte haben. Die Region Großgarnstadt bzw. die Umgebung des Anlagenstandortes sind ländlich geprägt. Die Bevölkerungsdichte ist relativ gering.

In der Umgebung des Standortes der Schweinemastanlage befinden sich weitere Geruchsemitenten. Dazu zählen diverse landwirtschaftliche Betriebe in den Ortschaften Großgarnstadt und Kleingarnstadt.

Wie die weiteren Untersuchungen der Zusatzbelastung zeigen werden, unterschreitet die anlagenbezogene Zusatzbelastung durch Geruch das Irrelevanzkriterium gemäß Nr. 3.3 GIRL. Aus diesem Grund wird auf die Ermittlung der Vorbelastung verzichtet.

### 6.2 Vorbelastung durch Ammoniakkonzentration

Die Ammoniakvorbelastung wird vorwiegend verursacht durch lokale und regionale Quellen. Auf der Grundlage der TA Luft wird die Vorbelastung in einem Gebiet mit einem Radius von 1.000 m um den Emissionsschwerpunkt betrachtet. Die Vorbelastungen im Beurteilungsgebiet, definiert nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft 2002, werden vorwiegend durch die vorhandenen Anlagen verursacht.

Für den ländlichen Raum Bayerns kann ein Vorbelastungswert in einer Höhe von 2-4 µg/m<sup>3</sup> an Ammoniakimmissionskonzentration angesetzt werden. Ist durch eine Immissionsprognose nachgewiesen, dass die anlagenbezogene Zusatzbelastung an Ammoniakimmissionskonzentration an keinem Beaufschlagungspunkt der Immissionsorte > 3 µg/m<sup>3</sup> beträgt, liegen gemäß TA Luft keine Anhaltspunkte für erhebliche Nachteile an empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen vor. Das heißt auch, dass wenn die Zusatzbelastung an Ammoniakimmissionskonzentration an keinem Beaufschlagungspunkt > 3 µg/m<sup>3</sup> beträgt, keine Vorbelastung an Ammoniakimmissionskonzentration prognostiziert werden muss. Dieser Sachverhalt ist dem rechten Ablaufschema der Abbildung 7 zu entnehmen. Im vorliegenden Fall endet der Weg durch das Schema beim Punkt ZB ≤ 3 µg/m<sup>3</sup> mit der Antwort „ja“.

Wie die weiteren Untersuchungen der Zusatzbelastung zeigen werden, unterschreitet die Zusatzbelastung durch NH<sub>3</sub> das Irrelevanzkriterium. Aus diesem Grund wird auf die Ermittlung der Vorbelastung verzichtet.

### 6.3 Vorbelastung durch Stickstoffdeposition

Die Vorbelastung (IV) der Stickstoffdeposition wird i.d.R. durch lokale, regionale und überregionale Quellen verursacht. Die Vorbelastung resultiert aus allen Stickstoff und Stickstoffverbindungen emittierenden Quellen (Verkehr, Landwirtschaft, Industrie usw.). Die lokale Vorbelastung der Stickstoffdeposition kann den deutschlandweit vorliegenden Datensätzen des Umweltbundesamtes (UBA) entnommen werden. Die Daten wurden visualisiert und können im Internet aufgerufen werden (derzeitiger Stand 2009), d.h. mögliche örtliche vorhandene Belastungen sind in den dargestellten Vorbelastungswerten enthalten.

Die Datensätze beruhen auf Hochrechnungen der Emissionen auf Landkreisebene und nachfolgender Modellierung der Depositionen in einem 1 km x 1 km Raster. Die lokale Stickstoff-Vorbelastung in empfindlichen Ökosystemen kann durch eine räumliche Zuordnung der zu betrachtenden empfindlichen Wald- und Offenland-Ökosysteme zur entsprechenden Landnutzungs-kategorie der Depositions-Kartierung ermittelt werden.

Die Vorbelastung der vorhandenen Anlagen im Beurteilungsgebiet sind im UBA-Datensatz bereits berücksichtigt worden.

Wie die weiteren Untersuchungen der Zusatzbelastung zeigen werden, unterschreitet die anlagen- bzw. vorhabenbezogene Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition das Abschneidekriterium gemäß dem LAI Bericht sowie dem Bericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009. Aus diesem Grund wird auf die Ermittlung und Darstellung der Vorbelastung verzichtet.

### 6.4 Vorbelastung durch Schwebstaub und Staubniederschlag

Auf der Grundlage der TA Luft wird die Vorbelastung in einem Gebiet mit einem Radius von 1.000 m um den Emissionsschwerpunkt betrachtet. Hierbei finden lokale und regionale Quellen Berücksichtigung.

Der UBA Datensatz „Luftschadstoffbelastung in Deutschland“ stellt für das Messjahr 2015 einen Jahresmittelwert für Feinstaub (Schwebstaub)  $PM_{10}$  in Höhe von 10-15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für die Region um Ebersdorf dar. Der Standort in Großgarnstadt kann als ländlich geprägt beschrieben werden. Für die Messstationen in Kulmbach und Bamberg (vorstädtischer Hintergrund) wird gemäß dem Lufthygienischen Jahresbericht 2015 des Bayrischen Landesamtes für Umwelt – „Ergebnisse der Immissionsmessungen 2015, hier Feinstaub  $PM_{10}$  ein Jahresmittelwert von 16 bzw. 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  angegeben.

Die Hintergrundbelastung durch Staubniederschlag kann für den ländlichen Raum gemäß des Bayrischen Landesamtes für Umwelt von 1999-2014 als Jahresmittelwert in Höhe von 14-37  $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  angegeben werden.

## 7. ZUSATZBELASTUNG – EMISSIONEN UND QUELLEN

### 7.1 Emissionsdaten für Geruch

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.

Die Faktoren zur Umrechnung von Tierplatzzahlen in Tierlebensmasse, angegeben in Großvieheinheiten (GV) wurden aus der TA Luft Nr. 5.4.7.1 Tabelle 10 sowie der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, September 2011“ Tabelle A1 entnommen.

Hinsichtlich der Verwendung von spezifischen Emissionsfaktoren zur Herleitung der Geruchsstoffströme sowie etwaiger Minderungspotentiale wird auf die VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, September 2011“ zurückgegriffen.

In der Immissionsprognose wird von einer ganzjährigen Belegung des Stalles und somit einer Emissionszeit von 8.760 Stunden für alle Quellen ausgegangen. Eine Herleitung und Quantifizierung des Geruchsstoffstroms vor Eintritt der Abluft in die Abluftreinigungsanlage (ALR) ist in der nachfolgenden Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Emissionsdaten der Schweinemastanlage (Zusatzbelastung) für Geruch

|            | Ställe / Tierart                     | Gewichtsbereich          | Tierbestand      | Einzel-tier-masse $m_T$ |                        | Emissionsfaktor  | Emissionsstärke        | Emissionsstärke        |
|------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------------|
|            |                                      | kg                       | Stück            | GV-Faktor               | GV                     | GE/(GV*s)        | GE/s                   | MGE/h                  |
|            | <b>Stall</b>                         |                          |                  |                         |                        |                  |                        |                        |
|            | Mastschweine                         | < 120                    | 2.952            | 0,15                    | 442,80                 | 50,0             | 22.140,00              | 79,7040                |
|            | <b>Summe Schweinestall (vor ALR)</b> |                          | <b>2.952</b>     |                         | <b>442,80</b>          |                  | <b>22.140,00</b>       | <b>79,7040</b>         |
|            | <b>Außenanlagen</b>                  | <b>Beschreibung</b>      | <b>Quellhöhe</b> | <b>Emissionsfläche</b>  | <b>Emissionsfaktor</b> | <b>Minderung</b> | <b>Emissionsstärke</b> | <b>Emissionsstärke</b> |
|            |                                      |                          | m                | m <sup>2</sup>          | GE/(s*m <sup>2</sup> ) | %                | GE/s                   | MGE/h                  |
| <b>QZ3</b> | Vorgrube                             | abgedeckt mit Betondecke | 0,50             | 78,54                   | 7,0                    | 98               | 11,00                  | 0,0396                 |
|            | <b>Summe Außenanlagen</b>            |                          |                  |                         |                        |                  | <b>11,00</b>           | <b>0,0396</b>          |
|            | <b>Summe Gesamtanlage (vor ALR)</b>  |                          |                  |                         |                        |                  | <b>22.151,00</b>       | <b>79,7436</b>         |

## Quellmodellierung

Bei der Lüftung des Stalls handelt es sich um eine Unterdrucklüftung nach DIN 18910. Die Abluft aus den Buchten wird über Ventilatoren angesaugt und in den Zentralabluftkanal im Zwischenbinderbereich geführt. Die Regulierung des erforderlichen Luftbedarfs (Zuluft) erfolgt über Zuluftverteiler aus dem Zwischenbinderbereich. Die Steuerung der Lüftung (Zu-/Abluft) erfolgt mittels Klimacomputer.

Die gesamte Abluft des Stalles wird über eine Abluftreinigungsanlage (ALR) vom Typ Uniquifill Air „Chemowäscher (+)“ geführt. Diese Anlage verfügt über zwei Luftwäschebaukörper (Wäschereinheiten) und befindet sich an der westlichen Giebelseite des Stallgebäudes. Der Luftwäscher ist über eine Druckkammer mit dem zentralen Abluftkanal verbunden. Der erforderliche Unterdruck wird durch frequenzgeregelte und druckbeständige Axialventilatoren, welche vor der Druckkammer montiert sind, erzeugt. Somit wird die Abluft (Rohgas) des Stalles über den Zentralabluftkanal in die Abluftreinigungsanlage gedrückt.

Bei der zum Einsatz kommenden Abluftreinigungsanlage handelt es sich um einen zweistufigen nasschemischen Abluftwäscher mit Säureeinsatz und nachgeschalteter Wasserwäsche sowie Tropfenabscheider nach beiden Waschstufen. Der Wäscher besteht aus mehreren Waschmodulen, welche zu zwei Wäschereinheiten gekoppelt sind. Ein sogenanntes Modul hat eine Leistung von 15.000 m<sup>3</sup>/h. Der Abluftwäscher ist für die Abscheidung von Staub, Geruch und Ammoniak konzipiert.

Das Rohgas aus der Druckkammer wird über die Ventilatoren in die Füllkörper der Chemostufe (Stufe 1) geleitet, die aus parallel angeordneten Fasern (Lamellenfilter) mit einem hohen Wasserspeichervermögen bestehen. In dieser ersten Stufe erfolgen die wesentliche Ammoniakabscheidung und die Reduzierung des Staubanteils. Durch den Zusatz einer anorganischen Substanz, hier 96 % ige Schwefelsäure, wird der pH-Wert des Waschwassers auf pH < 4 herabgesetzt. Erst durch den geringen pH-Wert kann eine weitgehende Ammoniakabscheidung erreicht werden.

Der zweite separat, geschlossene Waschkreislauf die Wasser-/Biostufe (Stufe 2) besteht aus einem Kunststofffüllkörperblock (Filterpaket) auf dem sich ein Biofilm aus Mikroorganismen bildet. In dieser Stufe erfolgt nun der biologische Abbau der Restemissionen an Geruchsstoffen, Staub und Ammoniak.

Nach diesen beiden Reinigungsstufen wird die gereinigte Abluft über den Luftaustritt an die Umgebung abgegeben. Jede der beiden Wäschereinheiten verfügt über einen eigenen Luftaustritt. Die Quellhöhe des Luftaustritts befindet sich in einer Höhe von 7,24 m über Flur. Die Quellhöhe des Luftaustritts der Abluftreinigungsanlage ist damit kleiner als das 1,2fach der Gebäudehöhe. In der Ausbreitungsrechnung werden die beiden Luftaustritte daher jeweils als Flä-

chenquelle (Austrittsfläche Luftwäscher 12,45 m x 1,20 m) mit einer vertikalen Komponente (Volumenquelle) modelliert.

Mit dieser Quellmodellierung für den Luftaustritt zeigt sich der konservative Charakter der Prognose. Weiterhin wird dem Haupteffekt, nämlich der verstärkten vertikalen Durchmischung im Lee eines Gebäudes, durch Ansatz einer vertikal ausgedehnten, homogen emittierenden Ersatzquelle Rechnung getragen. Zusätzlich erfolgte die Berücksichtigung des sich an die Abluftreinigung unmittelbar anschließenden Stallgebäudes durch dessen Modellierung im Ausbreitungsmodell.

Gemäß den Ausführungen des Herstellers der Abluftreinigungsanlage und dem DLG-Prüfbericht 5880 wird das Kriterium „kein Rohgasgeruch im Reingas“ sowie eine Geruchsstoffkonzentration von kleiner 300 GE/m<sup>3</sup> eingehalten. Da es auf Grund dieses Sachverhaltes keine Rohgasgerüche im Reingas gibt, welche zu Belästigungen an Immissionsorten führen können, können die Emissionen des Stalles im Ausbreitungsmodell vollständig unberücksichtigt bleiben. Die Quellen QZ1 und QZ2 (vgl. *Abbildung 12*) stellen somit keine Emissionsquellen für Geruch dar.

Zu den emittierenden Außenanlagen der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt gehört die Vorgrube [QZ3] zur Zwischenlagerung des anfallenden Wirtschaftsdüngers (Schweinegülle). Die Vorgrube entspricht in ihrer Eigenschaft einer windinduzierten Flächenquelle, deren Emissionsfläche gleich der Größe der Oberfläche ist ( $D_f=10$  m). Die Quellhöhe der Vorgrube wird mit der Höhe über der Erdoberkante angesetzt. Als spezifischer Emissionsfaktor für Geruch von Schweinegülle wird ein Wert von 7,0 GE/(s\*m<sup>2</sup>) verwendet.

Die geplante Vorgrube soll mit einer festen Abdeckung in Form einer Betondecke betrieben werden. Da der Wind bzw. die Luft keine direkte Angriffsfläche auf das emittierende Substrat hat, sich aber die Geruchsstoffe nur über das Transportmedium Luft verbreiten können, gibt die VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, September 2011“ in Tabelle 19 vor, dass bei einer Betonabdeckung von Behältern von einer irrelevanten Emission, also nicht quantifizierbaren Emission auszugehen ist. Um den konservativen Charakter der Ausbreitungsrechnung zu unterstreichen wird dennoch eine Restemission von 2 % angesetzt.

## 7.2 Emissionsdaten für Ammoniak

Bei der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt treten Stickstoffemissionen vorwiegend im gasförmigen Zustand auf. Dies sind in erster Linie Ammoniakemissionen, welche im Wesentlichen aus dem Harnstoff des Harns der Tiere entstehen. Ammoniak tritt vor allem als Transportmittel für Stickstoff in nährstoffärmere Ökosysteme in Erscheinung.

Beim Betrieb der Anlage gelangt Kot und Harn (Gülle) in die Güllekanäle unter dem Stallgebäude. Von hier aus wird die Gülle in die Vorgrube geleitet. Beim Betrieb der Anlage wird Kot und Harn (Gülle) in geschlossenen Rohrleitungssystemen befördert. Diese Systeme arbeiten gegenüber der Umwelt gekapselt; quasi gasdicht.

Die zu erwartende **anlagenbezogene Zusatzbelastung** ergibt sich aus den  $\text{NH}_3$ -emittierenden Anlagenteilen der Schweinemastanlage.

Die **vorhabenbezogene Zusatzbelastung**, zur Beurteilung der Stickstoffeinträge in die Lebensraumtypen eines FFH-Gebietes ergibt sich ausschließlich aus neu zu errichtenden Anlagenteilen einer Anlage. Im vorliegenden Fall betrifft dies das vollständige Bauvorhaben (Stallgebäude mit den erforderlichen Nebeneinrichtungen). Daher entspricht die vorhabenbezogene Zusatzbelastung der anlagenbezogenen Zusatzbelastung.

Zur Herleitung der Ammoniakemissionen der Stallanlage wird grundsätzlich auf die Emissionsfaktoren in Tabelle 11 des Anhanges 1 der TA Luft zurückgegriffen. Die TA Luft gibt für die Verwendung der Emissionsfaktoren folgende Öffnungsklausel: *„Weichen Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren wesentlich in Bezug auf Tierart, Nutzungsrichtung, Aufstallung, Fütterung oder Wirtschaftsdüngerlagerung von den in Tabelle 11 genannten Verfahren ab, können auf der Grundlage plausibler Begründungen (z.B. Messberichte, Praxisuntersuchungen) abweichende Emissionsfaktoren zur Berechnung herangezogen werden.“*

In den in der TA Luft Anhang 1 Tabelle 11 genannten Emissionsfaktoren ist nicht die stickstoffangepasste bzw. -reduzierte Fütterung der Tiere berücksichtigt. In der geplanten Schweinemastanlage soll eine nährstoffangepasste Fütterung der Mastschweine in Form einer Multiphasenflüssigfütterung installiert werden. Dabei wird in Abhängigkeit von der Tiermasse eine N-reduzierte Fütterung eingesetzt. Die Reduzierung der Anteile von Aminosäuren in der Tiernahrung richtet sich dabei nach dem jeweiligen Tiergewicht. Die VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, September 2011“ Anhang B Minderungspotenziale Tabelle B1 sowie die KTBL-Schrift 447 Tabelle 8.8 weisen eine Minderung von bis zu 40 % zum Referenzwert der TA Luft für die Multiphasenfütterung aus.

Die spezifischen Emissionsfaktoren zur Herleitung des Emissionsmassenstromes der Stallanlage wurden dennoch ungemindert aus der TA Luft Tabelle 11 bzw. der VDI-Richtlinie 3894 Blatt

1 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, September 2011“ Tabelle 24 und 25 entnommen. Dies zeigt den sehr konservativen Ansatz in der Ermittlung der Emissionen.

Hinsichtlich der Verwendung von spezifischen Emissionsfaktoren zur Herleitung des Emissionsmassenstromes für Ammoniak sowie etwaiger Minderungspotentiale an den Außenanlagen wird auf die VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, September 2011“ zurückgegriffen.

Gemäß den Angaben des Herstellers der Abluftreinigungsanlage wird eine Ammoniakreduktion von mehr als 85 % und in den Ausführungen des DLG-Prüfberichtes 5880 wird für Ammoniak ein Mindestabscheidegrad der Abluftreinigungsanlage von 80,5 % erreicht. Für die Ermittlung der Emissionen nach der Abluftreinigungsanlage (ALR) wurde hier konservativ eine Minderung von 75 % angesetzt.

Die Modellierung der Emissionsquellen für Ammoniak entspricht den bereits in Kapitel 7.1 „Emissionsdaten für Geruch“ beschriebenen Methoden. In der Immissionsprognose wird von einer ganzjährigen Belegung des Stalles und somit einer Emissionszeit von 8.760 Stunden für alle Quellen ausgegangen.

In Tabelle 10 sind die Ammoniakemissionen der Schweinemastanlage ohne Berücksichtigung der aufstallungs- und fütterungsartspezifischen Ammoniakemissions- und Minderungsfaktoren vor der Abluftreinigungsanlage dargestellt.

Weiterhin werden die Emissionen nach der Abluftreinigungsanlage der beiden Luftaustritte der Wäschereinheiten (QZ1 und QZ2) unter Berücksichtigung eines Abscheidegrades der Abluftreinigungsanlage von 75 % dargestellt. Der Quellenplan für die Schweinemastanlage kann in der Abbildung 12 eingesehen werden.

Tabelle 10: Emissionsdaten der Schweinemastanlage (Zusatzbelastung) für Ammoniak

|            | Ställe / Tierart                      | Gewichtsbereich | Tierbestand  | Emissionsfaktor | Minderung | Emissionsfaktor reduziert | Emissionsstärke       | Emissionsstärke      |
|------------|---------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|
|            |                                       |                 | Stück        | kg/(TP*a)       | %         | kg/(TP*a)                 | kgNH <sub>3</sub> / a | gNH <sub>3</sub> / h |
|            | <b>Stall</b>                          |                 |              |                 |           |                           |                       |                      |
|            | Mastschweine                          | < 120           | 2.952        | 3,64            | 0         | 3,64                      | 10.745,28             | 1.226,6301           |
|            | <b>Summe Schweinestall (vor ALR)</b>  |                 | <b>2.952</b> |                 |           |                           | <b>10.745,28</b>      | <b>1.226,6301</b>    |
| <b>QZ1</b> | Wäschereinheit Luftaustritt I         |                 |              |                 | 75        |                           | 1.343,16              | 153,3288             |
| <b>QZ2</b> | Wäschereinheit Luftaustritt II        |                 |              |                 | 75        |                           | 1.343,16              | 153,3288             |
|            | <b>Summe Schweinestall (nach ALR)</b> |                 | <b>2.952</b> |                 |           |                           | <b>2.686,32</b>       | <b>306,6575</b>      |

|     | Außenanlagen                             | Beschreibung                | Quell-<br>höhe | Emissions-<br>fläche | Emissions-<br>faktor   | Minderung | Emissions-<br>stärke  | Emissions-<br>stärke |
|-----|--|-----------------------------|----------------|----------------------|------------------------|-----------|-----------------------|----------------------|
|     |  |                             | m              | m <sup>2</sup>       | mg/(s*m <sup>2</sup> ) | %         | kgNH <sub>3</sub> / a | gNH <sub>3</sub> / h |
| QZ3 | Vorgrube                                 | abgedeckt mit<br>Betondecke | 0,50           | 78,54                | 0,12                   | 98        | 5,94                  | 0,6786               |
|     | <b>Summe Außenanlagen</b>                |                             |                |                      |                        |           | <b>5,94</b>           | <b>0,6786</b>        |
|     | <b>Summe Gesamtanlage<br/>(nach ALR)</b> |                             |                |                      |                        |           | <b>2.692,26</b>       | <b>307,3361</b>      |

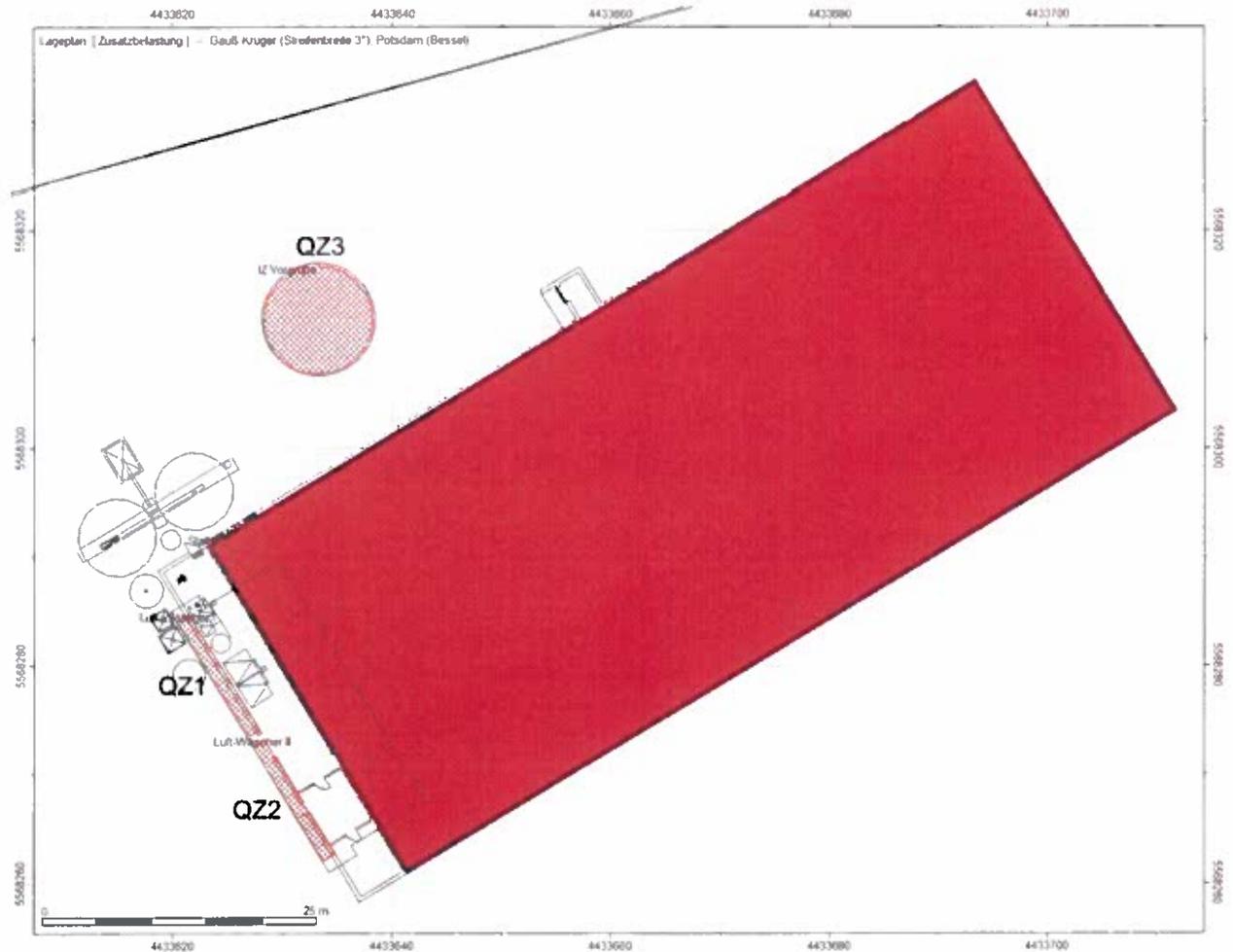


Abbildung 12: Emissionsquellenplan der Schweinemastanlage (Zusatzbelastung)

### 7.3 Emissionsdaten für Staub

Die Staubemissionswerte werden tierartenspezifisch und in Abhängigkeit der Haltungsform ermittelt. Gemäß der TA Luft Nr. 4.6.1.1 ist zur Ermittlung des Emissionsmassenstromes für den Gesamtstaub die gesamte Anlage einzubeziehen. Der Gesamtstaub beinhaltet alle emissionsseitig entstehenden Partikel ohne eine Fraktionierung nach Partikelgröße.

Die Ermittlung der Gesamtstaubemission basiert auf den mittleren Emissionsraten für einatembaren Staub. Diese Faktoren entstammen der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, September 2011“ Tabelle 26. Partikel mit einem Durchmesser von kleiner 10 µm werden dem Feinstaub zugeordnet (PM 10). Es wird davon ausgegangen, dass bei der Schweinehaltung 40 % (vgl. VDI 3894 Blatt 1) des Gesamtstaubes (einatembarer Staub) als Feinstaub (PM10) und der Rest der Emissionen als PM-unbekannt (Reststaub) anfallen.

Gemäß den Angaben des Herstellers der Abluftreinigungsanlage wird eine Staubreduktion von 95 % und in den Ausführungen des DLG-Prüfberichtes 5880 wird für Staub ein durchschnittlicher Abscheidegrad der Abluftreinigungsanlage von 96,4 % erreicht. Für die Ermittlung der Emissionen nach der Abluftreinigungsanlage (ALR) wurde hier konservativ eine Minderung von 90 % angesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Herleitung des Emissionsmassenstromes für Feinstaub und Gesamtstaub der Schweinemastanlage vor der Abluftreinigungsanlage dargestellt. Weiterhin werden die Emissionen nach der Abluftreinigungsanlage der beiden Luftaustritte der Wäschereinheiten (QZ1 und QZ2) unter Berücksichtigung eines Abscheidegrades der Abluftreinigungsanlage von 90 % dargestellt.

Tabelle 11: Emissionsdaten der Schweinemastanlage (Zusatzbelastung) für Staub

|            | Ställe / Tierart                     | Haltungsform         | Tierbestand  | Emissionsfaktor | Emissionsstärke Gesamtstaub | Emissionsstärke Gesamtstaub | Emissionsstärke Feinstaub | Emissionsstärke PM unbekannt |
|------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
|            |                                      |                      | Stück        | kg/(TP*a)       | kg /a                       | g / h                       | g / h                     | g / h                        |
|            | Stall                                |                      |              |                 |                             |                             |                           |                              |
|            | Mastschweine                         | Flüssigmistverfahren | 2.952        | 0,60            | 1.771,20                    | 202,1918                    | 80,8767                   | 121,3151                     |
|            | <b>Summe Schweinestall (vor ALR)</b> |                      | <b>2.952</b> |                 | <b>1.771,20</b>             | <b>202,1918</b>             | <b>80,8767</b>            | <b>121,3151</b>              |
| <b>QZ1</b> | Wäschereinheit Luftaustritt I        |                      |              | Minderung 90 %  |                             |                             | 4,0438                    | 6,0658                       |
| <b>QZ2</b> | Wäschereinheit Luftaustritt II       |                      |              | Minderung 90 %  |                             |                             | 4,0438                    | 6,0658                       |
|            | <b>Summe Gesamtanlage (nach ALR)</b> |                      |              |                 | <b>177,12</b>               | <b>20,2192</b>              | <b>8,0877</b>             | <b>12,1315</b>               |

Für die vorliegende Anlage beträgt die Gesamtstaubemission 20,2191 g/h und die Feinstaubemission 8,0877 g/h jeweils nach der Abluftreinigungsanlage.

Nach TA Luft Nr. 4.6.1.1 werden für Staub ohne Berücksichtigung der Inhaltsstoffe folgende Bagatellmassenströme nach Tabelle 7 der TA Luft angegeben:

- diffuse Quelle: 0,1 kg/h
- gefasste Quelle nach Nr. 5.5 TA Luft: 1,0 kg/h

Die Abluftführung nach der Abluftreinigung des Schweinmaststalles erfüllt die Kriterien für eine gefasste Quelle nach TA Luft 5.5 nicht, somit ist der Bagatellmassenstrom von 0,1 kg/h heranzuziehen ist.

Der Vergleich zwischen Bagatellmassenstrom und Emissionsmassenstrom für Gesamtstaub nach Tabelle 7 der TA Luft Nr. 4.6.1.1 zeigt folgendes Verhältnis:

Emissionsmassenstrom 0,0202 kg/h < Bagatellmassenstrom 0,1 kg/h

Es ist zu erkennen, dass der Emissionsmassenstrom des Gesamtstaubes den Bagatellmassenstrom nicht überschreitet.

Die Ermittlung der Immissionskenngößen ist grundsätzlich nur dann notwendig, wenn sich im Einwirkungsbereich der Anlage Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten und die Emissionen der Anlage durch Gesamtstaub den Bagatellmassenstrom nach TA Luft Nr. 4.6.1.1 überschreiten.

Allerdings wird im Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz unter Punkt 3 ein zweistufiger Entscheidungsweg zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen gegenüber Bioaerosolimmissionen gewährleistet ist, vorgegeben.

In der 1. Stufe werden folgende Punkte zur Abschätzung der Notwendigkeit der Prüfung auf Bioaerosolbelastungen, in Anlehnung an die VDI 4250 Blatt 1 „Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen“ August 2014, geprüft:

- Abstand zwischen Wohnort/Aufenthaltort und Anlage  
(Beispiele: < 500 m zu Geflügelhaltungsanlagen,  
halboffenen und offenen Kompostierungsanlagen;  
< 350 m zu Schweinemastbetrieben;  
< 200 m zu geschlossenen Kompostierungsanlagen)
- ungünstige Ausbreitungsbedingungen, z.B. Kaltluftabflüsse in Richtung der Wohnbebauung
- weitere Bioaerosol-emittierende Anlagen in der Nähe (1.000 m Radius)

- empfindliche Nutzungen (z.B. Krankenhäuser)
- gehäufte Beschwerden der Anwohner wegen gesundheitlicher Beeinträchtigungen, die durch Emissionen aus Bioaerosol-emittierenden Anlagen verursacht sein können (spezifische Erkrankungsbilder)

Im vorliegenden Fall

- beträgt der Abstand (ausgehend vom Anlagenmittelpunkt) zur nächsten Gewerbebebauung ca. 440 m und zur nächsten Wohnbebauung > 600 m,
- liegen keine ungünstige Ausbreitungsbedingungen vor,
- befinden sich weitere Bioaerosol-emittierende Anlagen im 1.000 m Radius,
- sind keine empfindlichen Nutzungen im Beurteilungsgebiet vorhanden und
- sind keine gehäuften Beschwerden der Anwohner wegen gesundheitlicher Beeinträchtigungen, die durch Emissionen aus Bioaerosol-emittierenden Anlagen verursacht sein können, bekannt.

Aufgrund des Vorhandenseins weiterer Bioaerosol-emittierender Anlagen wird gemäß der 2. Stufe des Leitfadens als erster Schritt die Ermittlung der Immissionskenngröße der anlagenbezogenen Zusatzbelastung für Schwebstaub (PM<sub>10</sub>) erforderlich. Es erfolgt die Überprüfung der Einhaltung des Irrelevanzkriteriums von 1,2 µg/m<sup>3</sup> für PM<sub>10</sub> (Schwebstaub).

Die Modellierung der Emissionsquellen für Staub entspricht den bereits in Kapitel 7.1 „Emissionsdaten für Geruch“ beschriebenen Methoden. In der Immissionsprognose wird von einer ganzjährigen Belegung des Stalles und somit einer Emissionszeit von 8.760 Stunden für alle Quellen ausgegangen.

## 8. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

### 8.1 Ergebnisse und Bewertung der Geruchsprognose

#### 8.1.1 IMMISSIONSDATEN DER ZUSATZBELASTUNG IZ – PRÜFUNG DES IRRELEVANZKRITERIUMS

In Abbildung 13 werden die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung und die maßgeblichen Immissionsorte in der Standortumgebung für die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt aufgezeigt.

Das Resultat der Ausbreitungsrechnung wird als relative Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr angegeben. Bei der Nachweisführung zur Irrelevanz der anlagenbezogenen Zusatzbelastung IZ sind die Geruchsimmissionen in ihrer Eigenschaft gemäß GIRL Nr. 3.3 (Fußnote) nicht nach den Gewichtungsfaktoren der Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 Kap. 4.1.4 zu bewerten. Für die Nachweisführung der Irrelevanz erfolgt somit die Gewichtung der Geruchsimmissionen der anlagenbezogenen Zusatzbelastung mit dem Faktor 1.

Das Rechenmodell AUSTAL 2000G zeigt im Modus *odor-j00z* die Ergebnisse der Prüfung auf Einhaltung des Irrelevanzkriteriums durch die Schweinemastanlage (anlagenbezogene Zusatzbelastung). 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 4 zu entnehmen.

Tabelle 12: relative Häufigkeiten der Geruchsstunden – Zusatzbelastung IZ

| Immissionsorte |                      | Geruchsstundenhäufigkeiten in % | Tatsächliche Art der baulichen Nutzung / Gebietseinstufung GIRL |
|----------------|----------------------|---------------------------------|---|
| IO 1           | Neustadter Straße 3  | 0                               | Außenbereich  |
| IO 2           | Neustadter Straße 17 | 0                               | Dorfgebiet  |
| IO 3           | Neustadter Straße 21 | 0                               | Dorfgebiet  |
| IO 4           | Neustadter Straße 20 | 0                               | Industriegebiet   |

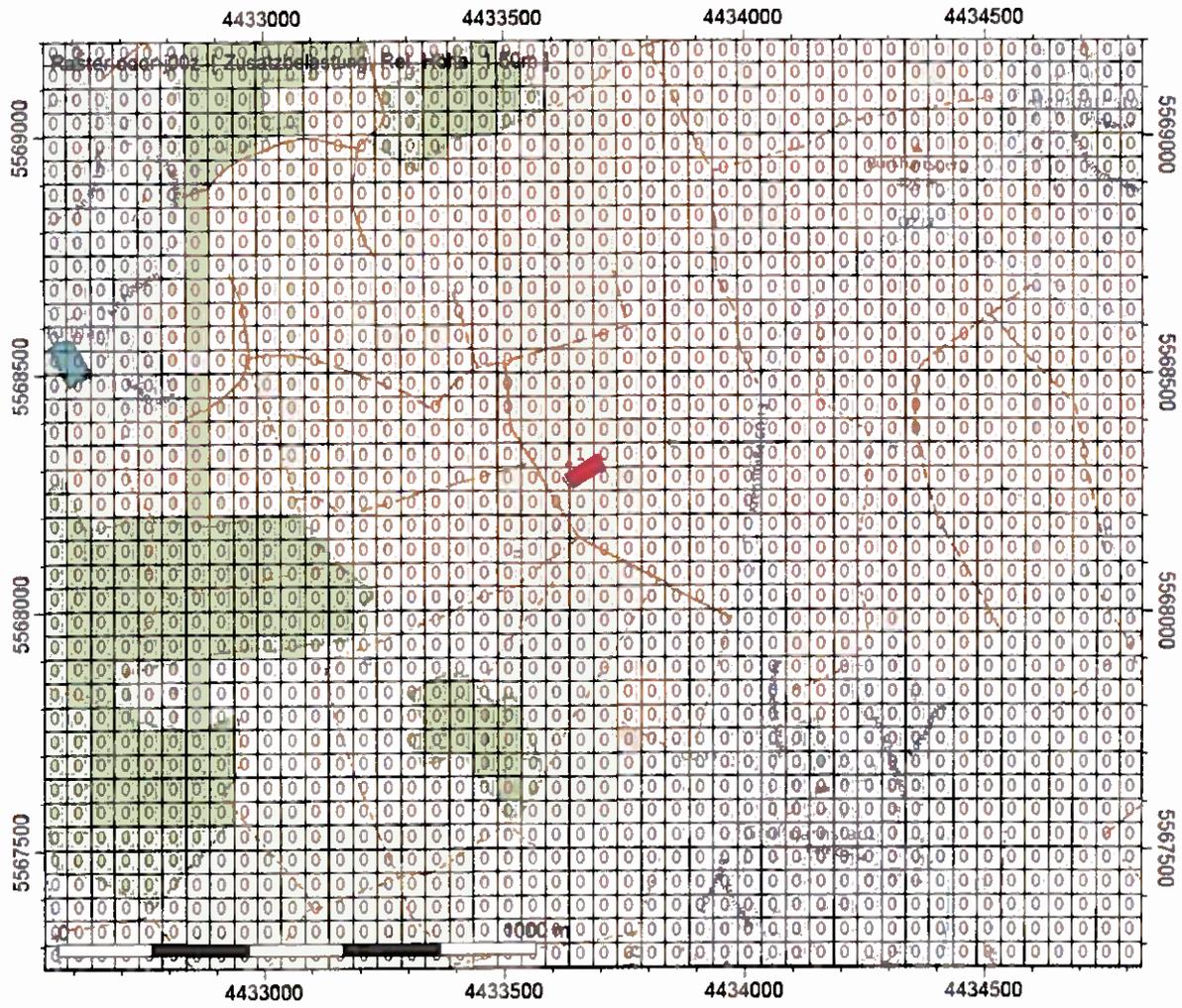
Anhand der Abbildung 13 und der Tabelle 12 ist zu erkennen, dass auf allen Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten keine Geruchsstundenhäufigkeiten für die anlagenbezogene Zusatzbelastung prognostiziert werden können.

Gleiches gilt für die Wohnbebauungen in den benachbarten Ortschaften Oberfüllbach und Kleingarnstadt.

**Ergebnis  
Geruchsprognose**



**LÜCKING & HÄRTEL  
GMBH**



odor-j00z  
Geruchshäufigkeit  
%  
Darstellung:  
Zahlenraster

**Ingenieurbüro:**  
Lücking & Härtel GmbH

**Bearbeiter:**  
Karolin Vogel

**Projekt:**  
Schweinemastanlage Großgarnstadt  
Matthias Carl

**Darstellung:**  
Zusatzbelastung IZ

D:\AUSTAL\Großgarnstadt\Improg\_0477.IPR

Abbildung 13: Ergebnis Geruchsprognose – Zusatzbelastung IZ



## 8.1.2 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 0,00 %. Die Abbildung 14 zeigt die statistische Unsicherheit des absoluten Stichprobenfehlers für die Zusatzbelastung. Der maximale relative Stichprobenfehler an den Immissionsorten errechnet sich aus dem Quotient des absoluten Stichprobenfehlers zur Zusatzbelastung IZ. Die nach TA Luft Anhang 3 Nr. 9 geforderte Grenze für die statistische Unsicherheit wird unterschritten.

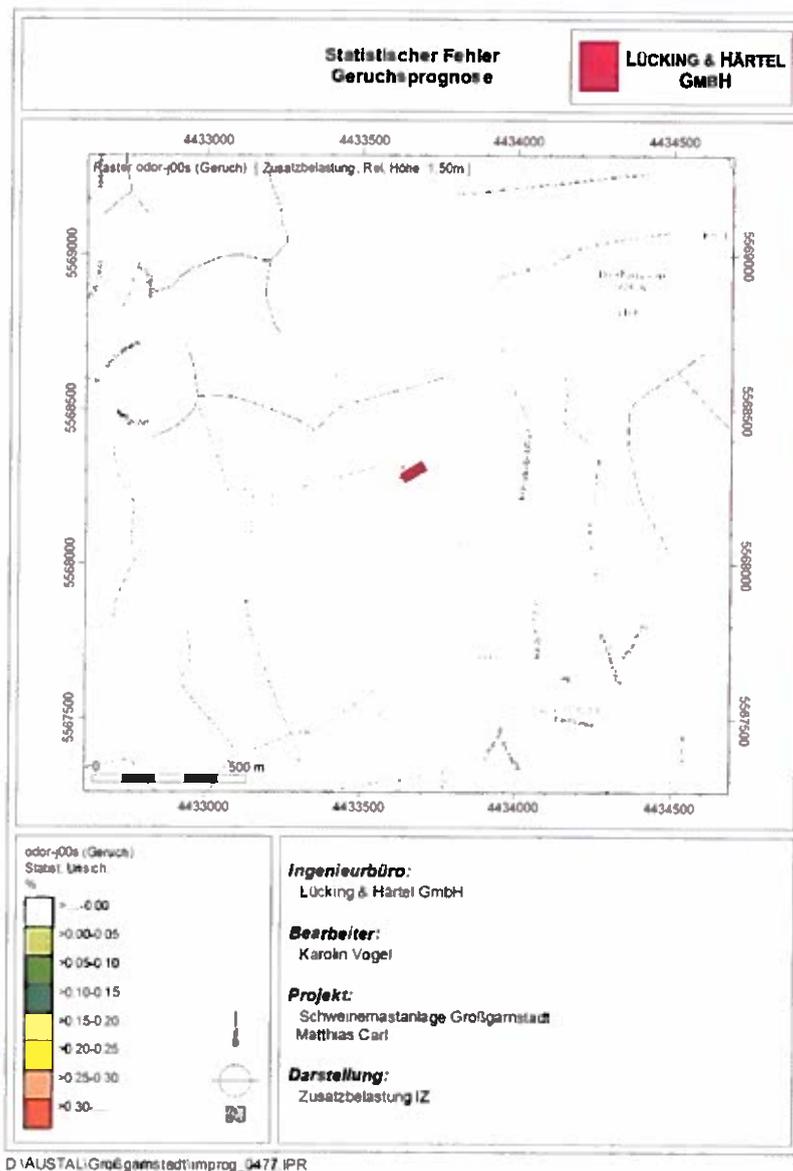


Abbildung 14: Statistischer Fehler der Geruchsprognose

### 8.1.3 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Umfeld der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt wird es nicht zu Geruchsimmissionen kommen. Bei einer für diesen Sachverhalt gewählten Größe der Beurteilungsflächen von 50 m und der Verwendung der Ausbreitungsklassenzeitreihe der Wetterstation Sonneberg-Neufang können Gerüche nur in der direkten Umgebung der Vorgrube wahrgenommen werden.

Ausgehend von einem Dauerbetrieb des Schweinemaststalles über die 8.760 Stunden des Jahres wird ein Geruchsstoffstrom vor der Abluftreinigungsanlage von 79,7040 MGE/h durch die Stallanlage erzeugt. Da die gesamte Stallabluft allerdings über eine Abluftreinigungsanlage geführt wird und im Reingas keine Rohgasgerüche wahrnehmbar sind, sind die Geruchsemissionen aus der Stallanlage zu vernachlässigen. Lediglich die Geruchsemissionen der abgedeckten Vorgrube von 0,0396 MGE/h werden durch die Anlage außenwirksam emittiert.

Die in diesem Gutachten dargestellten Immissionswerte der Zusatzbelastung bilden die anlagenbezogene Zusatzbelastung durch die Schweinemastanlage ab. Die Immissionen der anlagenbezogenen Zusatzbelastung sind in ihrer Eigenschaft nicht nach den Gewichtungsfaktoren der Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 Kap. 4.1.4 gewichtet. Dies ergibt sich aus der GIRL Nr. 3.3 (Fußnote) zur Nachweisführung der Irrelevanz der anlagenbezogenen 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 den Beurteilungsflächen **aller maßgeblichen Immissionsorte** können keine Geruchsstundenhäufigkeiten als anlagenbezogene Zusatzbelastung durch die Schweinemastanlage prognostiziert werden. Somit liegt keine Belastung durch Gerüche an den Immissionsorten vor.

Bei Einhaltung eines Wertes von 2 % Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr (Zusatzbelastung) kann laut GIRL davon ausgegangen werden, dass die zu beurteilende Anlage 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 der Schweinemastanlage durch Geruch nicht als schädliche Umwelteinwirkung zu werten.

## 8.2 Ergebnisse und Bewertung der Ammoniakprognose

### 8.2.1 IMMISSIONSDATEN DER ZUSATZBELASTUNG AMMONIAKKONZENTRATION

Zur Bewertung der Immissionskonzentration an  $\text{NH}_3$  werden die in Kapitel 3.2 aufgeführten Beurteilungsgrundlagen herangezogen.

Es wird geprüft, ob gemäß der Ammoniakabstandsregelung nach Abbildung 4 aus Anhang 1 der TA Luft 2002 sich im Umfeld der Anlage empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden. Grundlage zur Herleitung des Mindestabstandes ist der Emissionsmassenstrom für Ammoniak; dieser liegt, ermittelt unter sehr konservativen Ansätzen, bei ca. 2.693  $\text{kgNH}_3/\text{a}$ .

Die Abstandsbetrachtung erfolgt einmal mit der Mindestabstandsformel der TA Luft sowie mit der regionalen Abstandsformel für den Freistaat Bayern. Die Formel wird nachfolgend aufgeführt:

$$X_{\min} = \sqrt{F * Q}$$

Der zu verwendende F-Faktor beträgt nach TA Luft 41.668  $\text{m}^2\text{a}/\text{Mg}$ . Der zu verwendende F-Faktor beträgt in Bayern 17.858  $\text{m}^2\text{a}/\text{Mg}$ . Der Emissionsmassenstrom Q beträgt 2,69226  $\text{Mg}/\text{a}$ .

Gemäß der Ammoniakabstandsregelung nach Abbildung 4 aus Anhang 1 der TA Luft 2002 ergibt ein Mindestabstand von:  $X_{\min} = 335 \text{ m}$  und gemäß der „Bayrischen“ Mindestabstandsformel ergibt ein Mindestabstand von:  $X_{\min} = 219 \text{ m}$ . In der nachfolgenden Abbildung 15 ist der Mindestabstand nach TA Luft und der „Bayrischen“ Mindestabstandsformel dargestellt.

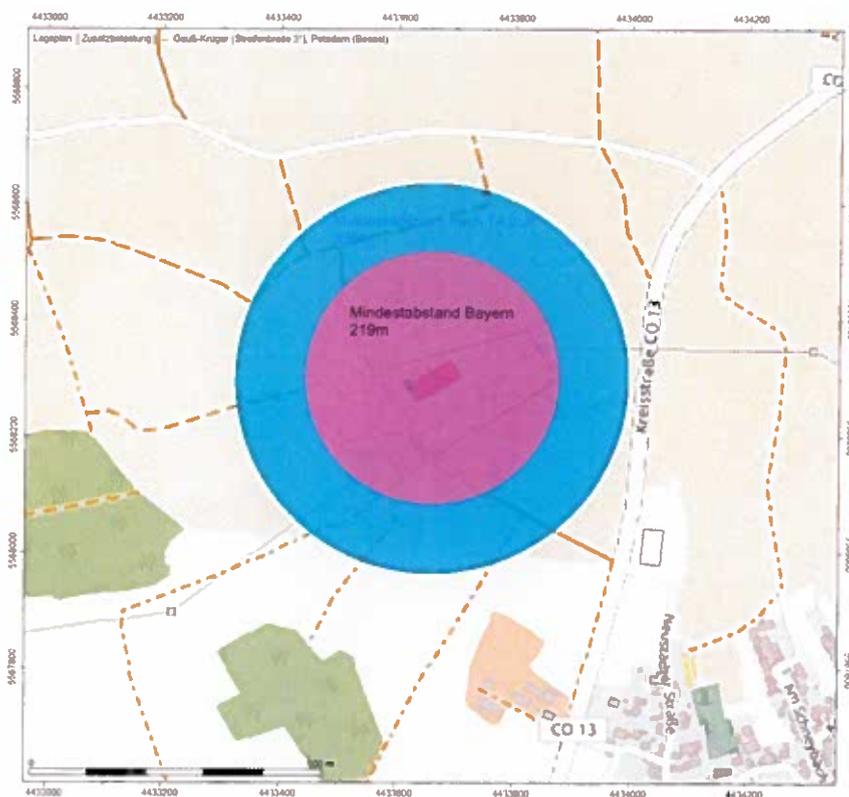


Abbildung 15: Mindestabstand  $\text{NH}_3$  (ohne Maßstab)

Innerhalb des Mindestabstandes nach Abbildung 4 im Anhang 1 der TA Luft 2002 befinden sich keine maßgeblichen Immissionsorte für die Beurteilung von Ammoniakimmissionen, d.h. empfindliche Pflanzen und Ökosysteme liegen außerhalb des Mindestabstandes.

Dennoch wurde mittels Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose) geprüft, wie hoch die im Umfeld des Vorhabens berechneten Immissionskonzentrationen (anlagenbezogene Zusatzbelastung) durch NH<sub>3</sub> im Jahresmittel sein werden.

In Abbildung 16 werden die Ergebnisse der Immissionsprognose der zu erwartenden Ammoniakimmissionen und die Standortumgebung der Schweinemastanlage aufgezeigt. Weiterhin zeigt die Abbildung 16 die 3 µg/m<sup>3</sup> Isoplethe (äußerer Rand der blauen Fläche) der anlagenbezogenen Zusatzbelastung durch Ammoniakkonzentration. Die höchsten Ammoniakimmissionen werden auf dem Anlagengelände selbst erreicht.

Innerhalb der 3 µg/m<sup>3</sup> Isoplethe der anlagenbezogenen Zusatzbelastung durch NH<sub>3</sub> Immissionskonzentrationen befinden sich keine empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme (maßgeblichen Immissionsorte).

Alle maßgeblichen Immissionsorte zur Beurteilung der Ammoniakimmission befinden außerhalb der 3 µgNH<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> Isoplethe und weisen somit eine anlagenbezogene Zusatzbelastung an Ammoniakkonzentration von < 3 µg/m<sup>3</sup> auf.

In der Tabelle 13 ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung durch NH<sub>3</sub> Immissionskonzentration an den maßgeblichen Immissionsorten aufgelistet.

Tabelle 13: NH<sub>3</sub> - Immissionskonzentration IZ (anlagenbezogen)

| Immissionsorte | Biotop / Ökosystem  | Schutzgebietsausweisung   | NH <sub>3</sub> Immissionskonzentration in µg/m <sup>3</sup> |
|----------------|---|---------------------------|--|
| IO 1           | Produktionswald - südwestlich   | keine                     | 0,5  |
| IO 2           | Produktionswald – westlich  | keine                     | 0,2  |
| IO 3           | Produktionswald - nördlich  | keine                     | 0,2  |
| IO 4           | Oberer Füllbach<br>5732-0085-007 und 5732-0085-008<br>Feuchte und nasse Hochstaudenfluren | Biotop nach § 30 BNatSchG | 0,2 bis 0,1  |
| IO 5           | Extensive Pferdeweide östlich Oberfüllbach<br>5732-0089-001<br>Magerrasen, basenreich     | Biotop nach § 30 BNatSchG | 0,2 bis 0,1  |
| IO 6           | Kleine Feuchtfläche südöstlich Oberfüllbach<br>5732-0093-001<br>Großseggenried            | Biotop nach § 30 BNatSchG | 0,1  |

| Immissionsorte | Biotop / Ökosystem   | Schutzgebietsausweisung   | NH <sub>3</sub> Immissionskonzentration in µg/m <sup>3</sup> |
|----------------|--|---|--|
| IO 7           | Brändlesgraben südlich Oberfüllbach<br>5732-0095-001<br>Potenziell geschützt als Biotop:<br>Gewässer-Begleitgehölze, sonstiger<br>Feuchtwald | Biotop nach § 30 BNatSchG   | 0,5  |
| IO 8           | Ährengaben bei Friesendorf<br>5732-0145-001<br>Feuchte und nasse Hochstaudenfluren,<br>Seggen- o. binsenreiche Nasswiesen,<br>Großseggenried | Biotop nach § 30 BNatSchG   | 0,1  |
| IO 9           | verschiedene empfindliche LRTs   | FFH-Gebiet Nr. DE 5732-373<br>„Röderbach-, Biberbach- und<br>Schneybachtal“                     | 0,0  |
| IO 10          | verschiedene empfindliche LRTs   | FFH-Gebiet Nr. DE 5731-302<br>„Veste Coburg, Bausenberger<br>und Callenberger Forst“            | 0,0  |
| IO 11          | verschiedene empfindliche LRTs   | FFH-Gebiet Nr. DE 5731-305<br>„Lebensräume der Wiesenknopf-<br>Ameisenbläulinge südlich Coburg“ | 0,0  |
| IO 12          | verschiedene empfindliche LRTs   | FFH-Gebiet Nr. DE 5732-371<br>„Bruchsollekkuppen im Landkreis<br>Coburg“                        | 0,0  |

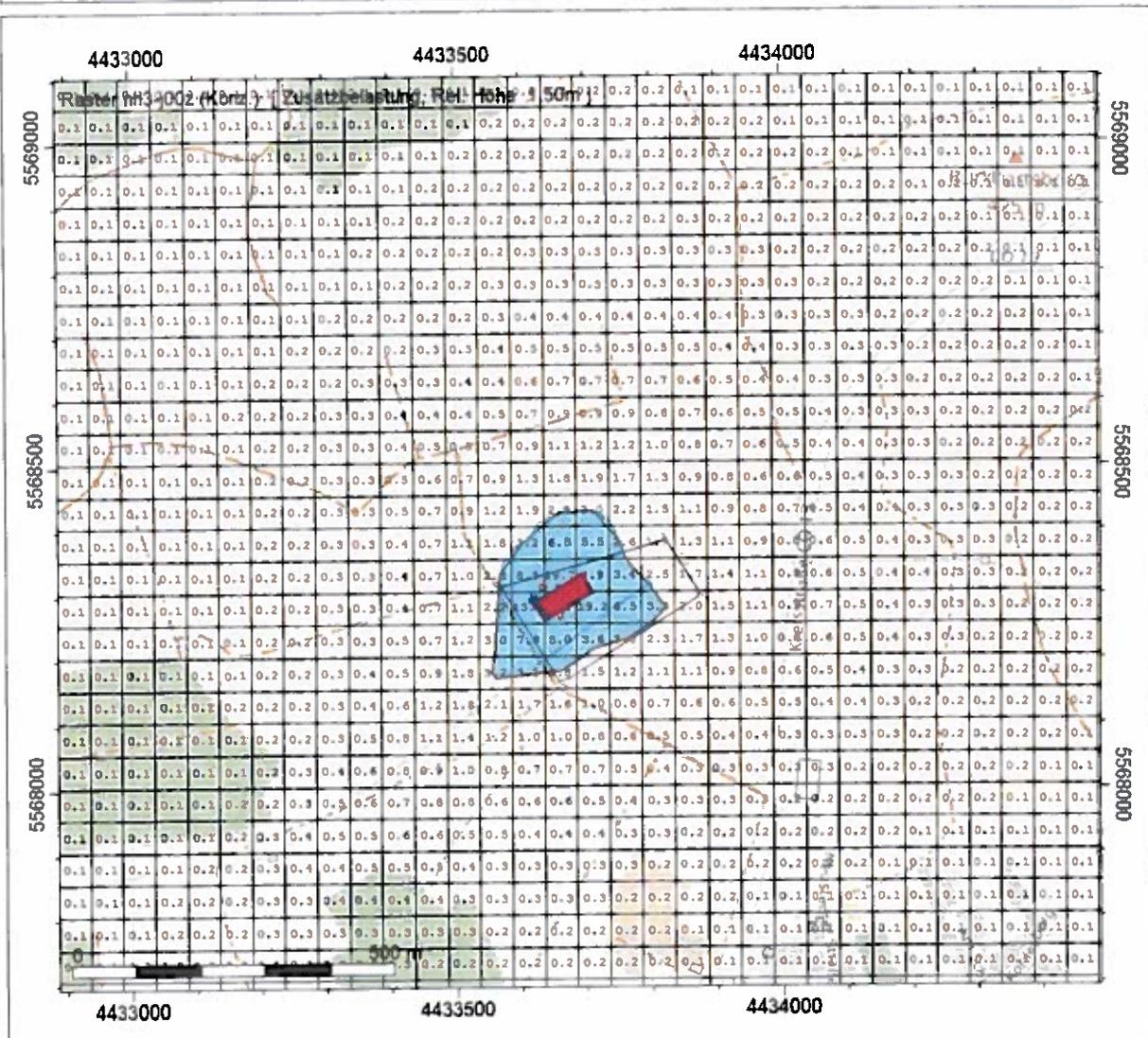
Bei der dargestellten Immissionskonzentration an den Immissionsorten IO1 bis IO8 handelt es sich um die Immissionskonzentrationen am Aufpunkt mit der maximal beaufschlagten anlagenbezogenen Zusatzbelastung von Ammoniak am zu beurteilenden Ökosystem.

Zur Bewertung der Ammoniakimmissionskonzentrationen der anlagenbezogenen Zusatzbelastung an den Immissionsorten IO9 bis IO12 wird die ermittelte Kenngröße am äußeren Rand der dem jeweiligen FFH-Gebiet zugewandeten Rechengietsgrenze verwendet.

Die Rechengietsgrenze endet in südöstlicher Richtung in einer Entfernung von ca. 2,2 km, in westlicher Richtung nach 1,7 km bis 2,1 km und in nordöstlicher Richtung in ca. 2,6 km Entfernung.

Bereits an der o.g. Rechengietsgrenze kann keine Immissionskonzentration von Ammoniak durch die Schweinemastanlage prognostiziert werden. Der eigentliche Immissionsort IO9 befindet sich in ca. 3,0 km Entfernung und die Immissionsorte IO10 bis IO12 in mehr als 5,0 km Entfernung vom Anlagenstandort. Dies stellt gleichzeitig einen konservativen Ansatz dar, da die eigentlichen Immissionsorte noch weiter entfernt sind als die Rechengietsgrenze, somit kann gesichert davon ausgegangen werden, dass in den Immissionsorten IO9 – IO12 keinerlei Immissionskonzentration durch Ammoniak von der hier untersuchten Anlage beaufschlagt wird.

**Ergebnis  
Ammoniakimmission**



nh3-00z (Konz.)  
Massenkonz.  
µg/m³

< 3.00  
 > 3.00

**Ingenieurbüro:**  
Lücking & Härtel GmbH

**Bearbeiter:**  
Karolin Vogel

**Projekt:**  
Schweinemastanlage Großgarnstadt  
Matthias Carl

**Darstellung:**  
Zusatzbelastung IZ

D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477.IPR

Abbildung 16: NH<sub>3</sub> – Immissionskonzentration IZ (anlagenbezogen)

## 8.2.2 IMMISSIONSDATEN DER ZUSATZBELASTUNG STICKSTOFFDEPOSITION

Das Kapitel 5.2 des LAI Berichtes vom 01.03.2012 AK „ERMITTLUNG UND BEWERTUNG VON STICKSTOFFEINTRÄGEN“ macht zur Ermittlung der Stickstoffdeposition-Zusatzbelastung folgende Aussagen: „...Die anlagenspezifische Zusatzbelastung kann mittels eines vereinfachten Screening-Verfahrens abgeschätzt oder mit dem in Anhang 3 der TA Luft genannten Verfahren prognostiziert werden.“

Die Ermittlung der Stickstoffdepositionen erfolgt nach den in Kap. 4.3 genannten Methoden.

Die in der Ausbreitungsrechnung, mit der festen Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s, errechnete Ammoniakdeposition wurde innerhalb des Rechenprogramms mit dem Verhältnis aus der Depositionsgeschwindigkeit für das entsprechende Ökosystem (Wald 0,02 m/s; Wiese 0,015 m/s) zur Depositionsgeschwindigkeit des Modells (0,01 m/s) multipliziert und unter Beachtung der Atomgewichte die Stickstoffdeposition berechnet.

In der Abbildung 17 werden die Ergebnisse der Immissionsprognose der anlagenbezogenen Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition für das Ökosystem Wald und die Standortumgebung der Anlage aufgezeigt. In der Abbildung 18 werden die Ergebnisse der Immissionsprognose der anlagenbezogenen Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition für das Ökosystem Wiese aufgezeigt.

Die Abbildung 17 und Abbildung 18 zeigt jeweils die 5 kgN/(ha\*a) Isoplethe (äußerer Rand der violetten Fläche). Die höchsten Stickstoffdepositionen werden auf dem Anlagengelände selbst erreicht.

Innerhalb der 5 kgN/(ha\*a) Isoplethe der anlagenbezogenen Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition befinden sich keine empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme (maßgebliche Immissionsorte). Alle maßgeblichen Immissionsorte befinden sich außerhalb der 5 kgN/(ha\*a) Isoplethe und weisen somit eine anlagenbezogene Zusatzbelastung an Stickstoffdepositionen von < 5 kgN/(ha\*a) auf.

In der Tabelle 14 ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition an den maßgeblichen Immissionsorten aufgelistet.

Tabelle 14: ökosystemspezifische Stickstoffdeposition IZ (anlagenbezogen)

| Immissionsorte | Biotop / Ökosystem            | Schutzgebietsausweisung | Stickstoffdeposition in kgN/(ha*a) <sup>3</sup> |
|----------------|-------------------------------|-------------------------|---|
| IO 1           | Produktionswald - südwestlich | keine                   | 2,2   |
| IO 2           | Produktionswald – westlich    | keine                   | 1,0   |
| IO 3           | Produktionswald - nördlich    | keine                   | 0,6   |

| Immissionsorte | Biotop / Ökosystem  | Schutzgebietsausweisung   | Stickstoffdeposition in kgN/(ha*a) <sup>3</sup> |
|----------------|---|---|---|
| IO 4           | Oberer Füllbach<br>5732-0085-007 und 5732-0085-008<br>Feuchte und nasse Hochstaudenfluren   | Biotop nach § 30 BNatSchG   | 0,7 bis 0,4 *                                   |
| IO 5           | Extensive Pferdeweide östlich Oberfüllbach<br>5732-0089-001<br>Magerrasen, basenreich   | Biotop nach § 30 BNatSchG   | 0,5 bis 0,4 *                                   |
| IO 6           | Kleine Feuchtfläche südöstlich Oberfüllbach<br>5732-0093-001<br>Großseggenried  | Biotop nach § 30 BNatSchG   | 0,3 *   |
| IO 7           | Brändlesgraben südlich Oberfüllbach<br>5732-0095-001<br>Potenziell geschützt als Biotop: Gewässer-Begleitgehölze, sonstiger Feuchtwald  | Biotop nach § 30 BNatSchG   | 2,1   |
| IO 8           | Ährengraben bei Friesendorf<br>5732-0145-001<br>Feuchte und nasse Hochstaudenfluren, Seggen- o. binsenreiche Nasswiesen, Großseggenried | Biotop nach § 30 BNatSchG   | 0,4 *   |
| IO 9           | verschiedene empfindliche LRTs  | FFH-Gebiet Nr. DE 5732-373<br>„Röderbach-, Biberbach- und Schneybachtal“                    | < 0,1 **  |
| IO 10          | verschiedene empfindliche LRTs  | FFH-Gebiet Nr. DE 5731-302<br>„Veste Coburg, Bausenberger und Callenberger Forst“           | < 0,1 **  |
| IO 11          | verschiedene empfindliche LRTs  | FFH-Gebiet Nr. DE 5731-305<br>„Lebensräume der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge südlich Coburg“ | < 0,1 **  |
| IO 12          | verschiedene empfindliche LRTs  | FFH-Gebiet Nr. DE 5732-371<br>„Bruchsollenkuppen im Landkreis Coburg“                       | < 0,1 **  |

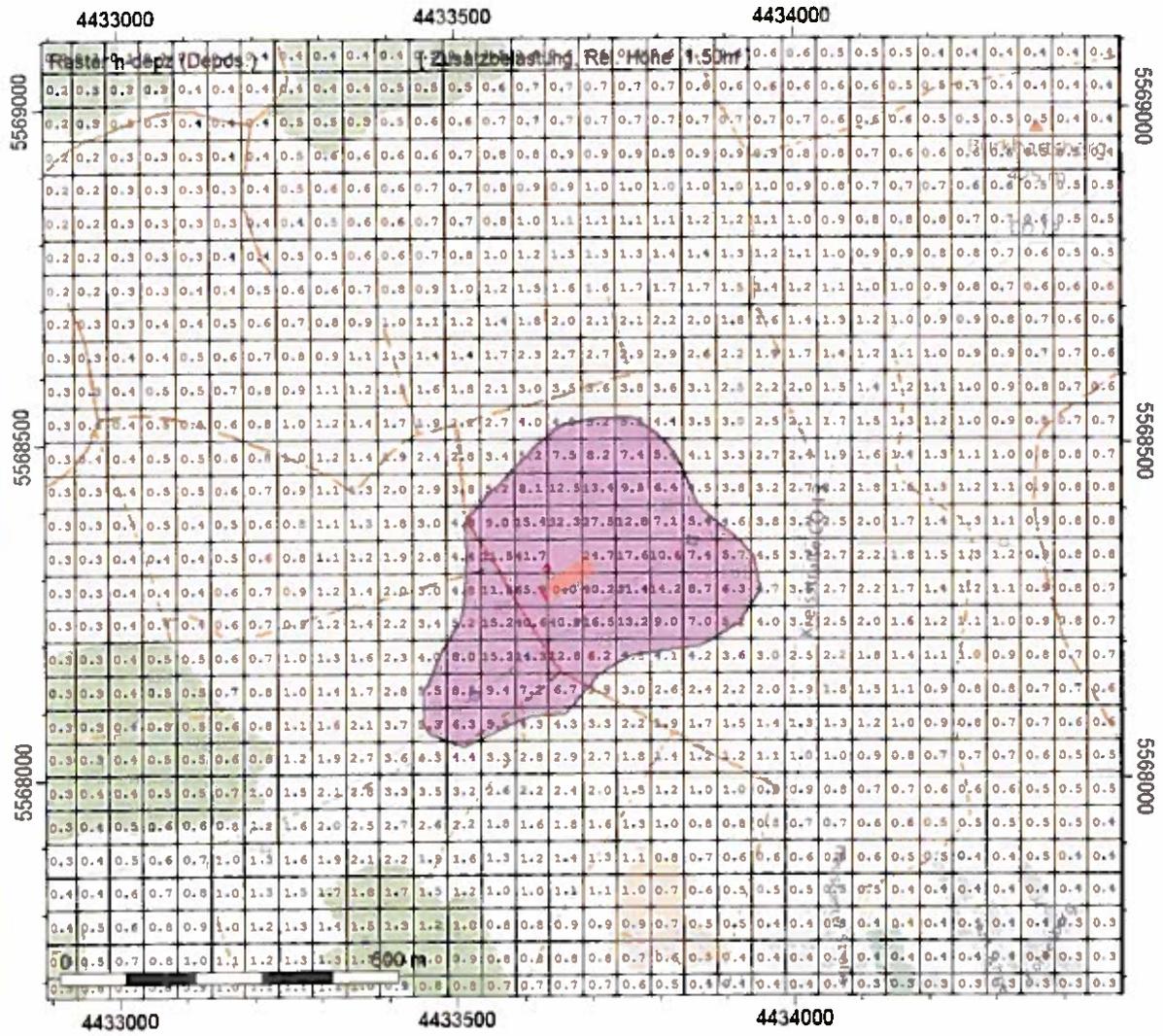
\* bewertet als Ökosystem Wiese

\*\* konservativ bewertet als Ökosystem Wald

Bei der dargestellten Stickstoffdeposition an den Immissionsorten IO1 bis IO8 handelt es sich um die Deposition am Aufpunkt mit der maximalen beaufschlagten anlagenbezogenen Zusatzbelastung am zu beurteilenden Ökosystem.

Zur Bewertung der Stickstoffdeposition der anlagenbezogenen Zusatzbelastung an den Immissionsorten IO9 bis IO12 wird die ermittelte Kenngröße am äußeren Rand der dem jeweiligen FFH-Gebiet zugewandeten Rechengebietsgrenze verwendet. Die Rechengebietsgrenze endet in südöstlicher Richtung in einer Entfernung von ca. 2,2 km, in westlicher Richtung nach 1,7 km bis 2,1 km und in nordöstlicher Richtung in ca. 2,6 km Entfernung. Der eigentliche Immissionsort IO9 befindet sich in ca. 3,0 km Entfernung und die Immissionsorte IO10 bis IO12 in mehr als 5,0 km Entfernung vom Anlagenstandort. Dies stellt gleichzeitig einen konservativen Ansatz dar, da die eigentlichen Immissionsorte noch weiter entfernt sind als die Rechengebietsgrenze, somit ist von einer weiteren Verdünnung und daher von niedrigeren Immissionen an den eigentlichen Immissionsorten IO9 bis IO12 auszugehen.

**Ergebnis  
Stickstoffdeposition**



n-depz (Depos.)  
Deposition Wald  
kgN/(ha\*a)

< 5.0  
> 5.0

**Ingenieurbüro:**  
Lücking & Härtel GmbH

**Bearbeiter:**  
Karolin Vogel

**Projekt:**  
Schweinemastanlage Großgarnstadt  
Matthias Cari

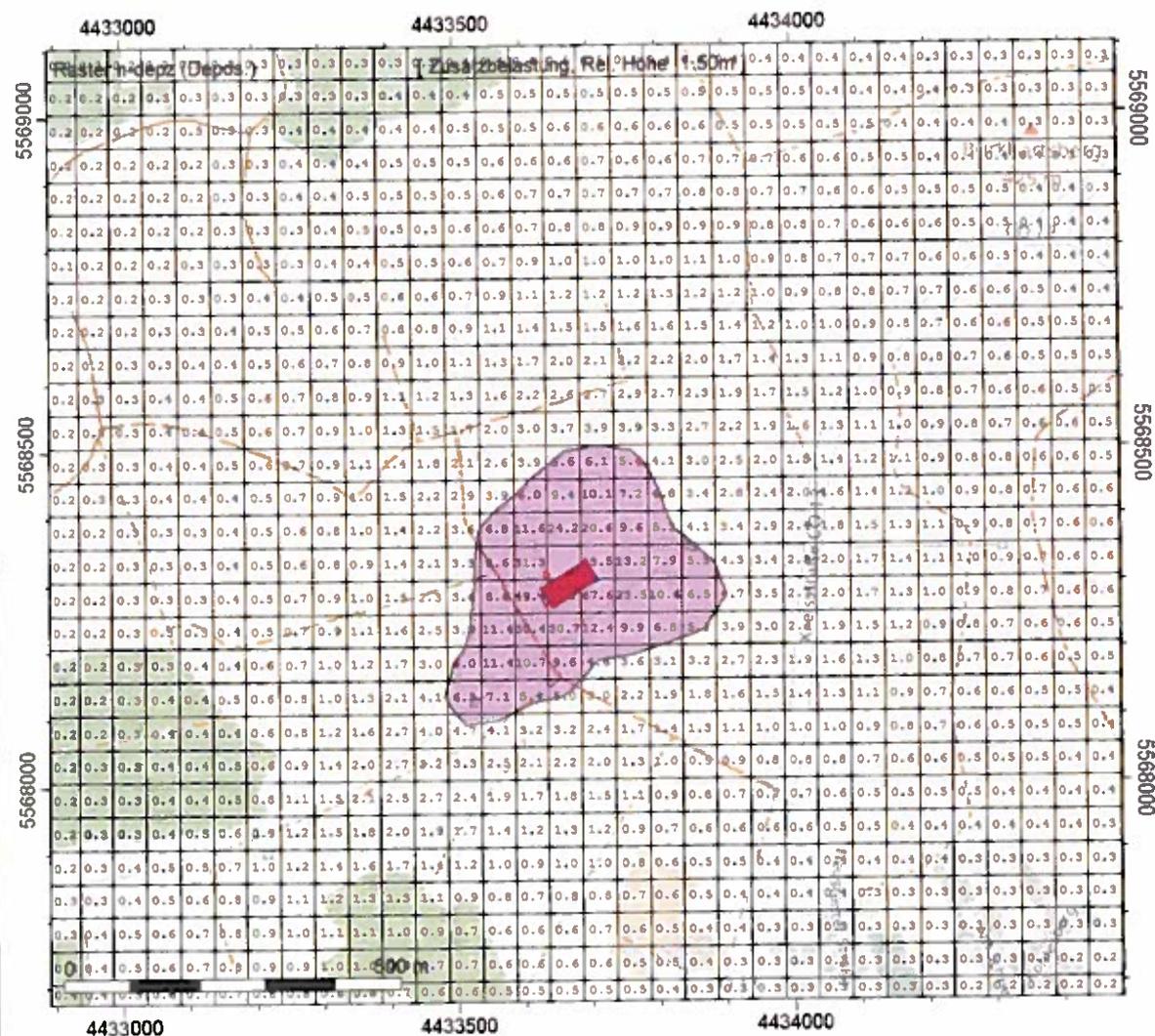
**Darstellung:**  
Zusatzbelastung IZ

D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477.IPR

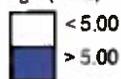
Abbildung 17: Stickstoffdeposition IZ (anlagenbezogen) – Wald (5,0 kgN/(ha\*a) Isoplethe)

# Ergebnis Stickstoffdeposition

**LÜCKING & HÄRTEL  
GMBH**



n-depz (Depos )  
Deposition Wiese  
kgN/(ha\*a)



**Ingenieurbüro:**  
Lücking & Härtel GmbH

**Bearbeiter:**  
Karolin Vogel

**Projekt:**  
Schweinemastanlage Großgarnstadt  
Matthias Carl

**Darstellung:**  
Zusatzbelastung IZ

D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477.IPR

Abbildung 18: Stickstoffdeposition IZ (anlagenbezogen) – Wiese (5.0 kgN/(ha\*a) Isoplethe)



Für die Bewertung der Stickstoffeinträge in die Lebensraumtypen der nächst gelegenen FFH-Gebiete wird grundsätzlich die **vorhabenbezogene Zusatzbelastung** herangezogen.

Wie bereits im Kapitel 7.2 „Emissionsdaten für Ammoniak“ erwähnt, entspricht im vorliegenden Fall die vorhabenbezogene Zusatzbelastung der anlagenbezogenen Zusatzbelastung.

In der Abbildung 19 werden die Ergebnisse der Immissionsprognose der anlagenbezogenen Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition für das Ökosystem Wald und die Standortumgebung der Anlage aufgezeigt. Die Darstellung und Bewertung der Stickstoffdeposition für das Ökosystem Wald stellt hierbei einen konservativeren Ansatz dar.

Die Abbildung 19 zeigt die  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  Isoplethe (äußerer Rand der violetten Fläche).

Innerhalb der  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  Isoplethe der anlagenbezogenen Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition befinden sich keine erfassten und kartierten Lebensraumtypen (LRT) von bestätigten FFH-Gebieten.

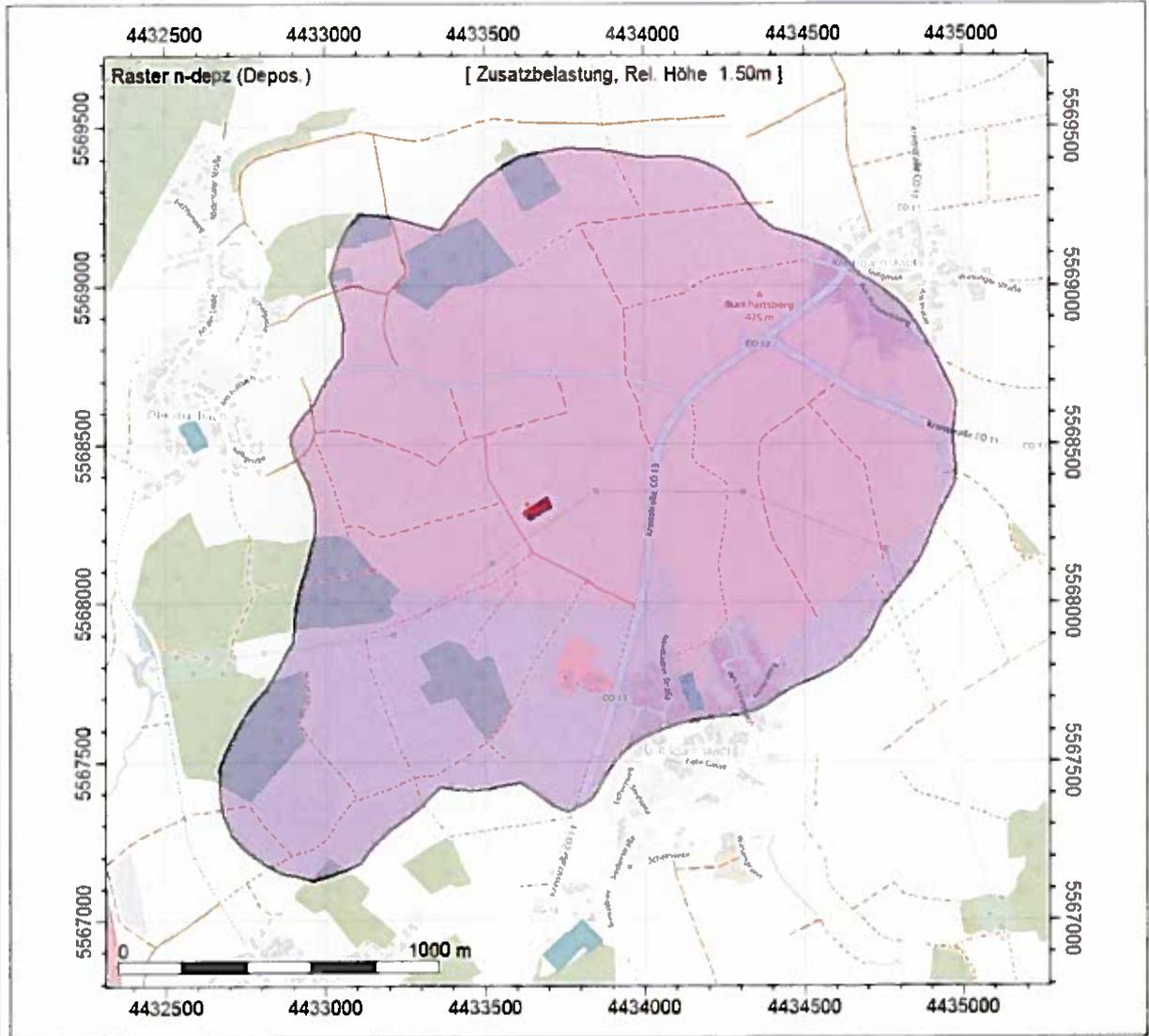
Alle stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen (LRT) in bestätigten FFH-Gebieten befinden sich außerhalb der  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  Isoplethe und weisen eine anlagenbezogene und somit auch eine vorhabenbezogene Zusatzbelastung an Stickstoffdepositionen von  $< 0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  auf.

In der Tabelle 14 ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition an den maßgeblichen Immissionsorten IO9 bis IO12 (europäische Schutzgüter) aufgelistet.

**Ergebnis  
Stickstoffdeposition**



**LÜCKING & HÄRTEL  
GMBH**



n-depz (Depos.)  
Deposition Wald  
kgN/(ha\*a)



**Ingenieurbüro:**

Lücking & Härtel GmbH

**Bearbeiter:**

Karolin Vogel

**Projekt:**

Schweinemastanlage Großgarnstadt  
Matthias Carl

**Darstellung:**

Zusatzbelastung IZ

D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477.IPR

Abbildung 19: Stickstoffdeposition IZ (anlagenbezogen) – Wald (0,3 kgN/(ha\*a) Isoplethe)



### 8.2.3 FEHLERBETRACHTUNG

Aufgrund der statistischen Grundlage des Verfahrens ergeben sich für die Prognoseergebnisse statistische Unsicherheiten. Die statistische Unsicherheit für die hier erzielten Ergebnisse wird durch AUSTAL berechnet und in ihrer räumlichen Verteilung als Flächenraster dargestellt. Die statistische Unsicherheit wird für die Stoffe nach TA Luft 2002 von AUSTAL als relativer Stichprobenfehler berechnet.

Die statistische Unsicherheit für den Schadstoff  $\text{NH}_3$  der AUSTAL-Rechnung kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden. Der statistische Fehler der AUSTAL-Rechnung für die Zusatzbelastung des Schadstoffes  $\text{NH}_3$  liegt an den maßgeblichen Immissionsorten zwischen 0,0 % und 1,5 %. Die nach TA Luft Anhang 3 Nr. 9 geforderte Grenze für die statistische Unsicherheit wird unterschritten.

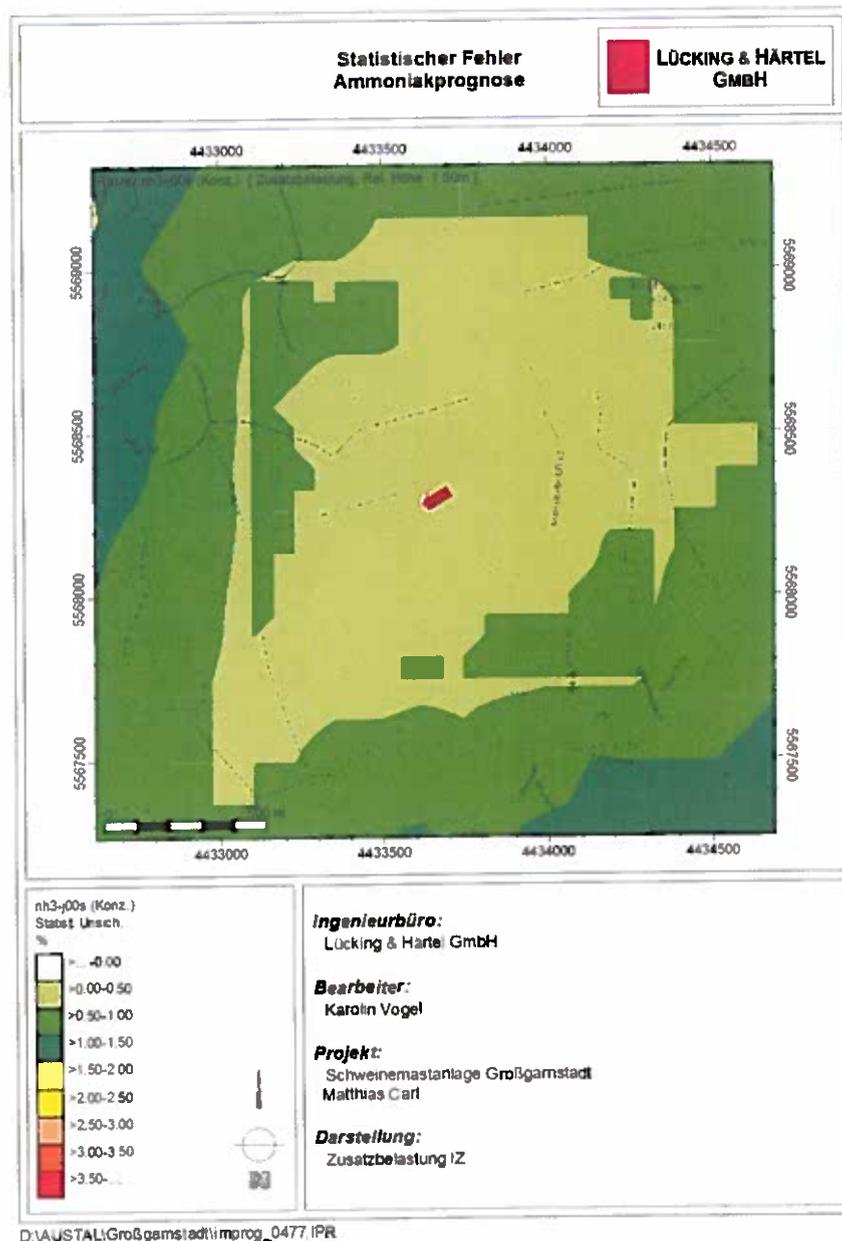


Abbildung 20: Statistischer Fehler der Ammoniakprognose

#### 8.2.4 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Umfeld der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt wird es zu Ammoniakimmissionen und Stickstoffdepositionen kommen. Bei einer für diesen Sachverhalt gewählten Größe der Beurteilungsflächen von 50 m und der Verwendung der Ausbreitungsklassenzeitreihe der Wetterstation Sonneberg-Neufang zeigen sich die maximalen Belastungen, die durch die Anlage verursacht werden, auf dem Anlagengelände selbst.

Bezüglich der hier betrachteten Ökosysteme ist als indirekte Wirkung die Nährstoffwirkung von Stickstoff- (N-) Verbindungen zu betrachten, die in gegen Nährstoffeintrag empfindlichen Lebensräumen bzw. Ökosystemen über die Veränderungen der Standortverhältnisse zu negativen Verschiebungen der Artenzusammensetzung führen kann. Ein erhöhter Stickstoffeintrag in nährstoffarme Standorte kann konkurrenzkräftigere, im Allgemeinen weit verbreitete Pflanzenarten fördern und so die Abnahme seltener und oft geschützter Arten bewirken.

In diesem Gutachten werden die Ammoniakimmissionen und Stickstoffeinträge aus reduziertem Stickstoff, ermittelt unter sehr konservativen Ansätzen, aus der anlagenbezogenen Zusatzbelastung der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt unter Berücksichtigung der zu beurteilenden Biotope bzw. Ökosysteme ermittelt. Ausgehend vom Dauerbetrieb der Anlage über die 8.760 Stunden des Jahres werden ca. 2.693 kg/a. Ammoniak aus der Anlage emittieren.

Die Überprüfung des Mindestabstandes nach Abbildung 4, Anhang 1, TA Luft 2002 wurde mit der Abstandsformel nach Anhang 1 Abbildung 4 der TA Luft sowie der regionalen Abstandsformel für den Freistaat Bayern durchgeführt. Im Ergebnis der Abstandsbetrachtung zeigt sich, dass sich innerhalb der errechneten Mindestabstände keine empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme befinden.

Zur Ermittlung der Immissionskenngröße für die Ammoniakkonzentration und Stickstoffdeposition wurde eine Ausbreitungsrechnung zur Bestimmung der anlagen- bzw. vorhabenbezogenen Zusatzbelastung nach Anhang 3 TA Luft durchgeführt.

Die Ammoniakkonzentration von  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an allen maßgeblichen Immissionsorten unterschritten und ist somit unkritisch gegenüber empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen. Im Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für die anlagenbezogene Zusatzbelastung zeigt sich, dass sich innerhalb der  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Isoplethe keine empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme befinden. An allen Aufpunkten der zu beurteilenden Biotope bzw. Immissionsorte ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung an  $\text{NH}_3$ -Immission  $\leq 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Gemäß Anhang 1 TA Luft und dem LAI Bericht „AK ERMITTLUNG UND BEWERTUNG VON STICKSTOFFEINTRÄGEN“ kann festgestellt werden: Wenn im Ergebnis der Ausbreitungsrechnung nachgewiesen wird, dass die anlagenbezogene Zusatzbelastung durch Ammoniak

3 µg/m<sup>3</sup> an keinem maßgeblichen Beurteilungspunkt (Immissionsort) d.h. in allen zu betrachtenden Ökosystemen überschreitet, so ist kein Anhaltspunkt für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme auf Grund der Einwirkung von Ammoniak gegeben. Schäden durch Ammoniakimmissionen an der umgebenden Vegetation sind somit nicht zu erwarten.

Die Bewertung der Stickstoffdeposition wird für die Schutzgebietssysteme differenziert vorgenommen. In der Tabelle 15 kann das Ergebnis der Bewertungsmatrix für die Stickstoffeinträge an den Immissionsorten detailliert nachvollzogen werden.

Tabelle 15: Bewertung der ökosystemspezifischen Stickstoffdeposition

| Immissionsorte  | IO 1            | IO 2            | IO 3            | IO 4              | IO 5        | IO 6           | IO 7            | IO 8                   | IO 9 bis IO12 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------|---------------|
| <b>Biotop / Ökosystem</b>   | Produktionswald | Produktionswald | Produktionswald | Hochstaudenfluren | Magerrasen  | Großseggenried | u.a. Feuchtwald | u.a. Hochstaudenfluren | LRTs          |
| <b>Ermittlung der Zusatzbelastung</b>   |                 |                 |                 |                   |             |                |                 |                        |               |
| anlagenbezogene Zusatzbelastung [kgN/(ha*a)]  | 2,2             | 1,0             | 0,6             | 0,7 bis 0,4       | 0,5 bis 0,4 | 0,3            | 2,1             | 0,4                    | < 0,1         |
| <b>Ermittlung des Beurteilungswertes (BW)</b>   |                 |                 |                 |                   |             |                |                 |                        |               |
| critical load Wert LAI, Berner Liste (Spanne) [kgN/(ha*a)]                                | **              | **              | **              | **                | **          | **             | **              | **                     | ***           |
| ökosystemspezifischer critical load Wert (CL) [kg N/(ha*a)]                               | /               | /               | /               | /                 | /           | /              | /               | /                      | /             |
| Schutzkategorie nach Funktion   | Produktion      | Produktion      | Produktion      | Lebensraum        | Lebensraum  | Lebensraum     | Lebensraum      | Lebensraum             | Lebensraum    |
| Gefährdungsstufe  | mittel          | mittel          | mittel          | mittel            | mittel      | mittel         | mittel          | mittel                 | hoch          |
| Zuschlagsfaktor   | 2,5             | 2,5             | 2,5             | 1,2               | 1,2         | 1,2            | 1,2             | 1,2                    | 1,0           |
| Beurteilungswert (BW) [kgN/(ha*a)]  | /               | /               | /               | /                 | /           | /              | /               | /                      | /             |
| <b>Ermittlung der Vorbelastung (IV)</b>   |                 |                 |                 |                   |             |                |                 |                        |               |
| Vorbelastung gemäß UBA Datensatz (VB) [kgN/(ha*a)]  | **              | **              | **              | **                | **          | **             | **              | **                     | ***           |
| Immissionen von im UBA Datensatz nicht erfasster relevanter Quellen im Beurteilungsgebiet | **              | **              | **              | **                | **          | **             | **              | **                     | ***           |
| <b>Ermittlung der Gesamtbelastung (GB)</b>  |                 |                 |                 |                   |             |                |                 |                        |               |
| Gesamtbelastung des zu beurteilenden Ökosystems (GB) [kgN/(ha*a)]                         | /               | /               | /               | /                 | /           | /              | /               | /                      | /             |

| Immissionsorte  | IO 1            | IO 2            | IO 3            | IO 4              | IO 5            | IO 6            | IO 7            | IO 8                   | IO 9 bis IO12   |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| <b>Biotop / Ökosystem</b>   | Produktionswald | Produktionswald | Produktionswald | Hochstaudenfluren | Magerrasen      | Großseggenried  | u.a. Feuchtwald | u.a. Hochstaudenfluren | LRTs            |
| <b>Ergebnis I</b><br>irrelevante Zusatzbelastung nach LAI Bericht – Abschneidekriterium | ja              | ja              | ja              | ja                | ja              | ja              | ja              | ja                     | nicht anwendbar |
| <b>Ergebnis II</b> GB ≤ CL  | /               | /               | /               | /                 | /               | /               | /               | /                      | /               |
| <b>Ergebnis III</b> GB ≤ BW   | /               | /               | /               | /                 | /               | /               | /               | /                      | nicht anwendbar |
| <b>Ergebnis IV</b><br>Abschneidekriterium*<br>(IZvorhabenbezogen < 0,3 kgN/ha*a)        | nicht anwendbar | nicht anwendbar | nicht anwendbar | nicht anwendbar   | nicht anwendbar | nicht anwendbar | nicht anwendbar | nicht anwendbar        | ja              |
| <b>Beurteilung</b><br>Vorliegen erheblicher Nachteile                                   | nein            | nein            | nein            | nein              | nein            | nein            | nein            | nein                   | nein            |

\* Untersuchung und Bewertung straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope

\*\* nicht erforderlich da Ergebnis I (IZ anlagenbezogen < 5 kg/(ha\*a)) erfüllt

\*\*\* nicht erforderlich da Ergebnis IV (IZ vorhabenbezogen < 0,3 kg/(ha\*a)) erfüllt

### Schutzgüter des nationalen Naturschutzrechts – Immissionsort IO1 bis IO8:

Für die Bewertung der Stickstoffdeposition wird auf die Vorgehensweise des LAI Berichtes Arbeitskreis „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ zurückgegriffen. Der LAI Bericht legitimiert die Ermittlung der anlagenbezogenen Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition mittels einer Ausbreitungsrechnung unter Verwendung von AUSTAL 2000.

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt nach den Vorgaben des LAI Berichtes. Darin wird an Hand von Praxisfällen und Beispielsrechnung vorgeschlagen:

*„Wenn die Zusatzbelastung (gesamte Anlage) am Aufpunkt höchster Belastung eines empfindlichen Ökosystems 5 kg N/ha\*a ... nicht überschreitet, ist eine Betrachtung der Stickstoffdeposition nicht erforderlich (Abschneidekriterium).“*

In der Tabelle 15 kann das Ergebnis der Bewertungsmatrix für die Stickstoffeinträge an den Immissionsorten detailliert nachvollzogen werden.

An den maßgeblichen **Immissionsorten IO1 bis IO8** (empfindliche Pflanzen und Ökosysteme) ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition, ermittelt unter konservativen Ansätzen, < 5 kgN/(ha\*a) (vgl. Ergebnis I). Die anlagenbezogenen Stickstoffeinträge in Form der Deposition sind an keinen Aufpunkt der maßgeblichen Immissionsorte > 5 kgN/(ha\*a). Da die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition von 5 kgN/(ha\*a) an den maßgeblichen Immissionsorten deutlich unterschritten wird, muss keine weitere Betrachtung der N-Deposition erfolgen (Abschneidekriterium).

Damit sind die zusätzlichen Stickstoffeinträge als irrelevant zu bezeichnen.

### **Schutzgüter des europäischen Naturschutzrechts – Immissionsort IO9 bis IO12:**

Die nächst gelegenen FFH-Lebensraumtypen (LRT) befinden sich in dem südöstlich gelegenen FFH-Gebiet Nr. DE 5732-373 „Röderbach-, Biberbach- und Schneybachtal“, dem nordöstlich gelegenen FFH-Gebiet Nr. DE 5732-371 „Bruchsollenkuppen im Landkreis Coburg“ sowie in den westlich bis nordwestlich gelegenen FFH-Gebieten Nr. DE 5731-305 „Lebensräume der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge südlich Coburg“ und Nr. DE 5731-302 „Veste Coburg, Bausenberger und Callenberger Forst“.

Für die Bewertung der Erheblichkeit der Stickstoffdeposition in FFH-Gebiete werden Critical Loads herangezogen. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt gemäß der „*Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope*“ (BaSt) vom April 2013 vorgegebene Vorgehensweise, die der Abbildung 8 des Kapitels 3.3.2 zu entnehmen ist.

Im o.g. Bericht wird als unteres Abschneidekriterium für die **vorhabenbezogene Zusatzbelastung** ein Depositionswert von  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  angesetzt. *„Die zusätzliche Menge an vorhabenbedingten Stickstoffeinträgen ist bis zu dieser Schwelle weder durch Messungen empirisch nachweisbar noch wirkungsseitig relevant und damit nach den Maßstäben der praktischen Vernunft und der Verhältnismäßigkeit irrelevant. Das Abschneidekriterium soll für jedes einzelne Vorhaben gelten.“*

Die auf das vorliegende Vorhaben und die vorliegenden LRTs bezogene Entscheidungskaskade kann der Tabelle 15 entnommen werden (vgl. *Ergebnis IV*).

Innerhalb der  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  Isoplethe der anlagenbezogenen und somit auch der vorhabenbezogenen Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition befinden sich keine erfassten und kartierten Lebensraumtypen von bestätigten FFH-Gebieten. Alle stickstoffempfindlichen LRT befinden sich außerhalb der  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  Isoplethe und weisen eine anlagenbezogene und somit auch eine vorhabenbezogene Zusatzbelastung an Stickstoffdepositionen von  $< 0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  auf.

Es kann festgestellt werden, dass für die hier zu beurteilenden LRTs das Abschneidekriterium nach BaSt in Höhe von  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  für die vorhaben- bzw. anlagenbezogene Zusatzbelastung unterschritten wird. Ein Vorliegen erheblicher Nachteile kann daher für die LRTs der o.g. FFH-Gebiete ausgeschlossen werden.

Erhebliche Nachteile aus Ammoniakimmissionen sowie Stickstoffdepositionen sind im Zusammenhang mit dem Betrieb der Schweinemastanlage am Standort Großgarstadt nicht zu erwarten. Somit kann davon ausgegangen werden, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf Funktionen und Struktur der Vegetation bzw. der Ökosysteme infolge von Stickstoffdeposition zu erwarten sind. Damit sind die zusätzlichen Ammoniak- und Stickstoffeinträge der Schweinemastanlage als nicht schädliche Umweltauswirkung zu bezeichnen.

## 8.3 Ergebnisse und Bewertung der Staubprognose / Bioaerosole

### 8.3.1 IMMISSIONSDATEN DER ZUSATZBELASTUNG STAUBKONZENTRATION

In Abbildung 21 werden die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für Schwebstaub (PM<sub>10</sub>) als Jahreskonzentration und die maßgeblichen Immissionsorte der Standortumgebung für die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt aufgezeigt.

Die maximale anlagenbezogene Zusatzbelastung an Staubimmissionskonzentration im Beurteilungsgebiet am Punkt mit der maximalen Beaufschlagung beträgt 17,4 µg/m<sup>3</sup> (vgl. *austal.log – Zusatzbelastung*). Die höchsten Staubimmissionen werden auf dem Anlagengelände selbst erreicht.

Die Abbildung 21 zeigt, dass auf keiner der Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten 1,2 µg/m<sup>3</sup> der Zusatzbelastung durch Schwebstaub (PM<sub>10</sub>) überschritten werden. Alle maßgeblichen Immissionsorte weisen somit eine anlagenbezogene Zusatzbelastung an Staubimmissionskonzentration von < 1,2 µg/m<sup>3</sup> auf.

In der nachstehenden Tabelle 16 ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Staubkonzentration an den maßgeblichen Immissionsorten aufgelistet.

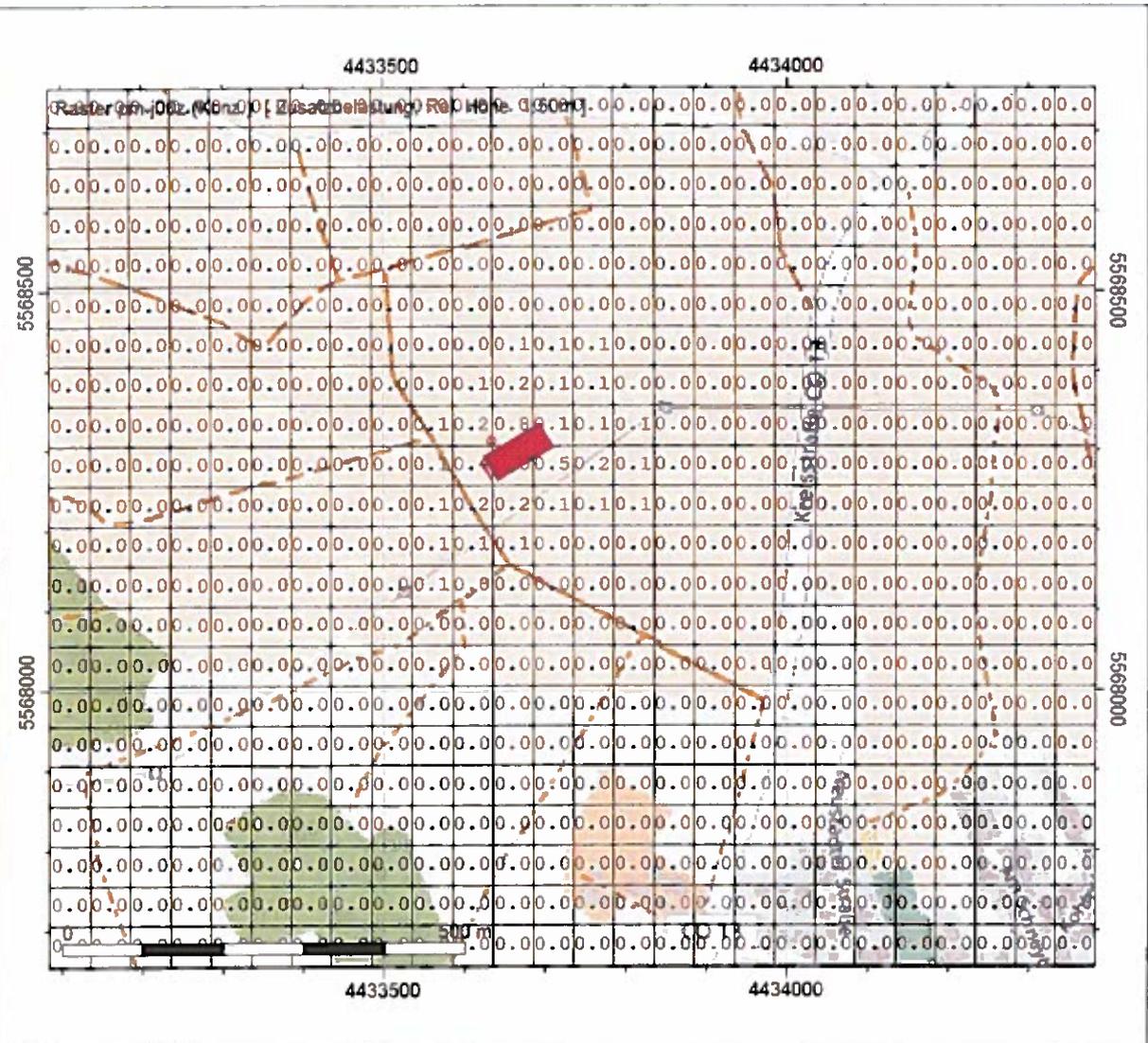
Tabelle 16: Staubkonzentration – Zusatzbelastung IZ

| Immissionsorte |                      | Staubkonzentration<br>in µg/m <sup>3</sup> | Tatsächliche Art der baulichen Nutzung /<br>Gebietseinstufung GIRL |
|----------------|----------------------|--|--|
| IO 1           | Neustadter Straße 3  | 0,0  | Außenbereich   |
| IO 2           | Neustadter Straße 17 | 0,0  | Dorfgebiet   |
| IO 3           | Neustadter Straße 21 | 0,0  | Dorfgebiet   |
| IO 4           | Neustadter Straße 20 | 0,0  | Industriegebiet  |

Anhand der Abbildung 21 und der Tabelle 16 ist zu erkennen, dass auf den Beurteilungsflächen mit den maßgeblichen Immissionsorten keine Immissionskonzentration für Schwebstaub prognostiziert werden kann.

Als Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für die Staubkonzentration ist festzustellen, dass die maximale Beaufschlagung der anlagenbezogenen Zusatzbelastung an keinem Immissionsort im Beurteilungsgebiet 0,0 µg/m<sup>3</sup> überschreitet.

**Ergebnis  
Staubkonzentration**



pm<sub>10</sub> (Konz.)  
Massenkonz.  
µg/m<sup>3</sup>  
Darstellung  
Zahlenraster

**Ingenieurbüro:**  
Lücking & Härtel GmbH

**Bearbeiter:**  
Karolin Vogel

**Projekt:**  
Schweinemastanlage Großgarnstadt  
Matthias Carl

**Darstellung:**  
Zusatzbelastung IZ

D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477.IPR

Abbildung 21. Staubkonzentration – Zusatzbelastung IZ

### 8.3.2 IMMISSIONSDATEN DER ZUSATZBELASTUNG STAUBNIEDERSCHLAG

In Abbildung 22 werden die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für Staubniederschlag gerechnet als Jahresmittelwert und die maßgeblichen Immissionsorte der Standortumgebung für die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt aufgezeigt.

Die maximale anlagenbezogene Zusatzbelastung an Staubniederschlag im Beurteilungsgebiet am Punkt mit der maximalen Beaufschlagung beträgt  $0,1593 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  bzw.  $159,3 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  (vgl. *austal.log*- Zusatzbelastung). Der höchste Staubniederschlag findet auf dem Anlagengelände statt.

Die Abbildung 22 zeigt, dass auf keiner der Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten  $10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  der Zusatzbelastung durch Staubniederschlag überschritten werden. Alle maßgeblichen Immissionsorte weisen somit eine anlagenbezogene Zusatzbelastung an Staubniederschlag von  $< 10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  auf.

In der nachstehenden Tabelle 17 ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung des Staubniederschlages an den maßgeblichen Immissionsorten aufgelistet.

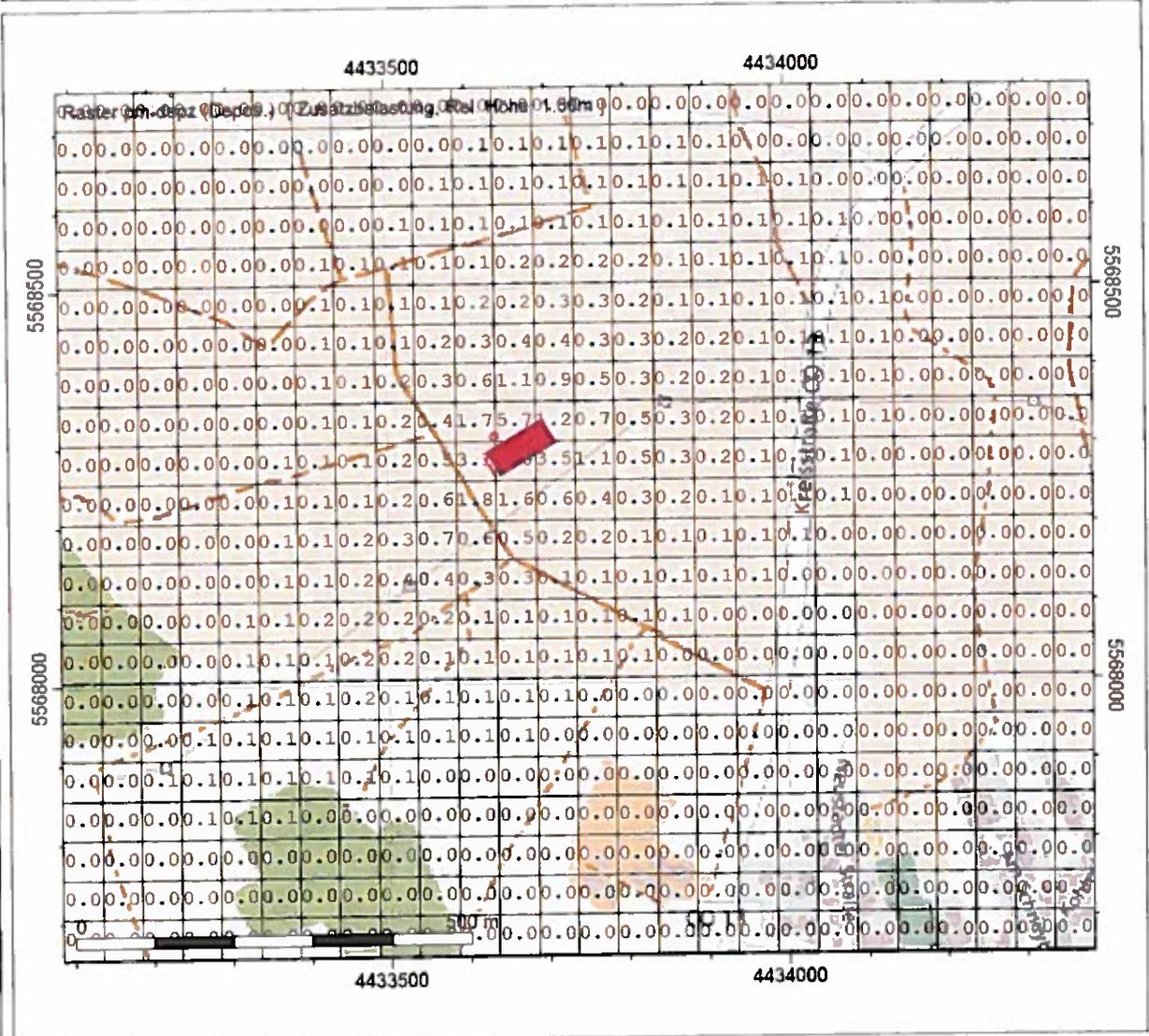
Tabelle 17: Staubniederschlag - Zusatzbelastung IZ

| Immissionsorte |                      | Staubniederschlag<br>in $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ | Tatsächliche Art der baulichen Nutzung /<br>Gebietseinstufung GIRL |
|----------------|----------------------|---|--|
| IO 1           | Neustadter Straße 3  | 0,0   | Außenbereich   |
| IO 2           | Neustadter Straße 17 | 0,0   | Dorfgebiet   |
| IO 3           | Neustadter Straße 21 | 0,0   | Dorfgebiet   |
| IO 4           | Neustadter Straße 20 | 0,0   | Industriegebiet  |

Anhand der Abbildung 22 und der Tabelle 17 ist zu erkennen, dass auf den Beurteilungsflächen mit den maßgeblichen Immissionsorten kein Staubniederschlag prognostiziert werden kann.

Als Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Staubniederschlag ist festzustellen, dass die maximale Beaufschlagung der anlagenbezogenen Zusatzbelastung an keinem Immissionsort im Beurteilungsgebiet  $0,0 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  überschreitet.

**Ergebnis  
Staubniederschlag**



pm-depz (Depos.)  
 Deposition  
 mg/(m²\*d)  
 Darstellung:  
 Zahlenraster



**Ingenieurbüro:**  
 Lücking & Härtel GmbH

**Bearbeiter:**  
 Karolin Vogel

**Projekt:**  
 Schweinemastanlage Großgamstadt  
 Matthias Carl

**Darstellung:**  
 Zusatzbelastung IZ

D:\AUSTAL\Großgamstadt\improg\_0477.IPR

Abbildung 22. Staubniederschlag – Zusatzbelastung IZ

### 8.3.3 FEHLERBETRACHTUNG

Aufgrund der statistischen Grundlage des Verfahrens ergeben sich für die Prognoseergebnisse statistische Unsicherheiten. Die statistische Unsicherheit für die hier erzielten Ergebnisse wird durch AUSTAL berechnet und in ihrer räumlichen Verteilung als Flächenraster in Abbildung 23 dargestellt. Der statistische Fehler der AUSTAL-Rechnung an den maßgeblichen Immissionsorten liegt zwischen 0,0 % und 1,5 %. Die nach TA Luft Anhang 3 Nr. 9 geforderte Grenze für die statistische Unsicherheit wird unterschritten.

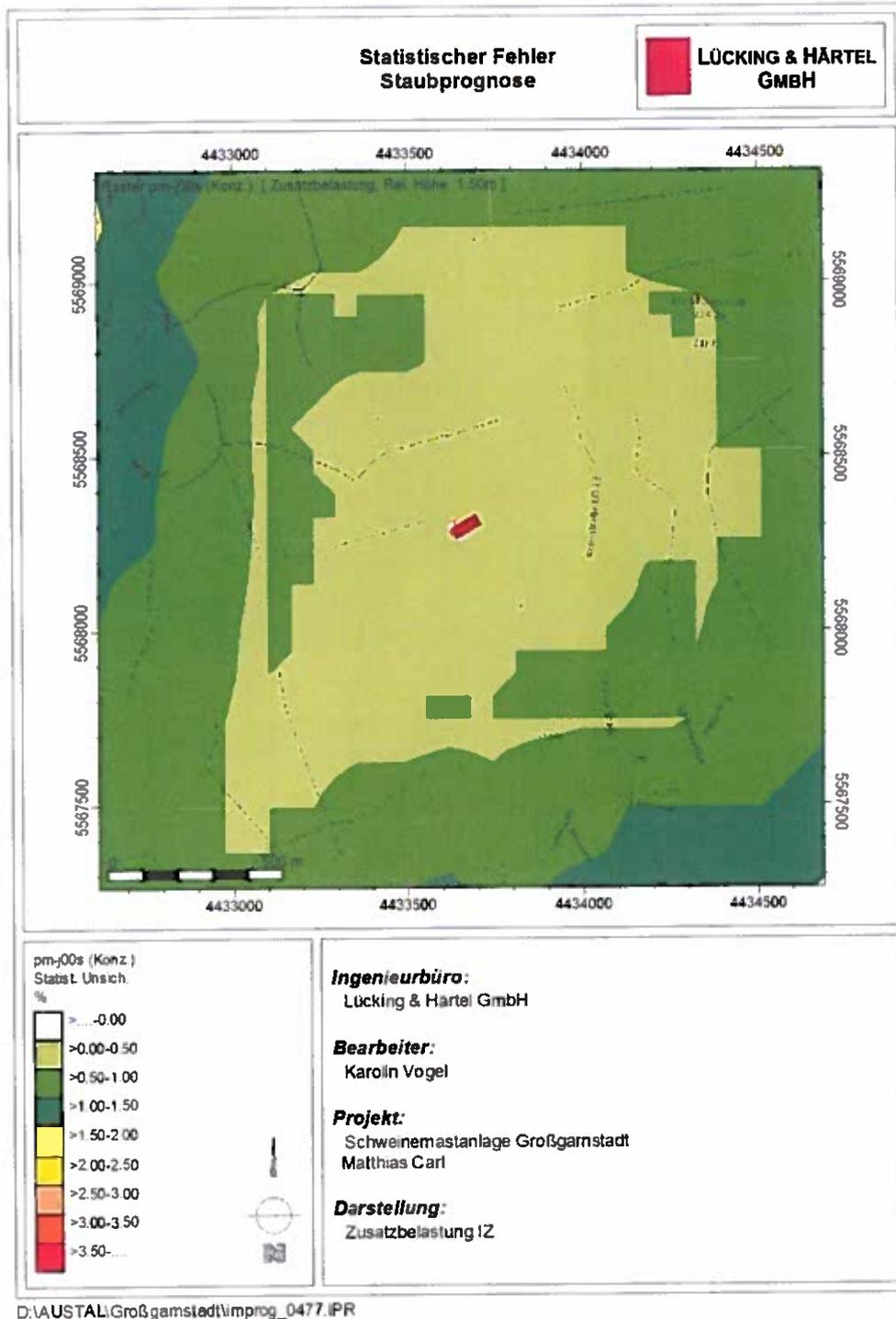


Abbildung 23: Statistischer Fehler der Staubprognose

### 8.3.4 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Umfeld der Schweinemastanlage am Standort Großgarnstadt wird es zu Staubimmissionen kommen. Bei einer für diesen Sachverhalt gewählten Größe der Beurteilungsflächen von 50 m und der Verwendung der Ausbreitungsklassenzeitreihe der Wetterstation Sonneberg-Neufang zeigen sich die maximalen Belastungen, die durch die Anlage verursacht werden, auf dem Anlagengelände selbst.

Ausgehend von einem Dauerbetrieb der Schweinemastanlage über die 8.760 Stunden des Jahres werden insgesamt 20,2191 g/h Gesamtstaub durch die Anlage emittieren. In der Beurteilung bzw. im Vergleich zum Bagatellmassenstrom nach Tabelle 7 der TA Luft Nr. 4.6.1.1 ist zu erkennen, dass der Emissionsmassenstrom an Gesamtstaub den Bagatellmassenstrom unterschreitet.

Für die Nachweisführung, ob der Schutz der menschlichen Gesundheit und vor erheblichen Nachteilen gegenüber Staub- bzw. Bioaerosolimmissionen gewährleistet ist, wurde eine Ausbreitungsrechnung für Staub, speziell für Schwebstaub PM<sub>10</sub>, der anlagenbezogenen Zusatzbelastung durchgeführt. Zusätzlich wird auch der Staubbiederschlag beurteilt.

Die prognostizierte Immissionssituation zeigt, dass auf allen Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten die Belastung durch Schwebstaub im Jahresmittel 0,0 µg/m<sup>3</sup> beträgt. Beträgt die Immissionskonzentration der anlagenbezogenen Zusatzbelastung im Aufpunkt weniger als 3,0 vom Hundert des Langzeitkonzentrationswertes kann von irrelevanten Zusatzbelastungen ausgegangen werden. Der Langzeitkonzentrationswert für Schwebstaub (PM<sub>10</sub>) zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist nach TA Luft Nr. 4.2.1 Tabelle 1 mit 40 µg/m<sup>3</sup> angegeben. 3 % des Langzeitkonzentrationswertes entsprechen einer Zusatzbelastung von 1,2 µg/m<sup>3</sup>. Der in der TA Luft Nr. 4.2.2 genannte Irrelevanzwert für die Zusatzbelastung durch Schwebstaubkonzentration wird an den maßgeblichen Immissionsorten deutlich unterschritten.

Damit ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung durch Schwebstaub zum Schutz der menschlichen Gesundheit an allen maßgeblichen Immissionsorten irrelevant.

Gemäß LAI-Leitfaden „Bioaerosole“ kann somit gleichzeitig festgestellt werden, dass keine Anhaltspunkte für das Vorliegen schädlicher Umweltauswirkungen durch Bioaerosole aus der Anlage bestehen und der Schutz der menschlichen Gesundheit sichergestellt ist.

Die prognostizierte Immissionssituation zeigt, dass auf allen Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten die Belastung durch Staubbiederschlag 0,0 mg/(m<sup>2</sup>\*d) beträgt. Beträgt die Kenngröße der anlagenbezogenen Zusatzbelastung im Aufpunkt weniger als 10,5 mg/(m<sup>2</sup>\*d), bezogen auf den Mittelwert für das Jahr, kann von irrelevanten Zusatzbelastungen ausgegangen werden.

Der in der TA Luft Nr. 4.3.2 genannte Irrelevanzwert für die Zusatzbelastung durch Staubniederschlag wird an allen maßgeblichen Immissionsorten deutlich unterschritten.

Damit ist die anlagenbezogene Zusatzbelastung durch Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen an allen maßgeblichen Immissionsorten irrelevant.

Damit gehen keine umweltschädlichen Belastungen von den Schwebstaubkonzentrationen, den Staubniederschlägen sowie von Bioaerosolen aus.

## 9. ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Gutachten wurden Immissionsprognosen für Geruch, Ammoniak, Stickstoffdeposition und Staub (Bioaerosole) durchgeführt, die im Zusammenhang mit den Planungen für die Errichtung der Schweinemastanlage am Standort Großgarstadt stehen.

Für die Ausbreitungsrechnungen wurde das Programm AUSTAL 2000 unter Berücksichtigung der Ausbreitungsklassenzeitreihe der Wetterstation Sonneberg-Neufang verwendet.

Grundlage für die Beurteilung der prognostizierten Geruchshäufigkeiten stellt die Geruchsimmisionsrichtlinie GIRL 2008 sowie deren Erläuterungen dar.

Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Geruch ist, dass auf allen Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten keine Geruchsstundenhäufigkeiten prognostiziert werden können.

Damit sind keine erheblichen Belästigungen durch Gerüche zu erwarten.

Zur Beurteilung der Ammoniakimmissionen und Stickstoffdepositionen wird nach dem Regelwerk der TA Luft Nr. 4.8 verfahren. Nach Ermittlung des Mindestabstandes gemäß Anhang 1, Abbildung 4 TA Luft wurde festgestellt, dass sich innerhalb des errechneten Mindestabstandes keine empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme befinden.

Durch eine Ausbreitungsrechnung für Ammoniak nach Anhang 3 TA Luft wurde festgestellt, dass die Immissionskonzentration an keinem Immissionsort d.h. empfindliche Pflanzen und Ökosystem  $> 3 \mu\text{gNH}_3/\text{m}^3$  beträgt.

Die anlagenbezogenen Stickstoffeinträge (Depositionen) sind an keinem maßgeblichen Immissionsort  $> 5 \text{ kgN}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ . An den Lebensraumtypen (LRT) der betrachteten FFH-Gebiete unterschreitet die vorhabenbezogene Zusatzbelastung das Abschneidekriterium in Höhe von  $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ .

Der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak und Stickstoff in der Umgebung des Anlagenstandortes ist nach Nr. 4.8 TA Luft gewährleistet.

Grundlage für die Beurteilung der prognostizierten Immissionssituation für Schwebstaub und des Staubniederschlag stellt die TA Luft 2002 dar.

Der in der TA Luft Nr. 4.2.2 genannte Irrelevanzwert für die Zusatzbelastung wird an den maßgeblichen Immissionsorten deutlich unterschritten. Somit kann die prognostizierte Schwebstaubkonzentration an den maßgeblichen Immissionsorten als irrelevant bewertet werden.

Gleiches gilt für die prognostizierte Immissionssituation des Staubniederschlages. Der in der TA Luft Nr. 4.3.2 genannte Irrelevanzwert für die Zusatzbelastung wird an den maßgeblichen Immissionsorten deutlich unterschritten. Der prognostizierte Staubniederschlag kann somit an den maßgeblichen Immissionsorten als irrelevant bewertet werden.

Der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch Schwebstaubkonzentration sowie der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erhebliche Nachteile durch Staubniederschlag sind damit gewährleistet.

Gleichzeitig kann festgestellt werden, dass keine Anhaltspunkte für das Vorliegen schädlicher Umweltauswirkungen durch Bioaerosole aus der Anlage bestehen.

Die Immissionen der Anlage sind nicht als schädliche Umwelteinwirkung zu werten.

bearbeitet:

  
K. Vogel

Dipl.-Ing. (FH) Umwelttechnik  
Umweltgutachterin (DE-V-0370)

geprüft:

  
D. Härtel

Assessor des Höheren Dienstes  
Umweltgutachter (DE-V-0283)

## 10. EINGANGSDATEI

### 10.1 austal.log – Zusatzbelastung

Immissionsraster

Projektdatei: D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477.IPR  
Rasterdatei: D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477-IZ.IRD  
berechnet mit: D:\AUSTAL\Großgarnstadt\improg\_0477.IPR  
Variante: Zusatzbelastung

Rechenzeit: 18:55:38 h  
Gerechnet: 29.06.2017 03:26:00

Rechengebiet:

|            |                |              |            |
|------------|----------------|--------------|------------|
| Bereich:   | Rechteck       |              |            |
| dx:        | 4.00m          | Punkte in x: | 833        |
| dy:        | 4.00m          | Punkte in y: | 833        |
| x:         | von 4432079.0m | bis          | 4435407.0m |
| y:         | von 5566725.0m | bis          | 5570053.0m |
| Rel. Höhe: | 1.50m          |              |            |

AUSTAL 2000: Protokoll der Rasterberechnung

2017-06-28 08:30:20 -----

TalServer:D:\AUSTAL\Großgarnstadt

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/Großgarnstadt

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

Das Programm läuft auf dem Rechner "AP-04".

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

```
> ti "improg_0477"
> az "D:\AUSTAL\Großgarnstadt\ austal2000.akterm"
> gh "D:\AUSTAL\Großgarnstadt\ austal2000.top"
> rb "gebaeude.dmna"
> gx 4431610.00 ' Nullpunkt Rechtswert
> gy 5566130.00 ' Nullpunkt Hochwert
> xa 3029.0 ' Anemometerposition
> ya 1389.0
> ha 4.6
> qs 2
> os NESTING
> x0 1971.00 1939.00 1875.00 1747.00 1491.00
467.00
> y0 2097.00 2065.00 2001.00 1873.00 1617.00
593.00
> dd 4.00 8.00 16.00 32.00 64.00
128.00
> nx 42 30 24 22 20
27
> ny 36 28 24 22 20
27
> xq 2016.90 2023.74 2018.24
> yq 2143.42 2131.99 2176.79
> hq 0.00 0.00 0.50
> aq 1.20 1.20 9.97
> bq 12.45 12.45 9.97
> cq 7.24 7.24 0.00
> wq 31.44 31.44 0.00
> nh3 0.04259 0.04259 0.0001885
> pm-2 0.001123 0.001123 0.0
> pm-u 0.001685 0.001685 0.0
> odor_075 0.0 0.0 11.00
```



> xp 2018.24  
> yp 2176.79  
> 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 maximale Gebäudehöhe beträgt 11.0 m.  
>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=388, j=393.  
>>> Dazu noch 449 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:

|        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.0    | 3.0    | 6.0    | 9.0   | 12.0  | 15.0  | 18.0  | 21.0  | 25.0  | 40.0  |
| 65.0   | 100.0  | 150.0  | 200.0 | 300.0 | 400.0 | 500.0 | 600.0 | 700.0 | 800.0 |
| 1000.0 | 1200.0 | 1500.0 |       |       |       |       |       |       |       |

-----  
Festlegung des Rechennetzes:

|    |      |      |      |      |      |     |
|----|------|------|------|------|------|-----|
| dd | 4    | 8    | 16   | 32   | 64   | 128 |
| x0 | 1971 | 1939 | 1875 | 1747 | 1491 | 467 |
| nx | 42   | 30   | 24   | 22   | 20   | 27  |
| y0 | 2097 | 2065 | 2001 | 1873 | 1617 | 593 |
| ny | 36   | 28   | 24   | 22   | 20   | 27  |
| nz | 8    | 22   | 22   | 22   | 22   | 22  |

-----  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.07 (0.06).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.06 (0.06).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.09 (0.09).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.12 (0.12).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.20 (0.18).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.21 (0.19).  
Existierende Geländedateien zg0\*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4433624, 5568279) -> (3647570, 5569914)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4433631, 5568268) -> (3647578, 5569903)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4433633, 5568312) -> (3647578, 5569947)

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.050 m.  
Der Wert von z0 wird auf 0.05 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/zeitreihe.dmna" wird verwendet.  
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Großgarnstadt\ austal2000.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
Prüfsumme SERIES 9a186a33

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3"  
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-j00z01" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-j00s01" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-depz01" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-deps01" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-j00z02" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-j00s02" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-depz02" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-deps02" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-j00z03" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-j00s03" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-depz03" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-deps03" geschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-j00z04" geschrieben.





TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/pm-t00i06" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/pm-depz06" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/pm-deps06" ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"  
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00z04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00s04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00z05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00s05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00z06" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-j00s06" ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor\_075"  
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00z04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00s04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00z05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00s05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00z06" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-j00s06" ausgeschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000\_2.6.11-WI-x.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"  
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/nh3-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"  
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/pm-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/pm-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"  
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor\_075"  
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-zbpz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/odor\_075-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

=====

|     |   |
|-----|---|
| NH3 | DEP : 1856.84 kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= 2021 m, y= 2139 m (1: 13, 11) |
| PM  | DEP : 0.1593 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= 2021 m, y= 2139 m (1: 13, 11)   |

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

|     |  |
|-----|--|
| NH3 | J00 : 659.52 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 2021 m, y= 2139 m (1: 13, 11) |
| PM  | J00 : 17.4 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 2021 m, y= 2139 m (1: 13, 11)   |
| PM  | T35 : 27.9 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x= 2021 m, y= 2139 m (1: 13, 11)   |
| PM  | T00 : 50.4 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x= 2021 m, y= 2139 m (1: 13, 11)   |



Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```
=====
ODOR      J00 : 12.4 %      (+/- 0.0 ) bei x= 2029 m, y= 2183 m (1: 15, 22)
ODOR_075 J00 : 12.4 %      (+/- 0.0 ) bei x= 2029 m, y= 2183 m (1: 15, 22)
ODOR_MOD J00 :  9.3 %      (+/- ?   ) bei x= 2029 m, y= 2183 m (1: 15, 22)
=====
```

2017-06-29 03:25:58 AUSTAL2000 beendet.



## 10.2 taldia.log – Auszug

```
2017-06-28 08:30:20 -----
TwnServer:D:/AUSTAL/Großgarnstadt
TwnServer:-B-../lib
TwnServer:-w30000
```

```
2017-06-28 08:30:20 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-04".
```

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "improg_0477"
> az      "D:\AUSTAL\Großgarnstadt\ austal2000.akterm"
> gh      "D:\AUSTAL\Großgarnstadt\ austal2000.top"
> rb      "gebäude.dmna"
> gx      4431610.00      ' Nullpunkt Rechtswert
> gy      5566130.00      ' Nullpunkt  Hochwert
> xa      3029.0          ' Anemometerposition
> ya      1389.0
> ha      4.6
> qs      2
> os      NESTING
> x0      1971.00      1939.00      1875.00      1747.00      1491.00
467.00
> y0      2097.00      2065.00      2001.00      1873.00      1617.00
593.00
> dd      4.00          8.00          16.00          32.00          64.00
128.00
> nx      42           30           24           22           20
27
> ny      36           28           24           22           20
27
> xq      2016.90      2023.74      2018.24
> yq      2143.42      2131.99      2176.79
> hq      0.00          0.00          0.50
> aq      1.20          1.20          9.97
> bq      12.45         12.45         9.97
> cq      7.24          7.24          0.00
> wq      31.44         31.44         0.00
> nh3     0.04259      0.04259      0.0001885
> pm-2    0.001123      0.001123      0.0
> pm-u    0.001685      0.001685      0.0
> odor_075 0.0          0.0          11.00
> xp      2018.24
> yp      2176.79
> 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 maximale Gebäudehöhe beträgt 11.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=388, j=393.
>>> Dazu noch 449 weitere Fälle.
```

```
Festlegung des Vertikalrasters:
  0.0  3.0  6.0  9.0  12.0  15.0  18.0  21.0  25.0  40.0
 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0
```

```
-----
Festlegung des Rechnernetzes:
dd      4      8      16      32      64      128
x0     1971   1939   1875   1747   1491   467
nx      42     30     24     22     20     27
y0     2097   2065   2001   1873   1617   593
ny      36     28     24     22     20     27
nz      8      22     22     22     22     22
-----
```

```
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.06 (0.06).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.06 (0.06).
```



Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.09 (0.09).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.12 (0.12).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.20 (0.18).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.21 (0.19).

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4433624, 5568279) -> (3647570, 5569914)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4433631, 5568268) -> (3647578, 5569903)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4433633, 5568312) -> (3647578, 5569947)  
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.050 m.  
Der Wert von z0 wird auf 0.05 m gerundet.  
Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Großgarnstadt/zeitreihe.dmna" wird verwendet.  
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Großgarnstadt\ austal2000.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
Prüfsumme SERIES 9a186a33  
2017-06-28 08:30:26 Restdivergenz = 0.008 (1001 11)  
2017-06-28 08:30:27 Restdivergenz = 0.004 (1001 21)  
2017-06-28 08:30:28 Restdivergenz = 0.012 (1001 31)  
2017-06-28 08:30:29 Restdivergenz = 0.013 (1001 41)  
2017-06-28 08:30:30 Restdivergenz = 0.006 (1001 51)  
DMK: Durch Testen bestimmt Rj=0.99097472 (0.99530387)  
2017-06-28 08:30:32 Restdivergenz = 0.000 (1001 61)  
2017-06-28 08:30:33 Restdivergenz = 0.008 (1002 11)  
2017-06-28 08:30:33 Restdivergenz = 0.004 (1002 21)  
2017-06-28 08:30:34 Restdivergenz = 0.011 (1002 31)  
2017-06-28 08:30:35 Restdivergenz = 0.013 (1002 41)  
2017-06-28 08:30:37 Restdivergenz = 0.006 (1002 51)  
2017-06-28 08:30:38 Restdivergenz = 0.001 (1002 61)  
2017-06-28 08:30:39 Restdivergenz = 0.008 (1003 11)  
2017-06-28 08:30:40 Restdivergenz = 0.004 (1003 21)  
2017-06-28 08:30:41 Restdivergenz = 0.011 (1003 31)  
2017-06-28 08:30:42 Restdivergenz = 0.013 (1003 41)  
2017-06-28 08:30:43 Restdivergenz = 0.006 (1003 51)  
2017-06-28 08:30:44 Restdivergenz = 0.001 (1003 61)  
2017-06-28 08:30:45 Restdivergenz = 0.008 (1004 11)

...

2017-06-28 08:50:09 Restdivergenz = 0.001 (6033 31)  
2017-06-28 08:50:09 Restdivergenz = 0.002 (6033 41)  
2017-06-28 08:50:11 Restdivergenz = 0.001 (6033 51)  
2017-06-28 08:50:12 Restdivergenz = 0.001 (6033 61)  
2017-06-28 08:50:13 Restdivergenz = 0.005 (6034 11)  
2017-06-28 08:50:13 Restdivergenz = 0.002 (6034 21)  
2017-06-28 08:50:14 Restdivergenz = 0.002 (6034 31)  
2017-06-28 08:50:15 Restdivergenz = 0.002 (6034 41)  
2017-06-28 08:50:17 Restdivergenz = 0.001 (6034 51)  
2017-06-28 08:50:18 Restdivergenz = 0.001 (6034 61)  
2017-06-28 08:50:18 Restdivergenz = 0.005 (6035 11)  
2017-06-28 08:50:19 Restdivergenz = 0.002 (6035 21)  
2017-06-28 08:50:19 Restdivergenz = 0.002 (6035 31)  
2017-06-28 08:50:20 Restdivergenz = 0.003 (6035 41)  
2017-06-28 08:50:22 Restdivergenz = 0.002 (6035 51)  
2017-06-28 08:50:23 Restdivergenz = 0.001 (6035 61)  
2017-06-28 08:50:24 Restdivergenz = 0.005 (6036 11)  
2017-06-28 08:50:24 Restdivergenz = 0.002 (6036 21)  
2017-06-28 08:50:25 Restdivergenz = 0.003 (6036 31)  
2017-06-28 08:50:26 Restdivergenz = 0.003 (6036 41)  
2017-06-28 08:50:27 Restdivergenz = 0.002 (6036 51)  
2017-06-28 08:50:29 Restdivergenz = 0.001 (6036 61)  
Eine Windfeldbibliothek für 216 Situationen wurde erstellt.  
Der maximale Divergenzfehler ist 0.013 (1001).  
2017-06-28 08:50:29 TALdia ohne Fehler beendet.



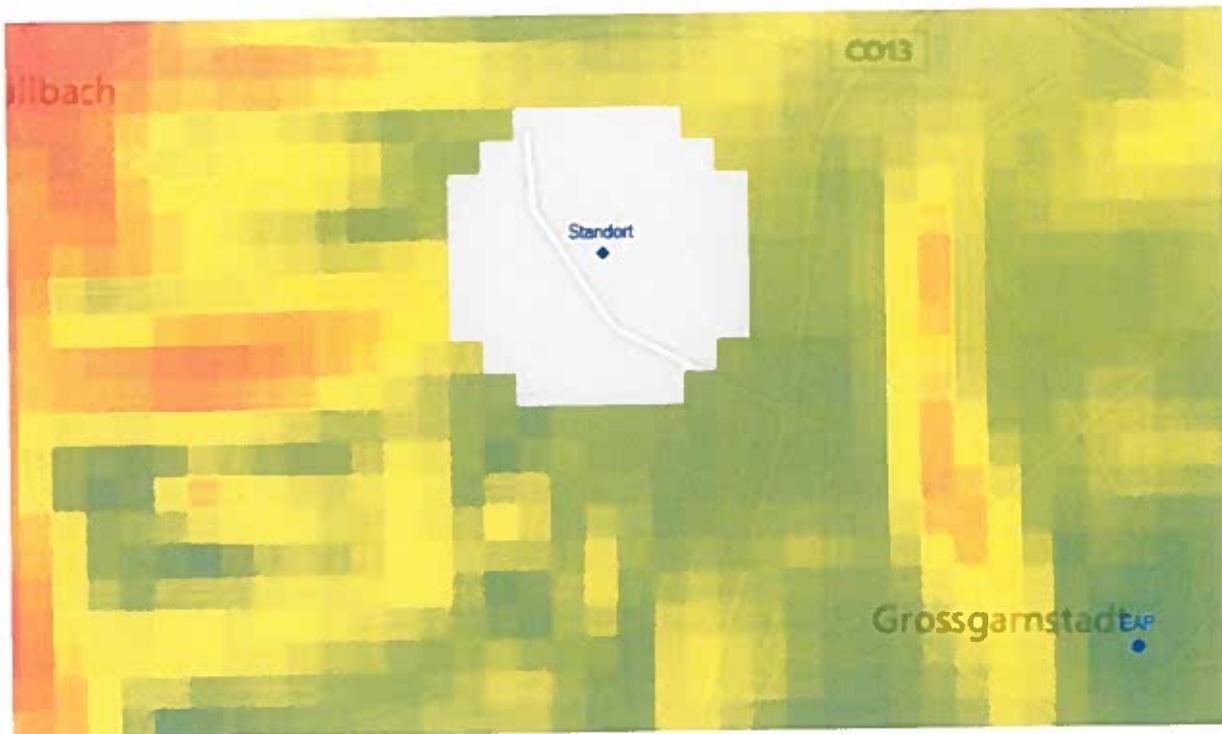
## 11. LITERATURVERZEICHNIS

1. Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 17.05.2013, zuletzt geändert 29.05.2017
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 Bundesimmissionsschutzgesetz vom 24.07.2002
4. Baugesetzbuch (BauGB) vom 23.09.2004; zuletzt geändert 29.05.2017
5. Baunutzungsverordnung (BauNVO) - Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke vom 23.01.1990, zuletzt geändert am 04.05.2017
6. Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) – Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
7. VDI-Richtlinie 3475 Blatt 4, Emissionsminderung - Biogasanlagen in der Landwirtschaft, August 2010
8. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3, Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, Juni 1985
9. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5, Umweltmeteorologie Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Depositionsparameter, April 2006
10. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Januar 2010
11. VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1, Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde, September 2011
12. VDI-Richtlinie 4250 Blatt 1, Bioaerosole und biologische Agenzien - Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen, August 2014
13. Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL) Festlegung und Beurteilung von Geruchsimmisionen in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008
14. Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz - LAI Bericht vom 01.03.2012
15. Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope Bericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 der Bundesanstalt für Straßenwesen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Band 1099, Bremen, 2013
16. Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, 31.01.2014
17. Immissionsprognosegutachten, Ein Leitfaden für die Erstellung und Bewertung, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Januar 2006
18. Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Umweltschutz Baden-Württemberg, 2013
19. Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmisions-Richtlinie. Merkblatt 56; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2006

20. Zweifelsfragen zur Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) - Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums; Stand 02/2014
21. Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000- Gebiete, Landesumweltamt Brandenburg, November 2008
22. Stickstoffempfindliche Biotope / FFH-Lebensraumtypen in Brandenburg, Dr. Frank Zimmermann, Oktober 2007
23. Detaillierter GV-Schlüssel sowie Ermittlung der Emissionsfaktoren, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft LfULG
24. Immissionsschutzrechtliche Regelung – Rinderanlagen, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, Mai 2008
25. Erlass des MLUL des Landes Brandenburg vom 15.06.2015 mit Geruch- und Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen, Biogasanlagen und andere Flächenquellen sowie entsprechende „Geruchs- und Ammoniakemissionsminderung“ sowie „GV-Faktoren Tierhaltungsanlagen“, Stand März 2015
26. Ermittlung von Stickstoff- und Säureeinträgen in Wäldern mit Langrange'schen Ausbreitungsmodellen: Vergleich unterschiedlicher Berechnungsmethoden; Immissionsschutz 01/2013; Erich-Schmidt Verlag
27. Handhabung der TA Luft bei Tierhaltungsanlagen; KTBL Schrift 447; 2006
28. Faustzahlen für die Landwirtschaft 14. Auflage; KTBL; 2009
29. BImSchG – Kommentar, Hans D. Jarass; Verlag C.H. Beck, 10. Auflage, 2013
30. TA Luft – Kommentar, Klaus Hansmann; Verlag C.H. Beck, 2004
31. TA Luft mit Erläuterungen, Kalmbach, Erich Schmidt Verlag, 5. Auflage, 2004

# Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort bei Großgarnstadt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20



|                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
| <b>Auftraggeber:</b>      | Lücking & Härtel GmbH<br>Bergstraße 17<br>04889 Belgern-Schildau | Tel.: 034221 5519910                                       |
| <b>Bearbeiter:</b>        | Dr. Ralf Petrich   | Tel.: 037206 892940<br>Email: Ralf.Petrich@ifu-analytik.de |
| <b>Aktenzeichen:</b>      | DPR.20161006   |  |
| <b>Ort, Datum:</b>        | Frankenberg, 20. November 2016                                   |  |
| <b>Anzahl der Seiten:</b> | 41   |  |
| <b>Anlagen:</b>           | -  |  |

# Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Inhaltsverzeichnis .....  | 2  |
| Abbildungsverzeichnis .....   | 3  |
| Tabellenverzeichnis .....   | 3  |
| 1 Aufgabenstellung .....  | 4  |
| 2 Beschreibung des Anlagenstandortes .....  | 5  |
| 2.1 Lage .....  | 5  |
| 2.2 Landnutzung .....   | 6  |
| 2.3 Orographie .....  | 8  |
| 3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition .....   | 10 |
| 3.1 Hintergrund .....   | 10 |
| 3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition .....   | 10 |
| 3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall .....   | 11 |
| 4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten .....  | 13 |
| 4.1 Allgemeine Betrachtungen .....  | 13 |
| 4.2 Meteorologische Datenbasis .....  | 13 |
| 4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort ..... | 18 |
| 4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen .....   | 22 |
| 4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen .....  | 23 |
| 4.6 Auswahl der Bezugwindstation .....  | 24 |
| 5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation .....   | 25 |
| 6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres .....   | 29 |
| 6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums .....                            | 29 |
| 6.2 Analyse der Windrichtungsverteilung, Windgeschwindigkeitsverteilung sowie der Nacht- und Schwachwinde .....   | 32 |
| 6.3 Prüfung auf Plausibilität .....   | 33 |
| 7 Beschreibung der Datensätze .....   | 36 |
| 7.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse .....                                   | 36 |
| 7.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe .....  | 36 |
| 8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung .....   | 37 |
| 9 Zusammenfassung .....   | 38 |
| 10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung .....  | 39 |
| 11 Schrifttum .....   | 41 |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Lage der Ortschaft Großgarnstadt in Bayern .....   | 5  |
| Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes bei Großgarnstadt .....   | 6  |
| Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank .....   | 7  |
| Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes .....   | 8  |
| Abbildung 5: Orographie um den Standort .....   | 9  |
| Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition.....  | 12 |
| Abbildung 7: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes.....  | 14 |
| Abbildung 8: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen .....   | 16 |
| Abbildung 9: Windgeschwindigkeitsverteilung der betrachteten Messstationen.....   | 17 |
| Abbildung 10: Windrichtungsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer<br>Modellrechnung im Vergleich mit den betrachteten Messstationen .....                | 19 |
| Abbildung 11: Windgeschwindigkeitsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer<br>Modellrechnung im Vergleich mit den betrachteten Messstationen .....         | 20 |
| Abbildung 12: Windrichtungsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer<br>prognostischen Modellrechnung.....  | 21 |
| Abbildung 13: Lage der ausgewählten Station.....  | 25 |
| Abbildung 14: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank .....   | 26 |
| Abbildung 15: Luftbild mit der Umgebung der Messstation.....  | 27 |
| Abbildung 16: Orographie um den Standort der Wetterstation.....   | 28 |
| Abbildung 17: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der<br>Windrichtungsverteilung .....   | 30 |
| Abbildung 18: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der<br>Windgeschwindigkeitsverteilung.....   | 31 |
| Abbildung 19: Gewichtete $\chi^2$ -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen<br>Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum ..... | 33 |
| Abbildung 20: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem<br>Gesamtzeitraum.....  | 34 |
| Abbildung 21: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem<br>Gesamtzeitraum.....   | 35 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten des Standortes .....  | 6  |
| Tabelle 2: Gauß-Krüger-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition .....  | 11 |
| Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen .....   | 15 |
| Tabelle 4: Vergleich meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den<br>Erwartungswerten am Standort ..... | 21 |
| Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung .....                                | 23 |
| Tabelle 6: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung .....                         | 23 |
| Tabelle 7: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen .....   | 24 |
| Tabelle 8: Koordinaten der Wetterstation .....   | 26 |
| Tabelle 9: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station<br>Sonneberg-Neufang.....   | 36 |

## 1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft in einem Untersuchungsgebiet bei der Ortschaft Großgarnstadt in Bayern.

Bei der bei den Ausbreitungsrechnungen betrachteten Anlage handelt es sich um eine Tierhaltungsanlage. Die Quellhöhen liegen in einem Bereich von maximal 12 m

Die TA Luft sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen. Die Übertragbarkeit dieser Daten ist zu prüfen. Die Dokumentation dieser Prüfung erfolgt im vorliegenden Dokument.

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

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

## 2 Beschreibung des Anlagenstandortes

### 2.1 Lage

Der untersuchte Standort befindet sich bei der Ortschaft Großgarnstadt in Bayern.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.

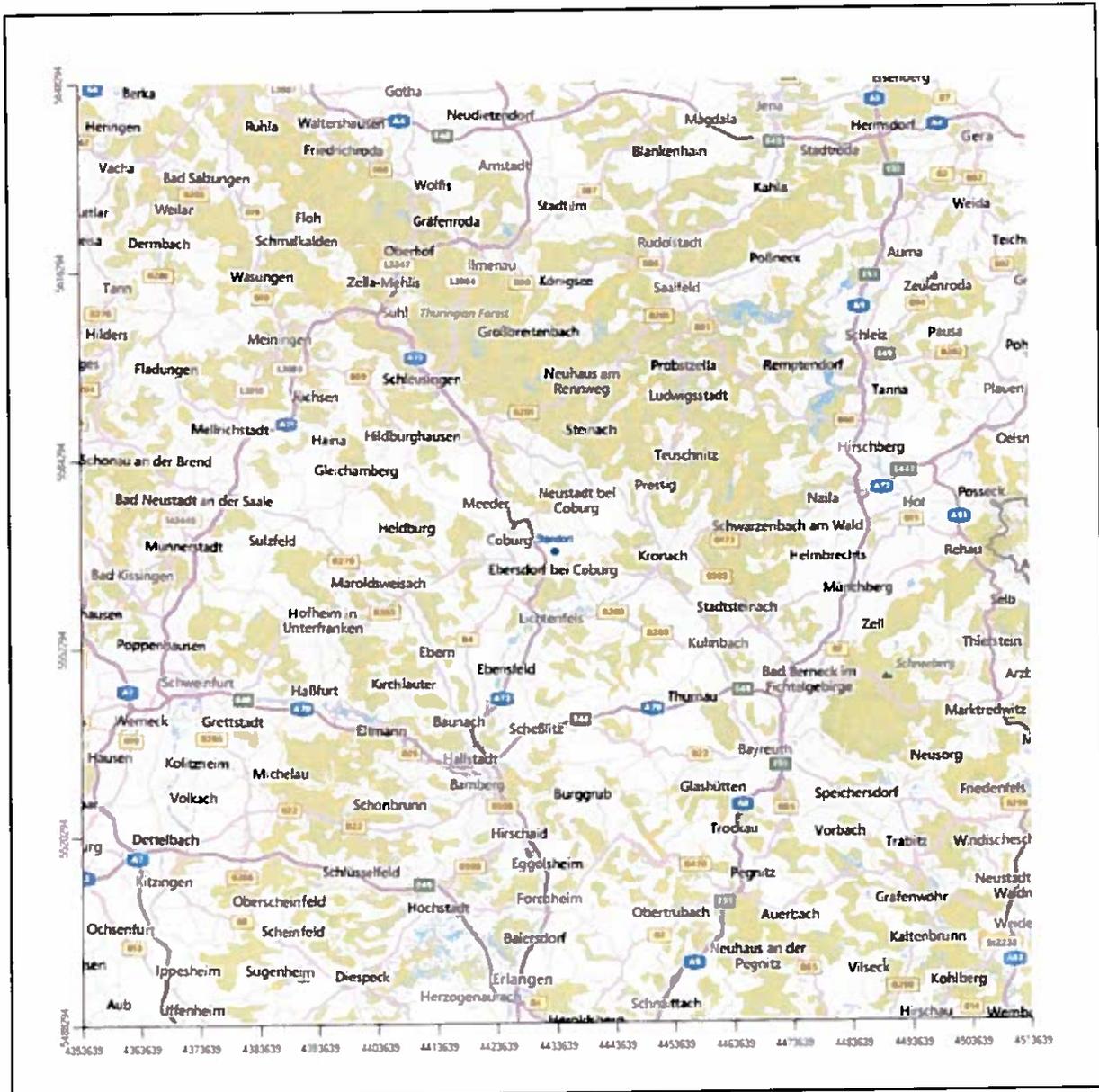
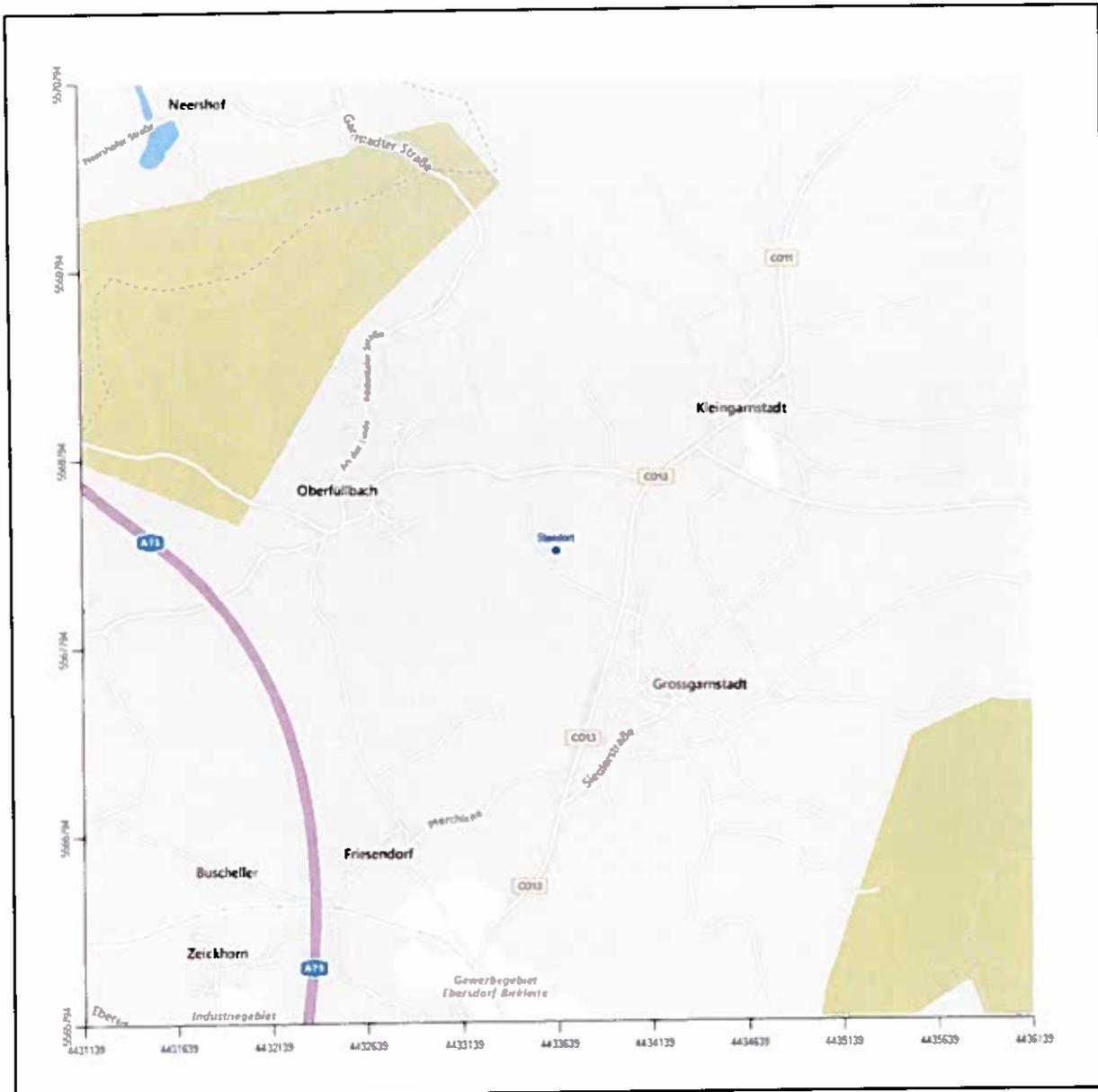


Abbildung 1: Lage der Ortschaft Großgarnstadt in Bayern

Die Lage des untersuchten Standortes bei Großgarnstadt ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.



**Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes bei Großgarnstadt**

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Anlagenstandortes angegeben.

**Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten des Standortes**

|    |         |
|----|---------|
| RW | 4433639 |
| HW | 5568294 |

## 2.2 Landnutzung

Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Locker bebaute Siedlungsgebiete wechseln sich mit kleineren Waldgebieten, landwirtschaftlichen Flächen und Verkehrswegen ab.

Der Standort selbst liegt etwa 800 m nordwestlich außerhalb der Ortschaft Großgarnstadt. Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CO-RINE-Kataster [1] entnommen.

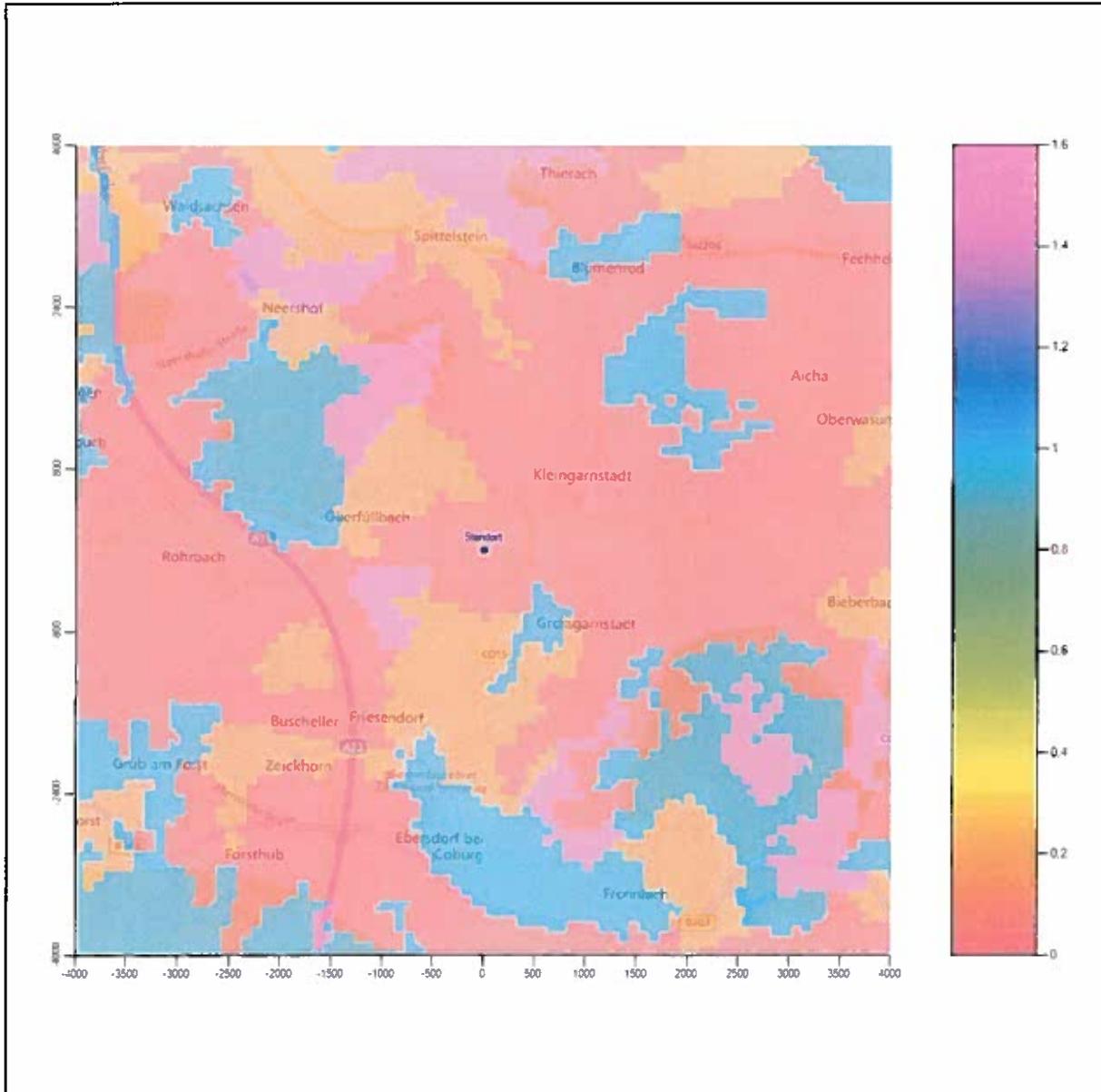


Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank

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



Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes

## 2.3 Orographie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 395 m über NHN im südlichen Vorland des Thüringer Waldes. Die nähere Umgebung ist orographisch nicht stark gegliedert. In Richtung Norden erfolgt ein allmählicher Anstieg auf Höhen um etwa 550 m in etwa 8 km Entfernung.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.



## 3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition

### 3.1 Hintergrund

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

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

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

### 3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

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

1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe (etwa 100 m) von Bebauung, die als umströmtes Hindernis berücksichtigt wurde, werden nicht betrachtet.
2. Es werden alle Gitterpunkte aussortiert, an denen sich der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen die Windgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütemaße  $g_d$  (für die Windrichtung) und  $g_f$  (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsclassen berechnet, siehe dazu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 (Entwurf) [2], Abschnitt 6.1. Die Gütemaße  $g_d$  und  $g_f$  werden zu einem Gesamtmaß  $g = g_d \cdot g_f$  zusammengefasst. Die Größe  $g$  liegt immer in dem Intervall  $[0,1]$ , wobei 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den Daten der Anströmung bedeutet.
4. Innerhalb jedes einzelnen zusammenhängenden Gebiets mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden die Gesamtmaße  $g$  aufsummiert zu  $G$ .
5. In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe  $G$  wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von  $g$  aufweist. Dieser Ort wird als EAP festgelegt.

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

### 3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

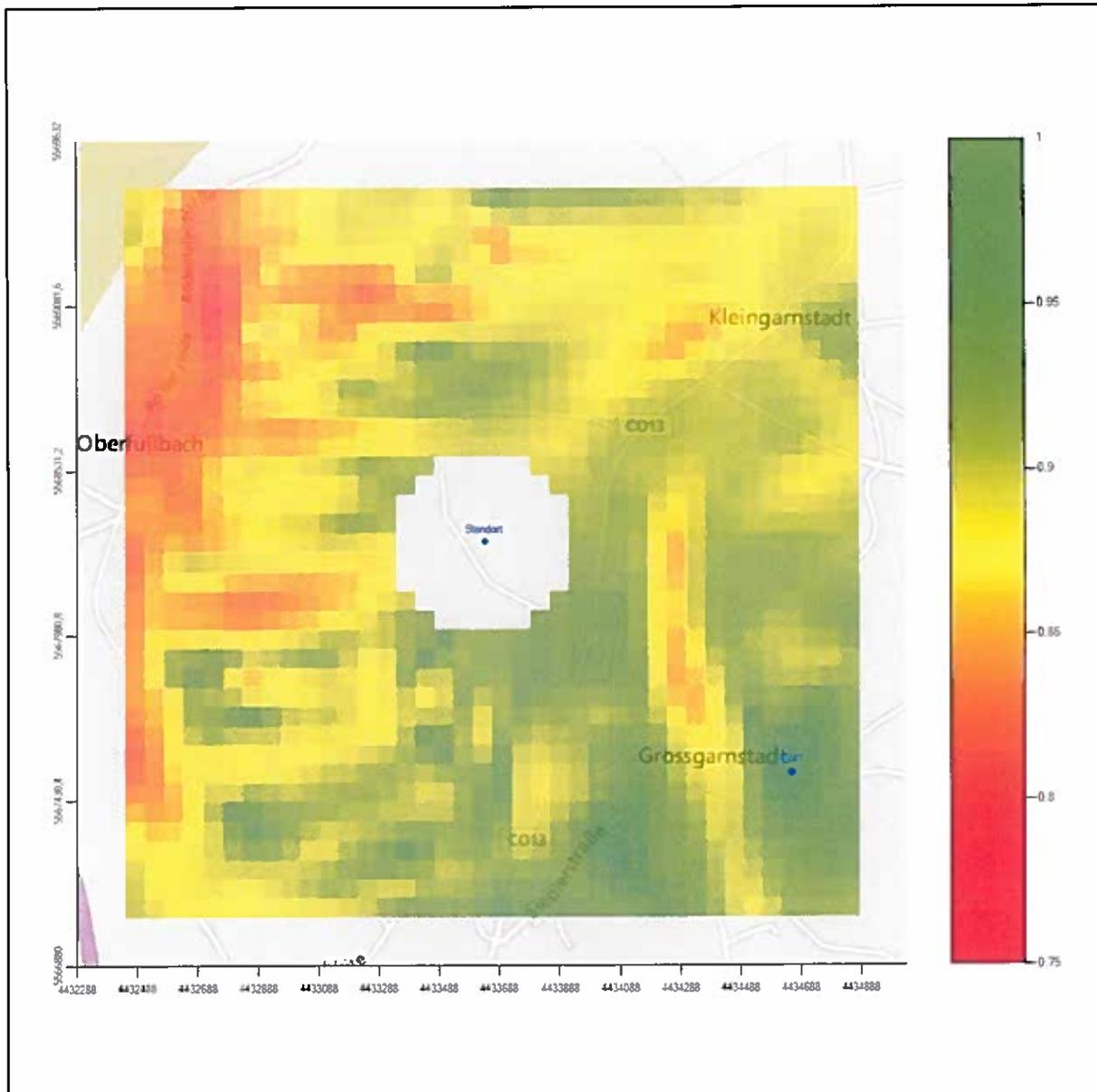
Für das in Abbildung 6 dargestellte Gebiet um den Anlagenstandort wurde unter Einbeziehung der Orographie mit dem diagnostischen Windfeldmodell [3] LPRWND, das zum Programmpaket LASAT des Ingenieurbüros Janicke [4] gehört, eine Windfeldbibliothek berechnet. Auf diese Bibliothek wurde das in Abschnitt 3.2 beschriebene Verfahren angewandt. In der Umgebung des Standortes wurde das Gütemaß  $g$  ausgerechnet. Die folgende Grafik zeigt die flächenhafte Visualisierung der Ergebnisse.

Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütemaß auf Werte bis zu 0,75 absinkt. Maximal wird ein Gütemaß von nahe 1 erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa 1300 m südöstlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

**Tabelle 2: Gauß-Krüger-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition**

|    |         |
|----|---------|
| RW | 4434656 |
| HW | 5567520 |

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



**Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition**

Die zweidimensionale Darstellung bezieht sich lediglich auf die ausgewertete Modellebene im Bereich von 15,0 m. Auf diese Höhe wurden im folgenden Abschnitt 4 die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten bezogen, um vergleichbare Werte zu bekommen. Sie ergibt sich aus der Bodenrauigkeit um die Ersatzanemometerposition (0,42 m).

## 4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten

### 4.1 Allgemeine Betrachtungen

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

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

### 4.2 Meteorologische Datenbasis

In der Nähe des untersuchten Standortes liegen fünf Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 7), die den Qualitätsanforderungen von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [5] genügen.



**Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen**

| Station              | Kennung | Entfernung<br>[m] | Geberhöhe<br>[m] | geogr.<br>Länge<br>[°] | geogr.<br>Breite<br>[°] | Höhe<br>über NHN<br>[m] | Beginn der<br>Datenbasis | Ende der<br>Datenbasis |
|----------------------|---------|-------------------|------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| Lautertal-Oberlauter | 867     | 11035             | 10.0             | 10.9678                | 50.3067                 | 345                     | 25.11.1999               | 22.10.2014             |
| Sonneberg-Neufang    | 4752    | 16752             | 16.0             | 11.1840                | 50.3760                 | 626                     | 25.11.1999               | 01.07.2008             |
| Neuhaus am Rennweg   | 3513    | 29164             | 27.0             | 11.1344                | 50.5002                 | 845                     | 25.11.1999               | 22.10.2014             |
| Bamberg              | 282     | 42326             | 10.0             | 10.9206                | 49.8742                 | 240                     | 25.11.1999               | 22.10.2014             |
| Aubstadt             | 7392    | 46324             | 10.0             | 10.4490                | 50.3330                 | 304                     | 01.01.2008               | 22.10.2014             |

Die folgenden Abbildungen stellen die Windrichtungsverteilung und die Windgeschwindigkeitsverteilung jeweils über den gesamten verwendeten Messzeitraum der Stationen dar.

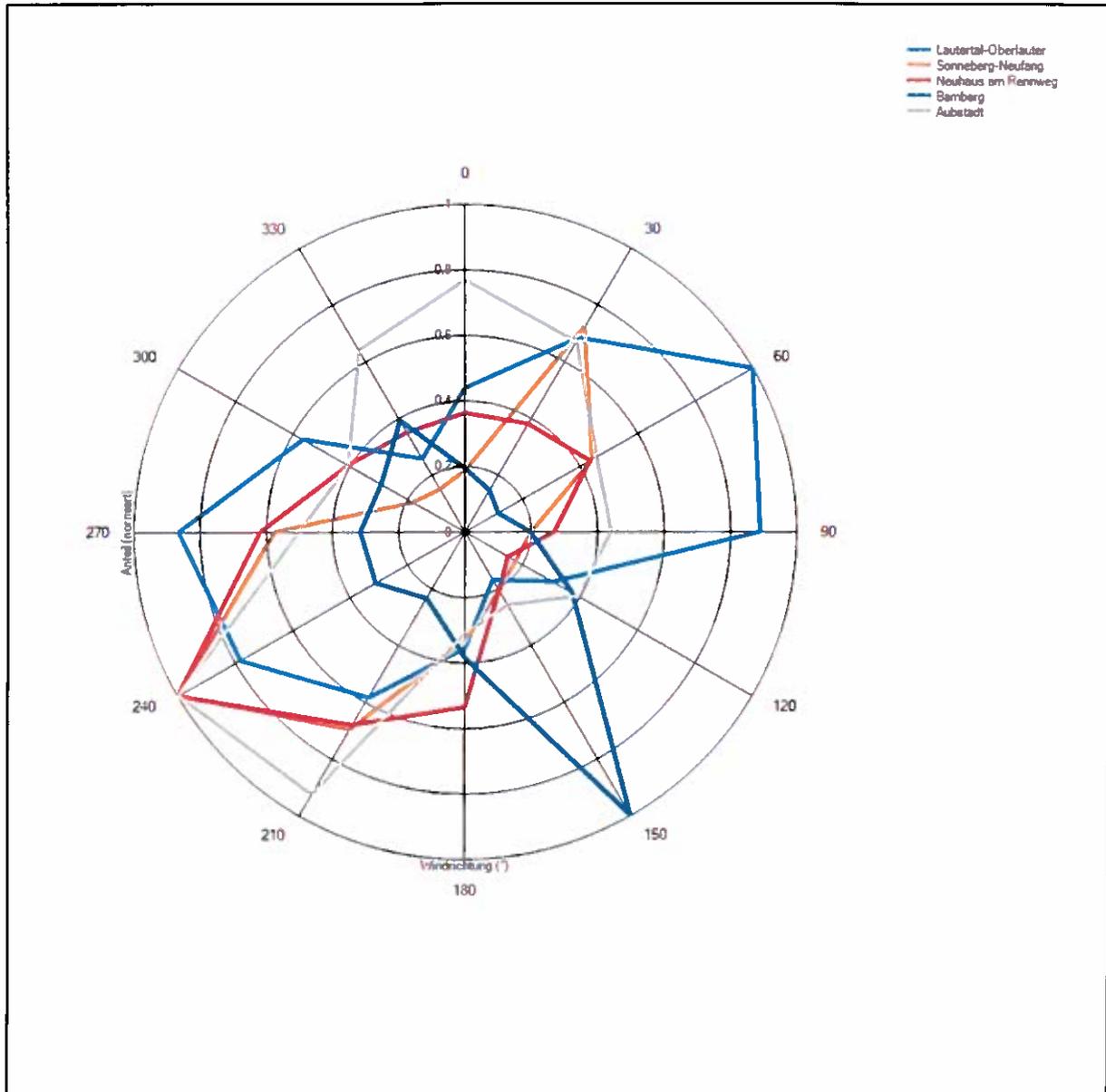
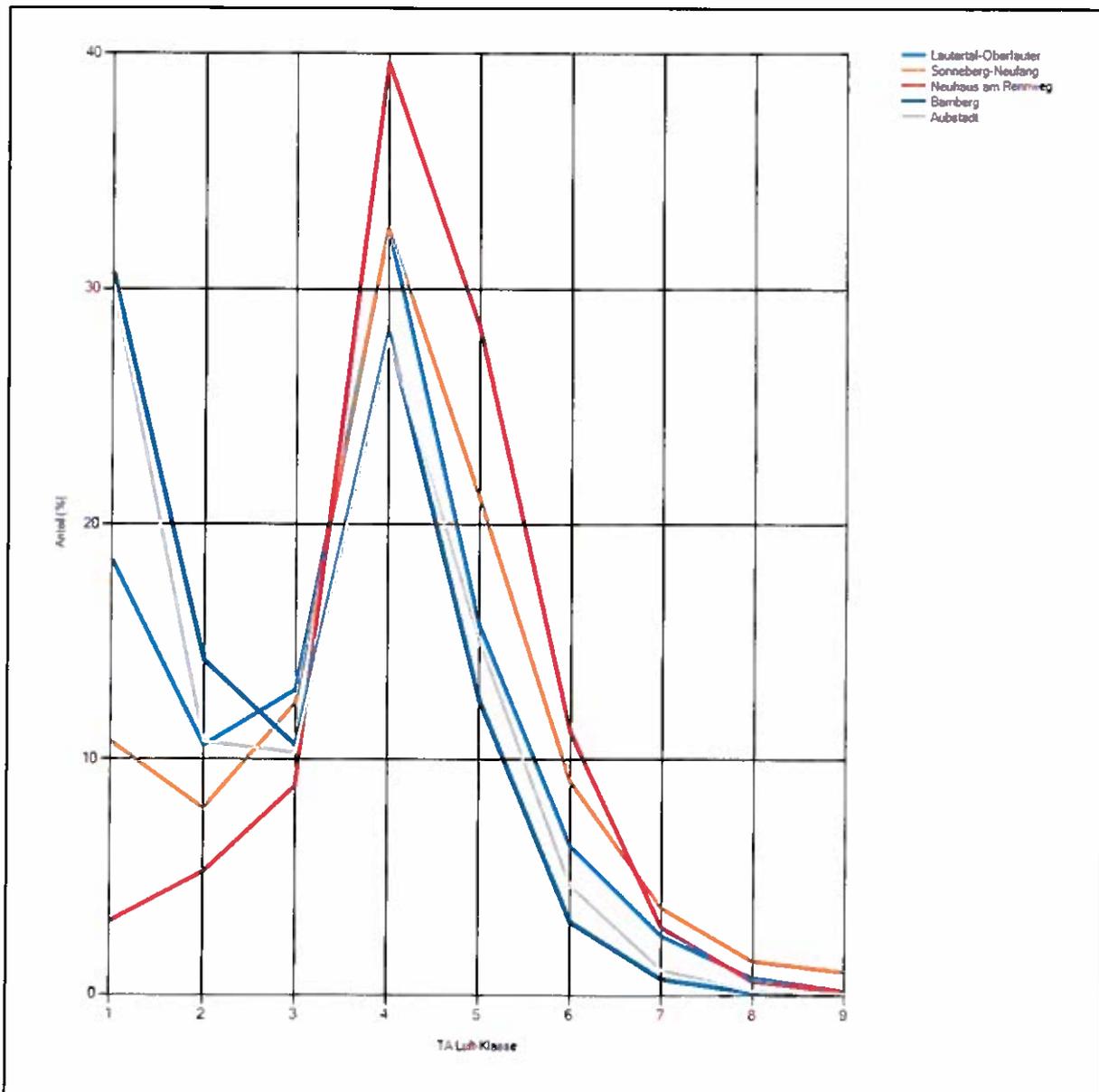


Abbildung 8: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen



**Abbildung 9: Windgeschwindigkeitsverteilung der betrachteten Messstationen**

Das Hauptmaximum der Windrichtungsverteilung aller Stationen liegt zwischen  $60^\circ$  und  $250^\circ$  über den südlichen Halbraum verteilt, wobei zum Teil signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen zu beobachten sind.

Südwestliche Hauptmaxima wären im betrachteten Großraum, wenn keine Störungen durch Gebirge vorliegen, zu erwarten. Dies wird von den Stationen Sonneberg, Neuhaus und Aubstadt auch so reproduziert. Sonneberg und Neuhaus zeigen darüber hinaus ein typisches Nebenmaximum aus Nordosten. Für Aubstadt ist dieses Nebenmaximum nach Norden verschoben zu finden.

Lautertal-Oberlauter folgt auch grundsätzlich der Südwest-Nordachse, jedoch sind hier die Rollen von Haupt- und Nebenmaximum vertauscht. Das Hauptmaximum liegt im Nordosten, das Nebenmaximum aus Südwesten.

Bamberg zeigt eine ganz andere Charakteristik mit einem Hauptmaximum aus Südosten und einem Nebenmaximum aus Nordwesten, was durch eine regionale Prägung am Rand des Fichtelgebirges verursacht wird. Die Station Bamberg wird deshalb für die Übertragung als weniger geeignet gegenüber den anderen Stationen angesehen und im Weiteren nicht mehr betrachtet.

### 4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort

Über die allgemeine Betrachtung in Abschnitt 4.1 hinausgehend wurde mit einer großräumigen Windfeldmodellierung abgeschätzt, wie sich Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort gestalten. Dazu wurde ein Modellgebiet gewählt, das den untersuchten Standort und die aufgeführten Messstationen mit einem Rand von 8 Kilometern umschließt. Die Modellierung selbst erfolgte mit dem diagnostischen Windfeldmodell LPRWND, das zum Programmpaket LASAT des Ingenieurbüros Janicke gehört. Aufgrund der auftretenden Geländesteigungen im Modellgebiet und des abschätzenden Charakters der Ergebnisse ist ein diagnostisches Windfeldmodell für diese Aufgabe geeignet. Abweichend vom sonst üblichen Ansatz einer einheitlichen Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet (so gefordert von der TA Luft im Kontext von Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 3) wurde hier eine örtlich variable Rauigkeitslänge angesetzt, um die veränderliche Landnutzung im großen Rechengebiet möglichst realistisch zu modellieren.

Mit den modellierten Windfeldern wurden die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen der Messstationen auf die oben ermittelte Ersatzanemometerposition übertragen und mittlere Erwartungsverteilungen für Windrichtung und Windgeschwindigkeit berechnet. Die Erwartungsverteilungen stützen sich damit auf Messwerte mehrerer Messstationen und berücksichtigen die Orographie im Gebiet zwischen den Messstationen und dem Standort.

Die EAP, für die die Erwartungswerte ermittelt wurden, liegt etwa 1300 m südöstlich des Anlagenstandortes (siehe Abschnitt 2.3). Dieser Punkt stellt auch die Empfehlung für die Ersatzanemometerposition bei der Ausbreitungsrechnung dar. Er wird frei angeströmt und unterliegt keinen Einflüssen, die die Anströmrichtung systematisch und deutlich verändern. Dies wurde in Abschnitt 3 untersucht und geprüft.

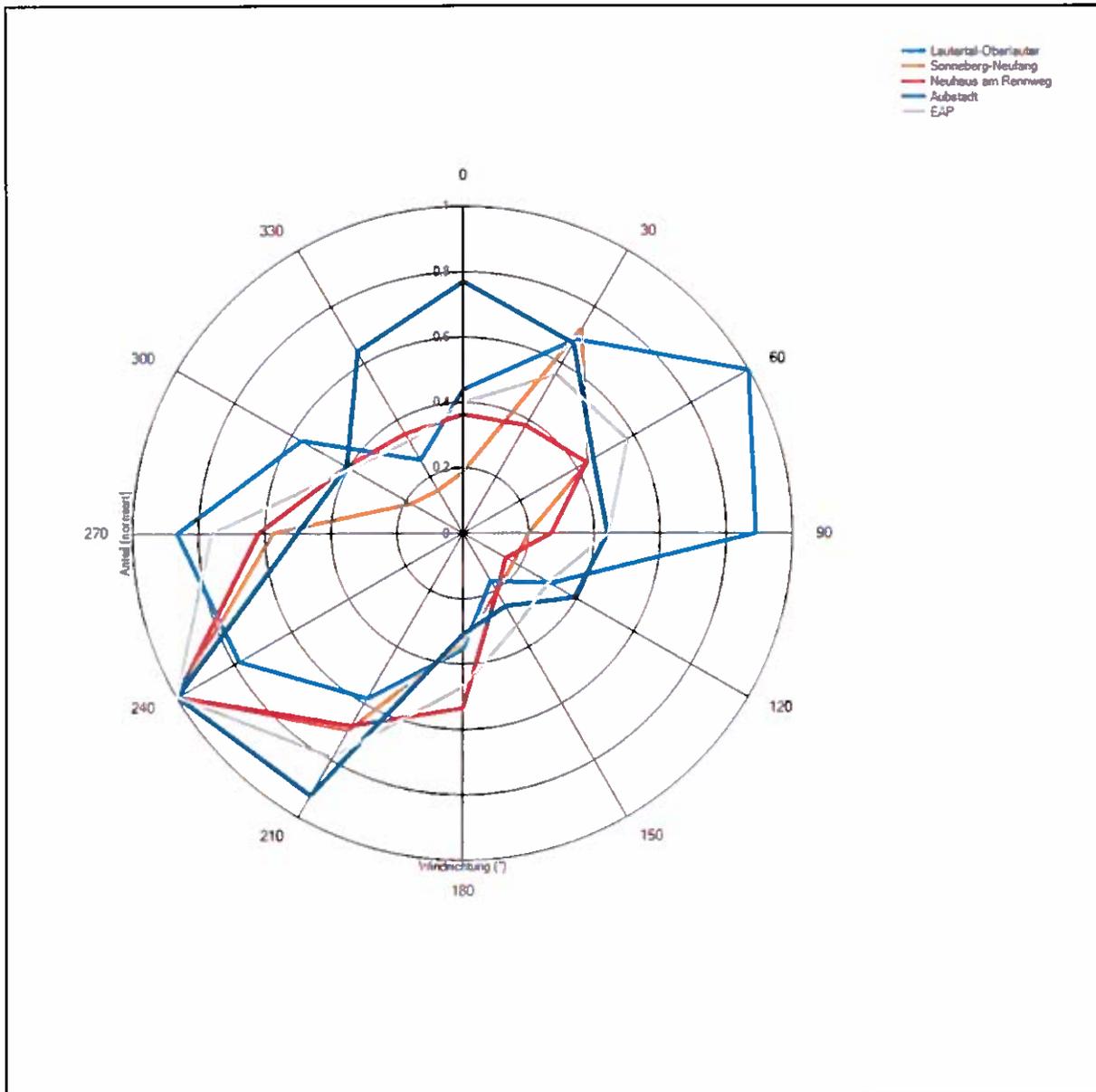
Für das Gebiet um die EAP wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Dabei wurde die Rauigkeit für die in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 (Tabelle 3) tabellierten Werte anhand der Flächennutzung sektorweise in Entfernungsabständen von 100 m bis zu einer Maximalentfernung von 3000 m bestimmt und mit der Windrichtungshäufigkeit für diesen Sektor (10° Breite) gewichtet gemittelt. Dabei ergab sich ein Wert von 0,42 m.

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

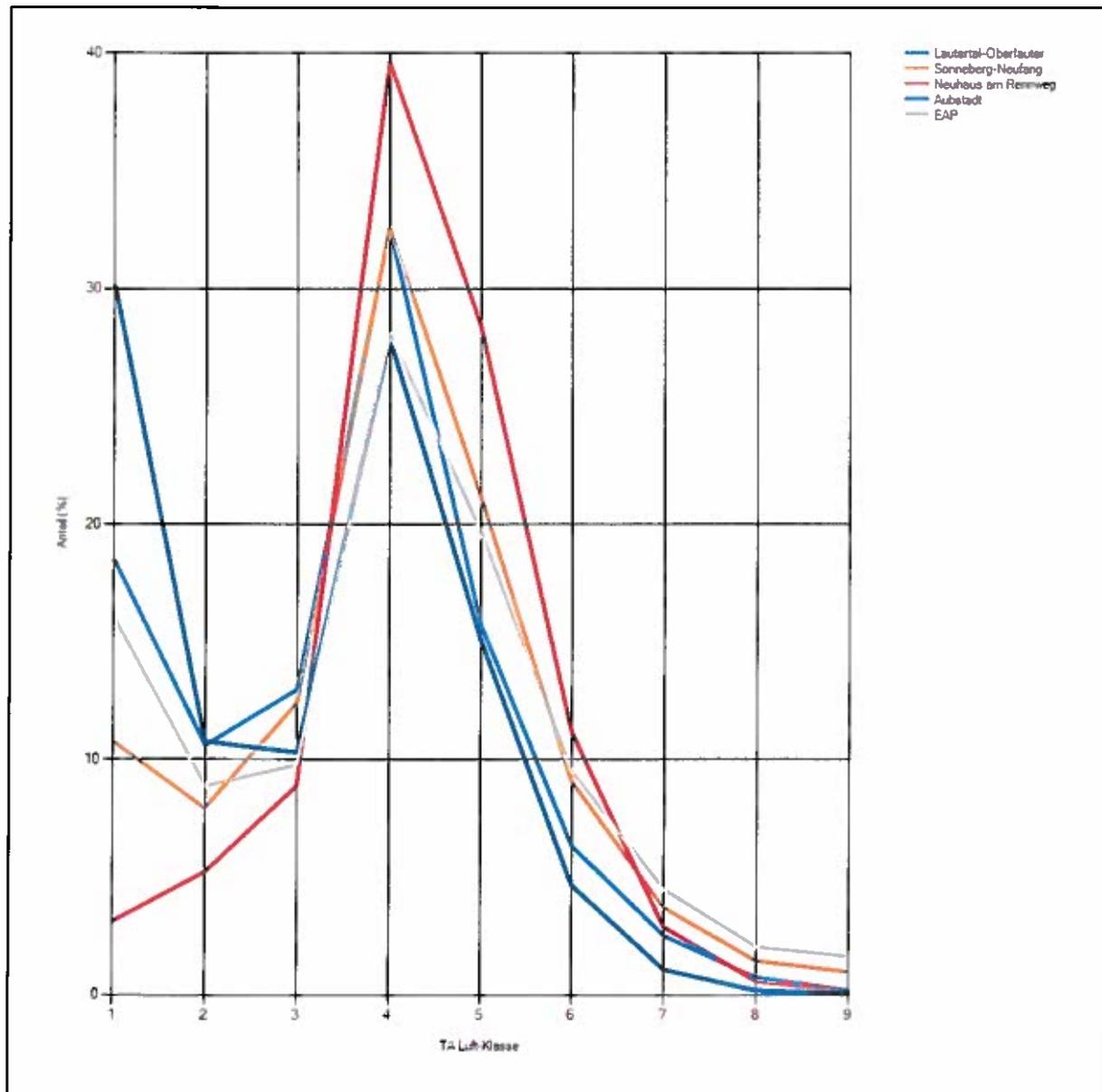
Um die Windgeschwindigkeiten für die EAP und die betrachteten Bezugswindstationen vergleichen zu können, sind diese auf eine einheitliche Höhe über Grund und eine einheitliche Bodenrauigkeit umzurechnen. Dies geschieht mit einem Algorithmus, der in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] veröffentlicht wurde. Als einheitliche Rauigkeitslänge bietet sich der tatsächliche Wert im Umfeld der EAP an, hier 0,42 m. Als einheitliche Referenzhöhe sollte nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] ein Wert Anwendung finden, der weit genug über Grund und über der Verdrängungshöhe (im Allgemeinen das Sechsfache der Bodenrauigkeit) liegt. Hier

wurde ein Wert von 15,0 m verwendet, der sich aus 10 m über Grund zuzüglich dem Zwölffachen der Bodenrauigkeit ergibt.

Die folgenden Abbildungen stellen die Windrichtungs- und die Windgeschwindigkeitsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für den Standort aus einer Modellrechnung im Vergleich mit den Messwerten der betrachteten Messstationen dar. Die Station Bamberg mit einem Hauptmaximum, das mehr als 30° von den Erwartungswerten abweicht, wurden nicht mehr betrachtet und nachfolgend auch nicht dargestellt.



**Abbildung 10: Windrichtungsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer Modellrechnung im Vergleich mit den betrachteten Messstationen**



**Abbildung 11: Windgeschwindigkeitsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer Modellrechnung im Vergleich mit den betrachteten Messstationen**

Um bezüglich der Windrichtungsverteilung sicherzugehen, dass auch mit anderen Modellen keine abweichenden Ergebnisse hinsichtlich der Erwartungswerte erlangt werden, wurde für den Bereich der EAP auf Modellierungsergebnisse zurückgegriffen, die das Ingenieurbüro metSoft [8] mittels prognostischer Modellierung [9] flächendeckend auch für Bayern bereitstellt.



**Abbildung 12: Windrichtungsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer prognostischen Modellrechnung**

Auch bei der prognostischen Modellierung zeigt sich das typische Hauptmaximum aus Südwesten und das Nebenmaximum aus Nordosten. Wie auch bei anderen Modellrechnungen dieser Art zeigt sich eine leicht stärkere Bewertung der Süd-Nord-Achse, jedoch werden die Erwartungswerte bestätigt.

Neben der vergleichenden Visualisierung führt die folgende Tabelle numerische Kenngrößen der Verteilungen für die Messstationen und der Erwartungsverteilung für die EAP auf.

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

| Station              | Richtungsmaximum<br>[°] | mittlere Windgeschwindigkeit<br>[m/s] | Schwachwindhäufigkeit<br>[%] | Rauigkeitslänge<br>[m] |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| EAP                  | 240                     | 3.56                                  | 8.7                          | 0.42                   |
| Lautertal-Oberlauter | 60                      | 2.99                                  | 8.8                          | 0.14                   |
| Sonneberg-Neufang    | 240                     | 3.57                                  | 5.2                          | 0.66                   |
| Neuhaus am Rennweg   | 240                     | 3.78                                  | 0.9                          | 0.96                   |
| Aubstadt             | 240                     | 2.54                                  | 20.8                         | 0.10                   |

Die Lage des Richtungsmaximums ergibt sich aus der graphischen Darstellung. Für die mittlere Windgeschwindigkeit wurden die Messwerte der Stationen von der tatsächlichen Geberhöhe auf eine einheitliche Geberhöhe von 15,0 m über Grund sowie auf eine einheitliche Bodenrauigkeit von 0,42 m umgerechnet. Auch die Modellrechnung für die EAP bezog sich auf diese Höhe. Die Schwachwindhäufigkeit ergibt sich aus der Anzahl von (höhenkorrigierten bzw. berechneten) Geschwindigkeitswerten kleiner oder gleich 1,0 m/s.

Für das Gebiet um jede Bezugswindstation wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Die Ermittlung der Rauigkeit der Umgebung eines Standorts soll nach Möglichkeit auf der Basis von Windmessdaten durch Auswertung der mittleren Windgeschwindigkeit und der Schubspannungsgeschwindigkeit geschehen. An Stationen des Messnetzes des DWD und von anderen Anbietern (beispielsweise Meteogroup) wird als Turbulenzinformation in der Regel jedoch nicht die Schubspannungsgeschwindigkeit, sondern die Standardabweichung der Windgeschwindigkeit in Strömungsrichtung bzw. die Maximalböe gemessen und archiviert. Derzeit wird vom DWD sukzessive ein Verfahren zur Bestimmung der Rauigkeit um die Messstationen eingeführt.

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

#### 4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen

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

Für die EAP liegt formal das Windrichtungsmaximum bei 240°, wobei die Verteilung einer Achse von Südwest nach Nordost folgt. Ein deutliches Nebenmaximum zeichnet sich aus nordöstlicher Richtung ab. Mit dieser Windrichtungsverteilung sind die einzelnen Bezugswindstationen zu vergleichen.

Prinzipiell zeigen alle hier noch untersuchten Bezugswindstationen ein Südwestmaximum. Sonneberg, Neuhaus und Aubstadt fallen bei 240° genau mit den Erwartungswerten für die EAP zusammen, was eine gute Übereinstimmung bedeutet.

Auch die Nebenmaxima aus ostnordöstlicher Richtung sind für Sonneberg und Neuhaus zu beobachten. Für Aubstadt ist das Nebenmaximum nach Norden verschoben, was allenfalls noch als ausreichende Übereinstimmung gelten kann.

Für die Station Lautertal-Oberlauter sind Haupt- und Nebenmaxima in ihrer Rolle vertauscht. Das Hauptmaximum liegt in Nordöstlicher Richtung, das Nebenmaximum im Westen. Da die Intensitäten der beiden Maxima auch deutlich auseinanderliegen, sind sich die Charakteristiken von EAP und Lautertal-Oberlauter nicht mehr ähnlich. Von einer Übertragung sollte abgesehen werden.

Somit sind aus Sicht der Windrichtungsverteilung die Stationen Sonneberg und Neuhaus gut für eine Übertragung geeignet, Aubstadt stimmt noch ausreichend mit der EAP überein. Lautertal-Oberlauter ist nicht geeignet.

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

**Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung**

| Bezugswindstation    | Bewertung in Rangliste |
|----------------------|------------------------|
| Lautertal-Oberlauter | -                      |
| Sonneberg-Neufang    | ++++                   |
| Neuhaus am Rennweg   | ++++                   |
| Aubstadt             | ++                     |

## 4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen

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

Für die EAP wird in 15,0 m Höhe eine mittlere Windgeschwindigkeit von 3,6 m/s erwartet. Dem kommen die Werte der Stationen Neuhaus und Sonneberg zwischen 3,6 m/s und 3,8 m/s (auch wieder bezogen auf 15,0 m Höhe und die EAP-Rauigkeit von 0,42 m) sehr nahe. Sie zeigen eine Abweichung von nicht mehr als  $\pm 0,5$  m/s, was eine gute Übereinstimmung bedeutet.

Für Lautertal-Oberlauter liegt mit Werten um 3,0 m/s die Abweichung innerhalb von  $\pm 1,0$  m/s, was immerhin noch eine ausreichende Übereinstimmung bedeutet.

Die Werte für die Station Aubstadt liegen mit 2,5 m/s deutlich niedriger und außerhalb von  $\pm 1,0$  m/s bezogen auf die EAP, was nicht mehr als übereinstimmend anzusehen ist.

Aus Sicht der Windgeschwindigkeitsverteilung sind also Sonneberg und Neuhaus gut für eine Übertragung geeignet, Lautertal-Oberlauter ist es nur mit Abstrichen. Aubstadt ist mit einer Abweichung der mittleren Windgeschwindigkeit von mehr als 1,0 m/s gar nicht für eine Übertragung geeignet. Diese Bewertung orientiert sich ebenfalls an den Kriterien von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

**Tabelle 6: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung**

| Bezugswindstation    | Bewertung in Rangliste |
|----------------------|------------------------|
| Lautertal-Oberlauter | +                      |
| Sonneberg-Neufang    | ++                     |
| Neuhaus am Rennweg   | ++                     |
| Aubstadt             | -                      |

## 4.6 Auswahl der Bezugswindstation

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

**Tabelle 7: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen**

| Bezugswindstation    | Bewertung<br>gesamt | Bewertung<br>Richtungsverteilung | Bewertung<br>Geschwindigkeitsverteilung | Vergleich<br>Rauigkeit mit EAP (0,42 m) |
|----------------------|---------------------|----------------------------------|---|---|
| Lautertal-Oberlauter | -                   | -                                | +                                       | 0.14 m                                  |
| Sonneberg-Neufang    | +++++               | +++                              | ++                                      | 0.66 m                                  |
| Neuhaus am Rennweg   | +++++               | +++                              | ++                                      | 0.96 m                                  |
| Aubstadt             | -                   | ++                               | -                                       | 0.10 m                                  |

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

Um eine eindeutige und objektiv nachvollziehbare Entscheidung zu treffen, wird die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge an den Bezugswindstationen mit dem Wert an der EAP (0,42 m) verglichen. Dabei kommt es bei der Station Sonneberg (0,66 m) zur besseren Übereinstimmung als bei Neuhaus (0,96 m).

Mit der etwas niedrigeren mittleren Windgeschwindigkeit von Sonneberg gegenüber Neuhaus wird zudem gesichert, dass sich bei Verwendung der Daten von Sonneberg die Ausbreitungsrechnung so konservativ wie (im Rahmen der Auswahl meteorologischer Daten) möglich gestaltet.

Sonneberg-Neufang wird demzufolge für eine Übertragung ausgewählt.

## 5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation

Die zur Übertragung ausgewählte Station Sonneberg-Neufang befindet sich nordöstlich von Sonneberg im Ortsteil Neufang. Die Lage der Station in Thüringen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

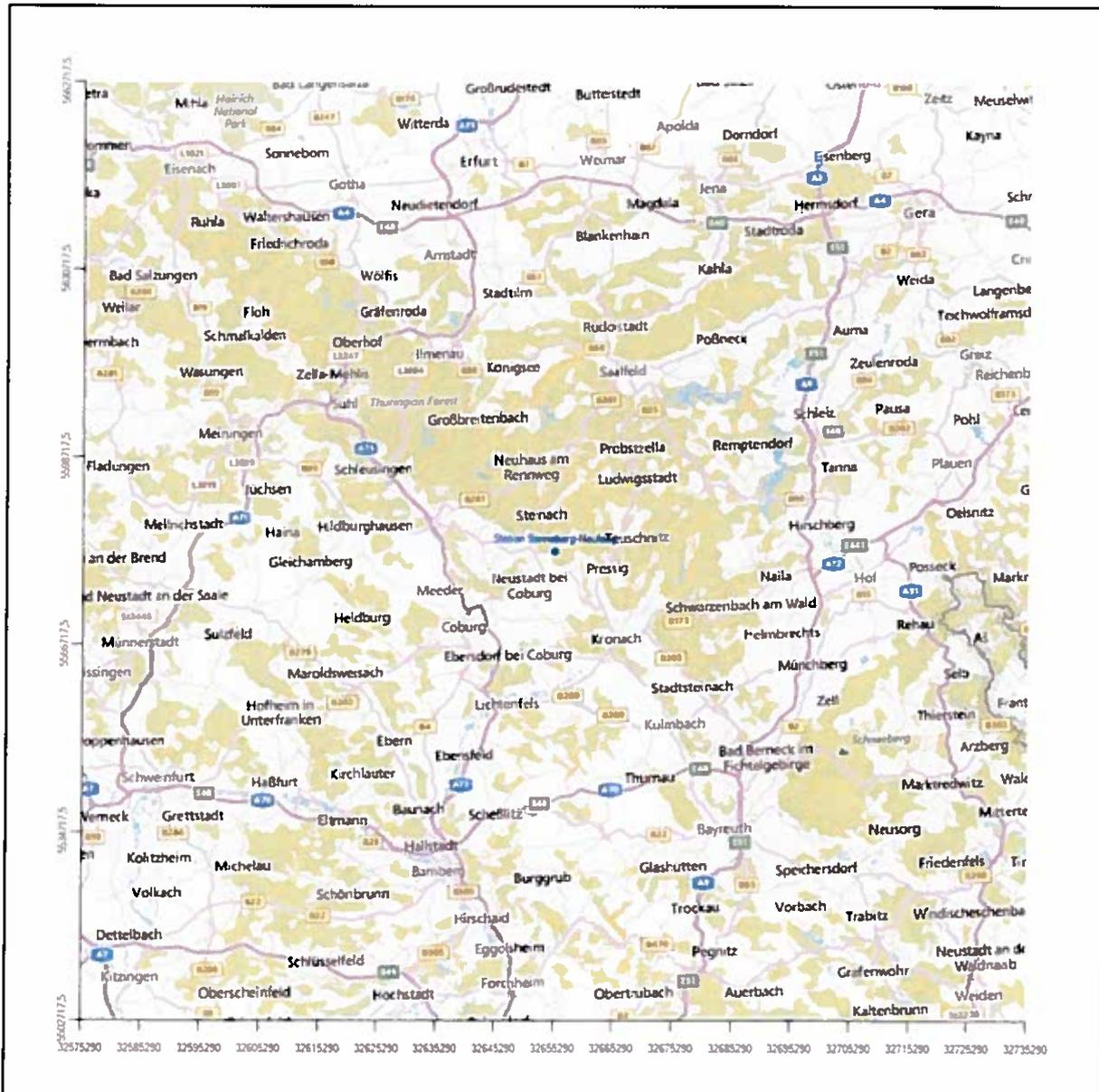


Abbildung 13: Lage der ausgewählten Station

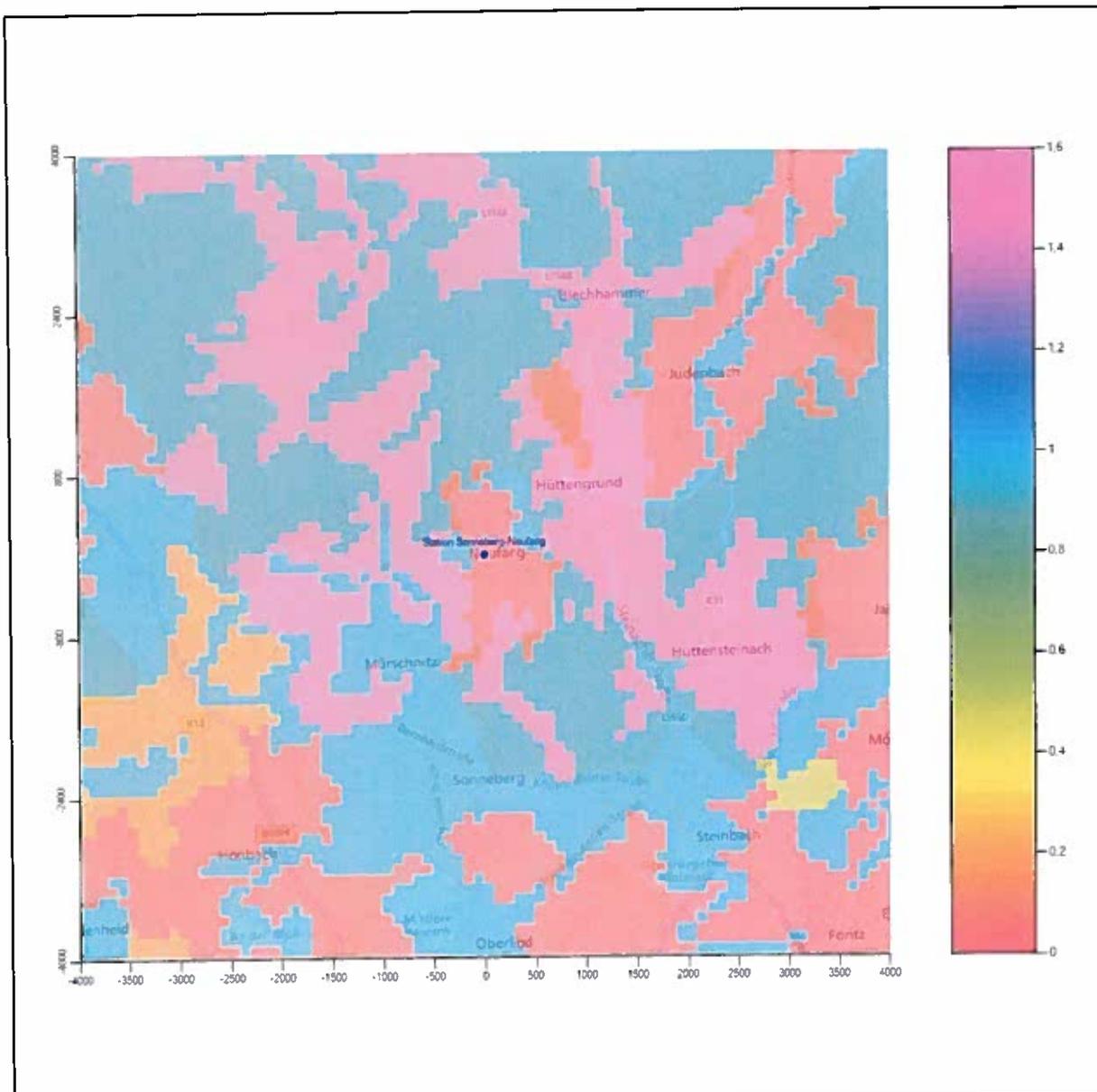
In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 626 m über NHN, während des hier untersuchten Zeitraumes war der Windgeber in einer Höhe von 16 m angebracht.

**Tabelle 8: Koordinaten der Wetterstation**

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Geographische Länge:  | 11,184° |
| Geographische Breite: | 50,376° |

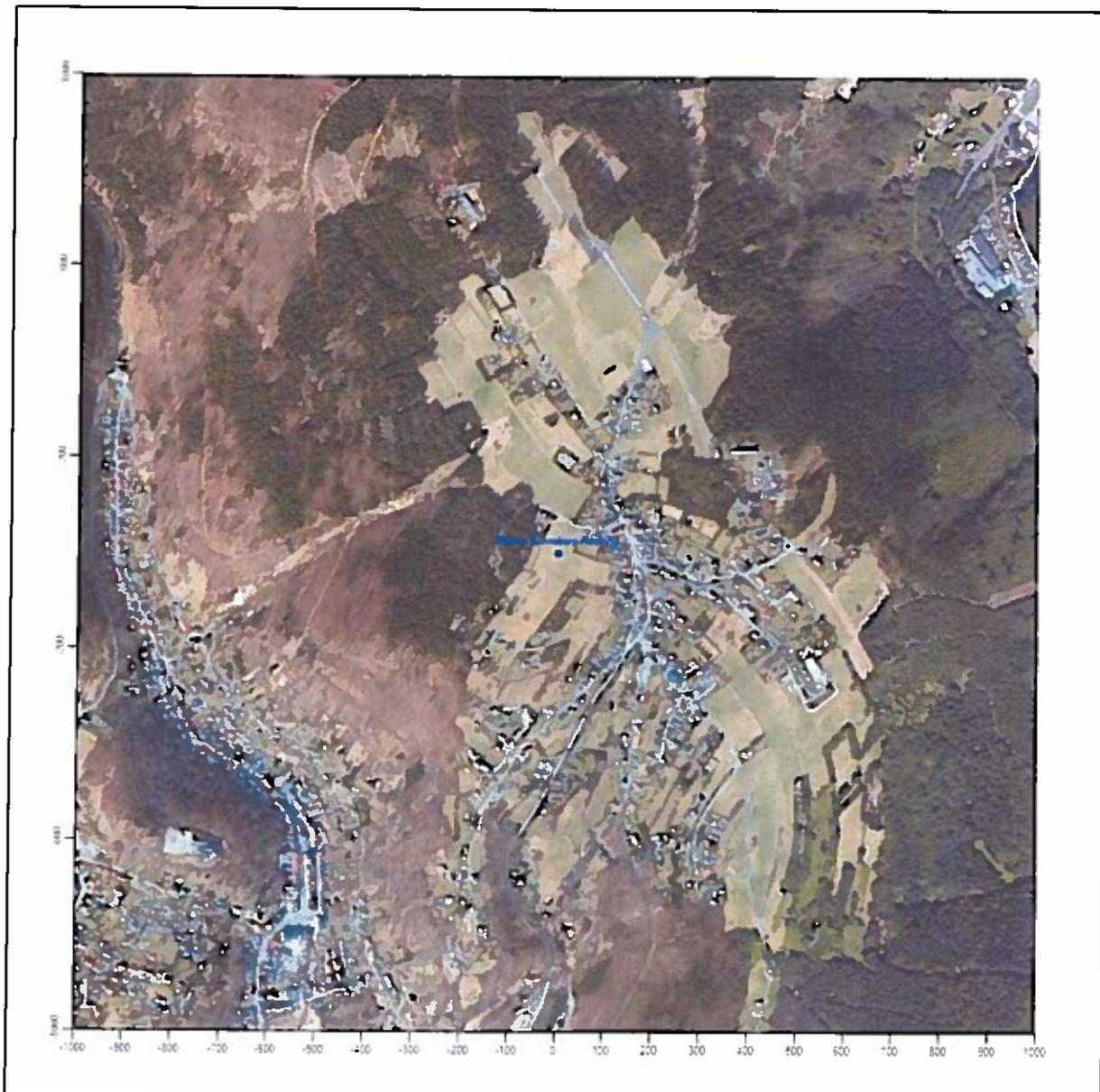
Die Umgebung der Station ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Landwirtschaftliche Flächen wechseln sich mit durchgängig bebauten Siedlungsgebieten ab, außerdem mit Waldgebieten.

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



**Abbildung 14: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank**

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



**Abbildung 15: Luftbild mit der Umgebung der Messstation**

Orographisch ist das Gelände, auch im weiteren Umkreis, deutlich gegliedert. Durch die Lage auf einer flachen Kuppe ist jedoch von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.



## 6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

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

Im vorliegenden Fall geschieht die Ermittlung eines repräsentativen Jahres in Anlehnung an das Verfahren AKJahr, das vom Deutschen Wetterdienst verwendet und in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] veröffentlicht wurde.

Bei diesem Auswahlverfahren handelt es sich im Wesentlichen um ein objektives Verfahren, bei dem die Auswahl des zu empfehlenden Jahres hauptsächlich auf der Basis der Resultate zweier statistischer Prüfverfahren geschieht. Die vorrangigen Prüfkriterien dabei sind Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Die Auswahl des repräsentativen Jahres erfolgt dabei in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten. Diese sind in den Abschnitten 6.1 bis 6.3 beschrieben.

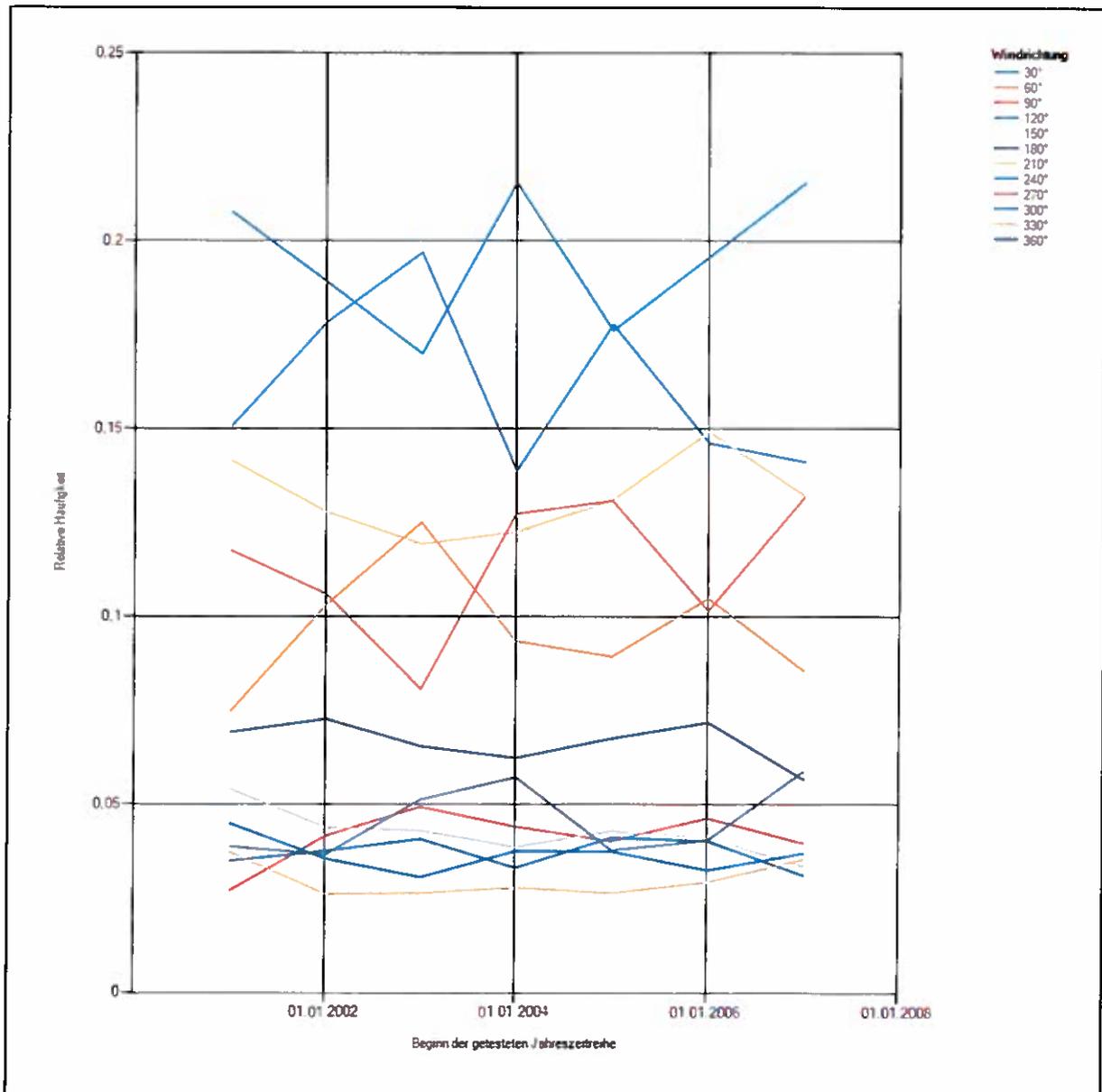
### 6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

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

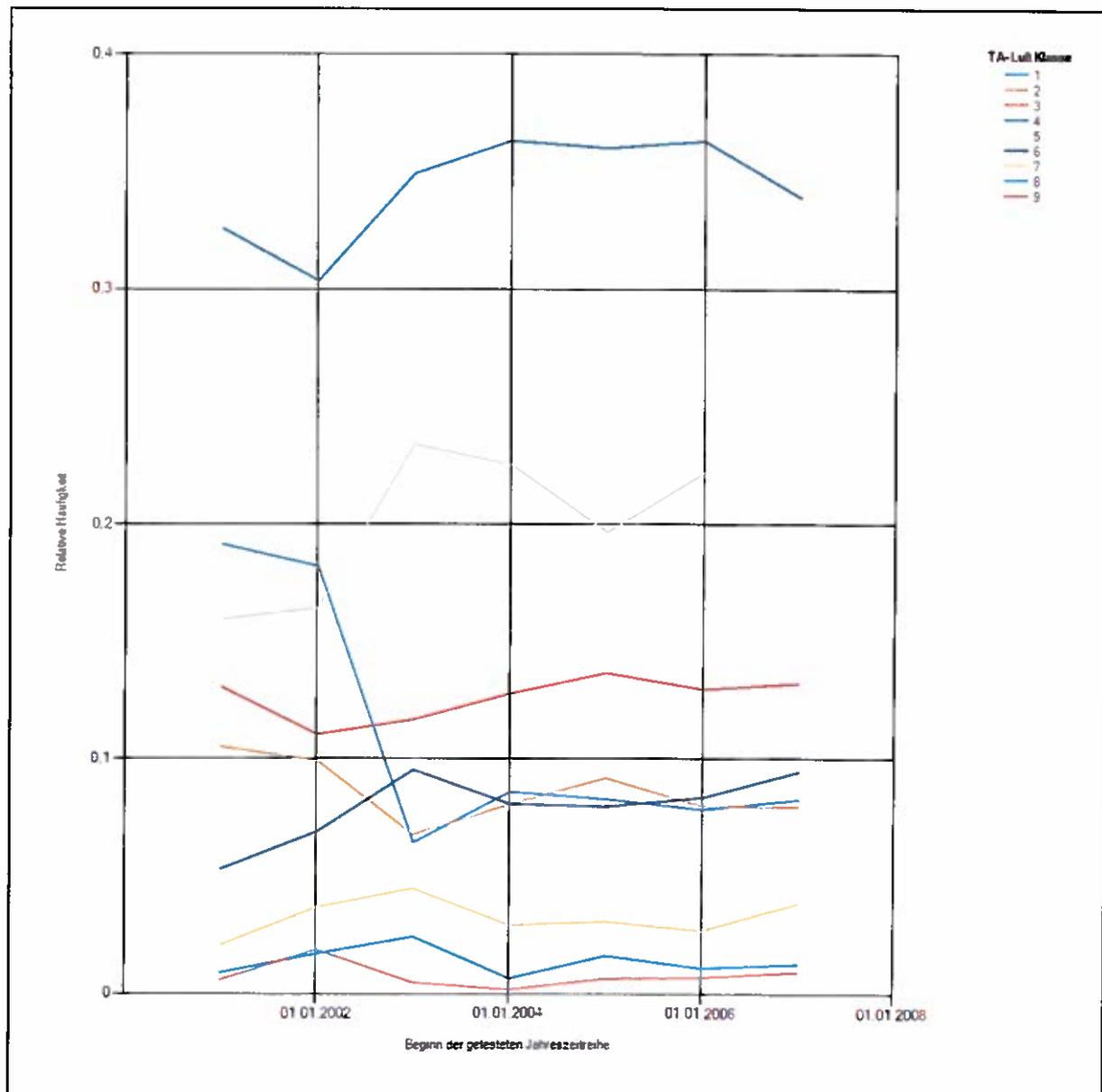
Für die Bewertung der Windrichtungsverteilung werden insgesamt 12 Sektoren mit einer Klassenbreite von je 30° gebildet. Es wird nun geprüft, ob bei einem oder mehreren Sektoren eine sprunghafte Änderung der relativen Häufigkeiten von einem Jahr zum anderen vorhanden ist. „Sprunghafte Änderung“ bedeutet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

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen der TA Luft, Anhang 3, Tabelle 18 [10] erfolgt.

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



**Abbildung 17: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung**



**Abbildung 18: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung**

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 01.01.2001 bis zum 01.07.2008 verwendet.

Wie aus den Grafiken erkennbar ist, gab es im untersuchten Zeitraum keine systematischen bzw. tendenziellen Änderungen an der Windrichtungsverteilung und der Windgeschwindigkeitsverteilung. Die Datenbasis ist also homogen und lang genug, um ein repräsentatives Jahr auszuwählen.

## 6.2 Analyse der Windrichtungsverteilung, Windgeschwindigkeitsverteilung sowie der Nacht- und Schwachwinde

In diesem Schritt werden die bereits zum Zwecke der Homogenitätsprüfung gebildeten Windrichtungsverteilungen mit insgesamt 12 Sektoren dem  $\chi^2$ -Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die an einem ersten Januar des Gesamtzeitraumes beginnen, jeweils ein Kalenderjahr lang sind und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind.

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

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

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

Als Ergebnis dieser Untersuchungen stehen für viele einzelne Testzeiträume jeweils drei Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Windrichtungsverteilung, der Windgeschwindigkeitsverteilung und der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die drei Werte gewichtet addiert, wobei die Windrichtungsverteilung mit 0,48; die Windgeschwindigkeitsverteilung mit 0,32 und die Verteilung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,20 gewichtet wird. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

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

In der folgenden Abbildung werden nur die Zeitpunkte graphisch dargestellt, für die sich in Kombination mit Messungen der Bedeckung eine Jahreszeitreihe bilden lässt, die mindestens eine Verfügbarkeit von 90 % hat.

Ebenfalls zu erkennen ist der Beginn des Testzeitraumes (Jahreszeitreihe), für den die gewichtete  $\chi^2$ -Summe den kleinsten Wert annimmt. Dieser Testzeitraum ist als eine Jahreszeitreihe anzusehen, die dem gesamten Zeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Dies ist im vorliegenden Fall

der 01.01.2006, was als Beginn des repräsentativen Jahres angesehen werden kann. Die repräsentative Jahreszeitreihe läuft dann bis zum 01.01.2007 (und endet genau genommen um Mitternacht des Vortages).

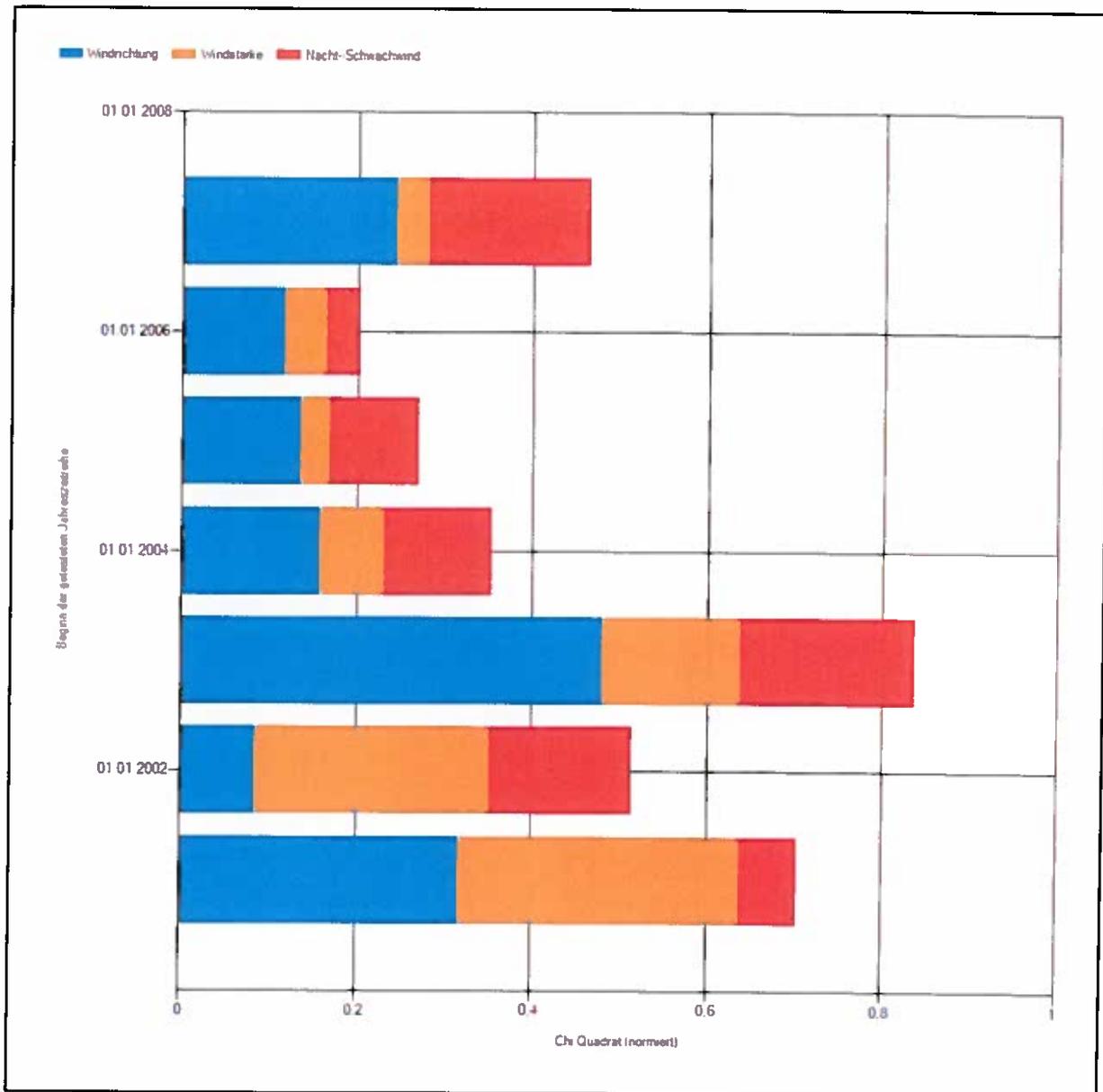
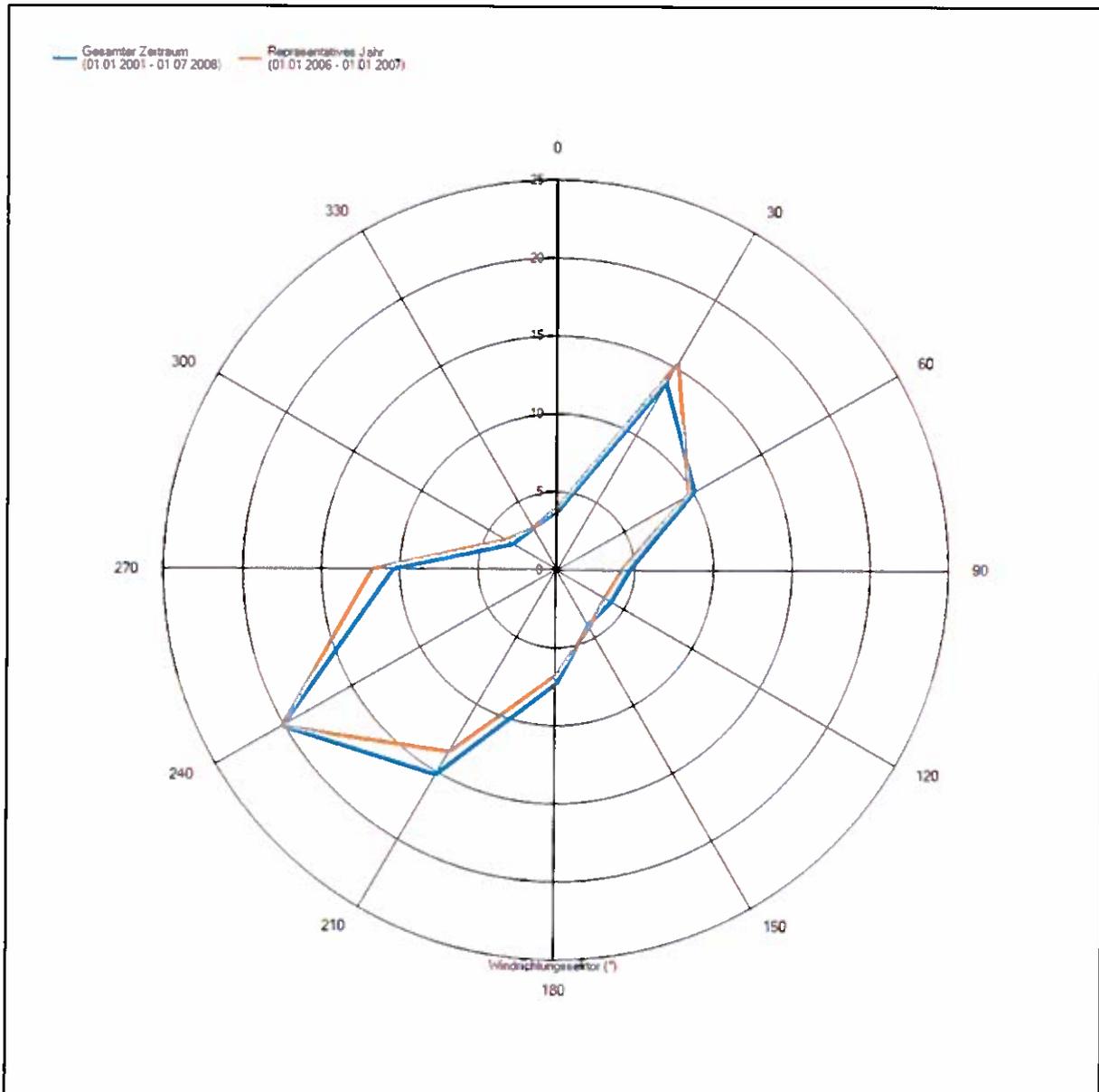


Abbildung 19: Gewichtete  $\chi^2$ -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

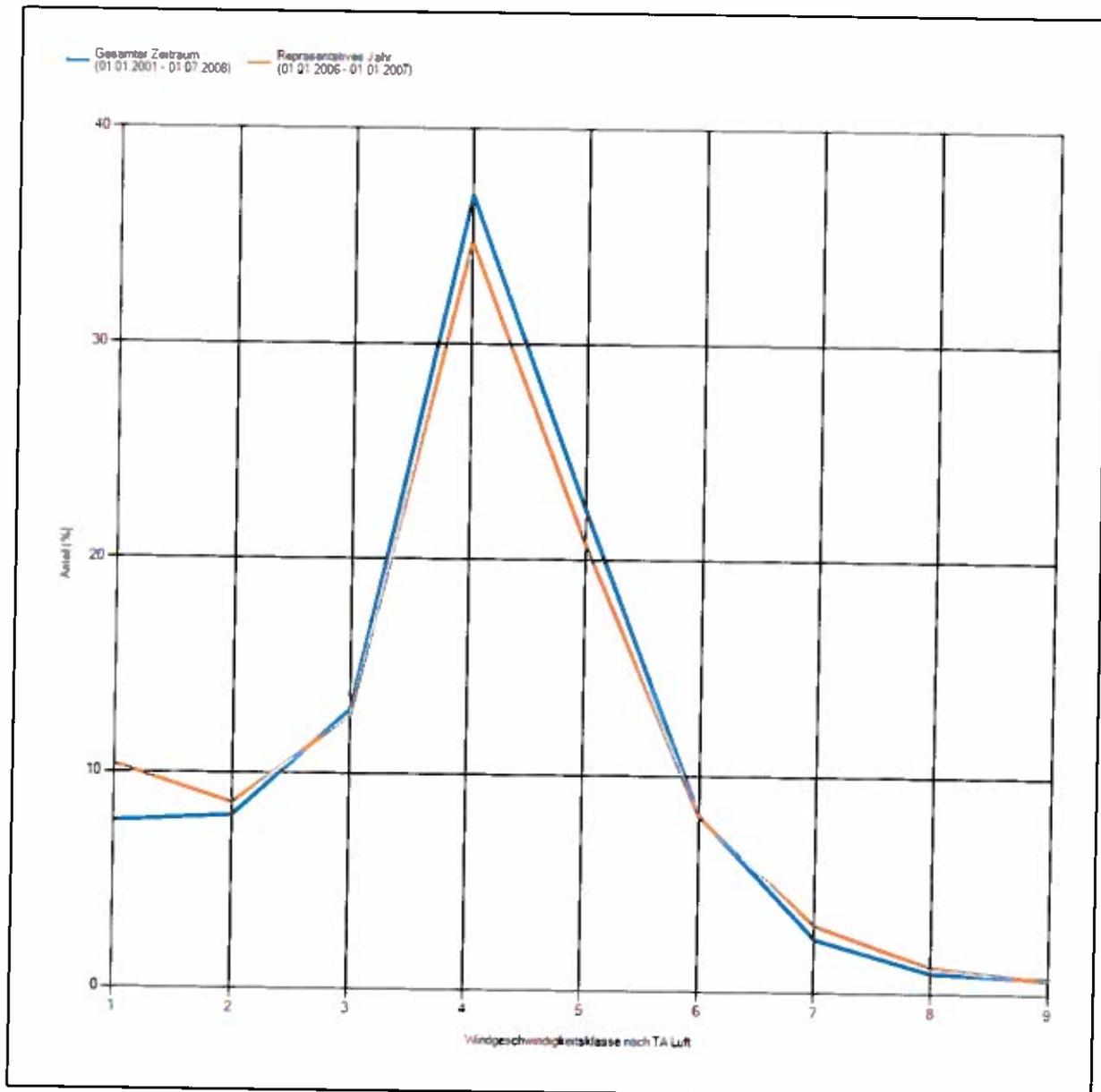
### 6.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 01.01.2006 bis zum 01.01.2007. Inwieweit diese Jahreszeitreihe tatsächlich für den Gesamtzeitraum repräsentativ ist, soll anhand einer abschließenden Plausibilitätsprüfung untersucht werden.

Dazu sind in den folgenden Abbildungen die Verteilungen der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit für die ausgewählte Jahreszeitreihe dem gesamten Testzeitraum gegenübergestellt.



**Abbildung 20: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum**



**Abbildung 21: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum**

Anhand der Grafiken ist erkennbar, dass sich sowohl die Verteilung der Windrichtungen als auch die der Windgeschwindigkeiten in der ausgewählten Jahreszeitreihe kaum vom gesamten Testzeitraum unterscheiden.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 01.01.2006 bis zum 01.01.2007 ein repräsentatives Jahr für die Station Sonneberg-Neufang im betrachteten Gesamtzeitraum vom 01.01.2001 bis zum 01.07.2008 ist.

## 7 Beschreibung der Datensätze

### 7.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

Die für Ausbreitungsrechnungen notwendigen Informationen zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen der Windmessung (Station Sonneberg-Neufang) und der Ausbreitungsrechnung (EAP bei Großgarnstadt) werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihendatei gegeben.

Je nachdem, wie stark sich die Rauigkeit an der ausgewählten Bezugswindstation von der für die Ausbreitungsrechnung am Standort verwendeten Rauigkeit unterscheiden, werden die Windgeschwindigkeiten implizit skaliert. Dies geschieht nicht durch formale Multiplikation aller Geschwindigkeitswerte mit einem geeigneten Faktor, sondern durch die Annahme, dass die an der Bezugswindstation gemessene Geschwindigkeit nach Übertragung an die EAP dort einer größeren oder kleineren (oder im Spezialfall auch derselben) Anemometerhöhe zugeordnet wird. Über das logarithmische Windprofil in Bodennähe wird durch die Verschiebung der Anemometerhöhe eine Skalierung der Windgeschwindigkeiten im berechneten Windfeld herbeigeführt.

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge an der Bezugswindstation Sonneberg-Neufang wurde über ein Gebiet mit Radius von 3 km um die Station ermittelt, wobei für jede Anströmrichtung die Rauigkeit im zugehörigen Sektor mit der relativen Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor gewichtet wurde. Für Sonneberg-Neufang ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 01.01.2001 bis zum 01.07.2008 einen Wert von 0,42 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] entnommen.

**Tabelle 9: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Sonneberg-Neufang**

|                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rauigkeitsklasse [m]: | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| Anemometerhöhe [m]:   | 4,0  | 4,0  | 4,6  | 6,3  | 8,7  | 13,9 | 20,3 | 25,6 | 30,3 |

### 7.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Sonneberg-Neufang für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft in Anhang 3 Ziffer 8 [10] erstellt. Die gemessenen meteorologischen Daten werden als Stundenmittel angegeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell gemittelt wird. Die Verfügbarkeit der Daten soll nach TA Luft mindestens 90 % der Jahresstunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 96 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 01.01.2006 bis zum 01.01.2007 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 9 wurden im Dateikopf hinterlegt.

Um für die Station Sonneberg-Neufang vollständige Stabilitätsinformationen ableiten zu können, wurde auf die Station Hof als Lieferant der Bedeckungsinformationen zurückgegriffen. Diese Station liegt in der Nähe und zusammen mit Sonneberg-Neufang in einem meteorologisch noch recht homogenen Gebiet, um nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] Abschnitt 7.1 die Bedeckungsinformationen verwenden zu können.

## 8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung

Die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten von den Messstationen wurde für einen Aufpunkt etwa 1300 m südöstlich des Standortes (Rechtswert: 4434656, Hochwert: 5567520) geprüft. Dieser Punkt wurde mit einem Rechenverfahren ermittelt und es empfiehlt sich, diesen Punkt auch als Ersatzanemometerposition bei der Ausbreitungsrechnung zu verwenden. Dadurch erhalten die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet der Ausbreitungsberechnung.

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

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

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

## 9 Zusammenfassung

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

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den Gauß-Krüger-Koordinaten 4434656, 5567520. Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Sonneberg-Neufang die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 01.01.2001 bis zum 01.07.2008 das Jahr vom 01.01.2006 bis zum 01.01.2007 ermittelt.

Frankenberg, am 20. November 2016



Dr. Ralf Petrich  
- fachlich Verantwortlicher -



Dr. Günther Schmidt  
- Prüfer -

## 10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

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

| Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20 | Prüfpunkt  | Entfällt                            | Vorhanden                           | Abschnitt/ Seite im Dokument |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 5                              | <b>Allgemeine Angaben</b>  |                                     |                                     |                              |
|                                | Art der Anlage   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 / 4                        |
|                                | Lage der Anlage mit kartografischer Darstellung  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 2.1 / 5                      |
|                                | Höhe der Quelle(n) über Grund und NHN  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 / 4                        |
|                                | Angaben über Windmessstandorte verschiedener Messnetzbetreiber und über Windmessungen im Anlagenbereich              |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 13                     |
|                                | Besonderheiten der geplanten Vorgehensweise bei der Ausbreitungsrechnung   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                              |
| 5                              | <b>Angaben zu Bezugwindstationen</b>   |                                     |                                     |                              |
|                                | Auswahl der Bezugwindstationen dokumentiert (Entfernungsangabe, gegebenenfalls Wegfall nicht geeigneter Stationen)   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 13                     |
|                                | Für alle Stationen Höhe über NHN   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 15                     |
|                                | Für alle Stationen Koordinaten   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 15                     |
|                                | Für alle Stationen Windgeberhöhe   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 15                     |
|                                | Für alle Stationen Messzeitraum und Datenverfügbarkeit   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 15                     |
|                                | Für alle Stationen Messzeitraum zusammenhängend mindestens 5 Jahre lang  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 15                     |
|                                | Für alle Stationen Beginn des Messzeitraums bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend             |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 15                     |
|                                | Für alle Stationen Rauigkeitslänge   |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.3 / 21                     |
|                                | Für alle Stationen Angaben zur Qualitätssicherung vorhanden  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 13...18                |
|                                | Lokale Besonderheiten einzelner Stationen  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.2 / 13...18                |
| 6                              | <b>Prüfung der Übertragbarkeit</b>   |                                     |                                     |                              |
| 6.2.1                          | Zielbereich bestimmt und Auswahl begründet   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 3.3 / 11                     |
| 6.2.2                          | Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet                    |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.3 / 18...22                |
| 6.2.2                          | Erwartungswerte für Windgeschwindigkeitsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet             |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.3 / 18...22                |
| 6.2.3.2                        | Messwerte der meteorologischen Datenbasis auf einheitliche Rauigkeitslänge und Höhe über Grund umgerechnet           |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.3 / 18...22                |
| 6.2.3.1                        | Abweichung zwischen erwartetem Richtungsmaximum und Messwert der Bezugwindstationen ermittelt und mit 30° verglichen |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.4 / 22                     |

| Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20 | Prüfpunkt   | Entfällt                            | Vorhanden                           | Abschnitt/ Seite im Dokument |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 6.2.3.2                        | Abweichung zwischen Erwartungswert des vieljährigen Jahresmittelwerts der Windgeschwindigkeit und Messwert der Bezugwindstationen ermittelt und mit $1,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ verglichen  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.5 / 23                     |
| 6.1                            | Als Ergebnis die Übertragbarkeit der Daten einer Bezugwindstation anhand der geprüften Kriterien begründet (Regelfall) oder keine geeignete Bezugwindstation gefunden (Sonderfall)  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 4.6 / 24                     |
| 6.3                            | <b>Sonderfall</b>   |                                     |                                     |                              |
|                                | Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Vorgehensweise und Modellansätze dokumentiert und deren Eignung begründet  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                              |
|                                | Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Nachweis der räumlichen Repräsentativität der angepassten Daten  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                              |
| 6.4                            | <b>Repräsentatives Jahr</b>   |                                     |                                     |                              |
|                                | Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 6.2 / 32                     |
|                                | Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 6.2 / 32                     |
|                                | Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 6.1 / 29...32                |
| 7.1                            | <b>Erstellung des Zieldatensatzes</b>   |                                     |                                     |                              |
|                                | Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | 7.1 / 36                     |
|                                | Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugwindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 7.2 / 36                     |
|                                | <b>Sonstiges</b>  |                                     |                                     |                              |
| 7.2                            | Bei Besonderheiten im Untersuchungsgebiet: Hinweise für die Ausbreitungsrechnung und Angaben, unter welchen Voraussetzungen die Verwendung der bereitgestellten meteorologischen Daten zu sachgerechten Ergebnissen im Sinne des Anhangs zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft führt | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 8 / 37                       |

## 11 Schrifttum

- [1] Statistisches Bundesamt , *Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [2] VDI 3783 Blatt 16, *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.
- [3] VDI 3783 Blatt 10, *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, März 2010.
- [4] Lasat 3.3, „Ing.-Büro Janicke,“ 1998-2013. [Online]. Available: <http://www.janicke.de/de/lasat.html>.
- [5] VDI 3783 Blatt 21, *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL (Entwurf)*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.
- [6] VDI 3783 Blatt 8, *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.
- [7] VDI 3783 Blatt 20, *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft (Entwurf)*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.
- [8] metSoft GbR, Dr. Klaus Bigalke, Dipl.-Ing. Matthias Rau, Dr. Christoph Winkler, „Meteorologische Software,“ [Online]. Available: <http://www.metsoft.de/>. [Zugriff am 2016].
- [9] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Synthetische Windstatistiken Baden-Württemberg Hinweise für Anwender,“ Februar 2007. [Online]. Available: [http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise\\_fuer\\_anwender.pdf](http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise_fuer_anwender.pdf). [Zugriff am 2016].
- [10] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, „Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,“ vom 24. Juli 2002.
- [11] R. Petrich, „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E),“ *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, pp. 311 - 315, 07/08 2015.
- [12] VDI 3783 Blatt 13, *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, Januar 2010.